



## Prof. Dr. Joachim Gröger

Interdisziplinäres Studium der Biologie, Informatik, Statistik und Ökonometrie in Kiel; Habilitation in Zoologie in Rostock und in Fischereibiologie in Kiel; war u. a. Wissenschaftler beim Institut für Ostseefischerei in Rostock und Privatdozent für Zoologie an der Universität Rostock, Professor für Fischerei-ozeanographie an der University of Massachusetts in den USA, heute wissenschaftlicher Direktor und Leitung des Bereichs Lebende Meeresressourcen am Thünen-Institut für Seefischerei in Hamburg sowie Professur für Fischereibiologie an der Universität Rostock; Arbeitsgebiete sind Biometrie und Ökonometrie, statistische Ökologie, Populationsdynamik, Management von Wildfischbeständen

# UFOs in der Nordsee

## Automatisches Monitoring-System zur Überwachung der Fischbestände

**FoRep:** Herr Gröger, Sie sind Fischereibiologe am Institut für Seefischerei des Thünen-Instituts. Gemeinsam mit Partnern aus Forschung und Industrie haben Sie ein neues Monitoring-System entwickelt, um den Zustand der Meeresökosysteme besser zu erfassen. Es ist ein UFO geworden ...

**Prof. Dr. Joachim Gröger:** Ja, ein automatisches, nicht-invasives Unterwasser-Fisch-Observatorium, das wir mit UFO abkürzen. Es kombiniert die akustische Erfassung von Fischen und anderen Meerestieren wie z. B. Schweinswalen und Robben mit einer stereo-optischen Instrumentierung. Zudem werden bestimmte Umweltgrößen synchron gemessen. Die Akustik erzeugt sogenannte Echogramme und erfasst dabei die Anzahl der Organismen sowie weitere Kenngrößen: Länge der Tiere, die Entfernung der Tiere, Schwimmcharakteristika wie die Schwimmgeschwindigkeit oder -richtung. Die Stereo-Optik erzeugt Bildsequenzen in hoher Auflösung und kann dabei die Tierart, deren Flächen (u. a. Länge und Höhe) und deren Entfernung erfassen. Beide Informationen werden miteinander verbunden, so dass sich am Ende die Anzahl der Individuen

einer Art (Abundanz) und die Biomasse der erfassten Tiere automatisiert berechnen lassen. Setzt man mehrere miteinander verbundene UFOs in wichtigen Schlüsselgebieten ein, lassen sich diese Informationen für Bestandsberechnungen verwenden. Diese Art der Erfassung ermöglicht die Berechnung auf der Grundlage internationaler Standards. Solche Schlüsselgebiete sind z. B. Windparks oder Schutzgebiete wie das Wattenmeer, in die man nicht mit Forschungsschiffen hinein darf oder kann.

**FoRep:** Woher kam die Idee dazu?

**Prof. Dr. Joachim Gröger:** Die Idee dazu ist mir in den USA gekommen, und zwar zu einer Zeit als ich noch Professor für Fischerei-Ozeanographie an der University of Massachusetts war. In den USA hat man von Seiten der Universitäten nur wenige Möglichkeiten, mit Forschungsschiffen aufs Meer zu fahren, da eigene Forschungsschiffe für einzelne Universitäten viel zu teuer sind. Die Zusammenarbeit mit anderen Forschungsinstituten ist begrenzt, da die Konkurrenz um Forschungs-

gelder untereinander viel größer ist als in Deutschland. Wir mussten also Fischkutter chartern, was zwar gut für den persönlichen Austausch mit den Fischern ist, aber auch Probleme bei der standardisierten Datenerhebung mit sich bringt.

Aus diesem Grunde habe ich mir darüber Gedanken gemacht, wie das Ganze automatisiert werden könnte.

Zurück in Deutschland habe ich gezielt nach Experten für die einzelnen technologischen Bereiche Akustik, Optik, Kommunikation, Hardware-Integration und Logistik gesucht. So bin ich auf die Fachhochschule Kiel und die Firma MBT in Kiel als Projektpartner gestoßen. Für die Auswahl der Geräte sowie das Rahmendesign haben wir uns viel Zeit genommen und die Einzel-Komponenten auf Eignung geprüft. Beispielsweise werden elektronische Fisch-„Tags“ eingesetzt, die an Fischen befestigt werden und eine Art Kfz-Kennzeichen für Fische an einen Empfänger abgeben, der sich am UFO befindet. Auf diese Weise können wir den sogenannten Riff-Effekt korrigieren, wenn der gleiche Fisch sich mehrfach in der Nähe des UFOs aufhält.

**FoRep:** Was genau messen Sie mit dem Unterwasser-Fisch-Observatorium?

**Prof. Dr. Joachim Gröger:** Im Prinzip können wir alle größeren schwimmenden Organismen, die eine andere Dichte als Wasser haben, messen. Dazu zählen Fische, Schweinswale, Delphine, Robben, Seehunde, Tintenfische, ja selbst Qualle, die zu 99 Prozent aus Wasser bestehen. Tiere, die direkt auf dem oder im Meeresboden leben, können damit jedoch nicht erfasst werden.

Zur gleichen Zeit werden Umweltfaktoren wie Temperatur, Salzgehalt, Sauerstoff oder Strömungsgeschwindigkeit gemessen. Diese Faktoren spielen möglicherweise eine Rolle im Leben der Tiere und beeinflussen damit deren Abundanz und Vorkommen. Auf diese Weise ließe sich der Ökosystemansatz der EU umsetzen, der die Einbeziehung solcher Größen in das Bestandsmanagement verlangt. Die Art und Weise der Messung ist komplett nicht-invasiv sowie synchron und gleicht bildlich gesprochen der Aufnahme eines Videos. Ganz im Gegensatz zur derzeit üblichen Aufnahme von „Schnappschüssen“ mit Hilfe von Forschungsschiffen.

**FoRep:** Wann soll das UFO in Betrieb gehen?

**Prof. Dr. Joachim Gröger:** Die Vorstufe eines Prototyps ist derzeit für den Testbetrieb - etwa 70 Kilometer nordwestlich von Sylt in der Nordsee - ausgesetzt worden. Dort ist er an der Windpark-Forschungsplattform FINO3 angeschlossen. Aufgrund eines extrem hohen Datenaufkommens während des Testbetriebs werden die Daten auf sehr großen Festplatten von Spezialrechnern gespeichert, die alle 14 Tage ausgetauscht werden müssen.

*„Wir können alle größeren schwimmenden Organismen, die eine andere Dichte haben als Wasser, messen.“*

Der Prä-Prototyp ist vor kurzem geborgen worden, um ihn zu warten und zu überholen und dann in einem besser kontrollierbaren Testbetrieb in der Kieler Förde in der Nähe der FH Kiel bis auf

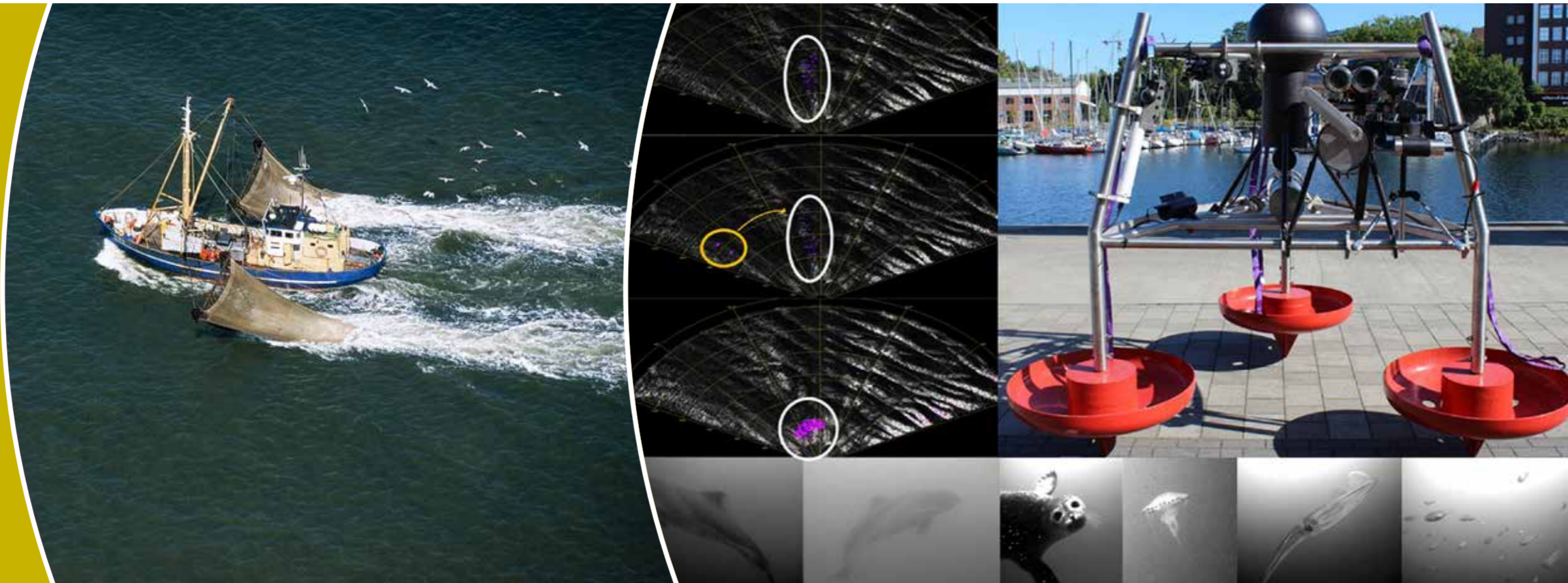
weiteres zu betreiben. Hier sollen dann die komplizierten akustischen und optischen Mustererkennungs-Algorithmen weitertrainiert und optimiert werden. Der Zugang und entsprechend der Zugriff auf die Daten sowie die Wartung sind hier wesentlich einfacher zu handhaben.

Die bisherigen Ergebnisse sind erstaunlich und unerwartet positiv, da wir extrem klare Aufnahmen so ziemlich aller schwimmenden Organismen bei FINO3 machen konnten. Die Akustik erlaubt dabei erstaunliche Einblicke und bisher kaum dagewesene Verhaltensstudien z. B. über Fischschwärme oder das Räuberverhalten von Schweinswalen oder Robben. Außerdem sehen wir tendenziell mehr Fisch mit dem UFO, als mit parallel durchgeführten Forschungsfängen auf der Grundlage von Forschungsschiffen. Möglicherweise unterschätzen wir die Netzvermeidungsstrategien der Fische, möglicherweise ist auch der Riffeffekt recht groß. Das herauszufinden, bedarf jedoch weiterer Forschung.

**FoRep:** Kann das UFO beim Schweinswal-Monitoring eingesetzt werden?

**Prof. Dr. Joachim Gröger:** Ja, dazu müssen jedoch einige Anpassungen am UFO vorgenommen werden. So müssen sowohl die optischen als auch die akustischen Geräte auf die neue Zielart angepasst und technisch optimal eingestellt werden. Darüber hinaus müssen die Mustererkennungsalgorithmen neu trainiert und weitere Sensoren ergänzt werden.

*„Die hochaufgelösten Daten über die Dynamik der beobachteten Fischbestände und ihrer parallel gemessenen Umweltbedingungen ließen sich direkt für ein besseres Bestandsmanagement nutzen.“*



Interessanterweise bin ich exakt aus diesem Grunde vom schleswig-holsteinischen Umweltminister Dr. Robert Habeck gebeten worden, eine Projektskizze für ein Schweinswal-Monitoring in der westlichen Ostsee zu entwickeln. Er wurde u. a. durch TV-Reportagen auf UFO aufmerksam.

Der Einsatz soll in zwei Schlüsselgebieten erfolgen: der „Flensburger Förde“ und dem „Fehmarn Schweinswal-Aufwuchsgebiet“ – jeweils mit einem WalOMaten (ein Wal-UFO) als Beobachtungs- und Vorhersageplattform. Während in der Flensburger Förde aufgrund des hohen ganzjährigen Schweinswalaufkommens der Schwerpunkt vor allem auf dem „Trainieren der Mustererkennungsalgorithmen“ (Individualerkennung) liegt, stellt sich die Ausgangssituation im „Fehmarn Schweinswal-Aufwuchsgebiet“ wie folgt dar: Es gibt für dieses Gebiet eine freiwillige Vereinbarung der schleswig-holsteinischen Fischer mit dem Land Schleswig-Holstein, nicht zu fischen bzw. eine Reduktion der Stellnetzanzahl und –länge vorzunehmen, sobald hier Schweinswale im Frühjahr gesichtet werden. Das Problem dabei ist, dass Meldungen offenbar zu spät kommen bzw. die Fischer zu spät oder überhaupt nicht reagieren, weil sie nach ihrer Aussage nicht rechtzeitig informiert werden. Der Kon-

flikt ist, dass Schweinswale ihren Beutetieren folgen, sich dabei in den Stellnetzen verfangen, die von Fischern in der Regel küstennah in Flachwassergebieten aufgestellt werden, und dann ertrinken. Denn Schweinswale sind Säugetiere, die auf Luftsauerstoff angewiesen sind und deshalb immer wieder an die Wasseroberfläche zum Atmen zurückkehren müssen. Durch das zu entwickelnde System sollen Beifänge dieser bedrohten Säugetierart in Stellnetzen an der schleswig-holsteinischen Ostseeküste signifikant reduziert und im Idealfall sogar komplett verhindert werden. Das Beifang-Problem trifft häufig unerfahrene Jungtiere, da sich die Stellnetze durch die Wale kaum bzw. gar nicht orten lassen.

*„Durch das zu entwickelnde System sollen Beifänge bedrohter Schweinswale in Stellnetzen ... reduziert werden.“*

Bislang eingesetzte Systeme haben sich als technisch unzureichend erwiesen, da sie keine Frühwarnung erlauben. Der WalOMat ist hingegen so konzipiert, dass er das Ostsee-Informationszentrum in Eckernförde, bei dem die Informationen zusammenlaufen sollen, in Echtzeit informieren würde.

**FoRep:** Können Sie mit den Ergebnissen des UFOs gezieltere Beratung im Fischereimanagement anbieten? Wenn ja, wie könnte das aussehen?

**Prof. Dr. Joachim Gröger:** Setzt man mehrere miteinander verbundene UFOs in wichtigen Schlüsselgebieten ein, lassen sich diese Informationen für ökologisch basierte Mehrarten-Bestandsberechnungen verwenden. Es ist das weltweit erste System, das diese komplexen Informationen über Artengefüge und Umwelt kontinuierlich, nicht-invasiv, synchron sowie einheitlich „abgreift“ und in einem einzigen System integriert. Die bisherige Vorgehensweise, Bilder zu erzeugen, wird mit Hilfe von UFO durch die Erstellung von Videosequenzen abgelöst.

Die hochaufgelösten Daten über die Dynamik der beobachteten Fischbestände und ihrer parallel gemessenen

Umweltbedingungen ließen sich direkt für ein besseres Bestands-Management nutzen. Das unterstützt gleichzeitig eine gezieltere Beratung des Fischereimanagements.

Die statischen UFO-Systeme können allerdings nur in Schlüsselgebieten ohne Fischerei eingesetzt werden, da sie sonst durch das dort eingesetzte Fanggeschirr zerstört würden. Daher liegen auch schon Pläne für ein mobiles UFO in meiner Schublade, das einem Torpedo gleicht und solchen „Bedrohungen“ ausweichen kann. Die Zukunft sehe ich in einem Mix aus statischen und mobilen UFO-Systemen, die alle untereinander kommunizieren können und ihre Daten z. B. via Satellit an ein entsprechendes „Entscheidungshilfesystem“ senden.

**Vielen Dank für das Gespräch!**

Das Interview für den ForschungsReport führte Monique Luckas.