

Prerequisites for the restoration of Atlantic sturgeons, *Acipenser sturio* and *A. oxyrinchus*, in Germany – Report on the twelve-year preparatory period

Voraussetzungen für die Wiedereinbürgerung der Atlantischen Störe, *Acipenser sturio* und *A. oxyrinchus*, in Deutschland – Bericht über die 12-jährige Vorbereitungsphase

Frank Kirschbaum^{1,7}, Sven Würtz¹, Patrick Williot², Ralph Tiedemann³,
Gerd-Michael Arndt⁴, Eckardt Anders⁵, Richard Bartel⁶, and Jörn Gessner¹

¹Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Müggelseedamm 310,
12587 Berlin, Germany; fkirschb@igb-berlin.de

²Cemagref, (Institut de Recherche sur l'Ingénierie de l'Agriculture et de
l'Environnement) 50 avenue de Verdun, 33612 Cestas, France

³Universität Potsdam, Institut für Biochemie und Biologie, Evolutionsbiologie/Spezial-
le Zoologie, Karl-Liebknecht-Str. 24-25, D-14476 Golm, Germany

⁴Fisch und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern e.V., An der Jägerbäk 2, 18069
Rostock, Germany

⁵Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vor-
pommern, Institut für Fischerei, Südstr. 10, 18342 Born/Darß, Germany

⁶Inland Fisheries Institute, River Fisheries Laboratory, Reduta Zbik 5, 80-761 Gdansk,
Poland

⁷Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Nutztierwissenschaften, Philippstr. 13,
10115 Berlin, Germany

Summary: One century ago, *Acipenser sturio* was a prevalent species of the fish communities in all major German rivers in Northern Germany. Since then, the population sizes decreased rapidly due to overfishing, pollution, and hydroconstruction. The last remaining larger population was observed in the River Eider, the last reproduction probably occurred there in 1934. The last specimen was caught in the River Eider in 1969. The last reproduction in Germany took place in the Oste River in 1957. More recently, specimens were observed in German waters very rarely, mainly in the Elbe River. In 1994, joint activities of scientists and aquaculturists led to the foundation of the "Society to Save the Sturgeon (*A. sturio* L.)" aiming at the coordination of the restoration measures of *A. sturio* in Germany. Under a scientific cooperation agreement with the French Cemagref, the Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB) in Berlin received juvenile *A. sturio* in May 1996 for experimental purposes initiating an *ex-situ* measure. The main scientific results obtained since then are: 1) first gonad maturation occurred in 11 year old fish (110 to 140 cm total length) kept in freshwater at 20°C, under natural photoperiod and fed with natural food items only; 2) during vitellogenesis the growth factor IGF-I plays an important role as paracrine modulator (results obtained in *A. ruthenus*); 3) analysis of recent and historic material revealed the presence of the *A. oxyrinchus* mitochondrial haplotype A in the Baltic. Investigation of the MHC nuclear gene however showed that these fish carrying the *A. oxyrinchus* haplotype represent a hybrid population (*A. oxyrinchus* ♀ x *A. sturio* ♂). The actual restoration strategy concerning the Baltic therefore has to be reconsidered. The mtDNA studies in addition demonstrated the genetic similarity of the Gironde and the North Sea population; 4) A considerable number of *sturio*-specific microsatellites was established for the brood stock management of the German and French brood

stocks; 5) Evaluation of the status of critical habitat for the restoration of Atlantic sturgeon in the River Oder drainage in collaboration with the Institute for Inland Fisheries of Poland has shown that there are intact spawning grounds in the Drawa River. Similar approaches are to be carried out in the River Elbe and its confluences. Various measures of the restoration were/are substantially supported by projects of the Federal Agency for Nature Conservation, the Ministry of Education and Science, and by the federal states of Mecklenburg-Vorpommern and Brandenburg.

Key words: Atlantic sturgeon, restoration, brood stock, hybridisation, vitellogenesis

Zusammenfassung: Der Europäische Atlantische Stör, *Acipenser sturio*, war vor etwa 100 Jahren ein vorherrschendes Element der Fischgemeinschaften aller großen norddeutschen Flüsse. Danach war eine kontinuierliche Abnahme der Bestände zu verzeichnen; Ursachen waren Überfischung, Verschmutzung der Gewässer und Wanderhindernisse. Die einzig verbliebene größere Population fand sich in der Eider; dort gab es vermutlich eine letzte Reproduktion 1934. Der letzte Fisch wurde dort 1969 gefangen. Die letzte Reproduktion in Deutschland fand 1957 in der Oste statt. Danach wurden nur noch Einzelfänge gemeldet, v.a. in der Elbe. Im Jahre 1994 gründete sich die „Gesellschaft zur Rettung des Störs *Acipenser sturio* e.V.“ mit dem Ziel, die Wiedereinbürgerungsmaßnahmen in Deutschland zu koordinieren und zu befördern. Im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung mit der französischen Cemagref erhielt das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) im Mai 1996 juvenile *A. sturio* aus einer künstlichen Vermehrung von 1995 für experimentelle Untersuchungen und als Basis einer deutschen Zuchtgruppe. Die wichtigsten wissenschaftlichen Ergebnisse, die seither in diesem Zusammenhang erzielt wurden, sind: 1) Erste Geschlechtsreife zeigte sich bei Tieren, die im Süßwasser bei 20 °C und natürlicher Photoperiode gehalten wurden, im Alter von elf Jahren (bei ca. 110-140 cm Gesamtlänge); 2) Bei *A. ruthenus* konnte gezeigt werden, dass bei der endokrinen Regulation der Gonadenreifung das IGF-I als parakriner Modulator eine wichtige Rolle spielt; 3) Die Analyse von rezentem und fixiertem Museumsmaterial aus Ost- und Nordseeherkünften zeigte, dass in der Ostsee zuletzt der mitochondriale Haplotyp A des ostamerikanischen *A. oxyrinchus* vorherrschte. Untersuchungen des MHC Kerngens zeigten hingegen, dass diese Ostseefische mit dem *A. oxyrinchus*-Haplotyp eine Hybridpopulation repräsentierten (*A. oxyrinchus* ♀ x *A. sturio* ♂). Die mtDNA-Studien zeigten darüber hinaus, dass die Nordseepopulation des *A. sturio* mit der Population des *A. sturio* der Gironde praktisch identisch ist. 4) Eine beträchtliche Anzahl *A. sturio*-spezifischer Mikrosatelliten wurde entwickelt zur Erstellung von Zuchtplänen für die Fische der deutschen und französischen Zuchtgruppe. 5) Die Bewertung des ökologischen Zustandes der relevanten Laichhabitate der Störe in der Oder und ihren Nebenflüssen in Zusammenarbeit mit dem polnischen Institut für Binnenfischerei ergab, dass in der polnischen Drawa noch intakte Laichhabitate präsent sind. Vergleichbare Untersuchungen sind für die Elbe und ihre Nebenflüsse geplant. Die ersten Ergebnisse der mtDNA-Studien hatten zu einer Modifikation der Wiedereinbürgerungsstrategie geführt: Wiedereinbürgerung von *A. oxyrinchus* in die Ostsee und von *A. sturio* in die Nordsee. Die neuesten Daten zur Hybridisierung beider Arten in der Ostsee erfordern eine erneute Diskussion der Wiedereinbürgerungsstrategie bezogen auf die Ostsee. Viele der Aktivitäten zur Wiedereinbürgerung wurden und werden vom Bundesamt für Naturschutz, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie durch die Länder Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg unterstützt.

Schlüsselwörter: Atlantischer Stör, Wiederansiedlung, Zuchtbestand, Hybridisation, Vitellogenese

1. Background

Sturgeon and paddlefish exhibit unusual combinations of size, behaviour, and life history characteristics such as late maturation,

which make them highly vulnerable to anthropogenic impact such as fisheries, hydroconstruction, and habitat degradation (Rochard et al. 1990, Beamesderfer and Farr 1997, Boreman 1997, Gessner 2000). It is