

Poster (vorgestellt auf dem Weltfischereikongress in Edinburgh, Schottland, Mai 2012):



Model predictions vs. reality – Validation of the German management plan silver eel (*Anguilla anguilla*) escapement model



E. Prigge¹, L. Marohn², R. Oeberst³ & R. Hanel^{1,3}

¹GEOMAR – Helmholtz Center for Ocean Research, Evolutionary Ecology of Marine Fishes, 24105 Kiel, Germany

²Johann von Thünen Institut, Institute for Baltic Fisheries, 18069 Rostock, Germany

³Johann von Thünen Institut, Institute for Fisheries Ecology, 22767 Hamburg, Germany

INTRODUCTION

One of the main objectives of EU regulation No. 1100/2007 is to ensure a minimum of a 40% spawner escapement to sea in relation to the potential spawner escapement under pristine conditions.

The assessment of this 40% aim has been proven to be challenging and numbers most of the time are based on model calculations all over Europe.

To validate the silver eel escapement model used in the German Eel Management Plan, we monitored the entire silver eel escapement in an exemplary German freshwater system (Fig 1).

In addition, we collected model input data about stocking, mortality caused by fishermen, angling and predation by cormorants.

Thereby, we were able to compare the actual silver eel escapement recorded in a small freshwater system with different model scenarios.

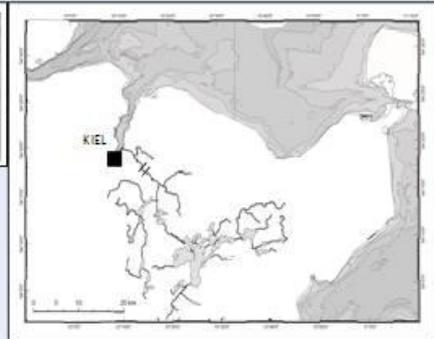
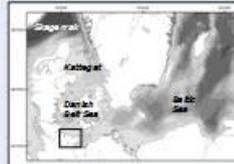


Fig. 1: Location of the Schwentine river system in northern Germany. The rectangle in the overview corresponds to the area of the main map. Black bars indicate blockage by two hydropower stations. Additional rivers in northern Germany were excluded.

MATERIAL & METHODS

SILVER EEL MONITORING

- Schwentine river system (total area approx. 7000ha)
- silver eel migration out of the system blocked by two successive hydropower stations (~ 100yrs)
- no natural ascent of juvenile eels into the system possible
→ local eel population completely dependent on stocking
- silver eels migrating out of the system have to pass the hydropower stations
- turbine entries blocked by trash-racks with a 20mm spacing
- silver eels have to pass the hydropower station via a fish pass that allows the year-round documentation of the silver eel migration
- silver eels were measured, staged, tagged and released
→ sub-sample was aged (otolith readings)

MODEL

- unpublished model by Rainer Oeberst et al. (in prep.)
- age-based model to describe the stock dynamics in number by age group and year, starting from a dummy population
- the model estimates the number of emigrating silver eels
- and allows for adjustments of uncertainties in source data

MODEL INPUT PARAMETER

- natural recruitment - set to be zero in the Schwentine River system
- stocking with glass eels, elvers and young yellow eels – in numbers
- fishing mortality – commercial and recreational
- natural mortality after Bevacqua et al. (2011)
- predation by cormorants – numbers were taken from Worthmann & Spratte 1987
- von Bertalanffy growth function calculated from age-at-length data assessed from 98 eels caught in the fish pass (Fig. 2)
- length-weight relationship
- maximum proportion of eels transferring to silver eels in each age group (Fig. 3)

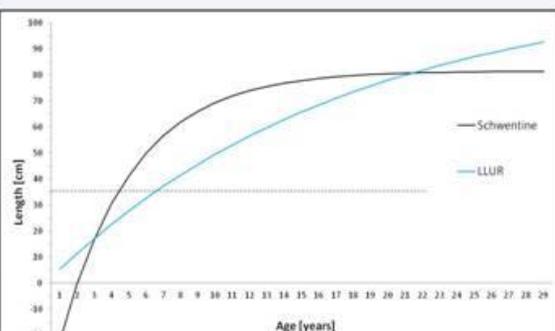


Fig. 2 von Bertalanffy growth function for *A. anguilla* in the Schwentine River system (black) and as published by Worthmann & Spratte in 1987 (blue). Dashed line indicates the legal minimum landing size for commercial fisheries and recreational anglers.

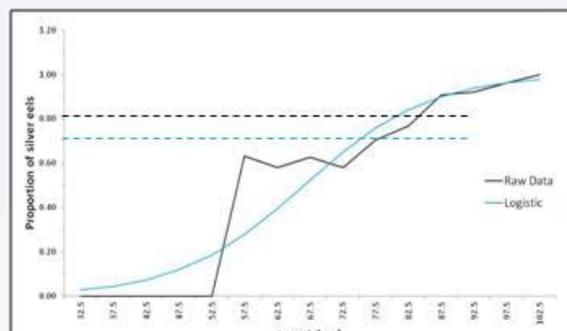


Fig. 3 Percentage of silver eels in relation to length [cm]. The black line indicates the recorded raw data in the Schwentine River system. The blue line is the calculated logistic function used in the model. Dashed line (black) indicates 80% silver eel proportion defined as highest proportion of yellow eels transferring to silver eels in all age groups (2nd model run). Dashed line (blue) indicates 70% (2nd model run).

WORK IN PROGRESS

Table 1 input parameters and respective source for the first two model runs. Parameters labeled 'Schwentine River system' were system-specifically assessed

INPUT	SOURCE	
	1st model run	2nd model run
natural recruitment	-	-
stocking	Schwentine River System	Schwentine River System
fishing mortality	Schwentine River System	Schwentine River System
natural mortality (after Bevacqua et al., 2011)	high density and 11°C average temperature	low density and 11°C average temperature
predation by cormorants	Worthmann & Spratte 1987	Worthmann & Spratte 1987
von Bertalanffy growth function	Schwentine River System	Worthmann & Spratte 1987
length-weight relationship	Schwentine River System	Schwentine River System
eels transferring to silver eels	80%	70%

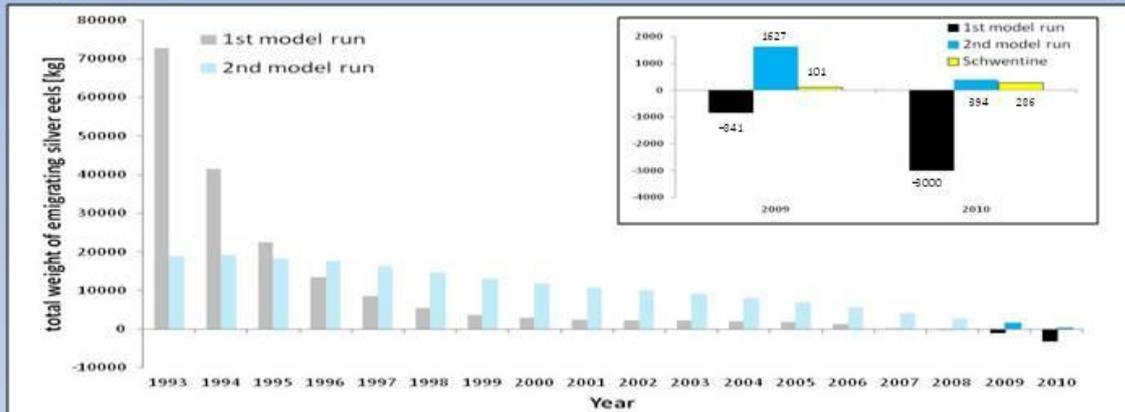


Fig 5 modeled total weight of emigrating silver eels [kg]. Years 2009 and 2010 are highlighted and enlarged. Black results taken from the 1st model run. Blue results taken from the 2nd model run. Actually migrating eels are depicted in yellow.

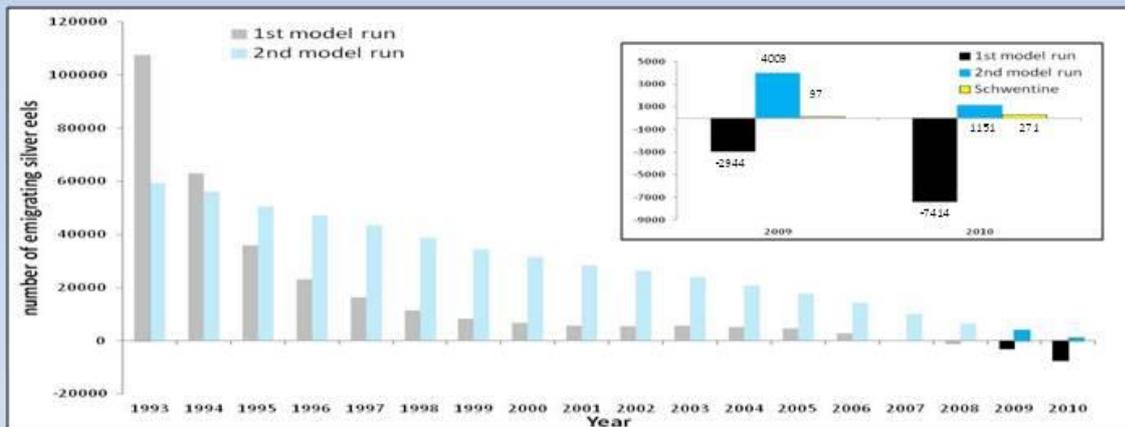


Fig 4 modeled number of emigrating silver eels from the Schwentine River system. Years 2009 and 2010 are highlighted and enlarged. Black results taken from the 1st model run. Blue results taken from the 2nd model run. Actually migrating eels are depicted in yellow.

Preliminary Results and Outlook

- 1st model run resulted in negative numbers :
 - results possibly skewed by false growth function
 - eels enter the fisheries too early and are therefore early taken from the population
- 2nd model run (growth function from Worthmann & Spratte, 1987) and 70% of eel transferring to silver eels resulted in positive emigration numbers
 - but numbers are still far from the actually documented emigration of silver eels in the Schwentine
- Outlook:
 - adjusting the system-specific growth function
 - including system-specific cormorant predation
 - adjusting input parameters for uncertainties in data quality

Literature

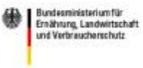
*D. Bevacqua, P. Mili, G.A. Di Leo & M. Gatto (2011). Intra-specific scaling of natural mortality in fish: the paradigmatic case of the European eel. *Oecologia* 165: 333-339.

*H. Worthmann & Spratte (1987). Nahrungsmitteluntersuchungen am Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) = Die Auswirkungen der Kormorane auf die schleswig-holsteinische Brämlachserei. State Agency for Agriculture, Environment and Rural Areas, 133B.



Contact:
Email: e.prigge@geo.mwr.de
Phone: +49 (0)431 600 455 4

Poster (vorgestellt auf der ISOS PhD Student Conference, Hamburg, Oktober 2010):



Lost in Migration ?

Preliminary results of tracking migration routes of European eel (*Anguilla anguilla*) in the Baltic Sea

Enno Prigge¹, Lasse Marohn¹, Reinhold Hanel^{1,2}

¹ Leibniz Institute of Marine Sciences (IFM-GEOMAR), Kiel, Germany; ² Johann Heinrich von Thünen-Institut (Fisheries Ecology), Hamburg, Germany



Background

The stock of the European eel (*Anguilla anguilla*) is considered to be out of safe biological limits and *A. anguilla* has been listed in the red book of endangered species all over Europe. As a result of numerous most likely interacting factors, estimates of actual spawning stock biomass have been reduced to 2 to 12% and the abundance of glass eels to less than 5% of its level prior to the early 1980s. Up to date the main recovery measure in Germany has been stocking of river systems with juvenile eels originating from all over Europe. However, information on the migration success of formally stocked eels are sparse and many questions remain unanswered. It has been speculated that stocked eels cannot find out of the Baltic Sea due to a loss of migratory orientation and thus do not contribute to the effective population size. In this study we are trying to document the migration of silver eels in the Baltic Sea to clarify whether formally stocked eels are actually capable of finding their way through Kattegat and Skagerrak into the North Sea.



Methods I

- Eels for the tagging experiment were caught descending the Schwentine river in a fish pass at the hydropower station WK II in Raisdorf close to Kiel
- To prevent impairments only eels bigger than 1500g were used for data storage tags (DST) (FIG.1)
- DSTs record temperature, pressure (according to depth) and time and are surgically implemented into the body cavity
- For external identification every eel was tagged with 2 yellow T-Bar tags in the dorsal muscle tissue at the beginning of the dorsal fin (FIG.2)
- Tagged eels were transported and released downstream the second hydropower station WK I in Raisdorf to enable an unobstructed migration out of the Schwentine and into the Baltic Sea

Methods II



FIG. 1 Cefas G5 data storage tag (with string of floats)

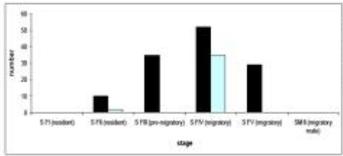


FIG. 3 Stage distribution of tagged eels. Black= T-Bar; Blue= DST



FIG. 2 Eel tagged with yellow T-Bar tags

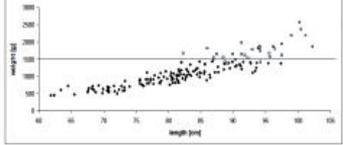


FIG. 4 Length-weight relationship of tagged eels. Black= T-Bar; Blue= DST

Results

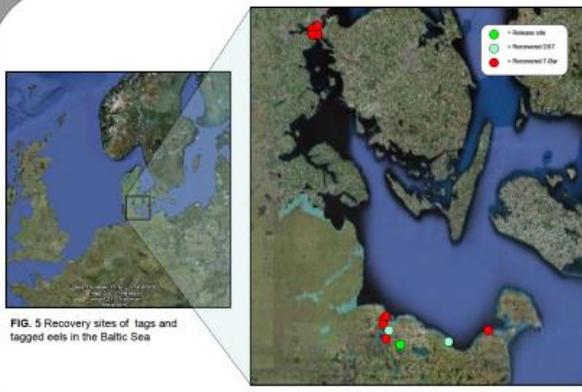


FIG. 5 Recovery sites of tags and tagged eels in the Baltic Sea

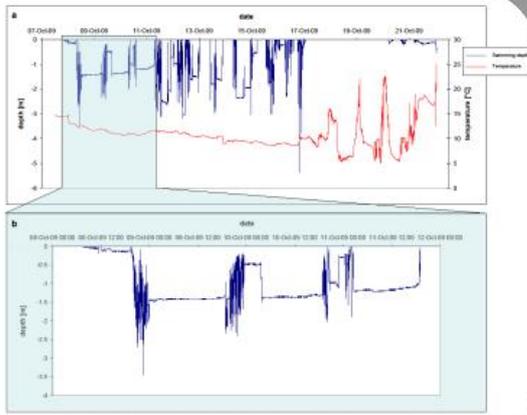


FIG. 6 a) Temperature and depth profile recorded by one of the recovered DSTs
b) diurnal dive pattern

Conclusions

- Preliminary results suggest that stocked eels are theoretically capable of finding their way towards the North Sea. However, as at least one of the tagged eels obviously swam into the "wrong" direction research needs to be intensified
- The accumulation of tag-recoveries in the Kieler Fjord indicates a severe fishing pressure on migrating silver eels which needs to be considered in stock recovery measures

Outlook

- In fall 2010 an additional 20 migrating eels are going to be equipped with DSTs
- To further clarify migratory tactics we are seeking to correlate fitness and stage of the eels with migration speed and success

Contact: Enno Prigge (IFM-GEOMAR)
phone: +49 (0)431 600 4554
eprigge@ifm-geomar.de



Informationsveranstaltung zum Projekt „Quantifizierung der Sterblichkeit von Aalen in deutschen Binnengewässern“

Am 9. März 2011 wurde in der Wilhelminenschule Preetz eine abendliche Informationsveranstaltung über den Projektverlauf durchgeführt. Dr. Reinhold Hanel hielt einen Vortrag zum aktuellen Stand des Projektes an dessen Anschluss den geladenen Gästen die Möglichkeit geboten wurde, offene Fragen zu klären. Neben den Berufsfischern und Vertretern des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) und des Landesbetriebes für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN-SH) waren auch mehrere Angelvereine vertreten. Insgesamt kamen ca. 25 Personen zu der etwa dreistündigen Veranstaltung.

Teilnehmerliste

Dr. Reinhold Hanel	(Projektleiter, vTI-Hamburg)
Lasse Marohn	(Doktorand, IFM-Geomar)
Enno Prigge	(Doktorand, IFM-Geomar)
Sabine Schwarten	(Berufsfischer)
Gunnar Reese	(Berufsfischer)
Rüdiger Lasner	(Berufsfischer)
Helmut Schwarten	(Berufsfischer)
Roland Lemcke	(LLUR)
Frank Danberg	(LLUR)
Siegfried Spratte	(LLUR)
Werner Meier	(LKN-SH)
Eckhard Kuberski	(LKN-SH)
Jan Birk	(Stadt Preetz)
Martin Purbs	(LSFV)

vertretene Angelvereine:

1. Kieler Anglerclub

ASV Preetz

AV Stolpe

SFV Plön

SFV Schwentine-Raisdorf

An der Waterkant Kiel

Vortrag „Quantifizierung der Sterblichkeit von Aalen in deutschen Binnengewässern“:

Quantifizierung der Sterblichkeit von Aalen in deutschen Binnengewässern





IFM-GEOMAR
Leibniz-Zentrum für Meereswissenschaften
an der Universität Kiel

Lasse Marohn
Enno Prigge
Reinhold Hanel



Bundesinstitut für
Umwelt, Landwirtschaft
und Naturschutz

Projektziele

1. Quantifizierung der natürlichen Sterblichkeit von Aalen in der Schwentine
2. Bestimmung von Gesundheitszustand (Laicherqualität) der abwandernden Aale
3. Ermittlung des Wanderverhaltens der Blankaale nach Verlassen der Schwentine

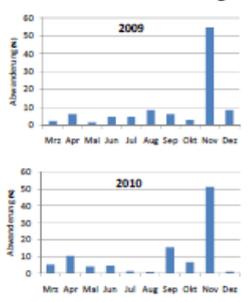
1. Quantifizierung der natürlichen Sterblichkeit von Aalen in deutschen Binnengewässern

Natürliche Sterblichkeit = Besatz-Abwanderung - Fischerei-Angelei-Kormoran

Voraussetzungen:

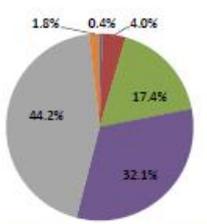
- Erfassung der Zuwanderung (Besatz)
- Erfassung der Abwanderung (WKW II Ralsdorf)
- Kenntnis der Bestandsstruktur im Gewässer (Alters-, Längenverteilung), Wachstumsgeschwindigkeit, Alter bei Abwanderung

Abwanderung





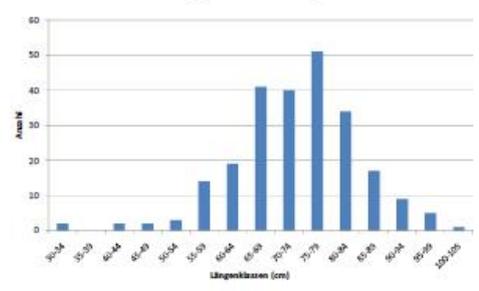
Abwanderung

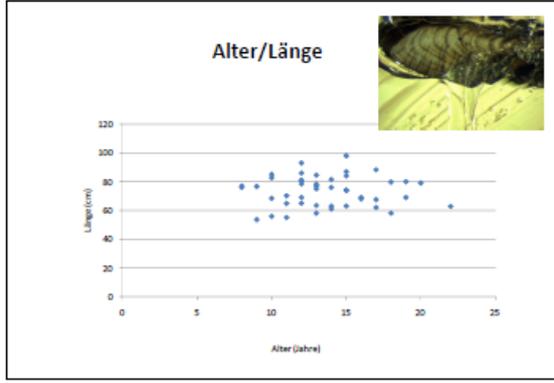
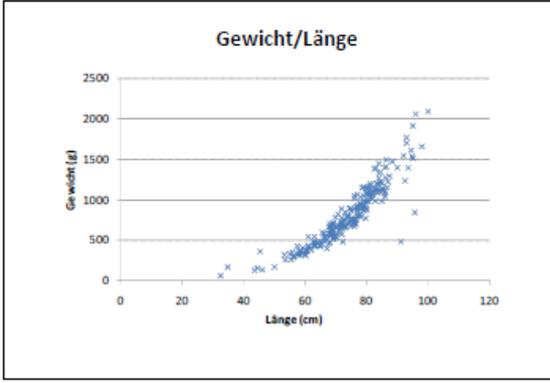




Reifestadienverteilung der abwandernden Aale (Unterprobe)

Längenverteilung





Individuelles Wachstum

E-Befischung eines etwa 500m langen Abschnittes der Schwentine jeweils im Frühjahr und im Herbst (inklusive der Markierung alle gefangenen Aale) zur Ermittlung von:

- Wachstum
- Standorttreue

Ergebnisse stehen noch aus!

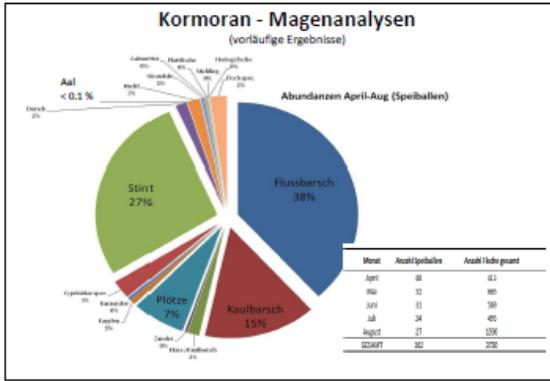
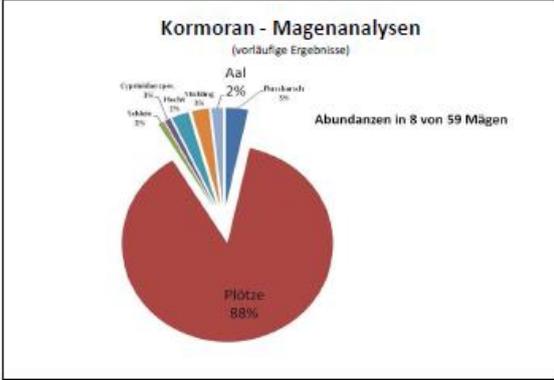
Kormorane im Schwentinesystem (vorläufige Ergebnisse)

2010 wurden insgesamt **446 Brutpaare** an den Binnengewässern in 5-H gezählt
 → Davon haben **360 Paare (80%)** in der Kolonie in Gösdorf gebrütet
 Nach der Brutzeit steigt der Rastbestand im Bereich der Plöner Seenplatte an
 → Mitte August bis zu **4000 Tiere**

Quelle: Göttsch & Koop, 2010 (Ökologische Bestandsuntersuchungen zum Kormoran, Bericht Nr. 2010, vorgelegt im Auftrag des MLUL 59)

Kormoran - Magenanalysen (vorläufige Ergebnisse)

Monat	Zielart	vorhanden	analysiert
Jan 09	Milgeln	2	1
Feb 09	Milgeln	4	1
Mär 09	Milgeln	12	2
Apr 09	Milgeln	10	1
Mai 10	Kornel Fische	-	-
Juni 10	Kornel Fische	-	-
Juli 10	Speiballen	30	28
Aug 10	Speiballen	40	32
Sep 10	Speiballen	17	20
Oktober	Speiballen	34	28
Nov 10	Speiballen	27	27
Dez 10	Milgeln	11	-
Jan 11	Kornel Fische	-	-
Feb 11	Kornel Fische	-	-
Mär 11	-	-	-
Gesamt Magen		207	181



Besatz- und Fangzahlen

Gewässername	Besatz		Kommentar zur Befragung (Jahre 1993-2005)
	Jahr	Fang	
Milgelnsee	1993-2006	2000-2006	X
Speiballen	1993-2006	2000-2006	X
Kornel Fische	1993-2006	2000-2006	X
Speiballen	1993-2006	2000-2006	X
Kornel Fische	1993-2006	2000-2006	X
Speiballen	1993-2006	2000-2006	X
Milgelnsee	1993-2006	2000-2006	X
Kornel Fische	1993-2006	2000-2006	X
Speiballen	1993-2006	2000-2006	X
Milgelnsee	1993-2006	2000-2006	X
Kornel Fische	1993-2006	2000-2006	X
Speiballen	1993-2006	2000-2006	X
Milgelnsee	1993-2006	2000-2006	X
Kornel Fische	1993-2006	2000-2006	X
Speiballen	1993-2006	2000-2006	X
Milgelnsee	1993-2006	2000-2006	X
Kornel Fische	1993-2006	2000-2006	X
Speiballen	1993-2006	2000-2006	X

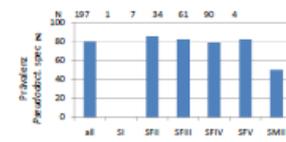
2. Bestimmung von Gesundheitszustand/Laicherqualität der abwandernden Aale

Ermittlung von:

- Parasitenbefall
- Viruserkrankungen (HVA/EVEX)
- Fettgehalt

} Analysen erst in 2011

Parasitenbefall



Befallintensität: A. crassus 0 - 35
Pseudodactylogyrus 0 - 874

3. Ermittlung des Wanderverhaltens der Blankaale nach Verlassen der Schwentine

Ein Teil der am Wasserkraftwerk in Ralsdorf gefangenen Blankaale wird vor Ort lediglich vermessen und dann markiert unterhalb der Wasserkraftwerke wieder in die Schwentine gesetzt

Hierbei werden 2 Markierungsmethoden angewandt:

1. externe T-Bar Anchor Tags
2. Interne Data Storage Tags (DST, Datenrekorder)



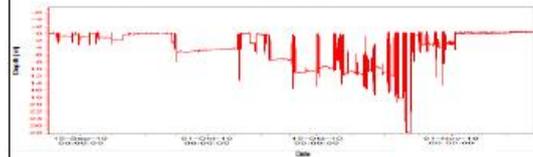
Markierung von abwandernden Aalen

In den letzten beiden Jahren wurden insgesamt etwa 350 Aale markiert und wieder in die Schwentine gesetzt

- 300 T-Bar Anchor Tags
- 50 DST

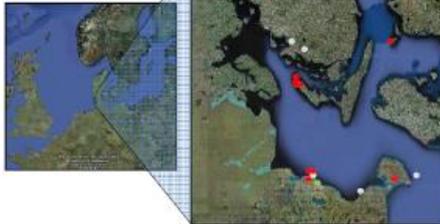
Bisher wurde der Fang von 22 mit T-Bar Tags markierten Aalen gemeldet

Gleichzeit konnten 5 Datenrekorder sichergestellt werden



Markierung von abwandernden Aalen

- Befallsort
- Recovered DST
- Recovered T-Bar



Arbeitsziele 2011

- Besatz- und Fangzahlen komplettieren !!!
- Fettbestimmung
- Virenanalysen
- Untersuchung weiterer Kormorane
- Untersuchung von Raubfischmägen

Frage 13: Wie viel Aal haben Sie 2008 mit der Angelrute ungefähr gefangen?

_____ Stück ca. _____ kg

Frage 14: Wie viele Tage haben Sie 2008 mit Reuse/Aalkorb gezielt auf Aal gefischt?

ca. _____ Tage

Frage 15: Wie viele Reusen/Aalkörbe haben Sie dabei gleichzeitig gestellt?

_____ Reusen/Aalkörbe

Frage 16: Wie viel Aal haben Sie 2008 mit Reuse/Aalkorb ungefähr gefangen?

_____ Stück ca. _____ kg

Frage 17: Welchen ungefähren prozentualen Anteil haben Gelb- und Blankaal in Ihren Aalfängen?

ca. _____ % Gelbaal ca. _____ % Blankaal

Vielen Dank für Ihre Mithilfe und weiterhin Petri Heil!

Kontaktadressen:

Dipl.-Bio. Lasse Marohn
Tel.: 0431-600 4554
Email: lmarnohn@ifm-geomar.de

Dipl.-Bio. Enno Prigge
Tel.: 0431-600 4554
Email: eprigge@ifm-geomar.de



IFM-GEOMAR

Leibniz-Institut für Meereswissenschaften
an der Universität Kiel

IHRE MITHILFE IST GEFRAGT!!!

- Fragebogen zum Aalfang im Schwentinesystem -

Der Bestand des Europäischen Aals (*Anguilla anguilla*) ist stark rückläufig!! Damit der Aal auch in Zukunft zur Artenvielfalt unserer Binnengewässer beitragen kann, bedarf es der Klärung zahlreicher Fragestellungen hinsichtlich Biologie und Schutzmaßnahmen. Oft genug wurde in der Vergangenheit allzu schnell ein alleiniger Grund ausgemacht, ohne die komplexen Zusammenhänge zu berücksichtigen. Ziel unserer Arbeit ist es, den Einfluss der verschiedenen Faktoren auf den Aalbestand im Schwentinesystem zu erfassen, um auf wissenschaftlicher Grundlage Maßnahmen ergreifen zu können, die die Erholung des Bestandes sichern und weiterhin eine anglerische Nutzung ermöglichen. **IHRE unterstützende Mithilfe ist hierbei unverzichtbar!** Dabei spielt es keine Rolle, welche anglerische Erfahrung Sie mitbringen, bzw. wie häufig Sie angeln gehen. Wir bitten Sie deshalb, sich ein paar Minuten Zeit zu nehmen und den nachfolgenden, kurzen Fragebogen zu beantworten. **Die Auswertung Ihrer Angaben erfolgt dabei selbstverständlich anonym.** Bitte beachten Sie, dass es sich hierbei nicht um eine Kontrolle der Angelfischerei handelt. Den ausgefüllten Fragebogen schicken Sie bitte im beigelegten, adressierten und für Sie portofreien Rückumschlag an das Leibniz-Institut für Meereswissenschaften zurück. Sollten Sie Fragen haben, zögern Sie bitte nicht, jederzeit mit uns in Kontakt zu treten. Die Kontaktadressen der im Projekt beschäftigten wissenschaftlichen Mitarbeiter finden Sie am Ende des Fragebogens. Wir nehmen Ihre Fragen und Anmerkungen gerne entgegen.

Mit freundlichen Grüßen und Petri Heil

Prof. Dr. Reinhold Hanel

Prof. Dr. R. Hanel
Leibniz-Institut für
Meereswissenschaften
Marianne-Dubbe-Str.
24109 Kiel

Frage 1: Sind Sie Mitglied in einem am Schwentinesystem ansässigen Angelverein?

Ja (weiter mit Frage 2)

Nein (weiter mit Frage 3)

Frage 2: Haben Sie 2008 auch an vereinsfremden Abschnitten im Schwentinesystem geangelt?

Ja Nein

Frage 3: Auf was für eine Angelkarte haben Sie an den vereinsfremden Abschnitten bzw. als Urlaubsangler im Schwentinesystem geangelt? (Mehrfachnennungen möglich)

Tageskarte Monatskarte

Wochenkarte Jahreskarte

Frage 4: Seit wie vielen Jahren angeln Sie am Schwentinesystem?

ca. _____ Jahre

Frage 5: Wie viele Tage haben Sie 2008 am Schwentinesystem geangelt?

ca. _____ Tage

Frage 6: Wie viel Fisch haben Sie 2008 im Schwentinesystem gefangen?

ca. _____ kg

Frage 7: Welche Fischarten werden von Ihnen am liebsten im Schwentinesystem beangelt?

1. _____ 2. _____ 3. _____

Frage 8: Angeln Sie im Schwentinesystem auch gezielt auf Aal?

Ja Nein

Frage 9: In welchen Gewässertypen angeln Sie gezielt auf Aal?

Fließgewässer Stillgewässer Beides

Frage 10: Mit welchen Fanggeräten fischen Sie auf Aal?

Angelrute Reuse/Aalkorb Beides

Frage 11: Wie viele Tage haben Sie 2008 mit der Angelrute gezielt auf Aal gefischt?

ca. _____ Tage

Frage 12: Mit wie vielen Angelruten haben Sie (pro Angeltag) gefischt?

_____ Ruten

