

Informationsveranstaltung: Umweltausschuss des Landtages NRW
Lachszentrum Hasper Talsperre
17.05.2011

Skript zum Vortrag:

**Hydroakustische Methoden zur Fischerfassung unter besonderer
Berücksichtigung einer akustischen Kamera (DIDSON) –
Anwendungsmöglichkeiten und Praxisbeispiele**



Dr. Marc Schmidt
Landesfischereiverband Westfalen und Lippe e.V.
Sprakeler Str. 409
48159 Münster

Einleitung

Der innovative und professionelle Einsatz von Echoloten und Sonaren (Hydroakustik) zur Untersuchung angewandter und wissenschaftlicher Fragestellungen gewinnt in der Binnenfischerei immer mehr an Bedeutung. Für einige Bereiche stellen (nicht-invasive) hydroakustische Methoden häufig die einzige Möglichkeit zur zielgerichteten Beantwortung offener Fragen dar.

Das Dual-Frequency IDentification SONar (DIDSON) stellt den Stand der Technik der sog. Visualisierungs-Sonare dar und erzeugt videogleiche Bildsequenzen unabhängig von Lichtverhältnissen und extremer Wassertrübung. Damit ist diese Technik mobil und stationär überall dort einsetzbar, wo optische Sensoren und Kameras aufgrund schwieriger Bedingungen versagen. Die Einsatzmöglichkeiten des DIDSON-Sonars sind sehr vielfältig und ermöglichen u. a. die Erfassung und Untersuchung von Fischwanderungen, Fischverhalten an Wasserkraftanlagen und Bypasssystemen, Wehren und Wanderbarrieren, Fischauf- und -abstiegsanlagen sowie passiven und aktiven Fanggeräten. In den letzten drei Jahren sind vermehrt wissenschaftliche Arbeiten zum Einsatz des DIDSON veröffentlicht worden, die sich u. a. mit der automatisierten Erfassung von Fischen an aktiven Fanggeräten (Handegard & Williams 2008), der Beobachtung in reich strukturierten Habitaten (Torres & Luo 2008), der computergesteuerten Identifikation von Aalen (Mueller et al. 2008) sowie der Untersuchung und Quantifizierung von Wirbellosen (Han & Uye 2009) beschäftigt haben.

Methode und Praxisbeispiele

Hydroakustische Untersuchungen in Fließgewässern (und hier vor allem im Bereich räumlich und baulich begrenzter technischer Anlagen) sind grundsätzlich immer durch ein relativ schlechtes Verhältnis von akustischem Signal und dem Hintergrundrauschen im Gewässer gekennzeichnet. Diese Verhältnisse erschweren den Einsatz von wissenschaftlichen Echoloten mit Frequenzbereichen von 70 bis 420 kHz erheblich. Zusätzlich sorgen starke Wassertrübungen bzw. ungünstige Lichtverhältnisse dafür, dass die Nutzung alternativer optischer Systeme (Videokameras etc.) in den meisten Fällen nicht möglich ist.

Das Dual-Frequency IDentification SONar (DIDSON, Abb. 1) wurde ursprünglich für die Observation technischer Gerätschaften und Bauteile sowie für militärische Zwecke entwickelt. Seit ungefähr fünf Jahren ist es auf dem freien Markt verfügbar und die Möglichkeiten zur Bearbeitung angewandter fischereibiologischer Fragestellungen sind frühzeitig erkannt worden. Bedingt durch die vertikale Anordnung der einzelnen Schallkegel ist die räumliche Erfassung von Objekten durch die Entfernung vom Sonar sowie durch den Winkel bzw. Abstand zur akustischen Achse definiert (keine dreidimensionale Erfassung von Fischen o. anderen Objekten). In Abhängigkeit von der Anwendung und den definierten Aufnahmeparametern werden durch das Sonar bis zu 10 Bilder pro Sekunde erfasst und so die Aufzeichnung von videogleichen Bildsequenzen ermöglicht.

Die im Vortrag gezeigten Videos sind ausnahmslos mit einem Standard DIDSON bei mit hoher Frequenz (1.8 MHz) gemacht worden. Die Praxisbeispiele umfassen verschiedene Anwendungen im Bereich von baulichen Anlagen und dokumentieren das Verhalten von Fischen z. B. hinsichtlich der Funktion von Leiteinrichtungen und Ableitvorrichtungen. Besondere Berücksichtigung findet eine Untersuchung zum Verhalten von Aalen (Abb. 2) und anderen Fischen an einer Wasserkraftanlage mit grundnahen Bypässen an der Lippe.

Datenauswertung und Perspektiven

Grundsätzlich ermöglicht der Einsatz so genannter Visualisierungs-Sonare die Erfassung von Fischen und Ihrem Verhalten an Standorten und unter Bedingungen, die den Einsatz herkömmlicher Alternativen häufig unmöglich macht. Für den Bereich der quantitativen Datenauswertung bestehen Möglichkeiten zur Zählung von Fischen (z. B. Untersuchung von Wanderereignissen) und zur Längenmessung. Dabei ist zu berücksichtigen, dass automatisierte Prozesse im Sinne einer effizienten Datenanalyse durch verschiedene Softwarepakete möglich sind und stetig weiterentwickelt werden. Der größte Vorteil besteht aber durch die Erfassung und Aufzeichnung des Fischverhaltens *in situ*. Durch eine entsprechende Konvertierung werden die Daten in ein Videoformat überführt und können so dokumentiert und weitergegeben werden.

Die Möglichkeiten zur wissenschaftlichen Nutzung ergeben sich vor allem für den Bereich der Datenauswertung, z. B. hinsichtlich der Unterscheidung einzelner Arten auf der Grundlage akustischer Schatten oder der Erfassung individueller Verhalten- oder Schwimmmuster. Die (automatisierte) Nutzung dieser quantitativen Daten wird eine entscheidende Rolle bei der Weiterentwicklung vorhandener Soft- und Hardware spielen.

Literatur

Frias-Torres, S. & Luo, J. (2008) : Using dual-frequency sonar to detect juvenile goliath grouper *Epinephelus itajara* in mangrove habitat. *Endangered Species Research*, doi: 10.3354/esr00138.

Han, C.-H. & Uye, S.-I. (2009): Quantification of the abundance and distribution of the common jellyfish *Aurelia aurita* s.l. with a Dual-frequency Identification Sonar (DIDSON). *Journal of Plankton Research* 31, 805-814.

Handegard, N.O. & Williams, K. (2008): Automated tracking of fish in trawls using the DIDSON (Dual-frequency Identification Sonar). *ICES Journal of Marine Science* 65, 636-644.

Mueller, A.M., Mulligan, T. & Withler, P.K. (2008): Classifying Sonar Images: Can a Computer-Driven Process Identify Eels? *North American Journal of Fisheries Management* 28, 1876-1886.

Schmidt, M., Kühlmann, M., Gassner, H., & Meyer, E.I. (2004): Hydroakustische Untersuchungen zum Fischbestand der Hennetalperre. *Veröffentlichungen des Landesfischereiverbandes Westfalen und Lippe e.V. (Hrsg.) Band 3*, Münster, 48 S.

Schmidt M.B., Gassner H. & Meyer E. I. (2005): Distribution and total biomass of a vendace, *Coregonus albula* L., population in a mesotrophic German reservoir. *Fisheries Management and Ecology* 12, 169-175.



Abb. 1: DIDSON-Sonar im Feldeinsatz

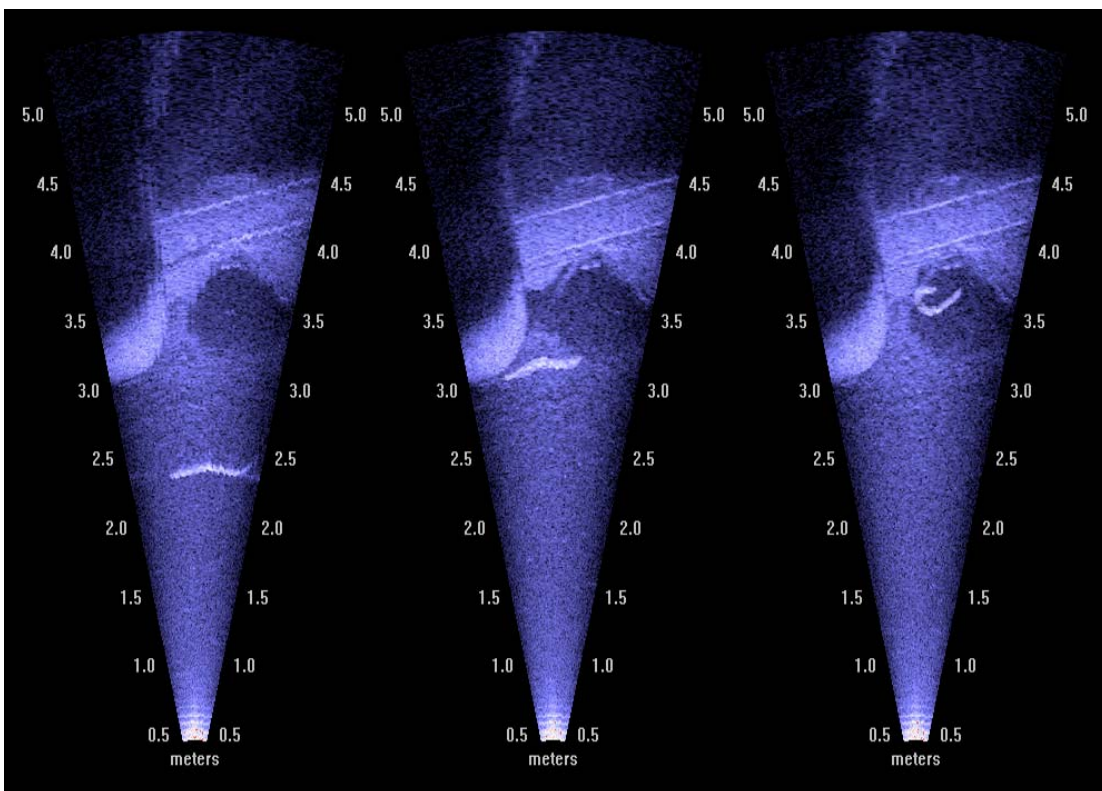


Abb. 2: DIDSON-Sonar Standbildsequenz: Blankaal vor dem Rechen einer Wasserkraftanlage in der Lippe.