



Edelkrebsprojekt NRW



Vereinigung
Deutscher
Gewässerschutz e.V.



RheinEnergie

Der Edelkrebs

Gefährdung der heimischen Fauna
durch Neozoen am Beispiel des Edelkrebse

EIN UNTERRICHTSMODELL FÜR DIE MITTELSTUFE



Lehrerheft mit Kopiervorlagen
(Downloadversion)

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	S. 1
Vorüberlegungen zur Thematik „Neozoen heimischer Ökosysteme“ und zum Unterrichtsgegenstand „Flusskrebse“.....	S. 2
1./2. Stunde (Einstieg, Hinführung, Körperbau der Flusskrebse).....	S. 4
3./4. Stunde (Einrichten eines Aquariums).....	S. 6
Kauf von Flusskrebsen (alternativ: Exkursion).....	S. 7
5./6. Stunde (Methode: Gruppenpuzzle).....	S. 8
7./8. und 9./10. Stunde (Erstellen einer Wandzeitung).....	S. 10
Weitere Anregungen für den Unterricht.....	S. 11
Anhang: Kopiervorlagen I - 12	

Impressum

Autoren:	Alois Hill, Dr. Harald Groß & Carsten Burk
Layout:	Grafikbüro Franke, Mechernich
Bildnachweis:	Harald Groß, Wolfgang Hauer, Alois Hill, Helmut Jansen, Chris Lukhaup, Michael Möhlenkamp, Uwe Römer, Bernd Stemmer
Zeichnungen:	Robbie Cada, Sandra Hill
Krebsrätsel:	Dr. Astrid Viell
ViSdP:	Edelkrebsprojekt NRW
Kontakt:	a.hill@edelkrebsprojektnrw.de

Das Werk und seine Teile sind gemäß § 2 UrhG urheberrechtlich geschützt. Die Kopiervorlagen dürfen für den eigenen Unterrichtsgebrauch in der jeweils benötigten Anzahl vervielfältigt werden. Jede Nutzung außerhalb des Unterrichts an Schulen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung der Autoren. Hinweis zu § 52a UrhG: Weder das Werk noch Teile desselben dürfen ohne Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk gestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Danksagung

Großer Dank gilt den an der Erprobung dieser Unterrichtssequenz beteiligten Schulen.

- Privates Erzbischöfliches Irmgardis-Gymnasium (Köln)
- Städtisches Dreikönigsgymnasium (Köln)
- Städtisches Georg-Büchner-Gymnasium (Köln)
- Ursulinenschule Hersel – Gymnasium und Realschule (Bornheim)
- Albert-Schweitzer-Realschule (Köln)
- Otto-Lilienthal-Schule – Realschule Köln
- Realschule Lohmar (Lohmar)
- Cornelius-Burgh-Gymnasium (Erkelenz)

Ich möchte mich hier vor allem bei allen Lehrerinnen und Lehrern bedanken, die aktiv an der Evaluation des Projekts beteiligt waren: Ira Collenberg, Peter Ebersoll, Dr. Brigitte Schoenemann, Kerstin Krane, Ulrike Klatt. Besonderer Dank gilt hier vor allem Frau Dr. Astrid Viell, die auch das Krebsrätsel freundlicherweise zur Verfügung gestellt hat. Nicht zu vergessen sind auch alle Schülerinnen und Schüler, ohne deren Interesse jede Unterrichtssequenz leblos bleiben würde. Unser Dank gilt auch der RheinEnergie AG ohne deren Unterstützung die Evaluation der Unterrichtseinheit nicht durchführbar gewesen wäre.

Abschließend möchte ich mich bei Frau Jutta-Schnütgen-Weber bedanken. Vielen Dank für die hervorragende Ausbildung, die niemals das große Ganze der Biologie ausblendete!

Alois Hill Elsdorf, Juli 2009

Vorwort

Der in historischer Zeit in nahezu allen Gewässern Nordrhein-Westfalens zu findende Edelkrebs ist heute eine vom Aussterben bedrohte Tierart. Er ist damit eines der erschreckendsten Beispiele dafür, welche Gefahren für die heimische Natur mit dem Aussetzen nicht heimischer Tiere und Pflanzen verbunden sein können.

Das Edelkrebsprojekt NRW hat sich zum Ziel gemacht, eine möglichst breite Öffentlichkeit auf diese Problematik aufmerksam zu machen, wobei eine besondere Aufmerksamkeit Kindern und Jugendlichen gilt. In diesem Zusammenhang entwickelte das Projekt eine Unterrichtseinheit mit dem Titel: „Der Edelkrebs – Ein Beispiel für die Gefährdung der heimischen Fauna durch Neozoen“.

Mit Unterstützung der RheinEnergie AG/Köln wurden diese Unterrichtsmaterialien mit Beginn des Schuljahres 2008/2009 von Biologielehrerinnen und -lehrern an Schulen der Kölner Region in einem Pilotprojekt getestet. Nach Abschluss der Testphase im Januar 2009 führten die Lehrkräfte der beteiligten Schulen eine Evaluation durch, welche im Wesentlichen klären sollte, wie gut die Aspekte Motivation, Wissensvermittlung/Lernerfolg und die Bedeutung der Unterrichtsmodells für die Umwelterziehung im Sinne der „Agenda 21“ im Entwurf des Unterrichtsmodells umgesetzt worden sind.

Das Ergebnis, die überarbeitete Unterrichtssequenz, liegt Ihnen nun hier vor. Der Autor und alle an diesem Projekt Beteiligten hoffen, dass Sie dieses Modell gewinnbringend in Ihren Unterricht integrieren können.

Vorüberlegungen zur Thematik Neozoen heimischer Ökosysteme und zum Unterrichtsgegenstand Flusskrebse

Die durch gebietsfremde Tier- und Pflanzenarten (*Neobiota*) verursachten Probleme rücken immer stärker in das Bewusstsein der Öffentlichkeit. Die Fachwissenschaft nennt diese neu eingewanderten Tierarten Neozoen, die neu eingewanderten Pflanzen Neophyten. Von großer Bedeutung für das Vordringen dieser Arten in ihre neuen Lebensräume sind die immer zahlreicher und schneller werdenden Transportwege, auf denen menschliche Verkehrsgüter transportiert werden. Die wissenschaftliche Definition der *Neobiota* umfasst daher alle Arten, die seit der Entdeckung Amerikas 1492 ihren neuen Lebensraum besiedelt haben.¹

Viele dieser *Neobiota* stellen kein Problem für die heimische Flora und Fauna dar. Problematisch wird es

aber, wenn sich diese Arten stark vermehren und so heimische Lebensgemeinschaften schädigen oder bedrohen. Wenn dies geschieht, spricht man von einer Floren- oder Faunenverfälschung, die Spezies verhalten sich dann invasiv.²

Die oftmals nahezu ungebremste Verbreitung der „Neubürger“ kann zu einer Verdrängung heimischer Arten, der Übertragung von Krankheiten auf heimische Arten, Schäden in Land- und Forstwirtschaft sowie Gesundheitsschäden beim Menschen führen.³ Eine besonders hohe Aufmerksamkeit der Medien erhielt in den letzten Jahren der Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*), welcher beim Menschen starke Verbrennungen verursachen kann.

Beispiele für Neobiota unserer Breiten sind:

Neozoen	Neophyten
Amerikanischer Ochsenfrosch (<i>Rana catesbeiana</i>)	Beifußblättrige Ambrosie (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)
Biberratte/Nutria (<i>Myocastor coypus</i>)	Japanischer Staudenknöterich (<i>Fallopia japonica</i>)
Chinesische Wollhandkrabbe (<i>Eriocheir sinensis</i>)	Kartoffel (<i>Solanum tuberosum</i>)
Dreikantmuschel (<i>Dreissena polymorpha</i>)	Kanadische Pappel, (<i>Populus canadensis</i>)
Halsbandsittiche (<i>Psittacula krameri</i>)	Riesen-Bärenklau (<i>Heracleum mantegazzianum</i>)
Waschbär (<i>Procyon lotor</i>)	Tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>)

Die oben dargestellte Auswahl zeigt, dass es sich bei *Neobiota* keineswegs immer um ökologisch problematische Arten handelt. Viele dieser Spezies gelten als ökologisch völlig unproblematisch und sind (Kartoffel, Tomate, Körbchenmuschel) Teil unserer Flora und Fauna (und manchmal auch unseres Speiseplans). Im Rahmen der Behandlung des Themas im Unterricht sollte denn auch darauf geachtet werden, dass die Problematik differenziert betrachtet wird. Die Schüler und Schülerinnen⁴ sollten erkennen, dass die Berichterstattung hinsichtlich dieses Themas oft sehr emotional und spektakulär gestaltet ist. Gute Beispiele hierfür nennt KOWARIK (2003). So wird oftmals äußerst emotional die Ausrottung neuer Spezies gefordert, die Ausbreitung einer neuen Art wird mit militärisch anmutenden Begrifflichkeiten geschmückt (Vormarsch, Feldzug).⁵ Die Bewertung einer gebietsfremden Art ist vom Einzelfall abhängig.

Fest steht jedoch, dass *Neobiota* oftmals große ökologische Probleme verursachen.

Eine Betrachtung dieser Problematik im Unterricht ist sowohl durch die aktuellen Lehrpläne als auch durch die Entwurfsfassung des Kernlehrplans⁶ für das Fach Biologie an Gymnasien des Landes NRW legitimiert. Der Wissensaufbau soll laut Kernlehrplan systematisch mit Hilfe von Basiskonzepten erfolgen. Bezüglich des hier dargestellten Unterrichtsmodells wird vor allem das Basiskonzept „System“ berücksichtigt. Die durch *Neobiota* verursachten Störungen des Gleichgewichts biologischer Systeme werden im Rahmen des Unterrichtsmodells thematisiert. Die SuS lernen, dass sich der Verlust einer Art ebenso negativ auf die Zusammensetzung einer Biozönose auswirken kann wie das Hinzukommen einer neuen Art. Hierdurch kommt es zu einer vertieften Betrachtung ökologischer Sachverhalte.

¹ Neozoen. Newsletter der Universität Rostock, Nr. 1, 1997, S. 4.

² Purves, Sadava, Orians Heller: Biologie. Deutsche Übersetzung herausgegeben von Jürgen Markl. München: Spektrum Akademischer Verlag 2006.

³ Thorsten Bisschopinck & Dr. Harald Groß: *Neobiota. Über die Probleme mit eingeschleppten Pflanzen und Tieren.* Edelkrebsprojekt NRW (Hrsg.). Bad Münstereifel 2004.

Im Rahmen des Biologieunterrichts bis zur Klasse 9 sollen die SuS Eingriffe des Menschen in Ökosysteme beschreiben. Hier sollen sie insbesondere zwischen ökologischen und ökonomischen Aspekten unterscheiden.⁷ Die übergeordnete Fragestellung „Umweltschutz“ muss im Biologieunterricht ebenso berücksichtigt werden. Hier bietet sich der Unterrichtsgegenstand „Flusskrebse“ aufgrund seiner vielfältigen Anknüpfungspunkte an.

Früher wurden Flusskrebse im Unterricht der Klasse 8 vor allem hinsichtlich systematischer und morphologisch-anatomischer Grundlagen besprochen. Darüber hinausgehende Unterrichtsmodelle waren eher selten zu finden.⁸ Seit der Herausgabe des zurzeit aktuellen Lehrplans erhielten aber ökologische Aspekte einen immer größeren Stellenwert. Die hier vorliegende Unterrichtssequenz soll diese Lücke schließen.

Der Beschreibung der Unterrichtsstunden werden die notwendigen Sachinformationen vorangestellt. So soll eine schnelle Einarbeitung in die Thematik ermöglicht werden. Da sich die wesentlichen Informationen zu den einzelnen Aspekten im Materialenteil (Kopiervorlagen) befinden, wird auf eine Darstellung dieser Sachinhalte verzichtet um eine Redundanz zu vermeiden.

Es handelt sich bei den dargestellten Stunden um Doppelstunden. Die Stunden sind mit einem Zeitpuffer versehen, so dass immer genügend Zeit für Aufräumarbeiten oder zur Besprechung organisatorischer Details übrig sein sollte.

Sequenzverlauf

1./2. Stunde	Hinführung der Schülerinnen und Schüler (SuS) an die Thematik. Anatomie und Morphologie der Flusskrebse.
3./4. Stunde	Einrichten eines Aquariums.
Exkursion	Exkursion zu einem Gewässer und Mitnahme von Flusskrebsen. (Alternativ: Kauf von Flusskrebsen über den Fachhandel)
5./6. Stunde	Gruppenpuzzle: Stammgruppen → Expertengruppen → Stammgruppen → Biologie der Flusskrebse → Arten → Krankheiten und Bedrohung heimischer Arten → Schutz heimischer Arten
7./8. Stunde 9./10. Stunde	Erstellung von Wandplakaten: „Biologie, Arten, Gefährdung und Schutz heimischen Flusskrebsebestände“
Abschluss	Präsentation der Plakate (z.B. im Foyer der Schule)

⁴ Im Folgenden mit SuS abgekürzt.

⁵ Ingo Kowarik: Biologische Invasionen. Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Stuttgart: Ulmer 2003.

⁶ Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Entwurfsfassung des Kernlehrplans für das Fach Biologie für die Jahrgangsstufen 5 - 9 in Gymnasien des Landes NRW. Stand 16.11.2007.

⁷ Ebd. S. 34.

⁸ Eine Ausnahme findet man im sehr guten und informativen Unterrichtsmodell von: Dahms H.-U., Schminke, G. (1987): Flusskrebse für das Schulaquarium. UB 127, S. 42-43. Außerdem ist im Jahr 2008 im gleichen Verlag das Heft UB 339 („Krebse sind überall“) erschienen, welches sich in einigen Beiträgen auch mit Flusskrebsen beschäftigt (sehr empfehlenswert!).

1./2. Stunde - Einstieg, Hinführung, Körperbau der Flusskrebse

Sachinformationen

Die Folie zum Einstieg zeigt einen Viktoriabarsch. Die Buntbarscharten des Viktoriasees gelten neben den Darwinfinken als Paradebeispiel für die Artbildung. Im Viktoriasee entstanden im Verlauf von nur 14.000 Jahren über 400 verschiedene **Buntbarscharten** (*Cichliden*).⁹ In den 60er Jahren wurde dort der **Nilbarsch** (*Viktoriabarsch*) eingesetzt. In der Folge dezimierten sich die Buntbarschbestände um den Faktor 10.000. Auslöser war die explosionsartige Vermehrung des Viktoriaseebarschs. Die negativen Auswirkungen dieser vom Menschen verursachten Katastrophe betrafen aber nicht nur die Buntbarschbestände. Da die Fischer diesen zwei Meter langen Fisch nicht einfach - wie die Buntbarsche - durch Trocknen konservieren konnten, mussten sie diesen räuchern. Die hierzu notwendige Holzkohle gewannen die Fischer durch Rodungen. Bei Starkregen kommt es seither zu großen Auswaschungen des gerodeten Bodens, die in den See fließen, welcher dadurch immer stärker eutrophiert.¹⁰

Der **Kamberkrebs** (*Orconectes limosus*) wird den SuS als ein bei uns vorkommender Neozoe vorgestellt. Die Parallelen zum Viktoriaseebarsch sind offensichtlich. Auch er wurde vom Menschen bewusst angesiedelt. Auch hier spielten in erster Linie ökonomische Interessen eine große Rolle. Um die zurückgehenden Bestände

der heimischen Flusskrebse auszugleichen, wurde vor über 100 Jahren damit begonnen, aus Amerika stammende Flusskrebse in Europa auszusetzen. Ein verheerender Fehler, da die amerikanischen Flusskrebse Träger des Krebspesterregers sind. Die meisten der amerikanischen Flusskrebsarten erkrankten jedoch nicht an diesem Pilzbefall, da sie resistent oder teilresistent gegen diesen Parasiten sind. So werden sie lebenslange Ausscheider des Erregers.

Die heimischen Flusskrebsarten **Edelkrebs** (*Astacus astacus*) und **Steinkrebs** (*Austropotamobius torrentium*) besitzen keine Resistenz gegen diesen Erreger und sterben nach einer Infektion. Diese Pilzkrankheit (Krebspest) hat sich so verheerend auf die heimischen Flusskrebsbestände ausgewirkt, dass man in vielen Regionen Mitteleuropas von einem Totalausfall ganzer Populationen sprechen kann. Aufgrund der weiteren Ausbreitung der amerikanischen Flusskrebse steigt die Infektionsgefahr für die noch verbliebenen heimischen Vorkommen. Beide heimischen Flusskrebsarten gelten als vom Aussterben bedroht und stehen auf der Roten Liste der Weltnaturschutzunion (*IUCN*).

Eine Wiederansiedlung heimischer Flusskrebse ist nur möglich, wenn noch keine amerikanischen Flusskrebse in dem Gewässer vorkommen.

Unterrichtsverlauf

1./2. Stunde			
Phase	Inhaltliche Schwerpunkte	Medien	Sozial-/ Aktionsform
Einstieg und Hinführung	<p>Den SuS wird eine OHP-Folie „Viktoriabarsch“ gezeigt.</p> <ul style="list-style-type: none"> → stummer Impuls → SuS beschreiben, was geschehen ist → SuS äußern Vermutungen über die Ursache des Aussterbens der Buntbarscharten → L.: „Das ist ja glücklicherweise weit weg von uns!“ → Gibt es auch in Deutschland das Problem der Verdrängung durch eingeschleppte (<i>ausgesetzte</i>) Arten? 	<p>OHP-Folie</p> <p>Tafel</p>	UG

⁹ siehe hierzu auch: Stiassny, M. und Meyer, Axel: Buntbarsche. Meister der Anpassung. In: Spektrum der Wissenschaft. Heft Juni 1999.

¹⁰ Ebd. S. 43.

	Der Begriff Neobiota (Neozoen/Neophyten) wird eingeführt. Welche bei uns lebenden Neobiota kennt ihr? An der Tafel werden von den SuS genannte Beispiele für „heimische“ Neozoen notiert. Den SuS wird ein Foto eines Kamberkrebsses (OHP) gezeigt. Im Unterrichtsgespräch wird den SuS erläutert, dass es sich bei dieser Art um einen Neozoen unserer Breiten handelt.		
Erarbeitung	Die SuS erhalten Arbeitsblätter zur Anatomie und Morphologie des Flusskrebsses. In Einzelarbeit, dann in Partnerarbeit sollen sie sich mit Hilfe der Arbeitsblätter anatomische und morphologische Merkmale der Flusskrebse erarbeiten. Als Hilfestellung dient ein Sachtext zur Anatomie und Morphologie des Flusskrebsses.	AB OHP-Folie	EA dann PA
Sicherung	Mit Hilfe einer OHP-Folie der ausgeteilten Arbeitsblätter werden die von den SuS erarbeiteten Merkmale gesichert.	OHP-Folie	UG
Vertiefung	Die SuS werden gefragt, ob sie ein Tier kennen, dessen Körperbau ähnlich dem der Flusskrebse ist. <i>(Insekten sollten vorher besprochen worden sein)</i> Die Unterschiede zwischen Insekten und Krebsen werden besprochen und an der Tafel gesichert. → Antennen, Kiemen, Spaltbeine, Auge, Kalk im Chitin Auf den Zusammenhang zwischen dem Bau und der Lebensweise der Tiere wird hingearbeitet <i>(Kiemenatmung)</i> .	OHP-Folie Tafel	UG

Anmerkungen zum Stundenverlauf

mögliches Tafelbild (Einstieg):

Wodurch wurden die Buntbarscharten verdrängt?

- Der Viktoriabarsch frisst die Nahrung der Buntbarsche (er ist größer!).
- Der Viktoriabarsch frisst die Jungfische.
- Der Viktoriabarsch hat eine höhere Vermehrungsrate.

Anmerkung zur Vertiefungsphase:

Hier können Texte und Abbildungen aus dem Schulbuch verwendet werden. Mit Hilfe einer Längsschnittzeichnung eines Insekts können die Ähnlichkeiten/Unterschiede gut veranschaulicht werden.

Gegen Ende der Stunde kann den Schülern gesagt werden, dass sie im Rahmen der Beschäftigung mit den

Flusskrebsses auch eine Exkursion zu einem Gewässer, in welchem Flusskrebse leben, unternehmen werden.

Alternativ: Der Kauf von lebenden Flusskrebsses (s. unten) wird besprochen. Organisatorisches kann hier geklärt werden.

3./4. Stunde Einrichten eines Aquariums

Sachinformationen

In dieser Doppelstunde soll nun ein Aquarium eingerichtet werden. Die Einrichtung ist relativ problemlos durchzuführen. Eine Bepflanzung des Aquariums ist zwar nicht zwingend notwendig, ist aber sinnvoll, da die Krebse Wasserpflanzen als Nahrung nutzen. Fest eingepflanzte Wasserpflanzen haben in einem mit Flusskrebse besetzten Aquarium nur eine geringe Verweildauer im Grund. Die Krebse sind sehr ambitionierte Hobbygärtner (ausprobieren!).

Eine Vergesellschaftung mit kleinen und schnell schwim-

menden Fischarten ist sinnvoll, da diese die Nahrungsreste der Krebse fressen können und so das Wasser weniger belastet wird. Beim Einbringen von Pflanzen, Tieren oder Gegenständen aus Gewässern in ein Aquarium mit heimischen Flusskrebsen besteht immer die Gefahr einer Krebspestübertragung.

Daher sollten Pflanzen und Tiere nur aus sicher krebsfreien Gewässern (z.B. Schulteich) entnommen werden. Gegenstände sind vorher vollkommen zu trocknen.

Was benötigt man?

- Ein Aquarium
(In Aquarien mit einer größeren Tiefe können Verstecke besser eingebracht werden)
- Eine Glasabdeckung (Flusskrebse sind Ausbruchskünstler!)
- feiner Kies oder Sand
- Thermometer, Filter, Sprudelstein und -pumpe
- Ausreichend Versteckmöglichkeiten (z.B. Ziegelsteine, Tonröhren), pro Flusskrebs mindestens zwei Verstecke

Kurzanleitung:

1. Sand/Kies waschen und in das Aquarium einfüllen.
2. Eine Schale auf den Kies stellen und dann das Wasser einfüllen.
3. Thermometer, Filter und Sprudelstein montieren und in Betrieb nehmen.
4. Versteckmöglichkeiten für die Krebse einsetzen



Exkursion oder Kauf von Flusskrebse

Sachinformationen

Flusskrebse können über den Zoofachhandel, das Internet oder von Krebszuchtanlagen bezogen werden. Dabei sollten für das Schulaquarium heimische Edelkrebse angeschafft werden, da hier nicht die Gefahr einer Krebspestübertragung oder Faunenverfälschung besteht. Einige Bezugsadressen befinden sich im Anhang. Neben der Haltung von Flusskrebse im Aquarium könnte eine Exkursion die Unterrichteinheit sinnvoll ergänzen:

Der Besuch einer der wenigen Zuchtanlagen in NRW wäre sicherlich als optimal anzusehen. Im Rahmen dieser Exkursion könnten auch Experteninterviews von den SuS durchgeführt werden. Adressen von Zuchtanlagen sind ebenfalls dem Anhang zu entnehmen. Leider wird eine derartige Exkursion auf Grund der potentiellen Gefahr einer Krebspestübertragung durch die Besucher nur in Einzelfällen möglich sein.

Das Edelkrebseprojekt NRW kooperiert aber mit verschiedenen Institutionen in NRW, die verschiedene Flusskrebsearten in Aquarien halten und spezielle Führungen und Freilandexkursionen zum Thema Flusskrebse anbieten. Adressen und Angebote sind im Anhang zusammengefasst und werden auf der Internetseite des Projektes (www.edelkrebseprojekt.nrw) ständig aktualisiert.

Eine weitere Möglichkeit ist eine Exkursion zu einem Gewässer, in welchem sich Flusskrebse befinden. Der Fischereiberechtigte könnte in diesem Falle Flusskrebse fangen, die dann von den SuS untersucht werden könnten. Zur Bestimmung der Art kann der Bestimmungsschlüssel des Edelkrebseprojektes NRW (www.edelkrebseprojektNRW.de) verwendet werden. Hier ist aber etwas Vorbereitung notwendig. Wichtig: Es muss ein Fischereiberechtigter anwesend sein. Außerdem müssen ein bis mehrere Tage vorher mit Ködern ausgestattete Reusen eingesetzt werden. Handelt es sich dabei um nicht heimische Arten, könnten diese

Fütterung der Krebse:

Sehr gut sind die im Handel erhältlichen Futterchips (z.B. JBL Novo Crabs, Tetra Crusta Menu, Tetra Wafer Mix). Die Krebse zeigen auch nach längerer Fütterung mit diesem Futter keine Abneigung gegen die Futterchips. Es ist aber dennoch empfehlenswert, den Krebsen von Zeit zu Zeit etwas Abwechslung zu gönnen. Vorschläge für den Speiseplan: Wasserschnecken, Regenwürmer, Mehlwürmer, Karotten (in feine Streifen geschnitten), Haferflocken, dünne Kartoffelscheiben, Eschenlaub, Wasserpest.

auch zeitweise im Schulaquarium gehalten werden, wobei dabei zu beachten wäre, dass es zu keiner Krebspestübertragung auf andere Gewässer kommt.

Bei Fragen hilft das Edelkrebseprojekt NRW gerne weiter.

ACHTUNG: Auch nicht geschützte Flusskrebse dürfen nur von einem Fischereirechtsinhaber mit Fischereischein gefangen werden! Edelkrebse und Steinkrebse dürfen generell nicht gefangen werden.

ACHTUNG: Wenn es sich bei den gefangenen oder gekauften Flusskrebse um nicht-heimische Arten handelt, ist zu beachten, dass diese später auf keinem Fall in einem Gewässer ausgesetzt werden! Gefangene Tiere sollten - wenn nötig - nur dort wieder ausgesetzt werden, wo sie gefangen worden sind. Da es sich bei gekauften, nicht-heimischen Krebsen, um potenzielle Überträger der Krebspest handelt, sollten diese **NICHT** ausgesetzt werden!

Die Anschaffung und Haltung lebender Flusskrebse ist ein wesentlicher Bestandteil dieses Unterrichtsmodells. Durch den Kontakt mit lebenden Tieren sollen die SuS emotional angesprochen werden. Die eigentlich fremden und für manche auch abstoßenden Flusskrebse werden in die Lebenswelt der SuS hineingebracht.

Das Ansprechen des affektiv-emotionalen Zugangs der SuS unterstützt die Lernfähigkeit und -bereitschaft in einem hohen Maße. Die Erfahrungen, welche mit den Schülern einer Ökologie-AG (Jahrgangstufen 5-8) gemacht wurden, zeigten, dass sich die SuS nach dem ERLEBEN der Flusskrebse wesentlich engagierter am Projekt beteiligten. Dies wurde auch von den Lehrkräften der Evaluationsschulen beobachtet. einem hohen Maße.

WICHTIG: Es muss darauf geachtet werden, dass die Krebse als Allesfresser sowohl pflanzliche als auch tierische Nahrung erhalten. Bei einer Unterversorgung mit Proteinen kann es ansonsten schnell zu Kannibalismus unter den Krebsen kommen.

Die Krebse dürfen nicht überfüttert werden, da sich die Wasserqualität aufgrund der sich zersetzenden nicht gefressenen Nahrungsreste sonst verschlechtern kann. Vor allem bei tierischen Nahrungsresten ist Vorsicht geboten. Tierkadaver lassen den Nitritwert (Zellgift!) des Wassers schnell und stark ansteigen.

Und was passiert am Wochenende und in den Ferien?

Flusskrebse können ohne Probleme über das Wochenende ohne Futter aushalten. Befinden sich im Aquarium Wasserpflanzen, Erlenblätter und lebende Wasserschnecken, ist ausreichend Nahrung für einige Tage vorhanden. Vor dem Wochenende eine größere Portion Futter zu verabreichen, empfiehlt sich nicht, da das Wasser so stärker belastet wird. Sollten die Flusskrebse auch nach den Ferien weiter gehalten werden, ist es sinnvoll, die Tiere für diesen Zeitraum einem oder mehreren verantwortungsvollen Schüler zu übergeben.

5./6. Stunde Methode: Gruppenpuzzle

Sachinformationen

Die SuS sollen sich in dieser Doppelstunde selbstständig Wissen zu verschiedenen Aspekten aneignen. Hierzu erhalten die SuS unterschiedliche Materialien. Der/die Lehrer(in) begleitet diese Erarbeitung lediglich,

indem er/sie Hilfestellung bei unklaren Termini gibt. Die Sachinformationen zu den einzelnen Aspekten können den Arbeitsblättern entnommen werden.

5./6. Stunde			
Phase	Inhaltliche Schwerpunkte/ Operationen	Medien	Sozial-/ Aktionsform
Einstieg und Hinführung	Die SuS werden gefragt, welche Aspekte hinsichtlich des Unterrichtsgegenstands von Bedeutung sein könnten. TB: Lebensweise; Arten; Gefährdung; Schutz	Tafel	UG
Kooperative Erarbeitung	Die SuS erhalten Texte und Materialien, mit denen sie sich die ausgewählten Aspekte erarbeiten sollen. Die Erarbeitung soll mit Hilfe der Methode „Gruppenpuzzle“ erfolgen, welche den SuS im Vorfeld erläutert wird (falls notwendig). Die Erarbeitung der Themen erfolgt in Expertengruppen. Genauere Informationen finden Sie in den Anmerkungen zum Stundenverlauf.	Texte, Materialien, OHP-Folie	EA-GA
Vermittlungs- phase	Die SuS kehren in ihre Stammgruppen zurück und vermitteln den anderen ihr Wissen.	SuS- Notizen	GA

Anmerkungen zum Stundenverlauf

Gruppenpuzzle:

Zunächst werden die SuS in Gruppen aufgeteilt. Empfehlenswert ist die Aufteilung mit Hilfe von kleinen

Kärtchen (*Kopiervorlage 6*). Bei einer 32er-Klasse würde sich z.B. folgende Aufteilung ergeben:

Stammgruppen: **1-4 a; 1-4 b; 1-4c; 1-4d; 1-4e; 1-4f; 1-4g; 1-4h**

Nun werden die Themen zugeteilt:

1er: Biologie und Lebensweise

2er: Arten

3er: Gefährdung

4er: Schutz (*auch: Warum soll man die Flusskrebse überhaupt schützen?*)

Jeder einzelne SuS soll zunächst alleine erste Gedanken zu dem ihm zugewiesenen Thema anstellen. Hierzu sollten fünf Minuten Zeit gegeben werden. Dann gehen die

SuS in ihre Expertengruppen um ihr Thema gemeinsam mit den drei anderen Experten zu erarbeiten.

Expertengruppen in diesem Fall wären:

1 a-d; 1 e-h; 2 a-d; 2 e-h; 3 a-d; 3 e-h; 4 a-d; 4 e-h

Es gibt zu jedem Thema also zwei Expertengruppen. Nach der Erarbeitung in den Expertengruppen kehren die Experten in ihre Stammgruppen zurück. In der Vermittlungsphase vermitteln sie dann den anderen Gruppenmitgliedern ihr Expertenwissen.

Eine Sicherung entfällt in dieser Doppelstunde. Diese erfolgt im Rahmen der Arbeit an den Plakaten.

Wichtig:

Da ein Verständnis des Schutzes nur möglich ist, wenn der Zusammenhang mit der Krebspest bekannt ist, müssen die „Schutzexperten“ auch das Material zur Gefährdung erhalten. Es sollte aber darauf hingewiesen werden, dass sich diese SuS schwerpunktmäßig den Schutzaspekt erarbeiten.

Tipp:

Jeder Experte muss sich in der Expertenrunde genaue Notizen machen. Nur so kann es ihm in der Vermittlungsphase gelingen, die anderen umfassend zu informieren.

Falls notwendig, kann diese Doppelstunde auch auf zwei Einzelstunden verteilt werden. In diesem Fall hätten die SuS auch die Gelegenheit, zu ihrem Thema vorab eine Recherche (*Hausaufgabe*) durchzuführen. In diesem Fall müssten die Gruppen aber in der Stunde vor der Durchführung des Gruppenpuzzles aufgeteilt werden. Auch ist die Durchführung der Stunde in einem Computerraum denkbar (*Recherchemöglichkeit!*). Im Anhang befindet sich Material (*Kopiervorlagen 7-10*) für die Expertengruppen.

Eine Auswahl weiterer Informationsquellen finden sich im Anhang!

7./8. und 9./10. Stunde Erstellen einer Wandzeitung

Sachinformationen/Anmerkung zum Stundenverlauf

In den nun folgenden Stunden sollen die SuS eine Wandzeitung zum Unterrichtsthema entwerfen. Auf die Darstellung einer Unterrichtsphasierung wird an dieser Stelle verzichtet, da in dieser Phase der Sequenz kein eigentlicher Unterricht stattfindet und die SuS weitgehend selbstständig arbeiten sollen.

Die SuS erhalten vor Beginn der Arbeit ein Arbeitsblatt, welches Ratschläge zu Erstellung einer Wandzeitung gibt (Kopiervorlage 11). Das Arbeitsblatt dient lediglich als Einstieg in die Thematik „Wandzeitung“. Die Kriterien zur Beurteilung einer Wandzeitung sollten nach dem Lesen des Arbeitsblatts gemeinsam mit den SuS

entwickelt und festgelegt werden. Für die Arbeit an der Wandzeitung bietet sich eine Gruppenarbeit an. Nach der Entscheidung bezüglich der Themen für die verschiedenen Plakate könnten z.B. Gruppen gebildet werden, die dann arbeitsteilig an den Plakaten für eine Schulausstellung arbeiten. Die Themen könnten analog zum Gruppenpuzzle festgelegt werden, es ist aber auch eine andere Themenwahl möglich.

Die Zeit zwischen den beiden Doppelstunden könnte für eine weitergehende Recherche genutzt werden.

Zum Abschluss der Sequenz stellen die SuS ihre Plakate vor.



Präsentation der Ökologie-AG des Cornelius-Burgh-Gymnasiums im Foyer der Schule

**Die Arbeit mit den lebenden Flusskrebsen
beginnt jedoch erst hier ...**

Ideenecke:

In der Ideenecke werden Vorschläge u.a. zur Ausweitung des Thema oder zur Übertragung der Thematik auf andere Fachbereiche gesammelt. Auch Sie können uns gerne Ihre Ideen zusenden.

Wir werden diese dann, Ihr Einverständnis vorausgesetzt, auf unserer Internetseite veröffentlichen.

- Erstellen eines Bestimmungsschlüssels (eine Vorlage/Orientierung hierzu finden Sie unter: www.edelkrebsprojekt.nrw.de).
- Übertragung ökologischer Inhalte auf Fische bzw. morphologischer und physiologischer Inhalte auf Insekten, Plakate erstellen, welche Insekten mit Flusskrebsen vergleichen.
- Beobachtung und Erforschung der Lebensweise. Beispiele: Welche Versteckmöglichkeiten werden z.B. bevorzugt aufgesucht (Länge, Durchmesser, Material). Was fressen Krebse? Verschiedene Futtermittel testen (Krebse sind Allesfresser!) Hat die Wassertemperatur Einfluss auf das Wachstum der Flusskrebse (Zwei parallele Ansätze mit unterschiedlicher Temperatur. Erstellung von Wachstumsdiagrammen).
- Fächerverbindende Möglichkeiten nutzen (Geographie, Mathematik hinsichtlich der Auswertungsmöglichkeiten/Statistik). Beispiel: Wie hat sich die Krebspest in Europa ausgebreitet? (Bezug zur Geographie)
- Gründung einer Flusskrebse-AG
- Vorstellung der Edelkrebse im Aquarium am Tag der offenen Tür oder ähnlichen Veranstaltungen, Werbung für die Schule

Auswahl weiterer Informationsquellen:

Burk, Carsten (2004): *Artenschutzprojekt Edelkrebs*
Mitteilungen des Landesfischereiverbandes Westfalen und Lippe e.V. Bd. 5,
57 S. Bezug: www.lfv-westfalen.de

(Allgemeines zur Biologie und Gefährdung der heimischen Flusskrebse sowie Abschlussbericht des Artenschutzprojektes)

Bohl, E./M. Keller & B. Oitdmann (2001): *Flusskrebse in Bayern*
Bezug: Landesfischereiverband Bayern e.V., Pechdeller Str. 16, 81545 München. Tel.: 089-642 72 60.
(sehr informative und reich bebilderte Informationsschrift)

Blanke, Dietrich: *Flusskrebse in Niedersachsen*
In: Landesamt für Ökologie (Hrsg.): Informationsdienst Naturschutz
Niedersachsen 6/98. Bezug: www.nloe.de
(Informationsschrift mit Artbeschreibungen, Verbreitungskarten für Niedersachsen, Lebensraum, Gefährdung, Schutzmaßnahmen)

Dahms H.-U./Schminke, G.: *Flusskrebse für das Schulaquarium*
UB 127, S. 42-43.
Velber. Friedrich Verlag 1987.

Edelkrebprojekt NRW (Hrsg.): *Flusskrebse in Nordrhein-Westfalen. 2009.*

Groß, Harald/Burk, Carsten Hill, Alois: *Die Flusskrebsfauna in NRW*
In: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
(Hrsg.): Natur in NRW. Nr. 4/2008. Recklinghausen 2008.

Hager, Johannes: *Edelkrebse. Biologie - Zucht - Bewirtschaftung*
Stuttgart. Stocker Verlag 2003, ISBN 3-7020-0751-2.

Füreder, L. et al: *Flusskrebse, Biologie – Ökologie – Gefährdung*
Veröffentlichungen des Naturmuseums Südtirol, Nr.6, Folio Verlag Wien/Bozen
2009, ISBN 978-85256-406-7.

Lukhaup, Chris Pekny, Reinhard: *Krebse im Aquarium. Haltung und Pflege im Süßwasser*
2. Auflage. Ettingen. Dähne Verlag 2008, ISBN-11: 3-935175-31-0,
ISBN-13: 3-978-3-935175-31-9.

Martens, Andreas Grabow, Karsten (Hrsg.): *Krebse sind überall*
Unterricht Biologie 339. Velber. Friedrich Verlag 2008.

Werner, Uwe: *Alles über Garnelen, Krebse & Krabben im Süß- und Brackwasseraquarium und im Paludarium.*
Aqualog Verlag A.C.S. 2008, ISBN 978-3-936027-66-2.

Lukhaup, Ch.: *Süßwasserkrebse aus aller Welt*
Dähne Verlag 2003, 247 S., ISBN 3-935175-14-0.

Links:

<http://www.edelkrebprojekt nrw.de/> . <http://www.flusskrebse-thueringen.de>
<http://www.forum-flusskrebse.org> . <http://www.crustal0.de>
<http://www.suesswasserkrebse.de> . <http://www.wirbellose.de>
<http://www.lanuv.nrw.de>

Bezugsadressen für Edelkrebse:

Edelkrebszucht Dr. Max Keller

Werner-Haas Str. 12
86153 Augsburg
Tel.: 08 21 - 9 41 77
E-Mail: keller-krebs@my-box.de

Edelkrebszucht Helmut Jeske

Süderweg 1a
24988 Oeversee
Tel.: 0 46 38 - 75 06
E-Mail: helmut-jeske-krebse@t-online.de

Edelkrebszucht Winfried Langenfeld

Piniestraße 36
6839 Schmelz
Tel.: 0 68 87 - 88 86 99
Fax: 0 68 87 - 88 87 18
E-Mail: langefeld@hochwald-edelkrebse.de

Edelkrebszucht Dr. Harald Groß

Neustraße 7
53902 Bad Münstereifel-Schönau
Tel.: 0 22 53 - 960 859
Fax: 0 22 53 - 960 863
E-Mail: astacus@t-online.de

Zoo Zajak GmbH

Konrad-Adenauer-Ring 6
47167 Duisburg
Tel.: 02 03 - 4 50 45 - 0
Fax: 02 03 - 4 50 45 - 45
E-Mail: info@zajac.de

In diesen Einrichtungen finden Sie Flusskrebse in Aquarien

Weiterhin werden Führungen und Exkursionen angeboten, die das Thema Flusskrebse einschließen:										
Ort Krebsarten	EK	StK	Kam	Gal	Sig	Ras	Mar	Kal	Füh	Exk
Menden	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bad Salzuflen	X			X	X				X	X
Düsseldorf	X					X			X	
Duisburg	X									
Köln	X						X		X	
Bad Münstereifel				X					X	X
Oberhausen	X								X*	
Aachen				X		X			X	X
Heimbach	X						X		X	X

Erläuterung: EK = Edelkrebs, StK = Steinkrebs, Kam = Kmaberkrebs, Gal = Galizischer Sumpfkrebs, Sig = Signalkrebs, Ras = Roter Amerikanischer Sumpfkrebs, Mar = Marmorkrebs, Kal = Kalikokrebs, Füh = Führungen, Exk = Exkursion

Adressen:

Menden



Naturschutzzentrum Arche Noah
Zur Arche 3
58706 Menden (Sauerland)
Tel.: 0 23 73 / 9 170 492 oder 7 571 323
Internet: www.arche-menden.de
E-Mail: post@arche-menden.de

Bad Salzuflen

Umweltzentrum Heerser Mühle e.V.
Heerser Mühle 1-3
32107 Bad Salzuflen
Tel.: 0 52 22 - 79 71 51
Internet: umweltzentrum.badsalzuflen.de
E-Mail: umweltzentrum@badsalzuflen.de



Düsseldorf

Aquazoo-Löbbecke Museum
Kaiserswerther Str. 380
40200 Düsseldorf
Tel.: 0 211 - 8 996 150
Internet: www.duesseldorf.de/aquazoo/
E-Mail: aquazoo@duesseldorf.de



Duisburg

Zoo Zajac GmbH
Konrad-Adenauer-Ring 6
47167 Duisburg
Tel.: 0 203 - 4 50 45 - 0
Internet: www.zajac.de
E-Mail: info@zajac.de



Köln

Zoologischer Garten Köln
Riehler Straße 173
50735 Köln
Tel.: 0 18 05 - 280 101
Internet: www.koelnerzoo.de
E-Mail: info@koelnerzoo.de
oder zooschule@koelnerzoo.de



Bad Münstereifel

Naturfuchs
Christine Fischer-Ovelhey
53902 Bad Münstereifel
Tel.: 0 18 03 - 55 18 47 39 0
Henensweg 58
Internet: www.naturfuchs.eu
E-Mail: info@naturfuchs.eu



Oberhausen

Sea Life Oberhausen
zum Aquarium I
46047 Oberhausen
Tel.: 02 08 - 4 44 88 40
Internet: www.aquarium-ob.de
E-Mail: oberhausen@sealife.de
* = Nur bei Sonderveranstaltungen.



Aachen

Ökologie-Zentrum Aachen/Welthaus
An der Schanz I
52064 Aachen
Tel.: 02 41 - 8 89 14 - 25 oder -26
Internet: www.oekologie-zentrum-aachen.de
E-Mail: info@oekologie-zentrum-aachen.de



Heimbach

Wasser-Info-Zentrum Eifel
Karl-H.-Krischer-Platz I
52396 Heimbach / Eifel
Tel.: 0 24 46 - 91 19 90 - 6
Internet: www.wasser-info-zentrum-eifel.de
E-Mail: info@wasser-info-zentrum-eifel.de



**Bitte nehmen Sie
bei Interesse
mit den jeweiligen
Einrichtungen Kontakt auf!**



Edelkrebsprojekt NRW

Das Edelkrebsprojekt NRW ist ein Gemeinschaftsprojekt des Fischereiverbandes NRW und des NABU Landesverband NRW. Es wird zu unterschiedlichen Teilen durch das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW (Mittel aus der Fischereiabgabe), die NRW-Stiftung, die HIT Umwelt- und Naturschutzstiftung GmbH und die Erftfischereigenossenschaft finanziert. Die Durchführung des Projektes erfolgt durch hauptamtliche Projektmitarbeiter und eine unterstützende - zum größten Teil ehrenamtlich arbeitende - Projektgruppe.

Das erste Ziel des Projektes ist es Verbreitungskarten der heimischen, aber auch der nicht heimischen Flusskrebse in NRW zu erstellen. In diese Kartierungsarbeiten sollen v.a. naturinteressierte Personen (z.B. Angler, Naturschutzvereine, Taucher) einbezogen werden. Über das Projekt werden Schulungen für die Kartierer angeboten und notwendige Materialien bereitgestellt. Für diese grundsätzlich ehrenamtlichen Tätigkeiten können im gewissen Rahmen Aufwandsentschädigungen gewährt werden. Besonders für Jugendgruppen ergeben sich hier ideale Möglichkeiten zur Mitarbeit. Durch die bisherige Arbeit des Projektes konnten die Kenntnisse über die Verbreitung der Flusskrebse in NRW schon deutlich verbessert werden.

Trotzdem sind noch viele Gewässer nicht bearbeitet. Auf der Grundlage dieser Verbreitungsstudie können auch konkrete Artenschutzmaßnahmen angeregt werden. Das Projekt kann hier als Beratungsstelle dienen und fachlich unterstützen.

Zweiter Kernpunkt des Projektes ist eine sehr breit angelegte Informationskampagne, die die Flusskrebse als schützenswerte Organismen in der Öffentlichkeit stärker bekannt machen soll. Da kaum eine andere Tiergruppe so stark durch eingebürgerte, nicht heimische Arten gefährdet ist, sind die Flusskrebse ein besonders erschreckendes Beispiel dafür, welche verheerenden Auswirkungen das Aussetzen von nicht heimischen Tier- und Pflanzenarten auf unsere heimische Fauna und Flora haben kann. Zu diesem Zweck hat das Edelkrebsprojekt NRW umfangreiche Informationsmaterialien und eine Unterrichtseinheit zum Thema Flusskrebse entwickelt. Eine Wanderausstellung „Flusskrebse in NRW“ kann kostenfrei entliehen werden.

Durch Vorträge oder einen Informationsstand kann das Thema auch bei öffentlichen Veranstaltungen präsentiert werden.

Über Ihre Mitarbeit würden wir uns sehr freuen!

Fordern Sie weitere Informationen zum Projekt und Meldefomulare für Flusskrebsebestände bei uns an!

Kontaktadresse:

Edelkrebsprojekt NRW
Dr. Harald Groß (Projektleiter)
Neustraße 7
53902 Bad Münstereifel-Schönau

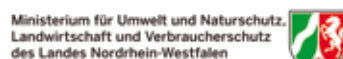
Tel.: 0 22 53 / 960 859
Fax: 0 22 53 / 960 863
E-Mail: info@edelkrebsprojekt nrw.de

www.EdelkrebsprojektNRW.de

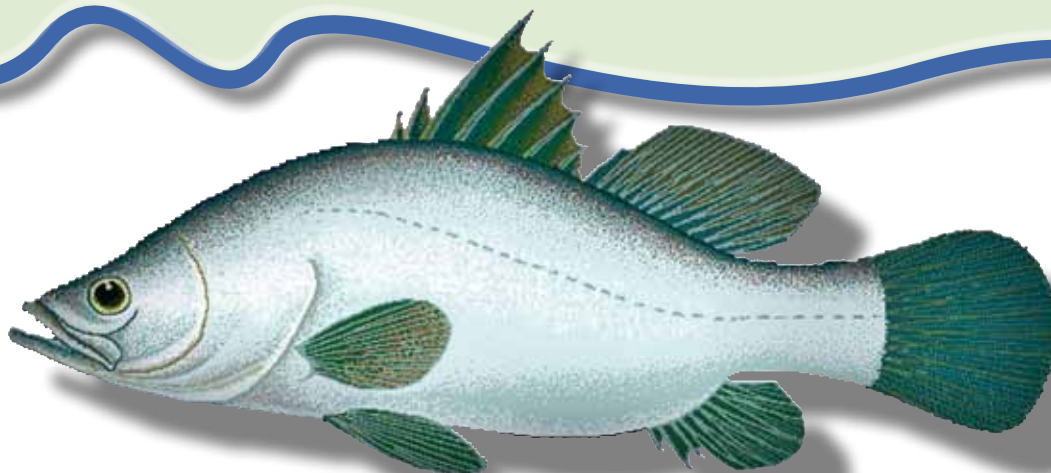
Ein Projekt des:



Gefördert durch:



Viktoriabarsch



Zeichnung: Robbie Cada

Viktoriabarsch/Nilbarsch (*Lates niloticus*)

Der bis zu zwei Meter lange Viktoriabarsch wurde in den 60er Jahren vom Menschen im Viktoriasee angesiedelt.

Für das Ökosystem hatte dies verheerende Folgen: Während vor der Besatzmaßnahme bis zu 400 Buntbarscharten den See besiedelten, leben

dort heute nur noch wenige Arten.

Mit der Ansiedlung des Viktoriabarschs sollte die Fischerei in der Region unterstützt werden.

Heute ist die traditionelle Fischerei dort vollkommen verschwunden.

Kamberkrebs

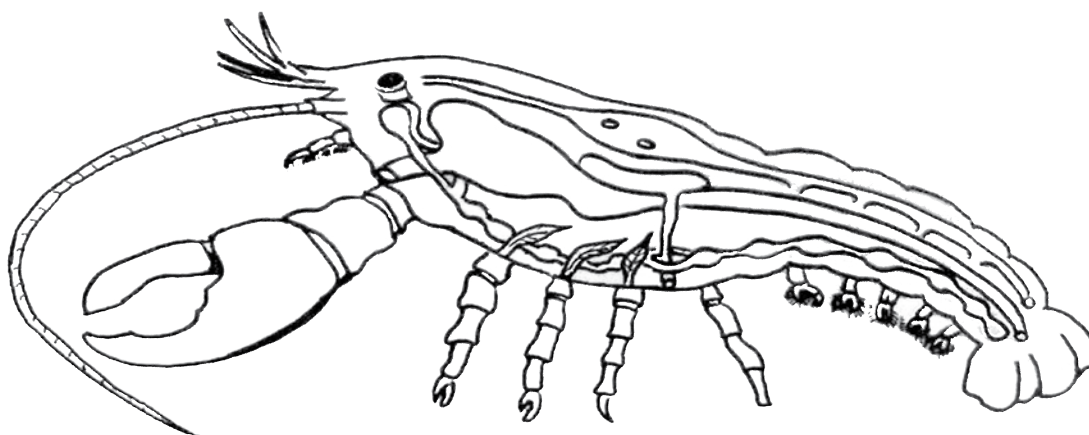


Abb.: Stemmer

Äußerer und innerer Körperbau eines Flusskrebse



Edelkrebsprojekt NRW



Zeichnung: Sandra Hill

Neben den mächtigen Scheren fällt bei der Betrachtung eines Flusskrebse zunächst sein schützender Panzer auf. Dieser besteht aus Chitin und Kalk. Er schützt den Krebs vor Verletzungen, da er eine sehr große Festigkeit aufweist. Außerdem gibt er dem Krebs eine feste Form. Bei den Wirbeltieren wird dies durch das Skelett erreicht. Krebse haben aber weder eine Wirbelsäule noch ein Innenskelett. Beim Krebspanzer spricht man daher auch von einem Außenskelett. Der Krebskörper lässt sich in zwei Abschnitte unterteilen: Kopf-Brustteil und Hinterleib.

Der Kopf-Brustteil wird von einem großen Panzelement (*Carapax*) abgedeckt. Am Kopf befinden sich zwei Fühlerpaare, mit denen der Krebs seine Umgebung ertasten und riechen kann. Sie dienen - wie die Augen - der Erfassung der Beute. Flusskrebse besitzen gestielte Facettenaugen, die bei Gefahr eingezogen werden können. Aufgrund der Beweglichkeit der Facettenaugen haben die Krebse ein Gesichtsfeld von nahezu 360°. Am Kopf-Brustteil befinden sich fünf Paar gegliederte Laufbeine. Das erste Laufbeinpaar dient jedoch nicht der Fortbewegung. Es ist stattdessen zu zwei mächtigen Scheren ausgebildet. Diese Scheren dienen vor allem der Verteidigung.

Außerdem können große Beutestücke hiermit gepackt werden. Bei genauerer Betrachtung fällt auf, dass auch die nächsten beiden Laufbeinpaare Scheren besitzen. Die Beinpaare 2 bis 5 dienen im Wesentlichen der Fortbewegung. Die Beinpaare 2 und 3 dienen darüber hinaus der Nahrungsaufnahme. Mit den kleinen Scheren dieser beiden Beinpaare führt der Flusskrebs die Nahrung zum Mundbereich.

Am Hinterleib befinden sich fünf Schwimmbeinpaare. Der Flusskrebs schwimmt hiermit allerdings nicht. Eine Schwimmbewegung kann der Krebs aber mit Hilfe seines Hinterleibs durchführen. Hierbei schlägt er seinen Schwanzfächer kräftig gegen seinen Bauch um schnell rückwärts zu schwimmen.

Der Krebs atmet mit Hilfe von Kiemen, welche an der Basis der Laufbeinpaare unter dem Kopf-Brustpanzer liegen. Der aufgenommene Sauerstoff gelangt dann in das offene Blutgefäßsystem. Das Herz der Krebse befindet sich in der Rückenregion des Körpers, das Strickleiternnervensystem liegt auf der Bauchseite. Unterhalb des Herzens befinden sich die inneren Teile der Geschlechtsorgane.

Innerer Aufbau eines Flusskrebsses



Ordne die untenstehenden Organe/Organsysteme der Zeichnung zu, indem du diese gemäß den Angaben farbig markierst!

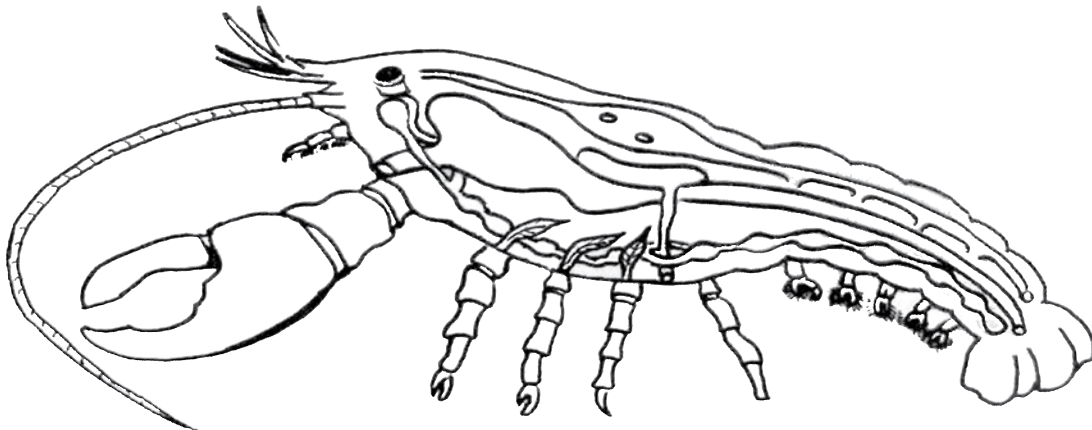
Herz: **rot**

Nervensystem: **gelb**

Kiemen: **blau**

Verdauungssystem: **grün**

Geschlechtsorgan: **braun**



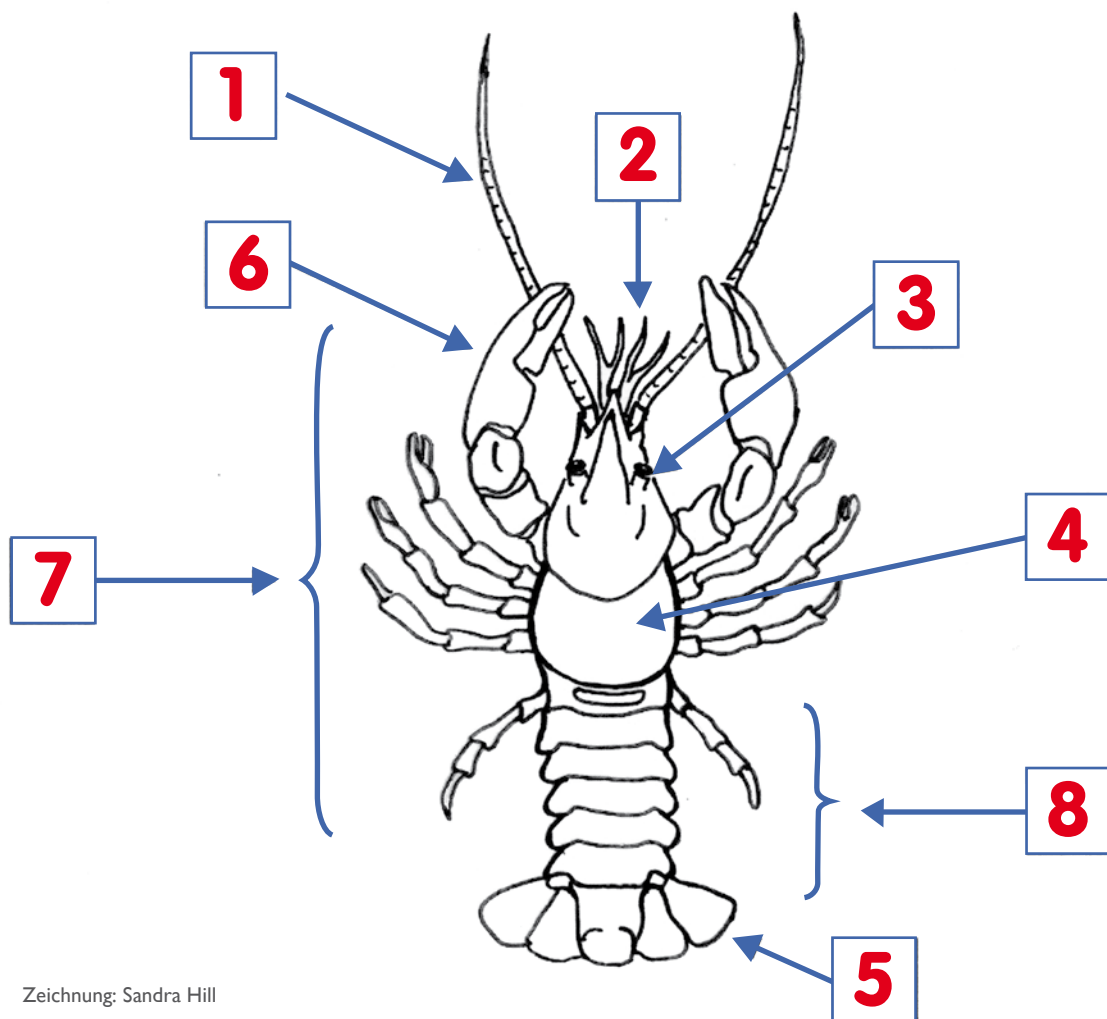
Zeichnung: Sandra Hill

Äußerer Aufbau eines Flusskrebse



Erläutere den äußeren Aufbau eines Flusskrebse, indem du den Ziffern die entsprechenden Begriffe zuordnest!

1	erstes Fühlerpaar	5	Schwanzfächer
2	zweites Fühlerpaar	6	erstes Laufbeinpaar (Scheren)
3	Stielaugen	7	Laufbeinpaare 2-5
4	Kopfbrustteil	8	Hinterleib



Zeichnung: Sandra Hill

Gruppenpuzzle



(Karten zur Gruppenbildung, bitte ausschneiden)

1a**2a****3a****4a****1b****2b****3b****4b****1c****2c****3c****4c****1d****2d****3d****4d****1e****2e****3e****4e****1f****2f****3f****4f****1g****2g****3g****4g****1h****2h****3h****4h**

Lebensweise



Edelkrebsprojekt NRW

Früher lebten Flusskrebse in den meisten Binnengewässern Mitteleuropas. Auch die Bäche, Flüsse und stehenden Gewässer im heutigen Nordrhein-Westfalen wurden in ihrer Mehrzahl von ihnen besiedelt, oftmals in hohen Bestandsdichten. Flusskrebse gehören damit zum natürlichen Arteninventar unserer Gewässer.

Die ausgedehnten und individuenreichen Flusskrebsbestände vergangener Zeiten wurden im Wesentlichen durch den **Edelkrebs** gebildet, der auch als Europäischer Flusskrebs bezeichnet wird. Die Häufigkeit seines Vorkommens und sein wohlschmeckendes Fleisch machten ihn in den vergangenen Jahrhunderten zu einem begehrten Nahrungsmittel. Fang und Handel wurden in einem aus heutiger Sicht kaum noch vorstellbaren Ausmaß ausgeübt.

Eine zweite Flusskrebsart, der **Steinkrebs**, kam zeitgenössischen Aufzeichnungen zufolge früher in den südlichen, gebirgigen Teilen Nordrhein-Westfalens vor. Er ist ein Bewohner kalter, schnell

strömender Bachoberläufe. Die wenigen, teilweise erst in jüngster Zeit entdeckten Vorkommen des Steinkrebsses sind ein deutlicher Hinweis, dass diese Art tatsächlich in Nordrhein-Westfalen ursprünglich heimisch ist.

Die Bestände der heimischen Flusskrebsarten sind in den letzten 100 Jahren stark zurückgegangen. Beim Edelkrebs muss sicherlich von einem dramatischen Einbruch gesprochen werden. Auch vom Steinkrebs sind in NRW nur noch drei kleinere Vorkommen im äußersten Süden Nordrhein-Westfalens bekannt. In der Südhälfte Deutschlands und im Alpenraum kommt der Steinkrebs dagegen noch vergleichsweise häufig vor. Stabile Populationen des Edelkrebsses findet man nur noch in sehr wenigen Gewässern Nordrhein-Westfalens. Aufgrund dieser Bestandssituation und der anhaltenden Gefahren gilt der Edelkrebs in unserem Land als stark gefährdet. Der Steinkrebs ist in NRW sogar vom Aussterben bedroht.

Einbürgerung fremder Flusskrebsarten

Schon vor über 100 Jahren wurde damit begonnen, aus anderen Teilen der Welt stammende Flusskrebsarten in mitteleuropäischen Gewässern auszusetzen. Diese als gebietsfremd zu bezeichnenden Krebsarten konnten sich in ihren neuen Lebensräumen oftmals erfolgreich behaupten und ausbreiten. Für die Ansiedlung in immer neuen Gewässern ist in der Regel der Mensch verantwortlich. Heute leben daher neben den heimischen Krebsen mindestens vier weitere Flusskrebsarten in NRW. Hierbei handelt es sich um den ursprünglich in Südosteuropa beheimateten **Galizischen Sumpfkrebs** sowie die aus Nordamerika stammenden Arten **Kamberkrebs**, **Signalkrebs** und **Roter Amerikanischer Sumpfkrebs**.

Der in nahezu allen größeren Flüssen und Kanälen lebende **Kamberkrebs** ist mittlerweile die häufigste Flusskrebsart. Auch der **Signalkrebs** konnte schon in vielen Gewässersystemen nachgewiesen werden und breitet sich offensichtlich stetig aus.

Ob sich der mittlerweile in mehreren Gewässern lebende **Rote Amerikanische Sumpfkrebs** ebenfalls ausbreitet, ist noch nicht zu sagen. Wie in anderen Bundesländern ist auch für NRW zu befürchten, dass weitere Flusskrebsarten in unsere Gewässer gelangen.

Arten



Edelkrebs, Europäischer Flusskrebs (*Astacus astacus*)

Mit Körperlängen bis 18 cm (von der „Nasenspitze“ bis zum Schwanzende, d. h. ohne Scheren!) ist der **Edelkrebs** die größte bei uns vorkommende Flusskrebsart. Er war historisch in den meisten Gewässern NRW verbreitet. Sein ursprünglicher Lebensraum sind größere Bäche, Flüsse und Seen mit ausreichend Versteckmöglichkeiten. Da der Edelkrebs wie die meisten Flusskrebse auch verendete und kranke Tiere frisst, wirkt er im Gewässer als „Gesundheitspolizei“.

Der Edelkrebs ist meist einheitlich braun gefärbt, wobei die Spanne je nach Gewässer von recht hel-

len bis hin zu annähernd schwarzen Tieren reicht. Regelmäßig finden sich aber auch Exemplare mit einem mehr oder weniger intensiven roten, grünen oder blauen Schimmer.

Orangerote Scherenunterseiten in Verbindung mit leuchtend rot gefärbten Gelenkhäuten in den Scherengelenken kennzeichnen diese Flusskrebsart. Der Körperpanzer weist an der Oberseite hinter den Augen zwei Paar Augenleisten auf, an den Seiten direkt hinter der Nackenfurche befindet sich mindestens ein kleiner Dorn.



Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*)

Mit Längen von 8 bis höchstens 10 cm ist der **Steinkrebs** die kleinste europäische Flusskrebsart. Er ist in den südlichen Teilen NRW heimisch. In den Einzugsgebieten von Weser und Ems kommt der Steinkrebs natürlicherweise nicht vor. Der Steinkrebs lebt überwiegend in sommerkühlen, natürlichen und unverschmutzten Bachoberläufen, die er bis zur Quellregion besiedeln kann. Wie der Edelkrebs ist er nachtaktiv und verbirgt sich am Tage in Verstecken.

Die Körperoberseite der Steinkrebse ist meist graubraun gefärbt. Da hellere Bereiche mit dunkleren wechseln, ergibt sich insgesamt ein leicht marmorierter Eindruck. Die Tiere haben stets hellgraue bis weißbraune Scherenunterseiten (markanter Unterschied zu Edelkrebsen ähnlicher Größe!), ein auffallend stumpfes Rostrum und nur ein Paar Augenleisten. Der gesamte Panzer ist unbedornt.



Galizischer Sumpfkrebs (*Astacus leptodactylus*)

Der **Galizische Sumpfkrebs**, gelegentlich auch kurz „Galizier“ genannt, erreicht mit einer Körpergröße bis zu 18 cm ähnliche Abmessungen wie Edel- und Signalkrebse. Die vereinzelt in NRW ursprünglich nicht heimischen Galizischen Sumpfkrebse beruhen auf Besatzmaßnahmen. Im Vergleich zum Edelkreb bevorzugt er mehr stehende oder langsamfließende Gewässer. Gegenüber schlammigem Gewässergrund, Sauerstoffgehalt und Wassertemperatur besitzt er eine etwas höhere Toleranz.

Galizische Sumpfkrebse haben meist eine hellbraune bis schmutzig-gelbe Körperfärbung. Häufig besitzt v. a. der Kopfbereich kleine dunklere Flecken. Die Scheren der männlichen Tiere wirken auffällig lang gestreckt mit geraden, nicht gebuchteten Scherenfingern. Die Scherenunterseiten sind blassgelb bis hellbraun, niemals rot. Seitlich im Bereich der Nackenfurche befinden sich mindestens ein, meist aber mehrere große, spitze Dornen. Auch die zwei Paar Augenleisten sind bedornt.



Kamberkrebs, Amerikanischer Flusskrebs (*Orconectes limosus*)

Mit einer Körperlänge von höchstens 13 cm gehört der **Kamberkrebs** zu den kleineren in NRW lebenden Flusskrebsarten. Im Gegensatz zu den sehr standorttreuen heimischen Arten ist er äußerst wanderfreudig und überlebt auch in verschmutzten und strukturarmen Gewässern. Zusammen mit der hohen Vermehrungsrate und der Verfrachtung durch den Menschen hat dies zu seiner großen Verbreitung geführt. Kühlere Gewässer scheint er allerdings zu meiden.

Durch seine auch tagaktive Lebensweise wird der Kamberkrebs häufiger beobachtet. Die meist gut erkennbaren rostbraunen Querstreifen auf den einzelnen Segmenten des Hinterleibes in Verbindung mit mehreren gut sichtbaren Dornen an jeder Seite des Körperpanzers sind die unverwechselbaren Kennzeichen des Kamberkrebse. Die Spitzen der Scheren sind meist orange, die Scherenunterseiten hellbraun bis grau, niemals rot. Die paarigen Augenleisten des Kamberkrebse sind nicht unterbrochen.



Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*)

Der **Signalkrebs** ähnelt hinsichtlich Lebensweise, Erscheinungsbild und Körpergröße sehr dem heimischen Edelkrebs. Da er schneller wächst, eine höhere Vermehrungsrate hat und wesentlich aggressiver ist, ist er dem Edelkrebs biologisch überlegen und verdrängt ihn auch ohne eine Übertragung der Krebspest.

Der Signalkrebs hat seinen Namen durch einen markanten, weiß bis türkisblau gefärbten Fleck auf der Oberseite der Scheren erhalten.

Da er bei keiner anderen Krebsart auftritt, ist er ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal, aber nicht immer sehr deutlich ausgeprägt. In Übereinstimmung mit dem Edelkrebs hat auch der Signalkrebs rote Scherenunterseiten und zwei Paar Augenleisten, das hintere Leistenpaar ist jedoch oftmals nur undeutlich ausgeprägt. Die dornenlosen Seiten des insgesamt auffällig glatten Körperpanzers sind daher ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal.



Roter Amerikanischer Sumpfkrebs (*Procambarus clarkii*)

Der bis 15 cm Körperlänge erreichende **Rote Amerikanische Sumpfkrebs** wird teilweise immer noch als exotischer Besatz für Aquarien und Gartenteiche angeboten. Durch das Aussetzen und Entweichen in Gefangenschaft gehaltener Tiere (Rote Amerikanische Sumpfkrebse sind für ihre Wanderfreude - auch über Land - bekannt) sind mittlerweile einige frei lebende Bestände in NRW entstanden.

Aufgrund der sehr hohen Vermehrungsraten und Widerstandsfähigkeit ist eine weitere Ausbreitung dieser Art zu befürchten.

Die erwachsenen Tiere sind an ihrer roten bis schwarzen Körperfärbung und den mit leuchtend roten Warzen besetzten Scheren gut zu erkennen. Jungtiere dagegen sind mehr grünlich gefärbt. Daher sind die auffällig schlanke Gestalt und die sich berührenden Rückenfurchen wichtige Bestimmungsmerkmale.



Marmorkrebs (*Procambarus spec.*)

Der nur selten über 10 cm (max. 12 cm) große **Marmorkrebs** ist ein beliebter Aquarienkrebs. Da er sich sehr schnell vermehrt, werden häufiger überzählige Tiere unbedacht ausgesetzt. Sich ausbreitende Bestände zeigen, dass die Tiere den Winter überleben können. Mittlerweile gibt es auch für NRW mehrere Hinweise auf ausgesetzte Marmorkrebse. Einzeltiere konnten schon in Rhein und Ruhr gefangen werden. Ob sich der Marmorkrebs hier auch ausbreitet und welchen Einfluss er auf die Lebensgemeinschaft hat, bleibt abzuwarten. Eine Besonderheit dieser Art ist, dass

die weiblichen Tiere auch ohne Männchen Nachwuchs hervorbringen können. Ein ausgesetzter Marmorkrebs kann daher schon ausreichen, einen frei lebenden Bestand zu gründen. Als amerikanische Flusskrebseart kann auch er die Krebspest übertragen.

Marmorkrebse sind gut an ihrem auffällig gefleckten Vorderkörper zu erkennen. Die Scheren sind im Vergleich zum Körper eher klein. Als weitere Bestimmungsmerkmale eignen sich die kleinen, an den Seiten befindlichen Dornen und die eng zusammenlaufenden Rückenfurchen.



Kalikokrebs (*Orconectes immunis*)

Der **Kalikokrebs** wurde ebenfalls unbedacht ausgesetzt und breitet sich seitdem von Baden-Württemberg ausgehend im Rhein stetig aus. So wird diese Art auch bald NRW erreichen. Trotz seiner mit bis zu 9 cm geringen Größe verdrängt er den Kamberkrebse. Der Kalikokrebs ist sehr

anspruchlos und besiedelt gerne Altarme und Restwassertümpel, in denen er dann besser nachweisbar ist, als im Hauptstrom. Seine über einen Meter langen Höhlen können die Ufersicherheit gefährden. Als amerikanische Art ist er ein Überträger der Krebspest.

Gefährdung



Edelkrebsprojekt NRW

Gefährdung der heimischen Krebsarten

Die in NRW kritische Bestandssituation des Edel- und Steinkrebsses ist Folge schwerwiegender Eingriffe des Menschen in seine Lebensräume und der Faunenverfälschung mit fremdländischen Krebsen

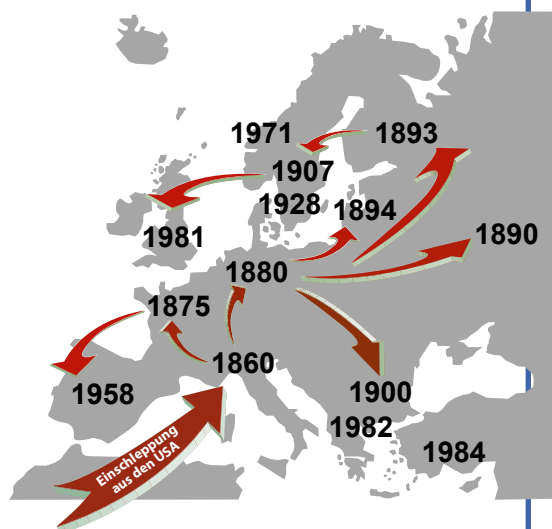
in Europa. Die gegenwärtige Situation lässt sich im Wesentlichen auf die nachfolgend beschriebenen Ursachenkomplexe zurückführen:

Die Krebspest

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts trat erstmalig in Europa eine bis dahin unbekannte Krankheit auf, die sich unaufhaltsam unter den Flusskrebssbeständen ausbreitete. Noch vor Ende des Jahrhunderts waren die Edelkrebsbestände Mitteleuropas vielerorts erloschen. Diese drastischen Auswirkungen brachten der nur für Flusskrebse gefährlichen Pilzkrankung den Namen „Krebspest“ ein. Nur wenige Vorkommen in meist isolierten Gewässern blieben verschont.

bestände. Die Krebspest ist ein erschreckendes Beispiel, welche Auswirkungen das Aussetzen von nicht heimischen Organismen haben kann.

Träger des Erregers und damit indirekte Auslöser der Krebspest sind die amerikanischen Flusskrebssarten! Von Natur aus resistent oder zumindest teilresistent gegen diesen Parasiten, können amerikanische Krebse lebenslange Ausscheider des Erregers sein. Durch die weite Verbreitung der amerikanischen Arten bricht die Seuche auch weiterhin aus und vernichtet heimische Flusskrebss-



Verbreitung nicht heimischer Flusskrebssarten

Die nicht heimischen Flusskrebssarten sind meist durch ihre höhere Vermehrungsrate, ihr aggressiveres Verhalten oder die höhere Toleranz gegenüber Umwelteinflüssen den heimischen Arten biologisch überlegen. Dadurch verdrängen sie diese auch ohne eine Übertragung der Krebspest aus ihren Lebensräumen. Gewässer mit einem

Vorkommen fremder Flusskrebssarten sind daher grundsätzlich für unsere heimischen Flusskrebse verloren. Die teilweise auch durch den Menschen verursachte fortschreitende Verbreitung gebietsfremder Krebse führt zu einem dauerhaften Lebensraumverlust für die heimischen Arten.

Ausbau und Verschmutzung der Gewässer

Als bodenorientiert lebende, nachtaktive Tiere sind unsere heimischen Krebse auf eine vielfältig ausgeprägte Gewässerstruktur mit ausreichend Versteckmöglichkeiten und stabilem Sohlsubstrat angewiesen. Von vereinzelt Ausnahmen abgesehen bieten nur naturnahe Oberläufe von Fließgewässern mit abwechslungsreicher Gewässerstruktur und einer verhältnismäßig guten Wasserqualität sowie durch den Menschen wenig

beeinflusste stehende Gewässer diese Voraussetzungen. Die schon im 19. Jahrhundert begonnenen umfassenden Ausbaumaßnahmen der Gewässer, verbunden mit einer vielerorts immer schlechter gewordenen Wasserqualität, haben nach und nach zum Verlust dieser Lebensräume geführt. Die heute noch existierenden Reliktorkommen von Edel- und Steinkrebs sind auffallend oft in weitgehend intakt gebliebenen Gewässern zu finden.

Schutz und Förderung der heimischen Flusskrebse



Edelkrebsprojekt NRW

Was ist zu tun?

Zwar genießen die heimischen Flusskrebarten durch verschiedene Rechtsvorschriften (EU-FFH-Richtlinie, Bundesartenschutzverordnung, Naturschutzrecht und Fischereirecht) einen hohen

Schutz und eine ganzjährige Schonzeit; dies reicht aber zur langfristigen Erhaltung dieser Arten nicht aus.

Notwendige Schutzmaßnahmen sind:

→ Erfassung aller Flusskrebsbestände

Nur auf der Grundlage einer umfangreichen Erfassung aller vorhandenen Flusskrebsbestände sind

umfassende und effektive Schutzmaßnahmen für die heimischen Arten möglich.

→ Lebensräume erhalten

Die Lebensräume der noch vorhandenen heimischen Flusskrebsvorkommen müssen zumindest in ihrem derzeitigen Zustand erhalten bleiben

bzw. Maßnahmen zur Verbesserung oder zur Erweiterung ergriffen werden.

→ Ausbreitung nicht heimischer Flusskrebse verhindern

Die natürliche Ausbreitung der nicht heimischen Flusskrebarten wird nicht gänzlich zu verhindern sein. Zumindest aber die Verbreitung durch den Menschen sollte unterbleiben. So ist ein Aussetzen von nicht heimischen Flusskrebarten grundsätzlich abzulehnen und laut Fischereirecht in NRW untersagt. Auch aus Gartenteichen können die Tiere in andere Gewässer über Land abwandern. Eine erlaubte intensive Befischung von

nicht heimischen Bestände (v. a. die Entnahme von weiblichen Tieren) kann eine weitere Ausbreitung deutlich verringern. Im Einzelfall sollten zum direkten Schutz von heimischen Flusskrebsen Wanderbarrieren erhalten bleiben oder sogar neue Krebsperren errichtet werden. Auch wenn dies der grundsätzlich positiven Forderung nach einer Durchgängigkeit von Fließgewässern entgegensteht.

→ Vermeidung einer Übertragung der Krebspest

Zwar werden auch bei der Krebspest die natürlichen Übertragungswege nicht auszuschließen sein, der häufigen Verbreitung durch den Menschen ist aber entgegenzuwirken. So können über einen Fischbesatz sowohl Erreger als auch kaum sichtbare Jungkrebse eingeschleppt werden. Der Besatz sollte daher aus „flusskrebsfreien“ Gewässern erfolgen. Weiterhin können durch feuchte Fischerei-, Wassersport- oder Arbeitsgeräte Erreger übertragen werden. Eine einfache Gegenmaßnahme ist das sorgfältige Trocknen der Geräte. Ein

Ausbruch der Krebspest nach der Verwendung von amerikanischen Flusskrebsen als Angelköder ist belegt. Derartige Köder können nur nach längerem Einfrieren ohne Gefahr verwendet werden.

Diese Problematik ist kaum bekannt. Daher ist ein Schutz der heimischen Flusskrebse nur durch umfangreiche Information möglich.

Förderung durch Wiederansiedlung



Edelkrebsprojekt NRW

Die Wieder- bzw. Neuansiedlung heimischer Flusskrebse in hierfür geeigneten und aus eigener Kraft nicht zu erreichenden Gewässern ist neben dem Schutz schon bestehender Populationen ein wirkungsvoller Beitrag zum Erhalt dieser stark gefährdeten Tierarten. Nur durch diesen Ausgleich der durch die Krebspest entstehenden Verluste kann das Überleben der heimischen Flusskrebse gesichert werden.

Zu Beginn sollte eine Überprüfung der Gewässereignung vorgenommen werden. Neben der Eignung des Gewässers in Bezug auf Typ, Struktur und Wasserqualität als Lebensraum für Flusskrebse ist wichtig, dass im Gewässer selbst und in den Zuläufen keine Flusskrebse vorhanden sind bzw. in nächster Zeit einwandern können. In der Regel trifft dies nur auf naturnahe Oberläufe von Fließ-

gewässern sowie Stillgewässer mit überschaubaren Einzugsgebieten zu. Weiterhin sollten spezielle Fressfeinde, wie v.a. der Aal nur in geringen Beständen vorhanden sein. Auch muss die Bereitschaft aller Gewässernutzer gegeben sein, Verhaltensweisen zum Schutz vor einer Übertragung der Krebspest einzuhalten. Sollte es doch zu einem Ausbruch kommen, müssen Infektionsbarrieren (z.B. unbesiedelte Abschnitte) ein Überspringen der Krebspest auf andere Bestände verhindern. Eine flächendeckende Ansiedlung der heimischen Arten ist daher nicht mehr möglich. Für den Besatz von heimischen Flusskrebarten sollten möglichst Tiere aus der jeweiligen Region verwendet werden. Ohne Sondergenehmigung dürfen nur aus NRW stammende Flusskrebse besetzt werden.

Wie erstellt man eine Wandzeitung?



Edelkrebsprojekt NRW

WOZU?

Mit Hilfe einer Wandzeitung könnt ihr eure Arbeitsergebnisse einem breiteren Publikum vorstellen. Entscheidend für die Konzeption einer Wandzeitung ist der Adressat. Also: Wer wird diese Wandzeitung betrachten.

In eurem Fall werden es wahrscheinlich eure MitschülerInnen sein.

WIE?

Ihr solltet die Texte nicht zu lang gestalten.

Zu lange Texte laden nicht zum Lesen ein.

Außerdem könnt ihr eure Erläuterungen auf den Plakaten mit Zeichnungen oder Grafiken unterstützen. Diese können sowohl selbst angefertigt sein als auch aus dem Internet/Computer oder Büchern stammen. Nicht zu empfehlen ist aber

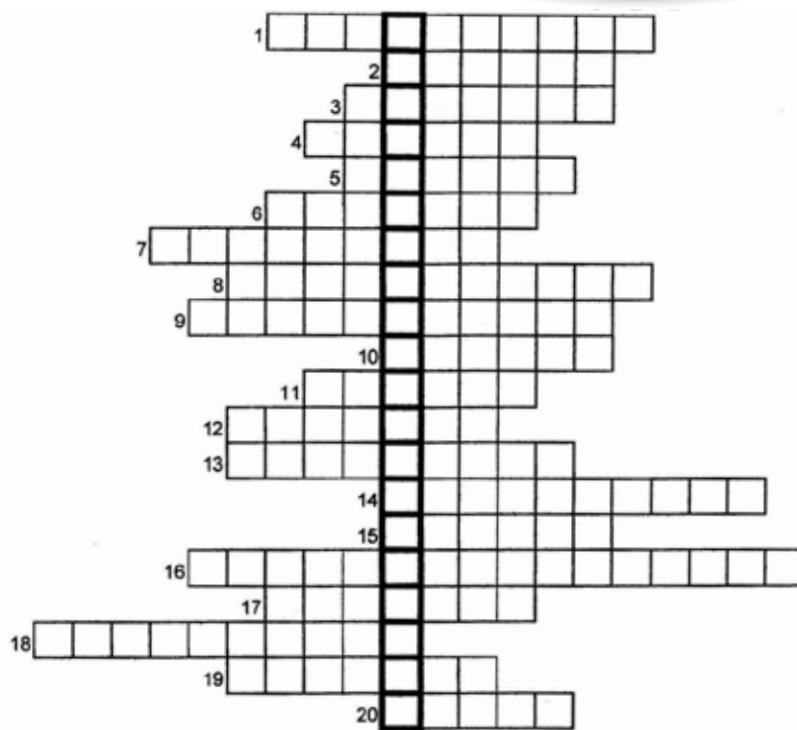
das Aufkleben von kopierten Texten. Dies macht in der Regel keinen guten Eindruck auf den Betrachter. Insgesamt solltet ihr darauf achten, dass Bild und Schrift in einem ausgewogenen Verhältnis stehen.

Wichtig sind auch eindeutige Überschriften. Diese helfen dem Betrachter sich schnell zu orientieren, außerdem geben sie euren Plakaten eine klare Struktur. Eine schöne grafische Gestaltung der Überschriften wirkt für den Betrachter besonders einladend. Die Schriftgröße sollte ca. zwei bis vier Zentimeter betragen. Die Verwendung mehrerer Farben kann die Strukturierung/Gliederung des Plakats unterstützen.

Krebsrätsel

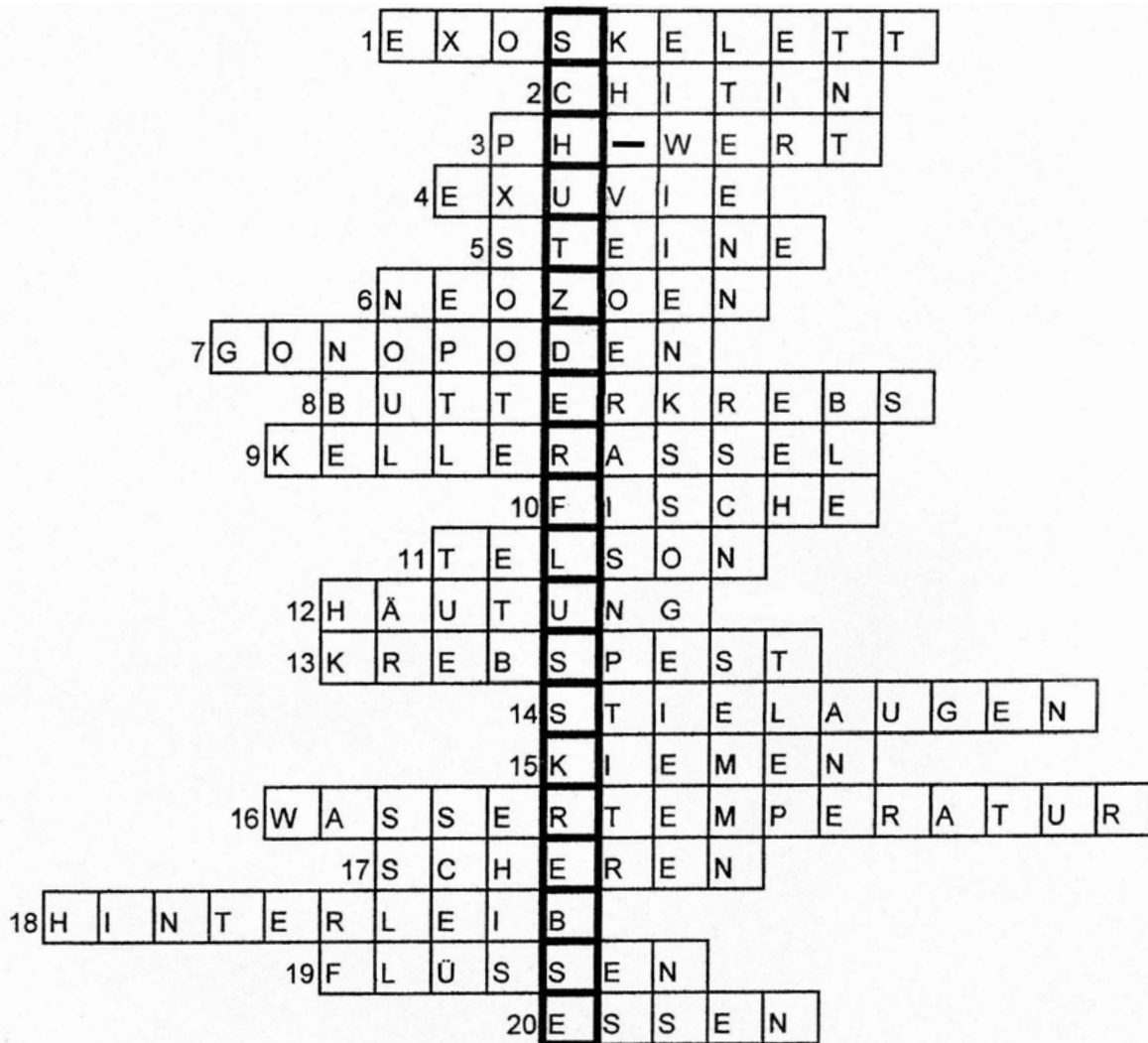


Edelkrebsprojekt NRW



1. Wie nennt man die stabile äußere Hülle, die den Krebs stützt?
2. Stoff, der den Krebspanzer stützt.
3. Wie nennt man den Wert, der angibt, ob eine wässrige Lösung eine saure bzw. basische Wirkung hat?
4. Wie nennt man den gehäuteten Panzer?
5. Was frisst der Krebs zur Förderung der Verdauung?
6. Wie nennt man Tiere, die aus Biotopen fremder Länder in heimische Ökosysteme eingeführt werden?
7. Wie heisst der Fachausdruck für das Geschlechtsmerkmal des männlichen Krebses?
8. Wie nennt man den gehäuteten Krebs?
9. Mit welchem Tier, das in heimischen Kellern lebt, ist der Edelflusskrebs verwandt?
10. Aus welcher Wirbeltiergruppe stammen viele Feinde des Krebses?
11. Wie bezeichnet man die Schwanzflosse?
12. Wie bezeichnet man den Vorgang, ohne den das Wachstum des Krebses nicht möglich wäre?
13. Wie heisst die Krankheit, die zur Bedrohung des Artbestandes des Edelkrebses geführt hat?
14. Die Augen des Flusskrebses bezeichnet man wegen ihrer Lage als...
15. Wie bezeichnet man das Atmungsorgan der Krebse?
16. Von welchem abiotischen Faktor ist die Paarungsbereitschaft der Krebse abhängig?
17. Wie nennt man das größte Beinpaar der Krebse?
18. Nenne den Körperabschnitt des Weibchens, an den der männliche Krebs bei der äußeren Befruchtung sein Spermapaket ablegt.
19. Edelflusskrebse brauchen Gewässer mit leichter Strömung, deshalb leben sie in Bächen und...
20. Der Edelkrebs verdankt den Namenszusatz „edel“ der Tatsache, dass man ihn ... kann.

Lösung zum Krebsrätsel



Das Krebsrätsel wurde freundlicherweise von Frau Dr. Astrid Viell zur Verfügung gestellt.

