

Einflüsse der morphologischen und hydraulischen Bedingungen auf Drift und Verteilung von Fischlarven in einem Bühnenfeld der Elbe

Matthias Scholten, Carsten Wirtz

1 Problemstellung

Die frühen Stadien vieler Fischarten sind wegen ihrer geringen Körpergröße und der noch nicht abgeschlossenen anatomischen Entwicklung in ihrer Schwimmfähigkeit limitiert. Für sie besteht ständig die Möglichkeit, bei hohen Fließgeschwindigkeiten zu verdriften. Erst wenn sie strömungsberuhigte Zonen erreichen, endet die Verdriftung. Driftprozesse verbinden somit Laich- und Aufwuchsgebiete. Bühnenfelder bilden je nach Exposition gegenüber dem Hauptgerinne und in Abhängigkeit vom baulichen Zustand Stillwasserzonen aus. Diese dienen der Fischbrut als Aufwuchshabitate. Die Erfassung der morphologischen und hydraulischen Situation in diesen Schlüsselhabitaten ist daher Voraussetzung zum Verständnis fischökologischer Prozesse wie Drift und Verteilung der Fischlarven.

2 Mess- und Fangmethoden

Die Aufzeichnung der Strömung erfolgte an eingemessenen Punkten mittels der Ultraschall-Velocimetrie. Der von den Messgeräten ausgesandte Schall wird von Schwebeteilchen im Wasser reflektiert und wieder aufgefangen. Anhand der festgestellten Frequenzänderungen errechnet die eingesetzte Software Strömungsrichtung und -geschwindigkeit. Zum Einsatz kamen im Flachwasser bis auf 1 m Wassertiefe der punktuell und mit hoher zeitlicher Auflösung (25 Hz) messende ADV und in tieferen Bereichen der in einer senkrechten Wassersäule in geringer zeitlicher Auflösung (halbminütige Mittelwerte), aber in verschiedenen Schichten gleichzeitig messende ADP.

Morphologische Daten wurden bei Niedrigwasser geodätisch eingemessen und durch Echolotdaten für die benähte Fläche ergänzt.

Zur Beprobung des freien Wasserkörpers kam ein Ringnetz mit einem Durchmesser der Netzöffnung von 0,94 m und 500 µm Maschenweite im Netzbeutel zum Einsatz. Das Netz wurde vom Ufer aus per Hand in die Strömung gehalten. Die Expositionszeit betrug 5 min. Die Quantifizierung der filtrierten Wassermenge erfolgte mittels eines Flowmeters der Fa. General Oceanics. Die Erfassung der Fischlarven in den Uferhabitaten erfolgte mit einem Senknetz mit 1 m² Grundfläche und 1 mm Maschenweite. Nach 5 min Expositionszeit wurde das Senknetz zügig aus dem Wasser gehoben und die Larven zur späteren Determination in 4 %er Formalinlösung fixiert.

3 Ergebnis und Diskussion

Nach Auswertung der morphologischen und hydraulischen Messungen lassen sich die unterschiedlichen Strömungsbereiche innerhalb des Bühnenfeldes differenzieren. An den Bühnenwurzeln bilden sich Eckwirbel, die von der Strömung abreißen. Die Fließgeschwindigkeiten erreichen hier die geringsten Werte, die Fischlarven die höchsten Dichten. Die Wurzel an der stromabgelegenen Bühne führt zu einer bühnenparallelen langsamen, aber stetigen Ausströmung, welche entgegengesetzt zur Rückströmung verläuft. Mit dieser Rückströmung findet an der stromabgelegenen Bühne die Eindrift der Fischlarven statt. Die Abundanzen liegen im Mittel bei 20,05 Ind. pro 100 m³ (N = 3 Hols) und damit niedriger als an der zweiten Probestelle.

Im Bereich der stromaufgelegenen Bühnenwurzel befindet sich ein Kolk, der von einem früheren Durchbruch der Bühne herrührt. Hier befindet sich eine Rotationsströmung. Diese wird von der parallel zur stromauf gelegenen Bühne erfolgenden Einstromung und z.T. von der Rückströmung gespeist. Im Bereich dieser Rückströmung befinden sich die höchsten Dichten driftender Fischlarven. Diese Strömung überlagert sich in bestimmten zeitlichen Abständen mit der Rückströmung, so dass es an diesem auffälligen Punkt innerhalb 3-5 minütiger Messintervalle zu starken Richtungsänderungen kommt.

Es lassen sich somit buhnenparallele Strömungen mit geringen Geschwindigkeiten und gegenläufiger Richtung zur Rückströmung, die Rückströmung selber und die Eckwirbel an den Buhnenwurzeln identifizieren und abgrenzen. Die Rückströmung dominiert den zentralen Bereich des Buhnenfeldes. Sie sorgt für die Eindrift der Fischlarven aus dem Hauptstrom und die Drift innerhalb des Buhnenfeldbereiches. Eine Wirbelstraße erstreckt sich diagonal vom stromaufgelegenen Buhnenkopf in Richtung Buhnenfeldmitte. Sie wird durch deutliche Richtungsänderungen und geringe Geschwindigkeiten gekennzeichnet. Durch diese Wirbel werden Fischlarven vermutlich wieder zurück ins Buhnenfeld gedriftet. Die höheren Dichten verdrifteter Fischlarven an der zweiten Probestelle deuten auf diesen Akkumulationseffekt hin. Ferner sind die Fischlarvendichten in den Ringnetzfängen innerhalb des Buhnenfeldes größer als in den parallel geführten Ringnetzfängen im Hauptstrom.

Die großmaßstäbige Darstellung der komplexen Verhältnisse lässt Vergleiche zwischen Buhnenfeldern zu und ermöglicht weitere Aussagen zu Wasseraustausch, Nährstoffeintrag und Quantifizierung der Funktionen verschiedener Bereiche.