

# Bestandesgrösse, Einwanderung und Abwanderung des Europäischen Aals (*Anguilla anguilla*) im Hochrhein

Stock size, immigration and emigration of European eel (*Anguilla  
anguilla*) in the „Hochrhein“-section of the River Rhine

Werner Dönni<sup>1</sup> & Heinrich Vicentini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>AquaPlus, Bundesstrasse 6, CH-6300 Zug

email: werner.doenni@aquaplus.ch

<sup>2</sup>Fisch- und Gewässerökologie, Wasserschöpfli 48, CH-8055 Zürich

email: h.vic@bluewin.ch

**Zusammenfassung:** Ein massiver Ertragsschwund in der Glasaalfischerei in den letzten 20 Jahren deutet auf einen bedenklichen Rückgang der Populationsgrösse des Europäischen Aals hin. Am Hochrhein wird aber nach wie vor ein grosser Aalbestand vermutet, obwohl nach Jahren mit intensivstem Aalbesatz 1986 ein Besatzmoratorium erlassen wurde. Die Folgen des Besatzstopps und des europaweit schwindenden Aalbestands für die Bestandesentwicklung im Hochrhein wurden bisher nicht analysiert. Im Rahmen eines Auftrags des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) der Schweiz wurde deshalb die Bestandesgrösse sowie der Umfang der Zu- und Abwanderung des Aals im Hochrhein für das Jahr 2000 untersucht.

Mit Hilfe eines Fang-Wiederfang-Experiments wurde für drei Ufertypen mit unterschiedlichem Verbauungsgrad (Blocksatz, Blockwurf, Naturufer) eine Schätzung des Aalbestandes durchgeführt. Eine Hochrechnung auf den ganzen Hochrhein lieferte eine Grössenordnung von rund 1 Million Aale. Der Anteil an Blankaalen betrug etwa 2.5%.

Anhand von Aufstiegszählungen beim Fischpass des untersten Kraftwerks wurde für das Jahr 2000 eine Einwanderung von etwa 7.000 Aalen in den Hochrhein geschätzt. Weitere Untersuchungen zeigten, dass die Einwanderung stark vom Besatz am Oberrhein geprägt wird. Bei geringem Besatz steigen deutlich weniger Aale auf. Vermutlich handelt es sich dann vor allem um natürlicherweise den Rhein hochgewanderte Aale.

Die Abwanderung an Blankaalen betrug im Herbst gut 28.000 Tiere aus dem Hochrhein sowie eine unbekannte Anzahl aus dem Bodensee und den Hochrhein-Zuflüssen. Die Mortalität der abwandernder Blankaale beim Passieren der Turbinen der 11 Hochrheinkraftwerk wurde im Mittel auf gut 30% pro Kraftwerk geschätzt. Das bedeutet, dass lediglich etwa 10% der Aale das Unterwasser des untersten Hochrheinkraftwerks (Birsfelden) lebend erreichen. Dabei sind die bei jeder Staustufe hinzukommenden Aale eingerechnet. Berücksichtigt man die Turbinenmortalität in den rheinabwärts liegenden 10 Kraftwerken am Oberrhein sowie weitere Mortalitätsfaktoren (Fischerei, Räuber, Krankheiten u. a.), kann man davon ausgehen, dass kaum ein Aal aus dem Hochrhein das Meer lebend erreicht.

Die Untersuchungen lassen den Schluss zu, dass der Aalbestand im Hochrhein seit Beginn der 1990er-Jahren zurückgeht und dies auch weiterhin tun wird. Der Aal ist im Hochrhein – und vermutlich in der ganzen Schweiz – bei unverändert schlechten Rahmenbedingungen mittelfristig gefährdet.

Schlüsselwörter: Fang-Wiederfang-Experiment, Längen-Häufigkeitsverteilung, Bestandesentwicklung, Aufstiegszählung, Mortalität, Turbinen, Gefährdung

**Summary:** A massive decrease of the yield of the glass eel fishery during the last 20 years points to a serious population decline of the European eel. Nevertheless, the stock size of the „Hochrhein“-section of the River Rhine is supposed to be high although stocking has stopped since 1986. The effect of the end of stocking and the decrease of the European eel population on the stock development of the eel in the River High-Rhine has not been analyzed so far. Therefore, stock size, immigration and emigration of eels into and from the High-Rhine during the year 2000 was investigated by order of the Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape.

An abundance estimate was carried out by means of a mark-recapture experiment in three differently structured river bank reaches (stonework, rip-rap, natural). A projection of the stock size resulted in approximately 1 million eels for the whole river, 2.5% of which were silver eels.

In 2000, the immigration of eels into the High-Rhine was estimated by counting the animals in the fishway of the lowermost power station near Basel, where about 7,000 eels were recorded. Further investigations showed that the immigration rate was strongly shaped by the eel stocking in the Upper-Rhine. The upstream migration was much lower in years with low stocking and supposedly consists of eels which naturally migrated up the Rhine from the sea.

An estimated number of about 28,000 silver eels from the River High-Rhine plus an unknown number from Lake Constance and the High-Rhine tributaries emigrated in autumn. The average mortality of emigrating silver eels lied above 30% for each turbine passage of the 11 power stations along the River High-Rhine. That means that only about 10% of the downstream migrating eels reach the waters beneath the lowermost power station of the River High-Rhine. Considering the turbine mortalities in the 10 power stations situated further downstream at the River Upper-Rhine as well as additional mortality factors (fishery, predation, diseases etc.) we conclude that only a few eels from the River High-Rhine will reach the sea alive.

From our results we draw the conclusion that the eel stock of the River High-Rhine has decreased in the last ten years and this development is likely to continue in the future. On the prevailing difficult conditions the European eel will become endangered in the River High-Rhine and supposedly all over Switzerland.

Key words: mark-recapture experiment, length-frequency distribution, stock development, counts in fishway, mortality, turbines, species at risk

## 1. Einleitung

Die Aale des Hochrheins sorgen seit längerem für Schlagzeilen. Ihr Bestand wird allgemein als sehr hoch eingeschätzt (Dönni 1993). Es stellt sich daher die Frage, in welchem Masse die kostenintensiven Besatzmassnahmen bei anderen Fischarten (v. a. Bachforelle und Äsche) zunichte gemacht werden. Aus Sicht des Artenschutzes ist unklar, ob die Anstrengungen im Hochrhein zur Förderung der rheophilen Cyprinidenfauna und zur Wiederansiedlung ausgestorbener Fischarten (z. B. Lachs) durch einen hohen Aalbestand gefährdet sind (Nemitz 1996).

In den Problemkreis Artenschutz gehört auch die langfristige Bestandserhaltung des Aals selbst. Es bestehen Befürchtungen, dass diese katadrome Fischart wegen Überfischung der

Glasaalbestände vor der europäischen Küste (Dekker 1998, Moriarty 1999) und wegen hoher Mortalitäten beim Passieren von Kraftwerksturbinen (Berg 1985, 1994, Montén 1985) bis in einigen Jahren im Hochrhein wie in ganz Europa zur bedrohten Art wird.

Die Situation wird durch den Umstand kompliziert, dass der Aal in der Fischerei der beiden Anrainerstaaten Schweiz und Deutschland eine völlig unterschiedliche Wertschätzung erfährt. In den Schweizer Anglerkreisen ist der Aal nicht sonderlich begehrt und besitzt keine kulinarische Bedeutung. In Deutschland ist die Fischart als Speisefische sehr begehrt. Entsprechend bedeutend ist auch die Aalfischerei. Nach der Äsche ist der Aal die am häufigsten gefangene Fischart des Hochrheins (im Jahre 2000 knapp 7400 Stück, Daten BUWAL).