

Ein Fisch aus der Zeit der Dinosaurier

Der Stör, - als Kaviarlieferant bekannt, - jetzt vom Aussterben bedroht?

Jana Nolding, Norbert Grotjohann

Universität Bielefeld, Universitätsstraße 25, 33615 Bielefeld, jana.nolding@uni-bielefeld.de

Dieser Beitrag thematisiert die Biologie und die Schutzbedürftigkeit der Störe (Acipenseridae), einer urzeitlichen Familie der Knochenfische, deren Vertreter noch vor kurzer Zeit in unseren Flüssen weit verbreitet waren. Es werden Unterrichtsbezüge für die 6. bis 12. Jahrgangsstufe vorgestellt und zu den Gebieten: Ökologie, der Mensch als Umweltfaktor – Biodiversität und Wirbeltiere in verschiedenen Lebensräumen.

Stichwörter: Störe, Acipenseridae, Urzeit, Kaviar, Fischwanderung.

1 Allgemeines

Der Stör gilt als einer der größten Knochenfische der Erde und stammt aus der Urzeit. Berichte mit Belegen eines Hauses (*Huso huso*) von bis zu acht Metern Länge und einem Gewicht von 3200 kg gelten als gesichert (Kottelat, Freyhof, 2007). Alle Störarten sind insbesondere wegen des begehrten Kaviars (Rogen/ Eier des Störs), aber auch wegen der Gewässerverunreinigung und der Gewässerverbauung vom Aussterben bedroht und stehen deshalb unter strengem Naturschutz.

Störe zählen zu den Strahlenflossern (Actinopterygii), einer Klasse der Knochenfische (Osteichthyes). Innerhalb der Klasse der Knochenfische haben die Störe eine Entwicklungslinie bestritten, die sich deutlich von den echten Knochenfischen entfernt hat. Neue Fossilfunde aus China deuten an, dass die Knochenfische sich bereits mit den Knorpelfischen entwickelt haben könnten und somit eine sehr alte Gruppe darstellen, zu der heute noch weltweit etwa 30.000 Vertreter gehören (Barford, 2013; Zhu, 2013). Erste mögliche Hinweise auf fossile Störartige wurden 2005 in China entdeckt. Diese Funde konnten dem Perm zugeordnet werden und sind etwa 250 Mio. Jahre alt (Liwu, 2005). Gesicherte Funde aus dem Jura belegen das erste Auftreten

der Ordnung stöartiger Fische (Acipenseriformes) in der Oberkreide. Vor ca. 100 Millionen Jahren entwickelten sich Löffel- und Schaufelstöre. Ihre Schuppenform, die verknöcherte Schädelkapsel, die schräg nach oben gerichtete Schwanzflosse, das Rostrum, die Barteln, ihr Hautskelett und das Spritzloch sind ursprüngliche Merkmale und zeigen das phylogenetische Alter dieser Tiere an (Kleesattel, 2001; Thenius, 2000).

Die rezenten Störe gehören zur Familie der Störe (Acipenseridae) und der Löffelstöre (Polyodontidae). Diese, ursprünglich sehr artenreichen, Familien sind heutzutage auf etwa 25 Stör- und zwei Löffelstörarten zurückgegangen (Betancur R. et al., 2013; Bemis et al., 1997) Aufgrund ihrer altertümlichen Merkmale werden Störe als modifizierte lebende Fossilien bezeichnet (Thenius, 2000). Es muss jedoch betont werden, dass der Vergleich „lebender Fossilien“ mit ihren fossilen Vorfahren lediglich unter phänotypischen Aspekten erfolgt und nicht anhand genetischer Analysen, da es keine Gewebe der fossilen Vorfahren mehr gibt, die eine solche Untersuchung ermöglichen. Trotzdem haben lebende Fossilien eine große wissenschaftliche Bedeutung, da sie ein Stück der Vergangenheit in der Gegenwart sind und somit Rekonstruktionen der Stammesgeschichte ermöglichen können (Engelbrecht, Grotjohann, 2014).

2 Morphologie

Der Körper eines Störs, siehe Abbildung 1, ist langgestreckt und spindelförmig. Am Rücken sind die Tiere meist einheitlich dunkel gefärbt. Die Seiten sind deutlich heller und der Bauch ist meist weiß oder gelblich gefärbt (Hochleitner, 2004). Der Körper ist mit Knochenplatten bedeckt, die in fünf Reihen angeordnet und mit einer Schmelzschicht überzogen sind. Diese Schmelzschuppen (Ganoidschuppen) sind ein sehr altes Merkmal, das rezent nur noch bei wenigen Gattungen urtümlicher



Abbildung 1: Mit Knochenplatten bedeckter Stör,
Foto: Grotjohann

Knochenfische zu finden ist. Eine Reihe Ganoidschuppen verläuft entlang des Rückens, eine weitere jeweils auf der Seitenlinie des Störs und die letzten beiden Reihen verlaufen entlang der Bauchkante. Dadurch erscheint der Querschnitt eines Störs fünfeckig. Zwischen den Ganoidschuppenreihen auf dem Rücken und den Seitenlinien befinden sich kleine rhombische oder sternförmige Knochenplättchen, die meistens

auch Reihen bilden (Hochleitner, 2004). Das ursprünglich vorhandene Knochenskelett der Störe ist fast vollständig zu Knorpel reduziert. Nur Teile des Schädels, hauptsächlich die Deckknochen, bestehen aus Knochenmaterial. Die unpaaren Flossen besitzen am Vorderrand spindelförmige Gebilde (*Fulcra*), die den Stachelstrahlen der Knochenfische ähnlich sind. Die hinteren Fulcra ähneln den Flossenstrahlen und bilden den Übergang zu ihnen (Hochleitner, 2004).

Die Schwanzflosse eines Störs ist heterozerk, siehe Abbildung 2, und erinnert an die eines Hais. Die Form entsteht durch die im oberen Teil der Schwanzflosse fortgeführte Wirbelsäule. Dadurch ist der untere Teil der Schwanzflosse kürzer. Bei einigen Stören geht der obere Teil der Schwanzflosse in einen langen Faden über, wie z.B. beim Schaufelstör und beim Sternhausen (Hochleitner, 2004).

Das Maul der Störe befindet sich auf der Unterseite des Kopfes und ist vorstülpbar. Vor dem Maul befinden sich vier Bartfäden, die mit Tast- und Geschmackssinneszellen ausgestattet sind. Ausgenommen davon sind jedoch die Löffelstöre. Sie besitzen nur zwei sehr kleine Bartfäden. Die Schnauze der Störe besteht aus zahlreichen kleinen Knochen, die das so genannte Rostrum bilden. Dort befinden sich auch Sensoren, die Lorenzinischen Ampullen. Mit ihnen kann der Stör elektrische Felder wahrnehmen und so auch Beute aufspüren.

Auf der Oberseite des Kopfes, hinter den Augen, befindet sich eine Öffnung, bei der es sich um die Öffnung eines Kanals handelt, der zum Gaumen der Störe führt. Diese Öffnung wird als Spritzloch oder *Spiraculum* bezeichnet und fehlt, genauso wie der dazugehörige Kanal, allen rezenten Knochenfischen. Es handelt sich um umgebildete Reste der ersten Kiemenspalte, (Thenius, 2000). Bei den höheren Wirbeltieren hat dieser Kanal sein Homologon im inneren und äußeren Gehörgang und dem Trommelfell (Mohr, 1952). Im unteren Teil des Spiraculum befinden sich die Spritzlochkiemen, die jedoch nicht der Atmung dienen (Hochleitner, 2004; Mohr, 1952).

Dem im Mississippi lebenden Schaufelstör fehlt bereits dieses ursprüngliche Merkmal (Kleesattel, 2001). Die Kiemenhöhle der Störe hat den gleichen Aufbau, wie ihn die echten Knochenfische aufweisen. Die vier Kiemenbögen sind mit zwei Reihen Kiemenblättchen und Kiemenreusendornen besetzt. Der fünfte Kiemenbogen trägt keine Kiemenblättchen und ist mit dem Schultergürtel, an der Vorderseite, verwachsen (Hochleitner, 2004).



Abbildung 2: Heterozerke Schwanzflosse eines Störs, Foto: Grotjohann

3 Lebensweise

Störe leben in den Meeren, Seen und Flüssen der nördlichen gemäßigten und der arktischen bzw. subarktischen Zone. Hauptsächlich leben diese Tiere in Europa, Asien oder Nordamerika, der europäische Stör (*A. sturio*) scheint jedoch weltweit verbreitet zu sein (Mohr, 1952). Die meisten Störarten leben sowohl im Salz- als auch im Süßwasser, da sie diadrome Wanderfische sind. Den Großteil ihres Lebens verbringen die Fische im Meer oder Brackwasser und steigen nur zum Laichen in die Flüsse auf. Sie legen dabei insgesamt bis zu 2000 km zurück. Störe werden erst sehr spät geschlechtsreif. Weibchen haben erst im Alter von 10 - 20 Jahren, Männchen mit etwa 5 - 15 Jahren. Außerdem laichen Störe nicht jedes Jahr, sondern im Abstand von 2 - 5 Jahren. Die Laichzeit der Störe beginnt im Frühjahr und erstreckt sich bis zum Sommer. Die weiblichen Tiere bilden je nach Größe bis 7 Mio. Eier (Gerstmeier, Romig, 2003), diese können bis zu 20 % des Körpergewichts ausmachen. Die Eier werden im freien Wasser, bei meist starker Strömung, über kiesigem Grund abgeben. Die Spermien werden ebenfalls frei ins Wasser gegeben und sind teilweise über 10 Minuten bewegungsfähig. Dies ist für die Befruchtung von Vorteil. Nach dem Laichen bleiben die Störe noch einige Zeit im Süßwasser, bis sie wieder ins Meer zurückwandern (Hochleitner, 2004).

Die Entwicklungsdauer der Eier ist sehr kurz und beträgt je nach Wassertemperatur 5 - 10 Tage. Nach dem Schlupf sind die Larven 10 mm groß und transparent. Nach 20 bis 30 Tagen sehen die juvenilen Störe den adulten Tieren bereits sehr ähnlich.

Störe ernähren sich von Insektenlarven, Würmern, Schnecken, Muscheln und Krebsen. Jungtiere hingegen fressen hauptsächlich Zooplankton, kleine Würmer und Insektenlarven. Störe saugen ihre Nahrung ein, der Löffelstör ernährt sich durch Filtrieren von Plankton. Er schwimmt zu diesem Zweck mit weit aufgerissenem Maul, siehe Abbildung 3. Oftmals nehmen Störe aber auch Pflanzenteile und Detritus auf (Hochleitner, 2004).



Abbildung 3: Löffelstör bei NaturaGart, Foto: Grotjohann

4 Historisches

Bis Mitte des 19. Jahrhunderts waren die in den Atlantischen Ozean mündenden Flüsse reich an Stören. Doch die Zunahme des Schiffverkehrs, Ausbaggerung, Flussbegradigung, Wasserverunreinigung und die Überfischung sorgten dafür, dass die Störe in weiten Teilen ihres Verbreitungsgebiets selten wurden.

Der Fang der Störe erfolgte mit unterschiedlichen Techniken, immer den Tiefen- und Strömungsverhältnissen angepasst. An Flussmündungen wurden die Fische mit Stellnetzen, Treibnetzen oder Langleinen gefangen, da es dort nur eine geringe Strömung gibt. In manchen Regionen wurden die Störe auch harpuniert. Auch in der Elbe wurden Störe gefangen, jedoch verschob sich das Fanggebiet weiter in Richtung Meer. Dort wurden die Störe mit dem „Pümpelgarn“ gefangen, einem großen, einwandigen Netz ohne Bleileine. Das 40 – 100 m lange Netz wurde von Schwimmhölzern, den „Pümpeln“, so gehalten, dass der untere Netzrand über den Grund schleifte. Stören die zu groß waren um sie an Bord aufzunehmen, wurde eine Leine durch Maul- und Kiemenöffnung gezogen und verknotet. So wurde das Tier am Schiff festgebunden und hinterhergezogen (Mohr, 1952). Die gefangenen Tiere wurden lebend an Land gebracht oder im Hafengebiet der Fangboote angeleint. Auf diese Weise konnten die Störe mehrere Tage gehältert werden. Nach dem Bau der Eisenbahn, entstanden in unmittelbarer Nähe der Fangorte Zentren des Störhandels.

Im 19. Jahrhundert war der Stör jedoch ein Fisch, dessen Fleisch nur schwer zu vermarkten war. Störfleisch wurde für fünf Pfennig das Pfund angeboten und dennoch fanden sich keine Käufer. Da die Fänge in großen Stückzahlen anfielen und eine Kühlung im großen Stil nicht möglich war, waren selbst große Städte schnell zu sättigende Märkte (Gessner, 2014).

Im Gegensatz zum Störfleisch wurde der Kaviar, der gesalzene Rogen der Störe, ab Mitte des 19. Jahrhundert als Delikatesse gehandelt. In der ersten Hälfte des Jahrhunderts wurde der Rogen „über den Deich geworfen“ oder als Köder an Aalfischer verkauft (Gessner, 2014). Für die Kaviarherstellung wurde nur Rogen genutzt, der schon recht weit entwickelt war, aber seine vollständige Reife noch nicht erreicht hatte (Mohr, 1952). Nachdem der Rogen aus dem Tier entnommen wurde, legte man ihn auf grobe Siebe. Durch vorsichtiges Bürsten konnten anhängende Gewebeteile entfernt werden. In den Auffangbehältern wurde Salz unter die Eier gemischt. Somit war der Kaviar schon eine halbe Stunde nach der Entnahme aus dem Fisch genießbar. Um auch im Winter Kaviar zu haben, wurden die Störe in großen Kisten lebendig gehältert und bei Bedarf geschlachtet (Mohr, 1952).

Kaviar erzielt noch heute Spitzenpreise. Da die natürlichen Bestände sehr stark zurückgegangen sind, stammt der Kaviar in der Regel aus Aufzuchten. Es werden bevorzugt Beluga-, Amur-, Sibirische-, Adria-, Löffel- und Russische Störe angezogen. Bedauerlicher Weise werden in der Haltung auch Arten hybridisiert, was z.B. beim Adriatischen und Sibirischen Stören (*Acipenser baerii x naccarii*) und beim Beluga Stör (*Huso huso*) und dem Ossieta Stör, auch Waxdick genannt (*Acipenser gueldenstaedtii*), der Fall ist. Der



Rogen wird vom lebendigen Tier durch anschneiden der Eileiter entnommen (Hochleithner, 2004).

Abbildung 4: Verschiedenste Kaviardosen sind bei NaturaGart ausgestellt, Foto Grotjohann

Nicht nur das Fleisch und der Rogen der Fische wurde von je her vom Menschen genutzt. Aus der Schwimmblase der Störe, besonders aus der des Hausens, wurde Fischleim gewonnen. Dieser wurde in der chemischen Industrie, der Seidenfärberei und der Weinkelerei genutzt (Mohr, 1952).

5 Gefährdung und Schutz der Störe

Im 19. Jahrhundert verringerten sich die Störbestände stark, sodass Biologen anfangen vor der Ausbeutung und dem Rückgang der Störbestände zu warnen. Als Ursachen für den Rückgang dieser Fische sind die maßlose Überfischung (Kaviargewinnung), die Verbauung und die Verschmutzung der Lebensräume zu nennen. Die Verschmutzung der Gewässer durch Pestizide, Öle und Schwermetalle schädigt die Jungfischentwicklung und die adulten Störe. Es treten vermehrt Degenerationen und Anomalien, wie Stoffwechselstörungen, ein verändertes Blutbild oder Tumore auf. Durch die Belastung des Wassers werden die Störe chronisch vergiftet. Eine Regeneration ist nicht möglich (Hochleitner, 2004). Durch die starke Ausdünnung der Bestände bleibt der von W.C. Allee beschriebene Allee-Effekt aus, wonach eine höhere Populationsgröße und/oder Dichte von Artgenossen einen positiven Einfluss auf die Fitness eines Individuums der entsprechenden Art hat. Störe sind zwar generell geschützt, doch werden die Fangverbote vor

allem in Osteuropa nicht eingehalten. Immer noch werden große Mengen Kaviar illegal geschmuggelt (Sommerbauer, 2013).

Ein weiteres gravierendes Problem ist die Begradigung der Flüsse. Durch die veränderte Wasserführung wird den Stören der Laichaufstieg und das Abbläuen erschwert. Auch die Staudämme und Kraftwerke, die in zahlreichen großen Flüssen gebaut wurden, schränken die Laichwanderung und die Laichgebiete ein. Oftmals sind Fischtreppe zur Überwindung der Hindernisse vorhanden, diese sind aber oftmals ungeeignet und werden von Stören selten genutzt (Hochleitner, 2004). Die Rückwanderung der Jung- und Elterntiere wird durch die Turbinen von Wasserkraftwerken verhindert, sie sind für die Fische eine tödliche Falle. Allein in Deutschland sind mehr als 7000 solcher Kleinanlagen in Betrieb, die zur Energiebereitstellung nur einen Beitrag von 0,3 % leisten und damit völlig unbedeutend sind und daher rückgebaut werden sollten (Happach-Kasan, Jessel, 2014).

Durch den Bau des Wolgograder Stausees (einer der größten Stauseen der Welt) wurden die Laichgründe des Hausen (*Huso huso*) in der Wolga vollständig blockiert. Aufgrund des hohen Alters der Tiere (belegt bis mind. 118 Jahr (Beverton, 1987)), befinden sich immer noch einzelne Tiere auf der Suche nach den verloren gegangenen Laichplätzen.

Der europäische Stör *A. sturio* ist innerhalb Europas nur noch in der Gironde als Restpopulation vorhanden, deren letzte natürliche Vermehrung im Jahr 1994 stattgefunden hat (Gessner et al., 2014). Die Überfischung und Verschmutzung der Flüsse sorgte dafür, dass der europäische Stör im 20. Jahrhundert fast ausgestorben war. Seit 1998 ist die Art streng geschützt. Dem „Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordost- Atlantiks“ (OSPAR- Konvention) zufolge ist *A. sturio* (Fisch des Jahres 2014) heutzutage eine der am stärksten bedrohten Tierarten Europas (Gessner et al., 2014). Es wurden daher von der EU Arterhaltungs- und Wiedereinbürgerungsmaßnahmen durchgeführt. Hauptschwerpunkt der Schutzmaßnahmen ist das Verhindern des endgültigen Aussterbens des europäischen Störs. Dazu hat Frankreich im Jahr 1990 abwandernde Jungfische in Haltung genommen und so über die letzten Jahre einen Laichfischbestand aufgebaut, der die Grundlage für die Arterhaltungsmaßnahmen darstellt. Die Tiere werden unter kontrollierten Bedingungen in Brack- oder Süßwasser gehalten, sodass der Laichtierbestand kontinuierlich aufgebaut werden kann (Gessner, 2014). Dies ist die Grundvoraussetzung für die Wiederansiedlungsmaßnahmen, die von der „Gesellschaft zur Rettung des Störs e.V.“ unterstützt werden. Dieser gemeinnützige Verein widmet sich „der Erhaltung dem Wiederaufbau der in Deutschland ehemals heimischen Störarten“ (sturgeon.de). Der Fokus liegt dabei auf den Gewässern des Nord- und Ostseeinzugsgebietes. Die Gesellschaft möchte außerdem mit ihren Arbeiten einen Beitrag zur „Förderung von Natur und Umwelt sowie zur Verbesserung von Fließgewässerökosystemen leisten“, indem sie:

- Die Restbestände der Störe in diesen Gebieten schützen und sichern.
- Elterntierbestände aufbauen, um durch kontrollierte Vermehrung die Art zu erhalten.
- Maßnahmen zur Wiedereinbürgerung der Störe in ihren ursprünglichen Verbreitungsgebieten vorbereiten und durchführen.

Das langfristige Ziel dieser Maßnahmen ist die Etablierung von sich selbst erhaltenden Populationen der heimischen Störe in den Nord- und Ostseezuflüssen (sturgeon.de).

Bei bisherigen Besatzmaßnahmen wurden zwischen 2008 und 2013 etwa 12.500 europäische Störe in die Elbe ausgesetzt. Es existiert allerdings in Deutschland kein Fluss, der uneingeschränkt störtauglich ist. Die Elbe ist dabei das am wenigsten beeinträchtigte Fließgewässer und wurde daher für erste Besatzmaßnahmen ausgewählt (Gessner et al., 2014). In professionellen Nachzuchtanlagen werden zuvor gezielt Störe nachgezogen. Dabei werden die Eier oft operativ entnommen, um eine hohe Ausbeute zu erzielen

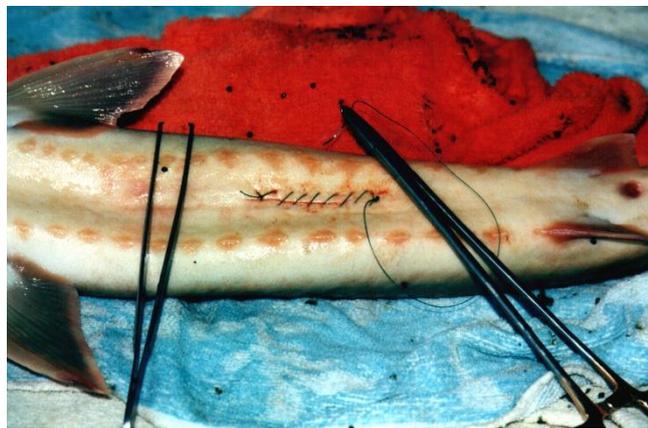


Abbildung 5: Nach der operativen Entnahme der Eier, wird die Wunde genäht. Foto: Hochleitner

(Hochleitner, 2004), siehe Abbildung 5. Die Größe der ausgesetzten Individuen variierte dabei von 10 cm bis 25 cm. Durch diese Besatzmaßnahmen kann die Zeit der Etablierung einer sich selbst erhaltenden Population um bis zu 30 Jahre verkürzt werden (Gessner, 2014.)

Da der europäische Stör extrem selten ist, werden die eingesetzten Tiere mit Sendern ausgestattet. Aufgrund von methodischen Einschränkungen ist dies aber erst bei Tieren von 25 cm Körperlänge möglich, da sonst die Sender zu groß sind und das Verhalten der Tiere beeinflussen. Die Ergebnisse zeigen, dass die unterschiedlichen Gewässerstrukturen und der Anteil der Nährtiere einen großen Einfluss auf die Aufenthaltsdauer der Tiere in einem Gewässerabschnitt haben. Außerdem wandern die Tiere mit zunehmender Größe stromabwärts, sodass größere Tiere in Küstennähe gefunden werden können (Gessner, 2014). Auch die kommerzielle Fluss- und Küstentfischerei spielt eine wichtige Rolle beim Schutz der Störe. Da der europäische Stör stark bedroht ist, gilt ein Fangverbot. Durch eine Kampagne wurden die Fischereien auf diesen Sachverhalt aufmerksam gemacht und gebeten Meldungen von

Zufallsfängen weiterzuleiten. Die Störe, die sich im Beifang befinden, sind jedoch wieder zurückzusetzen.

6 Didaktische Überlegungen

Der Stör eignet sich thematisch für einen Einsatz im Biologieunterricht der Klasse 5/6.

Die Bedrohung der Störe und die Schutzmaßnahmen können in der Klasse 5/6 unter dem Thema „Naturschutz“ behandelt werden und sind dem Inhaltsfeld „Pflanzen und Tiere in verschiedenen Lebensräumen“ zuzuordnen (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, 2008). Die Begradigung der Flüsse und somit die Zerstörung der Laichgründe, sind ein Thema, für das die Lernenden in diesem Themenbereich sensibilisiert werden können, da die Folgen von Überfischung und der Rückgang der Lebensräume am Beispiel Stör gut zu thematisieren sind.

Während einer Unterrichtseinheit zum Thema „Fische“, kann auf die ursprünglichen Merkmale der Störe (Ganoidschuppen etc.) eingegangen werden. Dazu kann Arbeitsblatt 1 genutzt werden. Auf diesem soll der Stör mit einer Rotfeder verglichen werden. Dazu sollen sich die Schülerinnen und Schüler zunächst über die Rotfeder informieren. Diese Rechercheaufgabe eignet sich besonders für eine Aufgabe, die die Schülerinnen und Schüler vor dem geplanten Einsatz des Arbeitsblattes lösen sollen. Auf dem Arbeitsblatt befindet sich ein Informationstext zum Stör. Die Schülerinnen und Schüler sollen nun, mit Hilfe ihrer Rechercheergebnisse, eine Tabelle anlegen, in der die Unterschiede der beiden Fische dargestellt werden sollen. Die unterschiedlichen Schuppen, Flossen, Mäuler, Sinnesorgane, Kiemen oder Körperformen eignen sich dabei zu berücksichtigen. Die Abbildungen 1 und 2 des Arbeitsblattes sollen den Schülerinnen und Schülern beim Beschreiben der Tiere helfen.

Doch diese besonderen Fische eignen sich nicht nur für den Einsatz in der Klasse 5/6. Auch in der Jahrgangsstufe 7/9 können Störe im Unterricht behandelt werden. Diese Thematik würde ins Inhaltsfeld „Vielfalt und Veränderung – eine Reise durch die Erdgeschichte“, genauer in den Kontext „Lebewesen und Lebensräume – dauernd in Bewegung“ sowie „Vielfalt der Lebewesen als Ressource“ passen (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, 2008). Neben den verschiedenen Störarten, würde dabei die Kaviarherstellung in den Fokus geraten. In den meisten Fällen werden die weiblichen Tiere bei der Eientnahme getötet. In selteneren Fällen werden die Eier eines betäubten Tieres entnommen. In der Unterrichtsstunde könnten die Schülerinnen und Schüler mit diesem Sachverhalt konfrontiert werden und darüber diskutieren, ob die Kaviarproduktion wirklich so fortgesetzt werden sollte und ob man den Konsum von Kaviar ohne ein schlechtes Gewissen genießen kann, siehe Arbeitsblatt 2.

Bei dem Arbeitsblatt 2 sollen sich die Schülerinnen und Schüler zunächst über Kaviar informieren. Neben dem kurzen Infotext auf dem Arbeitsblatt kann dazu auch das Internet genutzt werden. So können sich die Schülerinnen und Schüler einen Überblick über die Thematik Kaviar machen. Sie werden so außerdem herausfinden, dass es sich bei dem Kaviar aus dem Kühlregal ihres Stammsupermarktes nicht um Störkaviar handeln wird.

Im Anschluss folgt ein Text über einen Fischer, der die soziale Lage des Fischers und die daraus resultierende Motivation zum Störfang erläutern soll. Dieser Text soll den Schülerinnen und Schülern ein Gedankenspiel ermöglichen. Sie sollen sich in die Lage des Fischers versetzen und argumentieren, warum sie einen gefangenen weiblichen Stör freilassen würden oder nicht.

Auf Grundlage der Ergebnisse des Gedankenspiels, sollen die Schülerinnen und Schüler zu dem Entschluss kommen, dass der Konsum von Kaviar, der von Stören stammt, kritisch zu sehen ist. Durch die Gewinnung des Kaviars sterben viele Störe. Schutzmaßnahmen und Verbote wirken bei eher weniger, da der Verkauf von Kaviar viel Geld mit sich bringt. Das Freilassen eines gefangenen Belugaweibchens ist für viele Fischer aus diesem Grund keine Option. Die Schülerinnen und Schüler sollen zu dem Entschluss kommen, dass der Konsum von Störkaviar vermieden werden sollte.

Wenn die Schülerinnen und Schüler Störe und Löffelstöre in der Realität erleben möchte, dann eignet sich dafür z.B. der im „NaturaGart-Park“ in Ibbenbüren sehr gut. In dieser Einrichtung lassen sich verschiedene Störarten in Teichen beobachten (naturagart.de). Das Besondere ist dabei, dass die Besucher durch Unterwasserfenster in den Teich hineinschauen können. Es besteht auch die Möglichkeit das Gewässer als Taucher zu erkunden. Statt die Fische nur von oben anzuschauen, ist man auf Augenhöhe mit diesen Urzeittieren. Dabei lassen sich in Deutschlands größtem Kaltwasseraquarium kleine Sterlets und große Belugas beobachten. Auch die Löffelstöre üben mit ihrer Schwimm- und Fressweise Faszination auf die Besucher aus. Gleichzeitig haben die Schülerinnen und Schüler bei „NaturaGart“ die Möglichkeit Informationen über die Historie der Störe zu bekommen, da Vitrinen, Informationstafeln und zahlreiche Bildschirme vorhanden sind.

Die Schülerinnen und Schüler sollten darauf hingewiesen werden, dass es sinnlos ist und mit Naturschutz nichts zu tun hat, Störe in einer Zoohandlung zu kaufen, um diese im Gartenteich zu halten. Die Konfrontation mit den riesigen Fischen wird die Einsicht erleichtern. Oft werden Arten zum Verkauf angeboten, die nicht in unsere Gewässer gehören.

Arbeitsblatt 1: Stör und Rotfeder im Vergleich

Der Stör ist einer der größten Fische der Erde. Er gilt als ein Fisch aus der Urzeit, da er sich seit fast 200.000 Jahren nicht verändert hat. Es gibt 27 verschiedene Störarten, die größte Art der Hausen (*Huso huso*) wird bis zu acht Metern lang bei einem Gewicht von bis zu 3.200 kg. Der Körper eines Störes ist langgestreckt und spindelförmig. Der Körper ist mit Knochenplatten bedeckt, die in fünf Reihen angeordnet und mit einer Schmelzschicht überzogen sind. Diese Knochenplatten lassen den Fisch fünfeckig erscheinen. Das ursprüngliche Knochenskelett ist fast vollständig zu Knorpel umgewandelt worden. Störe besitzen eine spezielle Schwanzflosse, die an die Schwanzflosse eines Hais erinnert. Die Form entsteht dadurch, dass die Wirbelsäule im oberen Teil der Schwanzflosse weiterverläuft, wodurch der untere Teil der Flosse kürzer ist. Das Maul der Tiere befindet sich auf der Unterseite des Kopfes und ist vorstülpbar. Vor dem Maul befinden sich vier Bartfäden, mit Tast- und Geschmackssinneszellen. Störe leben am Boden der Gewässer. In der Schnauze befinden sich Sensoren mit denen elektrische Felder von versteckten Beutetieren wahrgenommen werden können. Vor den Augen befinden sich je zwei unterschiedlich geformte Nasenlöcher. Hinter den Augen liegt, ähnlich wie bei Haien und Rochen, eine Öffnung, die als Spritzloch bezeichnet wird. Durch dieses Loch kann der Stör Atemwasser für seine Kiemen aufnehmen.



Abb. 1: Rotfeder, Foto: Grotjohann

Vergleiche den Stör mit einer Rotfeder (Recherche zur Rotfeder). Benenne Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Aussehen beider Tiere und trage die Unterschiede in einer Tabelle in deinem Heft ein.



Abbildung 2: Stör, Foto Grotjohann

Arbeitsblatt 2: Die Jagd nach Kaviar

Kurzinfo:

Kaviar sind die gesalzene Eier (Rogen) der Störe. Ab Mitte des 19. Jahrhunderts wurde Kaviar als Delikatesse gehandelt. Kaviar erzielt noch heute Spitzenpreise. Ein Kilogramm Kaviar vom Beluga-Stör (*Huso huso*) kostet bis zu 8 000 Dollar. Es werden bevorzugt Beluga-, Amur-, Sibirische-, Adria- Löffel- und Russische Störe gewildert. Zur Herstellung von Kaviar werden die weiblichen Tiere, trotz Fangverbot und strenger Naturschutzgesetze, kurz vor der Eiablage getötet. Nur selten gelingt es die Eier durch abstreifen vom lebenden Fisch zu gewinnen. Dennoch sind sie in beiden Fällen für die Natur verloren.

Deals auf dem Schwarzmarkt. Auch Ivan Tschatmakov erinnert sich an jeden Stör in seinem Leben. Seit 1990 waren es zwölf, davon waren sieben Tiere weiblich. „Bei den ersten Stören war es ein fantastisches Gefühl, jetzt ist es vor allem eine Freude über das Geld“ sagt Tschatmakov. Breitbeinig steht er da, als suche er auch auf dem Festland noch die Balance, die im Boot lebenswichtig ist. Seit 2011 ist das Fangen von Stören in Bulgarien verboten. „Wenn ich einen Beluga erwische, wie könnte ich ihn freilassen?“, fragt der Fischer. Er hat eine Tochter und einen Sohn, beide sollen studieren. Das Einhalten des Gesetzes klingt in seinen Worten wie ein Verbrechen. Oder zumindest wie eine große Dummheit. Überzeugt sagt er, dass niemand einen Beluga laufen lassen würde. Eine simple Rechnung erklärt, warum Freilassen für die Mehrheit keine Option ist – und warum Artenschützer einen steinigen Weg vor sich haben: Ein Fünftel des Gewichtes eines weiblichen Störs ist Kaviar. Ein Stör mit einem Gewicht von 200 kg bringt 40 kg Kaviar. Fischer verkaufen diesen zu einem Kilopreis von etwa 400 bis 500 Euro, das ist doppelt so viel wie ein monatliches Durchschnittsgehalt. Der Kaviar finanziert demnach Ausbildungen, Autos oder ganze Häuser.

1. Lies die Kurzinfo und fasse zusammen was man unter Kaviar versteht.
2. Beschreibe die soziale Lage des Fischers.
3. Versetz Dich zusammen mit einem Partner/ einer Partnerin in die Lage des Fischers. Stellt euch vor ihr habt einen riesigen weiblichen Stör im Netz. Findet Argumente für und gegen die Freilassung des Fisches.
4. Beurteilt auf Grundlage eurer Ergebnisse den Konsum von Kaviar.

Für die Unterstützung bei diesem Artikel durch Materialien, Ratschläge oder Abbildungen, möchten wir Herrn Dr. Jörn Geßner Gesellschaft zur Rettung des Störs e.V.), Herrn Dr. Holger Kraus (NaturaGart) und Herrn Martin Hochleithner (Autor des Buches „Störe Biologie und Aquakultur“) danken.

7 Literatur

Arndt, G.M., Spahn, S. (Eds.). Fisch des Jahres 2014 – Der Stör. Deutscher Angelfischereiverband, Offenbach, S. 28 – 42.

Bemis W.E., Findeis E.K., Grande L. (1997): An overview of Acipenseriformes. Environmental Biology of Fishes. Bd. 48, Nr. 1 - 4, S. 25 – 71. doi:10.1023/A:1007370213924

Betancur-R., R., et al. (2013): The Tree of Life and a New Classification of Bony Fishes.

PLOS Currents Tree of Life, 2013 Apr 18.

Beverton, R.J., 1987. Longevity in fish: some ecological and evolutionary considerations. Basic life sciences 42, 161 - 185.

Barford, E. (2013): Ancient fish face shows roots of modern jaw. Nature. Doi:1038/nature, 2013. 1323.

Engelbrecht, V, Grotjohann, N. (2014): Lebende Fossilien – Interessante Studienobjekte aus längst vergangener Zeit. In: Praxis der Naturwissenschaften – Biologie in der Schule. 5/63. 2014. Aulis Verlag.

Gerstmeier, R., Romig, T. (2003): Die Süßwasserfische Europas für Naturfreunde und Angler. 2. Auflage. Franckh-Kosmos, Stuttgart, ISBN 3-440-09483-9, S. 143 - 144.

Gessner, J., et al. (2014): Fisch des Jahres 2014 – Der europäische Stör. Deutscher Angelfischerverband e.V., Offenbach am Main.

Gessner, J. et al. (2014): V. Rahmenbedingungen und erste Ergebnisse der Wiedereinbürgerung des Europäischen Störs im Elbegebiet. In: Gessner, J., Spratte, S., Mohr, E. (1952): Der Stör. Neue Brehm- Bücherei. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K. – G., Leipzig.

Happach-Kasan, C., Jessel, B. (2014): Vorwort Fisch des Jahres 2014 – Der Europäische Stör. In: Gessner, J., Spratte, S., Arndt, G.M., Spahn, S. (Eds.). Fisch des Jahres 2014 – Der Stör. Deutscher Angelfischereiverband, Offenbach, S. 7 – 8.

Hochleithner, M. (2004): Störe Biologie und Aquakultur. AT Ratgeber Aqua Tech Publications, S. 129. Books on Demand GmbH.

Kleesattel, W. (2001): Die Welt der lebenden Fossilien. Theiss-Verlag

Kottelat, M. and J. Freyhof, 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin. 646 pp.

Liwu, L., Daqing, L., Liangfeng, Y. (2005): Notes on the discovery of Permian Acipenseriformes in China. Chinese Science Bulletin. Bd. 50, Nr. 12, 2005, S. 1279–1280, doi:10.1007/BF03183706

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. (2008). Kernlehrplan für das Gymnasium - Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen: Biologie. Düsseldorf: Ritterbach Verlag.

Sommerbauer, J. (2013): Auf der Suche nach dem "König der Donau" (Die Presse 16.04.2013). <http://diepresse.com/home/bildung/schule/pflichtschulen/1388584/print.do>

Thenius, E. (2000): Lebende Fossilien. Oldtimer der Tier- und Pflanzenwelt - Zeugen der Vorzeit. Verlag Dr. Friedrich Pfeil.

Zhu, M. et al. (2013): A Silurian placoderm with osteichthyan-like marginal jaw bones. Nature 502 (7470), pp. 188 – 193.

8 Internetquellen

www.naturagart.de (Stand: 14.12.2018)

http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/lehrplaene_download/gymnasium_g8/gym8_biologie.pdf (Stand: 14.12.2018)

www.sturgeon.de (Stand: 14.12.2018)