

K26 Nach Fischen hören

Von Nik Probst & Matthias Schaber

Erschienen im Fischerblatt 2015, Jahrgang 62(4): 26-29

Anfang des letzten Jahrhunderts begann eine technische Entwicklung, die sich als eine Schlüsseltechnologie für die Beobachtung und Vermessung von Fischen heraus stellen sollte. Befeuert von den Möglichkeiten der militärischen Nutzung wurde das Potential der Hydroakustik auch für die Fischerei und Fischereiwissenschaften entdeckt. In den 1930er Jahren nahm der norwegische Fischer Reinert Bokn das erste Echogramm von Sprottschwärmen auf, eine zweidimensionale Darstellung des Meeresbodens und den darüber stehenden Fischen.

Das Grundprinzip der Hydroakustik ist die Reflektion eines Schallpulses, der von einem Echolotschwinger in das Wasser abgegeben und von Objekten mit anderer Dichte als Wasser reflektiert wird. Solche Objekte können der Meeresboden, Gasblasen oder Fische sein. Der reflektierte Schall wird vom Echolot empfangen und in ein elektrisches Signal umgewandelt. Dieses elektrische Signal beinhaltet viele Informationen über das reflektierende Objekt wie zum Beispiel die Position im Wasserkörper und die Stärke des reflektierten Echos (im Vergleich zum ausgesandten Schallpuls). Die Echostärke liefert die Informationen über die Größe des reflektierenden Objektes und kann zur Größenbestimmung von Fischen verwendet werden. Zu Bokns Zeiten übertrug noch eine Nadel mit Kohlestift das elektrische Signal des Echoempfängers auf Papier, heute werden sogenannte Echogramme digital erstellt (Abbildung 1). Überhaupt sorgte Digitalisierung und Computertechnik für immer mehr Möglichkeiten, hydroakustische Signale auszuwerten und darzustellen. Speziell seit dem Ende des 2. Weltkriegs hat sich die zivile Nutzung hydroakustischer Methoden enorm weiter entwickelt. Erste Untersuchungen zur Messung von Fischabundanz mittels Echoloten wurden in den 1950er Jahren durchgeführt. Dies geschah zunächst durch das Zählen einzelner Fischechos. Später wurden dann die einzelnen Echos aufaddiert – das Prinzip der sogenannten Echointegration stellt auch heute noch das Fundament für die hydroakustische Bestimmung von Fischabundanz dar. Mittlerweile sind unterschiedliche Echolotanlagen für verschiedenste Anwendungen verfügbar.

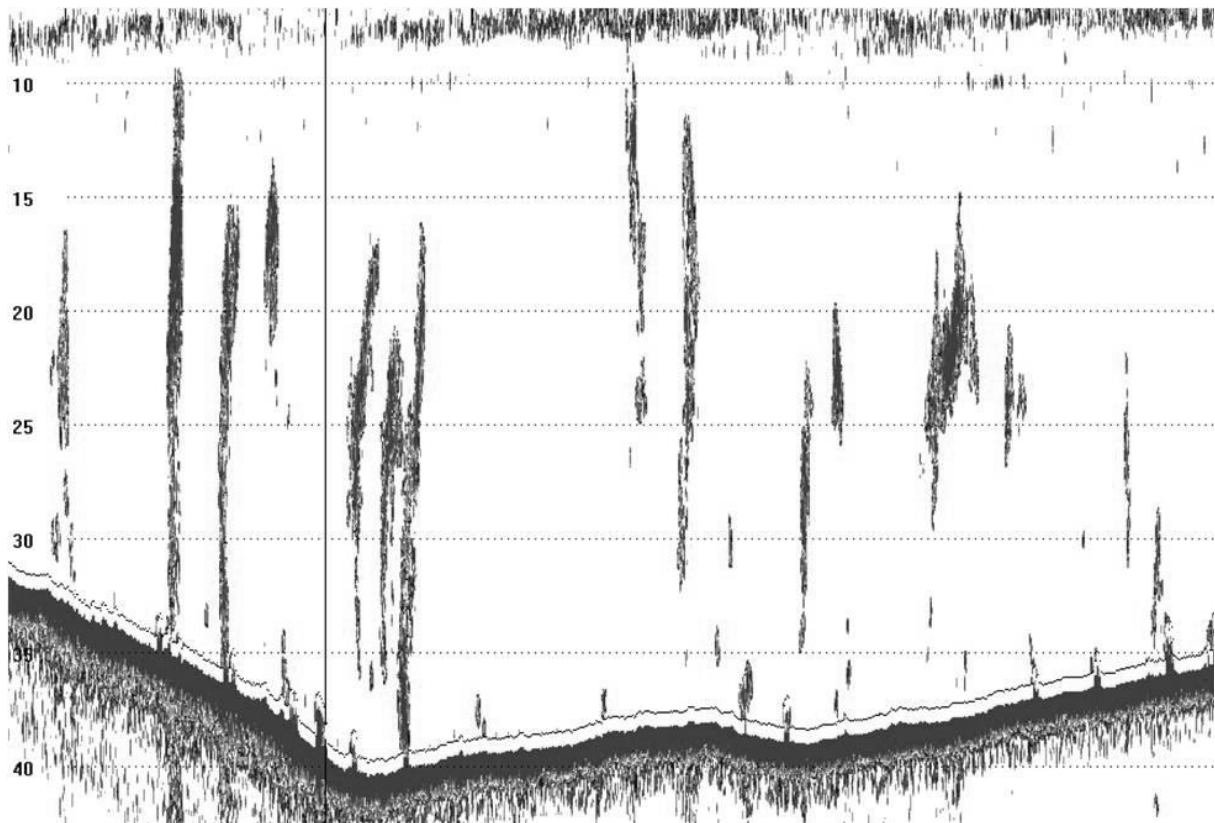


Abbildung 1. Bildschirmanzeige des Echolots während eines Hydroakustiksurveys zur Bestandsabschätzung von Heringen in der westlichen Ostsee. Der Meeresboden und das darunterliegende Sediment sind als dünne schwarze Linie bzw. graue Schicht dargestellt. Große Heringsschwärme, die teilweise vom Meeresboden bis knapp unter die Oberfläche reichen, sind als traubenförmige Strukturen zu erkennen. Die vertikale Linie stellt eine zeitliche Markierung dar, die das spätere Auswerten des Echogramms erleichtert.

Echolote gehören mittlerweile zur Standardausstattung von Fischereifahrzeugen. Sie sind so am Schiff angebracht, dass sie die Wassersäule senkrecht unter dem Schiff erfassen. Echolote messen die Tiefe und helfen beim Lokalisieren von Fischen. Von den kohlegeschwärzten Echogrammen der 1930er Jahre bis zu den heutigen digitalen Bildern haben Echolote viele Entwicklungsstufen durchschritten. Einfache, kleine Echolote gibt es heute bereits für Angler und Hobbyfischer, zu den aufwendigeren Echolotypen gehören moderne kalibrierbare Multifrequenz-Echolote, die auf fischereiwissenschaftlichen Forschungsschiffen eingesetzt werden. Diese Echolote zeigen nicht nur, in welcher Tiefe Fische zu finden sind, sie können auch Zooplankton und verschiedene Fischarten erkennen. Viele Echolote können auch die Größenverteilungen erfassen und Daten zur Abschätzung von Fischhäufigkeiten liefern. Sogar dreidimensionale Bilder von Fischverteilungen sind mit manchen Geräten möglich (Multi-Beam & Split-Beam-Technologie).

Fächerlote sind Echolote, welche die Information aus mehreren fächerartig angeordneten Einzelschallstrahlen zusammensetzen. Fächerlote sind besonders zum Kartieren des Meeresbodens geeignet, da eine einzelne Überfahrt einen breiten Bereich des Meeresbodens abdeckt (Abbildung 2).



Abbildung 2: Darstellung eines Fächerlots. Quelle: Mit freundlicher Genehmigung des Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH).

Durch ihre vertikale, d.h. lotrechte Ausrichtung sind Echolote eine spezielle Ausführung von **Sonaren**. Der Begriff Sonar ist eine Zusammensetzung der englischen Wörter „**SO**und **NA**avigation and **R**anging. **Sonare** , die wie ein Suchlicht in allen Ebenen geschwenkt werden können, werden vor allem in der pelagischen Fischerei auf Schwarmfische angewendet und helfen beispielsweise beim Auffinden von Fischschwärmen und beim Aussetzen von Ringwaden. Ein anderer Sonar-Typ ist das Seitensichtsonar („Side-scan“), welches sich besonders dafür eignet, Objekte auf dem Meeresboden zu erfassen (Abbildung 3).



Abbildung 3. Schiffswrack auf dem Meeresboden in der Nähe von Kapstadt, Südafrika. Aufgenommen mit einem Seitensichtsonar im März 2011. Quelle: Wikimedia.org, http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/93/Wreck_east_of_Ark_Rk.jpg

Netzsonden sind ebenfalls Sonare, die verschiedene Parameter von meist geschleppten Fanggeräten messen. Je nach Bauart geben Netzsonden dem Fischer jederzeit Auskunft über die aktuelle Tiefe des Netzes, den Abstand zum Boden, die Lage der Scherbretter, die Netzöffnung oder gar die Fangmenge bzw. Füllung des Netzbeutels.

Das **DIDSON** (Dual-Frequency Identification Sonar) ist eine hochfrequente akustische Kamera, die Bilder liefert, die einem normalen Video erstaunlich ähnlich sehen können (Beispiele gibt es u.a. auf www.soundmetrics.com). Der Vorteil von DIDSON ist, dass man es auch bei Dunkelheit oder im trüben Wasser einsetzen kann. Allerdings kann man nur Fische, die länger als 20 cm sind, gut darstellen, und das Sichtfeld und die Sichtweite eines DIDSON sind im Vergleich zu den oben genannten Hydroakustiksystemen relativ gering. Gerne werden DIDSON daher für kleinräumige Beobachtungen verwendet, beispielsweise beim Laichaufstieg von Lachsen in Flüssen oder bei der Beobachtung von Fischverhalten um passive Fangeräte.

Die Vorteile hydroakustischer Methoden für die Fischerei und Fischereiwissenschaften liegen auf der Hand. Fischer können Einzelfische und Fischschwärme besser lokalisieren und die Zielart identifizieren, um fest zu legen, wo und in welcher Tiefe sie ihre Netze ausbringen müssen. Für Fischereibiologen bieten Echolote eine Möglichkeit, mit geringem technischem Aufwand viele Daten zu Verteilung und Häufigkeit von Fischen (und anderen aquatischen Organismen) zu erheben, ohne ausschließlich auf invasive Methoden (also Schleppnetz- oder andere Fänge) angewiesen zu sein. Ganz ohne Netzfänge ist eine detaillierte Auswertung wissenschaftlicher Hydroakustikdaten aber bisher noch nicht möglich. Zwar sind moderne Echolote in der Lage, in vielen Fällen die Größe und Art der beobachteten Fische abzuschätzen, für eine genaue Zuordnung der Echosignale sind aber regelmäßige gezielte Fänge auf Echolotanzeigen erforderlich. Diese Fänge im Rahmen von Hydroakustiksurveys fallen allerdings wesentlich geringer aus, als wenn man die Ergebnisse durch reguläre Trawl-Surveys erzielen wollte.

Schaut man auf die Entwicklungen von hydroakustischen Geräten der letzten 80 Jahre zurück, kann man bemerkenswerte Fortschritte bei der Beobachtung und Vermessung von Fischen (und anderen Wassertieren) erkennen. Durch fortschreitende Verbesserung in Elektronik und Informationstechnik sind auch zukünftig neue Entwicklungen zu erwarten, die sowohl die Arbeit der Fischer als auch der Fischereiwissenschaftler erleichtern werden.

Dr. Wolfgang Nikolaus Probst und Dr. Matthias Schaber sind Mitarbeiter am TI-Institut für Seefischerei. WNP ist dort für die Umsetzung ökologischer und fischereilicher Aspekte der EU-Meeresstrategierahmenrichtlinie zuständig. Matthias Schaber ist Leiter des Forschungsbereichs Mess- und Beobachtungssysteme und der AG Hydroakustik und für die Koordinierung und Auswertung wissenschaftlicher Hydroakustiksurveys zur Erfassung von Bestandsparametern pelagischer Fischbestände zuständig.

