



Expedition in die Sargasso-See



Zweimal in seinem Leben schwimmt er quer durch den Atlantik. Als Larve nutzt er vorwiegend den Golfstrom, um die europäischen und nordafrikanischen Küsten zu erreichen, verbleibt dort in den flachen Gewässern oder steigt in unsere Flüsse und Seen auf. Als erwachsener Fisch kehrt er zur Fortpflanzung wieder dorthin zurück, wo alles begann: in die Sargasso-See, einem Gebiet des subtropischen Westatlantiks. Ein wahrhaft außergewöhnliches Verhalten, mit dem der Europäische Aal der Wissenschaft noch immer Rätsel aufgibt. Welche Wege nehmen die Tiere und wo genau laichen sie ab? Im Frühjahr 2011 machte sich das Fischereiforschungsschiff „Walther Herwig III“ mit einer internationalen Wissenschaftler-Crew auf den Weg, um mehr Licht in die geheimnisvolle ozeanische Lebensphase der Aale zu bringen.

++ 26. Februar 2011 ++
Bremerhaven

Leinen los – vom Fischereihafen geht es die Weser hinab, langsam entschwinden die Umrisse Bremerhavens am Horizont. Die Walther Herwig nimmt Kurs auf den Ärmelkanal, von dort soll es quer über den Atlantik Richtung Sargasso-See gehen. Keine Spazierfahrt zu

dieser Jahreszeit. „Das wird jauchig“, hatte der Kapitän noch kurz vor dem Ablegen befürchtet.

Erst auf den Bermudas wird der Großteil der Wissenschaftler zusteigen. Und so sind neben der Besatzung bislang nur drei Angehörige des Johann Heinrich von Thünen-Instituts (vTI) an Bord. Sie haben unter anderem die Aufgabe, Versuche mit 28 künstlich vorgereiften Aalen vorzubereiten, die nach und nach in den Weiten des Ozeans

ausgesetzt werden. Mit Satellitensendern bestückt (so genannte Pop-Up-Tags) sollen sie den Forschern verraten, welchen Weg sie in welcher Tiefe und welcher Zeit nehmen, um zu ihrem Laichgebiet zu gelangen. Die Sender lösen sich nach einer bestimmten Zeit vom Fisch, steigen zur Wasseroberfläche auf und übermitteln ihre Aufzeichnungen via Satellit direkt ans vTI in Hamburg.

Dr. Klaus Wysujak betreut die Aussetzversuche an Bord und ist gespannt: „Die genaue Wanderroute der Aale kennt man bis heute nicht. Noch nie wurde ein laichreifer Aal westlich der Azoren gefangen.“

**++ 02. März 2011 ++
Aale aussetzen**

Etwa auf halber Strecke, auf einer Position zwischen Irland und den Azoren, werden die ersten elf mit Satellitensendern versehenen Aale ausgesetzt (Abb. 1). Hier sind sie weit genug von den europäischen Küstenbereichen, in denen sich viele Fressfeinde tummeln, entfernt. Dieses küstenferne Aussetzen soll ihre Überlebenschancen erhöhen. Weitere Aale werden in den nächsten Tagen weiter südwestlich zu Wasser gelassen.



Abb. 1: Klaus Wysujak an Bord der Walther Herwig mit einem Aal-Sender.

**++ 15. März 2011 ++
Hafen von St. George's, Bermuda**

Nach gut 14-tägiger Überfahrt liegt die Walther Herwig im Hafen von St. George's auf den Bermuda-Inseln. Das 12-köpfige Wissenschaftler-Team aus Deutschland, Frankreich, Kanada, Neuseeland und Japan versammelt sich an Deck. Leiter der Expedition ist Dr. Reinhold Hanel, Direktor des vTI-Instituts für Fischereiökologie in Hamburg. Der Hauptteil der Reise kann beginnen.

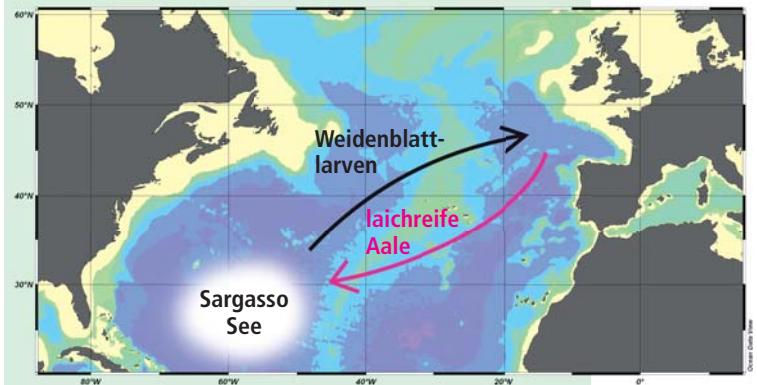
Der Biologe Matthias Schaber, seit einem Jahr am vTI beschäftigt und zum ersten Mal auf der Walther Herwig unterwegs, bloggt im Internet in einem Seetagebuch über die Fortschritte und Hintergründe der Expedition. „Uns alle verbindet die Suche nach einem der letzten großen Rätsel der Ichthyologie – der Fortpflanzung des Europäischen Aals“, schreibt er in seinem ersten Eintrag.

Um 11 Uhr Ortszeit legt die Herwig bei herrlichem „Bermuda-Wetter“ ab (Abb. 2). Durch die enge Hafeneinfahrt von St. George

» Info:

Zur Lebensgeschichte des Aals

Die Lebensgeschichte eines jeden Aals in Europa beginnt und endet in den Weiten der Sargasso-See, einer Meeresregion des subtropischen Westatlantiks. Die frisch geschlüpften, durchsichtigen Aal-Larven – Weidenblattlarven oder Leptocephali genannt – nutzen die großen Meeresströmungen für ihre Wanderungen an die Küsten Europas und



Nordafrikas. Während ihrer vermutlich mehrjährigen Reise wachsen sie heran, bevor sie sich kurz vor Erreichen der Küstengewässer zu Glasaalen wandeln. Diese bleiben entweder im Salz- und Brackwasser oder steigen zum Teil bis in die Quellgebiete von Flüssen und Seen auf. Dort verbringen sie als Gelbaale viele Jahre ihres Lebens, bevor sie irgendwann die Nahrungsaufnahme einstellen und sich zu Blank- oder Silberaalen umwandeln. Diese begeben sich auf ihre letzte große Reise, zurück zu ihren Laichgründen. Erst während des Wegs in die Sargasso-See reifen die Aale zur vollen Geschlechtsreife heran – und hier endet auch weitgehend der heutige Kenntnisstand!

und durch zahlreiche Untiefen der vorgelagerten Riffe geht es nach Südwesten. „In 35 Stunden werden wir unsere erste Station erreichen und mit der Probenahme beginnen. Die Spannung steigt ...“, bloggt Matthias Schaber.



Abb. 2: Die Wissenschaftler beobachten das Ablegemanöver im Hafen von St. George's (v.l.n.r.: Michael J. Miller, Fahrleiter Reinhold Hanel, Matthias Schaber, Manfred Trenk, Michael Vobach).

++ 16. März 2011 ++

Bermuda

Auch die lokalen Medien nehmen regen Anteil an der Reise. Am 16. März erscheint in der Bermuda Royal Gazette ein Interview mit Reinhold Hanel; auch das Bernews Magazine und der lokale Fernsehsender VSB-TV berichten.

++ 18. März 2011 ++

Westliche Sargasso-See

Die westliche Sargasso-See ist erreicht. „Wir wollen möglichst frühe Entwicklungsstadien der beiden hier laichenden Aal-Arten, des Europäischen und des Amerikanischen Aals, finden. Anhand der Verteilung der jüngsten Larvenstadien soll das Laichgebiet der Aale weiter eingegrenzt werden“, erläutert Reinhold Hanel. Schließlich ist die Sargasso-See so groß wie ganz Mitteleuropa.

Die wissenschaftliche Arbeit erfolgt auf Nord-Süd-Strecken, die die Walther Herwig südlich der Bermudas abfährt. Hier werden mithilfe von Satellitenbildern und dem bordeigenen Thermo-Salinographen Ausläufer einer Front identifiziert, die das Atlantikwasser vom wärmeren Wasser des Golfstroms trennt. Dort, wo die Wassertemperatur von 20 °C auf 25 °C ansteigt, sind die Forscher an einem der Golfstromausläufer, in denen sie die Aal-Fortpflanzung vermuten.

Die Mannschaft lässt Netze zu Wasser, unter anderem ein Planktonnetz mit einer Maschenweite von nur 0,5 mm und ein speziell konstruiertes Schleppnetz mit 15 mm Maschenweite (Abb. 3). Sobald die Proben an Bord und im Labor sind, nimmt sich jeder Wissenschaftler eine Unterprobe in eine Petrischale und sucht sie sorgfältig nach Aal-Larven und -Eiern ab (Abb. 4). Die Arbeiten werden im 12-Stunden-Schichtbetrieb Tag und Nacht durchgeführt. „Auf den bisher beprobten Stationen haben wir bereits zahlreiche der faszinierenden Leptocephalus-Larven gefunden“, heißt es im See-tagebuch. „Eine genaue Art-Zuordnung ist allerdings oft schwierig. Denn im Wasser der Sargasso-See wachsen auch die Larven zahlrei-



Daniel Stepputtis, VTI

Abb. 4: Im Labor unter Deck: Die Proben werden auf Aal-Larven untersucht.

cher Aal-Verwandter auf, etwa Schnepfenaale, Schlangenaale und Conger.“

Während des Aussortierens der Planktonproben geht immer wieder mal ein Blick über den Meereshorizont. Buckelwale sollen zu der Zeit durch das Gebiet wandern...

++ 22. März 2011 ++

The Big Blue

Das Forschungsschiff ist unterwegs in der „blauen Wüste“. Das Seegebiet ist außerordentlich nährstoffarm. Folglich wachsen hier nur wenig einzellige Algen (Phytoplankton). Diese Planktonarmut verleiht der Sargasso-See die typische „Wüstenfarbe des Meeres“: Das azurblaue Wasser ist von einer faszinierenden Klarheit und mystischen Tiefe.

Da das Phytoplankton die Grundlage der gesamten Nahrungskette ist, gibt es hier auch nur wenige Schwarmfische und demzufolge

Matthias Schaber, VTI



Abb. 3: Aussetzen des Netzes

Daniel Stepputtis, VTI



Abb. 5: Treibende Sargassum-Algen auf tiefblauer See

auch wenige große Raubfische oder Delphine. „Diese geringe Dichte an Fressfeinden kann einer der Gründe sein, weshalb die Aale gerade hierher zum Abläichen kommen: Die jungen Larven haben so bessere Überlebenschancen“, vermutet Reinhold Hanel.

Vereinzelt passiert die Herwig größere Ansammlungen der Sargassum-Alge (Abb. 5). Diese große Braunalge driften an der Oberfläche wärmerer Meere und wird hier durch Strömungen zu größeren Ansammlungen zusammengetrieben – was letztlich zur Namensgebung dieses Seegebietes führte. Alles, was hier an der Oberfläche treibt, sei es nun Sargassum oder Treibgut, wird von den hier lebenden Fischarten als Bezugspunkt und „Unterschlupf“ genutzt. So sind die Sargassum-Felder ein biologisches Highlight, quasi eine Oase in der Wasserwüste, in der man von Bord aus Drückerfische, Kugelfische und bei guter Sehkraft sogar Insekten erkennen kann – Salzläufer, die im Aussehen den Wasserläufern aus den heimischen Gartenteichen ähneln, hunderte Kilometer vom Land entfernt.

**++ 27. März 2011 ++
Die Weidenblatt-Larven**

„Bisher konnten wir während unserer Reise mehr als 1.200 Weidenblatt-Larven (sogenannte Leptocephali) verschiedenster Arten fangen“, bloggt Matthias Schaber. „Kleine, kürzlich geschlüpfte ebenso wie voll gereifte, große Larven.“

Weidenblattlarven werden um ein Vielfaches größer als typische Fischlarven anderer Arten. Sie unterscheiden sich so grundlegend von der Körperform ausgewachsener Aale, dass sie nach ihrer Entdeckung im Jahr 1777 nahezu ein Jahrhundert lang als eigenständige Fischarten galten.

Die Leptocephalus-Larven haben einen abgeflachten, fast vollständig durchsichtigen Körper (Abb. 6). Sie können sowohl vorwärts als auch rückwärts schwimmen. Die Maximalgröße von Leptocephalus-Larven variiert zwischen einzelnen Familien und Arten und reicht von 50 bis 200 mm und mehr bei einigen Arten der Gattung *Ariosoma* (einem Meeraal) und *Nemichthys* (einem Schnepfenaal).



Abb. 6: Sammlung verschiedener Weidenblattlarven in einer Petrischale.



Daniel Stepputat, v17

Abb. 7: Michael J. Miller präsentiert eine außergewöhnlich große Weidenblatt-Larve.

Mit an Bord ist Michael J. Miller von der University of Tokyo, ein ausgewiesener Experte für Leptocephalus-Larven (Abb. 7). Die Larven werden vermessen, fotografiert und nach morphologischen Kriterien zumindest bis auf Familien- oder Gattungsebene bestimmt. Für eine weitere Bestimmung auf Artniveau sind genetische Analysen notwendig, die nach Beendigung der Reise im vTI-Labor in Hamburg erfolgen werden.

Das Alter der Larven lässt sich anhand der Gehörsteinchen, der Otolithen, bestimmen. Otolithen sind winzige, runde Kalkstrukturen im Kopfbereich (Abb. 8). Aufgrund des Tag- und Nacht-Zyklus, der die Nahrungsaufnahme und das Wachstum der Fischlarven beeinflusst, weisen die Gehörsteinchen tägliche Zuwachsringe auf. Diese Ringe erlauben, wie die Jahresringe eines Baumes, die genaue Altersbestimmung der Larven – und zwar in Tagen! „Auf diese Weise können wir auch erkennen, wann genau sie geschlüpft sind“, schreibt Matthias Schaber. Untersuchungen an Japanischen Aalen

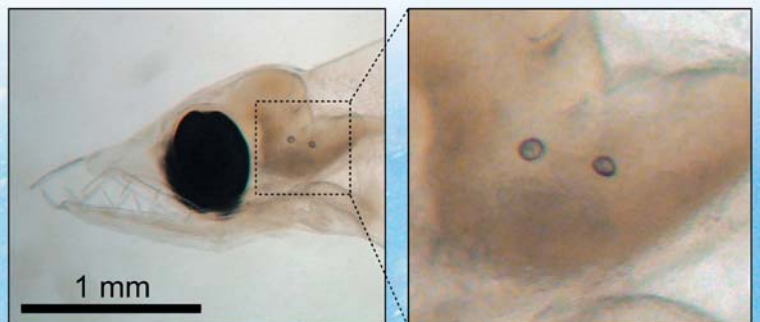


Abb. 8: Otolithen (Gehörsteine) im Kopfbereich einer Weidenblatt-Larve



Daniel Steppurtis, vTI

Abb. 9: Die Walther Herwig im Hafen von St. George's

weisen darauf hin, dass diese vor allem während Neumondphasen laichen. Mit den jetzt gefangenen Larven hoffen die Forscher, auch Rückschlüsse auf den Laichzeitpunkt des Europäischen und des Amerikanischen Aals ziehen zu können.

Am Abend dieses Tages wird die Besatzung von der rauen Lebenswirklichkeit an Bord eingeholt. Ein ernsthafter Krankheitsfall macht es erforderlich, die wissenschaftlichen Arbeiten zu unterbrechen und Bermuda anzulaufen, um ein Crew-Mitglied ins Hospital zu bringen. Erst am 31. März läuft die Walther Herwig wieder aus.

++ 07. April 2011 ++ St. George's

Heute sind die wissenschaftlichen Arbeiten beendet worden, gegen 13 Uhr läuft das Schiff in St. George's ein (Abb. 9). Die letzten Tage sind genutzt worden, um noch weitere Leptocephalus-Larven zu fangen und die großen Mengen an neu gewonnenen Daten zu organisieren, vorläufig aufzuarbeiten und zu sichern. Zehn Wissenschaftler gehen von Bord, um per Flugzeug die Heimreise anzutreten.

Zwei Wissenschaftler des vTI-Instituts für Fischereiökologie sowie zwei neu an Bord gekommene Kollegen vom Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) nutzen die Rückfahrt nach Bremerhaven, um noch weitergehende Untersuchungen zur möglichen Verdriftung der Aal-Larven mit dem Golfstrom und dem Nordatlantikstrom an europäische Küsten durchzuführen.



Ein letztes Gruppenfoto der wissenschaftlichen Crew an Deck

++12. April 2011++ Hamburg

Die in Bermuda von Bord gegangenen vTI-Mitarbeiter treffen in Hamburg ein, sicherlich mit einem lachenden (die Seereise war relativ lang), aber auch einem weinenden Auge (die Seereise war spannend und interessant).

++ 21. April 2011 ++ Zurück in Bremerhaven

Begünstigt durch gute Witterung erreicht die Walther Herwig drei Tage früher als geplant ihren Heimathafen Bremerhaven und macht dort um 15 Uhr an der Pier fest. Damit endet die 342. Reise des Forschungsschiffes. Die eigentliche Arbeit jedoch – die wissenschaftliche Aufarbeitung der gewonnenen Daten – erfolgt stets nach der Seereise und wird die beteiligten Wissenschaftler, je nach Fragestellung und Auswertungsmethode, noch längere Zeit in Anspruch nehmen. ■



Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI), PD Dr. Reinhold Hanel, Institut für Fischereiökologie, Dipl.-Biol. Matthias Schaber, Institut für Seefischerei, Palmaille 9, 22767 Hamburg, Dr. Michael Welling, Pressestelle, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig. E-Mail: reinhold.hanel@vti.bund.de

» Info:

Informationen über die Forschungsreise und das Seetagebuch finden Sie unter www.vti.bund.de/reise342