

Untersuchungen zum Wanderverhalten von Fischen im Bereich von Staustufen großer Flüsse am Beispiel des Elbewehres bei Geesthacht unter besonderer Berücksichtigung der Schiffsschleuse

Hans-Joachim Schubert, Hans-Hermann Arzbach, Ingo Lübker, Michael Kämmerer

1 Einleitung

Fischwanderungen und -bewegungen sind Verhaltensweisen, die im Zuge der Evolution als Strategien entwickelt wurden, um dem Fisch die optimale Erschließung der Ressourcen im Hinblick auf Ernährung, Wachstum und Fortpflanzung zu ermöglichen (Nikolskii 1963). Die Bedeutung eines ungehinderten Wechsels zwischen Teilräumen wird insbesondere bei den Laichwanderungen der diadromen und potamodromen Wanderfischarten deutlich, für welche die lineare Durchgängigkeit ihres Lebensraumes essenziell ist.

Die Problematik von anthropogenen Wanderhindernissen ist in diesem Zusammenhang vielfach beschrieben worden (DVWK 1996, Jens ET AL. 1997). So wird etwa der drastische Rückgang des Quappenbestandes in der Elbe vorwiegend auf den Bau des Elbewehres bei Geesthacht zurückgeführt (Koops 1959, 1960).

Zur Abmilderung solch negativer Einflüsse von anthropogenen Wanderhindernissen auf die Fischfauna gilt es, im Sinne eines möglichst ungehinderten Fischwechsels alle am entsprechenden Hindernis bestehenden Wanderwege zu optimieren bzw. neue, leistungsfähige Wanderwege bereitzustellen. Bei Staustufen wie dem Elbewehr Geesthacht, an denen der Schiffsverkehr über Schleusen am Wehr vorbeigeleitet wird, sind hierbei auch diese Schiffsschleusen als mögliche Fischwanderwege zu berücksichtigen. Neben speziell angelegten Fischpässen stellen sie in der Regel die einzig möglichen Wanderwege dar, da die Wehre selbst auf Grund großer Fallhöhen bzw. hoher Strömungsgeschwindigkeiten von Wanderfischarten meist nicht direkt überwunden werden können.

Im Rahmen des BMBF-Forschungsverbundes „Elbe Ökologie“ wurde der Fischwechsel an der Staustufe unter Berücksichtigung der möglichen Wanderwege (Schleuse, Fischpass) sowie verhaltens- und bestandsbedingter Ursachen näher analysiert.

2 Methodik

Die Untersuchungen erstreckten sich über den Zeitraum von September 1997 bis Juni 1999. Das Untersuchungsgebiet umfasste die Elbe von Strom-km 560 bis Strom-km 619 inklusive angrenzender Häfen sowie die Schiffsschleuse samt der Schleusenkanäle und des Fischpasses als potenzielle Wanderwege an der Staustufe Geesthacht.

Im Rahmen der Untersuchungen wurden der Fischbestand im Untersuchungsgebiet (Elektrofischerei, Markierungsexperimente) sowie der Fischeaufstieg über die Schleuse (gestaffelte Stellnetze, Reusen; simulierte Schleusungen ohne Schifffahrt) erfasst und Wanderbewegungen von Fischen telemetrisch verfolgt. Die Ergebnisse gleichzeitig durchgeführter Untersuchungen zum Fischeaufstieg über den Fischpass (Reusenkontrollen) stellte das WSA Lauenburg, zu Fischdichten im Untersuchungsgebiet (Echolotsurveys) und zum Wanderverhalten ausgewählter Fischarten (Telemetrie) das Dezernat Binnenfischerei im Niedersächsischen Landesamt für Ökologie zur Verfügung.

3 Ergebnisse

Die Staustufe Geesthacht stellt auf Grund der bei mittleren Tidewasserständen auftretenden Fallhöhen von 1,3-2,9 m und Strömungsgeschwindigkeiten bis ca. 3 m/s ein für Fische unüberwindbares Hindernis dar. Lediglich bei einer annähernden Angleichung der Unter- und Oberwasserspiegel könnte das

Bauwerk auf Grund der dann reduzierten Strömungsgeschwindigkeit von 1,5 m/s für leistungsstarke Fische überwindbar sein.

Meist stehen Fischen daher nur die beiden potenziellen Aufstiegswege, der Fischpass und die Schleuse, zur Verfügung. Die Funktionstüchtigkeit des Fischpasses wird durch den Gesamtfang von 13.195 juvenilen und adulten Fischen und den Nachweis von 29 Arten belegt. Auch bei höheren Abflüssen ermöglichen die maximalen Strömungsgeschwindigkeiten in eingegengten Querschnitten des Gerinnes von 1,6 m/s an der Wasseroberfläche und 0,4 m/s etwa 20 cm über der Sohle eine erfolgreiche Passage.

Die Auffindbarkeit der Schleuse ist hingegen stark eingeschränkt. Ein gegen die Strömung gerichtetes Einschwimmen von Fischen in den unteren Schleusenkanal kann ausgeschlossen werden, da aufgrund des diskontinuierlichen, im Mittel relativ geringen über die Schleuse abgeführten Abflusses von maximal 20.000 m³ pro Schleusung die daraus resultierenden Fließgeschwindigkeiten im Kanal schon 60 m unterhalb der Schleuse allenfalls 0,1-0,15 m/s erreichen (Ingenieurbüro Heidt & Peters 1998). Zumindest rheophile Fischarten zeigen bei diesen Fließgeschwindigkeiten kein rheotaktisches Verhalten (Pavlov 1989, Adam und Schwevers 1997).

Für den gezielten Einstieg in eine zu Tal schleusende Kammer stehen unmittelbar unterhalb anstehenden Fischen darüber hinaus nur wenige Minuten zwischen dem Abklingen der anfangs stark turbulenten Strömung mit Fließgeschwindigkeiten von mehr als 5 m/s und dem Versiegen des Wasserstromes zur Verfügung. Ihr weiterer Aufstieg wird dadurch erschwert, dass beim Befüllen der Schleusen-kammer nur für etwa drei Minuten und nur im oberen Drittel der Kammer eine in Richtung des Oberwassers führende Leitströmung von mehr als 0,2 m/s auftritt.

In der Schleuse wurden bei einem Gesamtfang von 7.485 Fischen nur 19 Arten registriert, darunter sechs Wanderfischarten (Aal, Dreistachliger Stichling, Lachs, Meerforelle, Quappe, Stint) (Abb.1). Im Fischpass traten über diese Arten hinaus auch die Flunder sowie das Fluss- und Meerneunauge auf. Der Stint fehlte jedoch, da sich die Anlage während der Laichwanderung dieser Art noch im Bau befand.

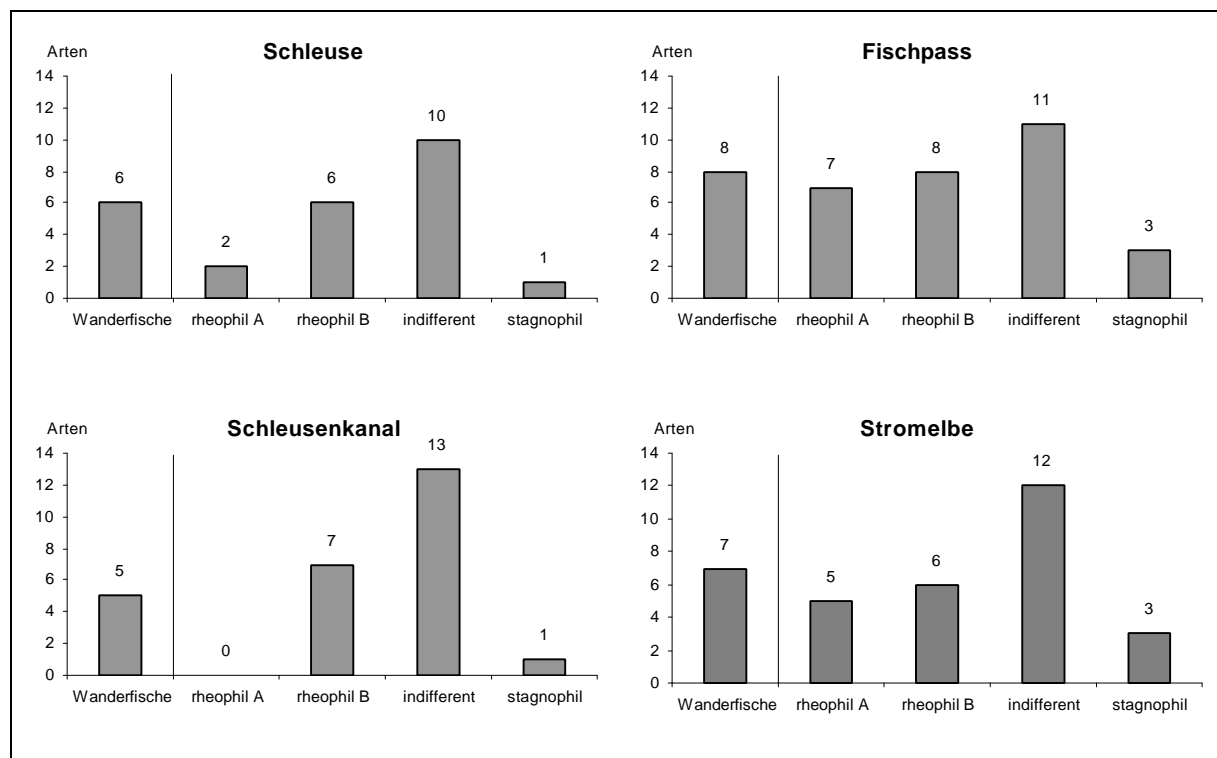


Abb.1. Anteile der Wanderfischarten und ökologischen Gilden (in Anlehnung an Schiemer und Waidbacher 1992) an den Fängen im Untersuchungsgebiet

Unter den Wanderfischen in der Schleuse dominierte der Stint (Tab.1), dessen hohe Abundanz im Wesentlichen auf einem einmaligen Fang von 919 Individuen im März 1998 beruhte. Berücksichtigt man die Stintfänge nicht, da sich der Fischpass zur Laichwanderung dieser Art noch im Bau befand, so

liegt der Anteil der Wanderfische am Gesamtfang der Schleuse unter 1%, im Fischpass hingegen bei etwa 31%. Dabei sind die Quappe, das Flussneunauge und der Dreistachlige Stichling im Gesamtfang aus dem Fischpass unterrepräsentiert, da die Reusen während der Laichwanderungen dieser Arten im Winter 1998/99 auf Grund extremer Abflüsse und Eisganges kaum gestellt werden konnten.

Tab.1. Prozentuale Anteile der Fischarten in den Fängen im Untersuchungsgebiet (ohne Steigaale)
+ S: inkl. der Stintfänge; - S: ohne Stintfänge

	Schleuse		Kanal		Stromelbe		Fischpass	
	+ S	- S	+ S	- S	+ S	- S	+ S	- S
Aal	0,72	0,83	8,38	8,38	18,18	0,19	28,92	28,92
Dreistachliger Stichling	0,01	0,02	0,44	0,44	0,73	0,77	0,34	0,34
Flunder			6,30	6,30	2,78	2,94	0,02	0,02
Flussneunauge							1,36	1,36
Lachs	0,01	0,02			0,02	0,02	0,04	0,04
Meerforelle	0,01	0,02			0,05	0,05	0,01	0,01
Meerneunauge	0,03	0,03					0,08	0,08
Quappe	0,03	0,03	0,06	0,06	0,07	0,07	0,04	0,04
Stint	13,61		0,01		5,28			
Sonstige Fischarten	85,57	99,06	84,81	84,82	72,90	76,96	69,20	69,20
Gesamtfang	7485	6466	11602	11601	8811	8346	10726	10726

Die Fänge aus der Schleuse und dem Fischpass sowie ihren Zuwegungen lassen auch deutliche artspezifische Präferenzen hinsichtlich der Habitatbindung erkennen. So wurden im Fischpass und der Stromelbe deutlich mehr rheophile Arten (Schiemer und Waidbacher 1992) nachgewiesen als in der Schleuse und dem Schleusenkanal (Abb.1). Der Anteil strömungsindifferenten Arten war in der Schleuse höher als im Fischpass (53% gegenüber 38%). Als rheophil A zu klassifizierende Spezies wurden in der Schleuse nur mit zwei Einzelexemplaren, im Schleusenkanal gar nicht nachgewiesen.

Zur Abschätzung der Einwanderungsraten von Fischen in die Schleuse wurden Befischungsserien durchgeführt, bei denen zwischen zwei aufeinander folgenden Befischungen nur eine Schleusung stattfinden sollte. Die zu Beginn einer jeden Befischungsserie registrierten Fischansammlungen in der Schleuse können sowohl durch aus dem Oberwasser eingewanderte Individuen als auch durch Tiere aus dem Unterwasser verursacht worden sein.

Bei diesen Befischungsserien war in der Regel eine Abnahme der anfangs hohen Fangmengen zu verzeichnen, was sich besonders deutlich an der Serie vom 28.-30. Juni 1999 erkennen lässt (Abb. 2). Der erhöhte Fang der 6. Befischung ist auf eine Eisschleusung (Ober- und Untertor gleichzeitig geöffnet) zurückzuführen. Nach 3-5 Befischungen wurde nur noch ein Fang von 3-6 Individuen erzielt. Ähnlich niedrige Fangmengen wurden auch am Ende anderer Befischungsserien registriert.

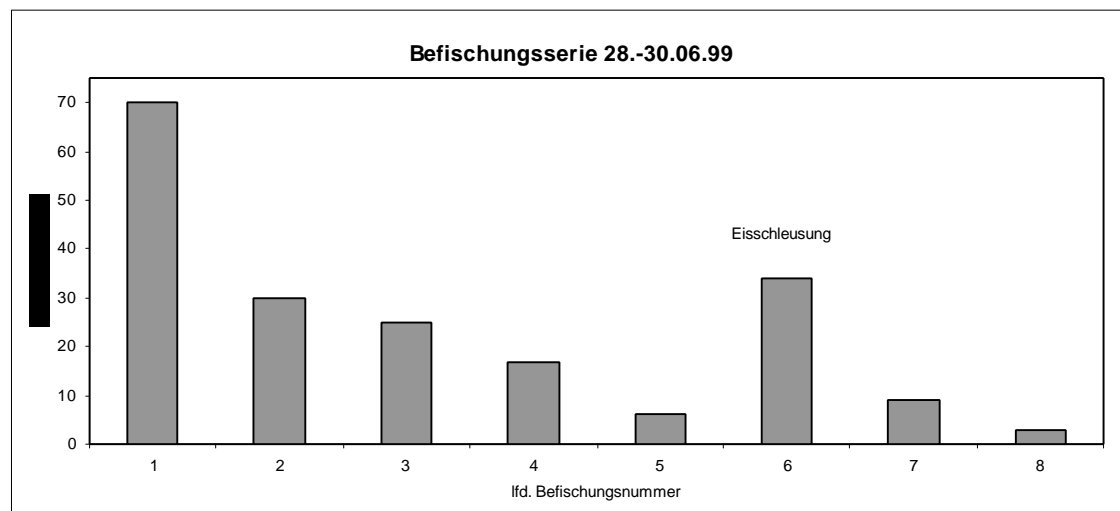


Abb.2. Beispiel einer Befischungsserie in der Schleuse Geesthacht (28.-30.06.99)

Diese Fangmengen, die sowohl aus dem Unterwasser als auch möglicherweise aus dem Oberwasser eingewanderte Fische umfassen, können als maximale Einwanderungsrate pro Schleusungszyklus unter normalen Bedingungen betrachtet werden. Höhere Raten wurden nur selten registriert, wie z.B. während der Stintwanderung im März 1998, als sich offensichtlich ein Schwarm dieser Fische bei einer Talschleusung in einem günstigen Bereich vor der Schleuse aufhielt. Unter normalen Bedingungen ist ein Fischaufstieg über die Schleuse auf Grund der begrenzten Leitströmung also nur in begrenztem Maße möglich.

4 Bewertung

Die Schleuse an der Staustufe Geesthacht stellt im Hinblick auf die Durchgängigkeit des Wanderhindernisses für aufstiegswillige Fische auf Grund ihrer Artenselektivität lediglich eine Ergänzung zu dem existierenden Fischpass dar. An anderen Standorten könnte die Bedeutung von Schleusen als Wanderweg jedoch unter Umständen größer sein (Mallen-Cooper et al. 1992, Klinge 1994, Schwevers et al. 1998).

Literatur

- Adam, B., Schwevers, U. (1997) Aspekte des Schwimmverhaltens rheophiler Fischarten. Österr. Fischerei 50, 256-260
- DVWK (1996) Fischaufstiegsanlagen: Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. DVWK-Merkblätter zur Wasserwirtschaft 232/1996
- Ingenieurbüro Heidt & Peters GmbH (1998) Strömungssituation an der Schleuse Geesthacht im Rahmen des BMBF-Projektes „Elbe-Ökologie“. unveröffentl. Untersuchungsbericht des Nieders. Landesamtes f. Ökol., Dez. Binnenfisch
- Jens, G., Born, O., Hohlstein, R., Kämmereit, M., Klupp, R., Labatzki, P., Mau, G., Seifert, K., Wondrak, P. (1997) Fischwanderhilfen - Notwendigkeit, Gestaltung, Rechtsgrundlagen. Schr.R.d.Verb. Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler, Heft 11
- Klinge, M. (1994) Fish migration via the shipping lock at the Hagestein barrage: Results of an indicative study. Wat.Sci.Tech. 29/3, 357-361
- Koops, H. (1959) Der Quappenbestand der Elbe. - Untersuchungen über die Biologie und die fischereiliche Bedeutung der Aalquappe (*Lota lota* (L.)) im Hinblick auf die Auswirkungen des im Bau befindlichen Elbstaus bei Geesthacht. Kz. Mitt. Inst. Fischereibiologie. Univers. Hamburg 9, 1-60
- Koops, H. (1960) Die Bedeutung der Staustufe Geesthacht für die Quappenfischerei der Elbe. Kz. Mitt. Inst. Fischereibiologie. Univers. Hamburg 10, 43-55
- Mallen-Cooper, M., Harris, J.H., Thorncraft, G.A. (1992) Newsl. Aust. Soc. Fish Biol. 22/2, 41-42
- Nikolskii, G.V. (1963) The ecology of fishes. Academic Press, New York
- Pavlov, D.S. (1989) Structures assisting the migration of non-salmonid fish: USSR. FAO Fish. Techn. Pap. 308
- Schiemer, F., Waidbacher, H. (1992) Strategies for conservation of a Danubian fish fauna. In: Boon, P.J., Calow, P., Petts, G.E. (Eds.) River conservation and management. John Wiley & Sons Ltd.: 363-382
- Schwevers, U., Gumpinger, C., Adam, B. (1998) Zum Fischaufstieg durch Schiffsschleusen. Wasser & Boden 50/5, 26-30