



THÜNEN

Fischerei- und Aquakulturforschung am Thünen-Institut

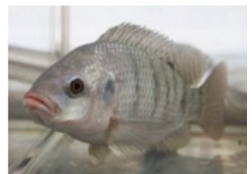


www.thuenen.de

Fischerei- und Aquakulturforschung am Thünen-Institut

Unser Profil:

- 3 Institute (*Seefischerei, Ostseefischerei, Fischereiökologie*)
- 2 Standorte (*Bremerhaven, Rostock*)
- 3 Forschungsschiffe
- Ca. 200 Mitarbeiter*innen
- Aquakulturanlagen (*Süß- & Salzwasser, Warm- & Kaltwasser, Kreislaufanlagen*)
- Diverse Infrastrukturen für Feld- und experimentelle Forschung
- Interdisziplinär (*Natur-, Sozial- und Ingenieurwissenschaften*)
- Praxis- und Politiknah
- **Wissenschaftlich unabhängig!**



Thünen-Fischereiforschung

Unsere Forschungsthemen:

- **Umfangreiche Monitoringprogramme**
(z.B. kommerziell genutzte Fischbestände, Fischereiaktivitäten, Meeresumwelt, Schadstoffe & Radioaktivität in Fischen)
- Wissenschaftliche Grundlagen für **Bewirtschaftungsempfehlungen & neue, innovative Bewirtschaftungskonzepte** für die Berufs- und Freizeitfischerei
- Schutzkonzepte für den Erhalt sensibler **Wanderfischarten** und die Bewahrung **aquatischer genetischer Ressourcen**
- Nachhaltige Nutzungskonzepte für die **Aquakultur**
- **Wechselwirkungen** zwischen **Ökosystemen, Fischerei** und anderen **Meeresnutzungen**
- **Umweltauswirkungen der Fischerei & Fangtechnische Innovationen**
- **Ökonomie** der Fischerei & Aquakultur



Forschungsschiffe

Walther Herwig III



Mit dem Hochseeschiff (63,15 m Länge) untersuchen wir neben Nordsee und Ostsee auch Gebiete im Nordatlantik von Grönland über die Irminger- und Sargasso-See bis Westafrika.

Solea



Das mittelgroße Schiff (42,74 m Länge) kommt in der Ostsee und Nordsee zum Einsatz. Es ist spezialisiert für die akustische Erfassung von Schwarmfischen und das leiseste Schiff seiner Klasse.

Clupea



Das Schiff (28,80 m Länge) eignet sich mit seinem geringen Tiefgang vor allem für die flachen Küstengebiete der Ostsee und Nordsee und weist modernste fangtechnische Ausstattung auf.

Darüber hinaus werden zwei Arbeitsboote „Belone“ und „Krabbe“ (7,60 m Länge) zur Erforschung der Küstenökosysteme der Nord- und Ostsee eingesetzt.

Vom Fisch zum Datenpunkt:

Warum wir den Fischern auf die Finger schauen

Neben den Forschungsreisen auf unseren 3 Fischerei-Forschungsschiffen ist die Datenerhebung zur kommerziellen Fischerei eine unserer wichtigsten Informationsquellen.

Datenerhebung zur kommerziellen Fischerei

Unsere wissenschaftlichen Beobachter erheben Daten unter realen Bedingungen direkt an Bord ...



Fangaufarbeitung – Biologische Infos zu Zielarten und Beifängen werden erhoben



Laborarbeiten an Land wie Reifegradbestimmung, Otolithenpräparation



Dateneingabe



Unsere wissenschaftlichen Beobachter auf See (Scientific Observer)

Unsere wissenschaftlichen Beobachter sind unterwegs im Watt, auf der Nordsee und dem Atlantik, auf traditionellen Krabbenkutter bis hin zum großen Hightech-Trawler und erheben wichtige Daten – auf dem **Wasser** und an **Land**.

Vom Otolith zum Datenpunkt:

Warum wir wissen müssen, wie alt die Fische sind

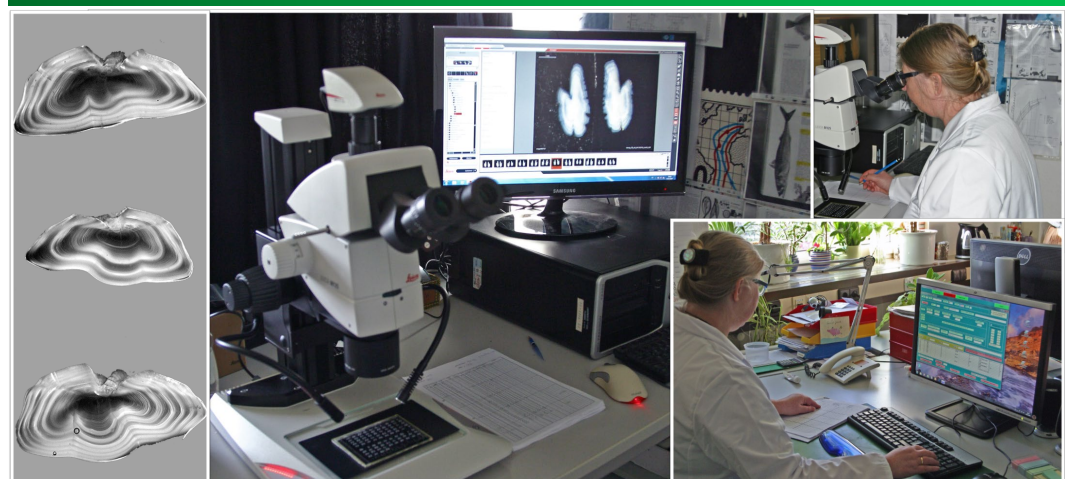
Daten zur Alterszusammensetzung von Fischbeständen sind essentielle Eingangsparameter für Bestandsberechnungen. Das Alter der Fische wird über das Zählen von Wachstumszonen in den Gehörsteinen (Otolithen) bestimmt.

Otolithenentnahme und - präparation



Mit **modernen Bearbeitungstechniken** (u.a. der vollautomatischen Otolithensäge) und **Bild-verarbeitungsverfahren** wie z. B. der digitalen Bildanalyse werden die Jahresringe in den Otolithen sichtbar und zur Altersbestimmung genutzt.

Altersbestimmung und Dateneingabe

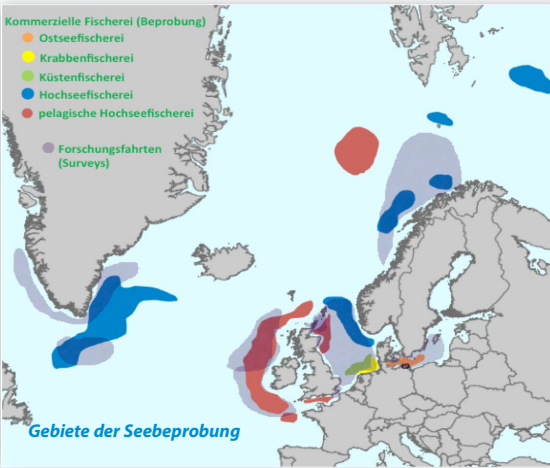


Zum Alltag unserer Altersleserinnen gehören **Alterslesungen zur Datenerhebung an pelagischen Fischarten** (Hering, Sprott, Makrele, Stöcker) über Kabeljau, Seelachs, Schellfisch, Witting, Stintdorsch, Blauer Wittling **bis hin zu Plattfischen** (Scholle, Seezunge, Kliesche) aus **Watt**, **Nordsee** und **Atlantik**.

Von der Forschung zur Fangquote: Warum wir wissenschaftsbasierte Politikberatung brauchen

Wer nachhaltig fischen will, muss genau wissen, was von den Flotten gefangen, angelandet oder verworfen wird und in welchem Zustand sich die Fischbestände befinden.

Die Datengrundlage

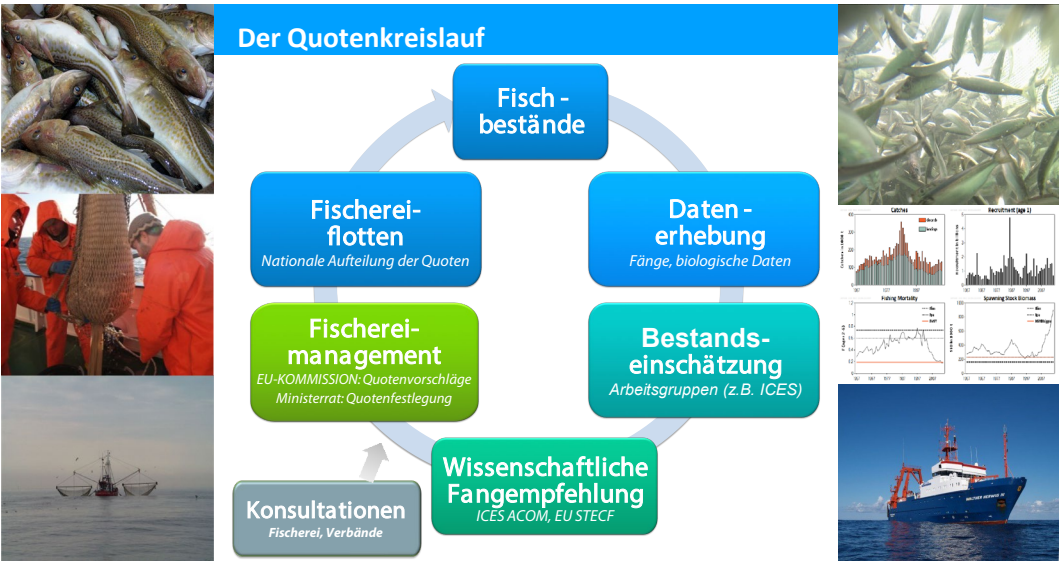


Die **Beprobung** von kommerziellen Fischereifahrzeugen und **Datenerhebungen auf eigenen Forschungsschiffen** in Ostsee, Nordsee und im Nordatlantik liefern biologische Basisdaten über Fischpopulationen, z.B. Verbreitung, Länge, Gewicht, Alter, Geschlecht sowie Anlandungen und Rückwürfe.

Diese Daten sind **essentielle Eingangsparameter** zur **Bewertung von Fischbeständen**. Auf Fischereiforschungsfahrten (Surveys) werden zusätzlich auch Daten zur Meeresumwelt (z.B. Hydrografie, Sauerstoff, Müll) gesammelt.

Neben der Erhebung verlässlicher wissenschaftlicher Daten bedarf es auch der **engen internationalen Zusammenarbeit** in Arbeitsgruppen des internationalen Rates für Meeresforschung (ICES) sowie anderer europäischer Organisationen (z.B. Wissenschafts-, Technik- und Wirtschaftsausschuss für die Fischerei (STECF)).

Quoten- und andere Bewirtschaftungsmaßnahmen der EU - zum Beispiel die Einrichtung von Schutzgebieten, oder die Festlegung von Schonzeiten oder von Fanggerätespezifikationen - regeln, wie viele Fische einer Population gefangen werden dürfen und wie sich Fischerei auf das Meeresökosystem insgesamt auswirkt.



Plastikmüll und Meeresfische

Plastikmüll im Meer ist ein globales Problem. Wir untersuchen Menge und Art des Mülls im Meer und die Wirkung von Mikroplastik-Fasern auf Fische.

Wir erheben Daten: Wieviel Müll liegt am Meeresboden?

Plastikmüll zerfällt mit der Zeit zu Mikroplastik.

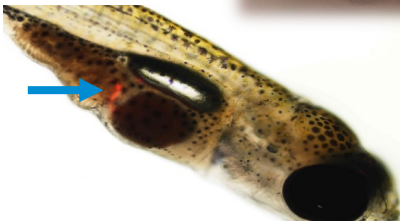


Wir untersuchen : Wieviel Mikroplastik steckt im Meeresfisch? Ist das ein Problem für die Tiere?

Plastik im Fisch



**FTIR-
Mikroskop**



Mit unseren Forschungsschiffen nehmen wir Proben und untersuchen die Menge an Mikroplastik in Fischen aus unterschiedlichen Meeresgebieten. In unseren modernen Forschungslaboren verfolgen wir die Wirkung von Mikroplastik auf den Gesundheitszustand der Tiere.

Munitionsaltlasten im Meer

Angespülte Seeminen



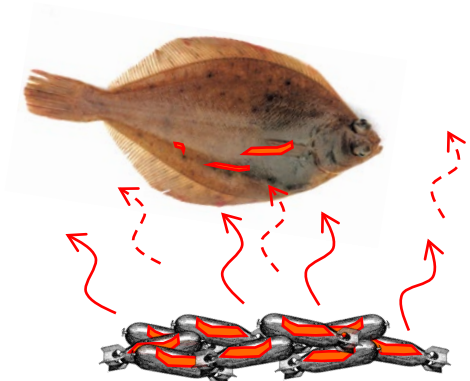
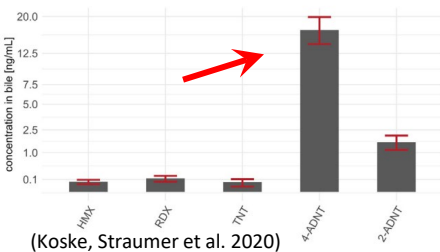
In deutschen Hoheitsgewässern der Nord- und Ostsee liegen insgesamt ca. **1,6 Mio. Tonnen Kampfmittel**. Das sind z.T. Überbleibsel aus den Kriegen, zum weitaus größeren Teil aber unbenutzte Kampfmittel, die nach den Kriegen versenkt wurden, um sie zu entsorgen.

TNT am Meeresboden



Die Hüllen der Kampfmittel rosten durch und setzen schädliche Inhaltsstoffe frei. Sprengstoffe wie **TNT** (Trinitrotoluol) gelangen ins Wasser und werden in Fischen nachgewiesen (Pfeil).

TNT in Fischen



Wir untersuchen Fische auf Kampfmittelrückstände. Wir wollen ermitteln, ob Fische durch Kampfmittelrückstände geschädigt werden.

Das Erbe aus Sellafield, Tschernobyl und Fukushima - oder radioaktive Stoffe im Fisch

Radioaktive Stoffe aus natürlichen finden. Wir erfassen im gesetzlichen radioaktiver Stoffe im Fisch und Bevölkerung bei der Einordnung



Quellen sind überall in der Umwelt zu Auftrag den aktuellen Status helfen so Politik und der Messwerte.

Was, wer, wie, wo?

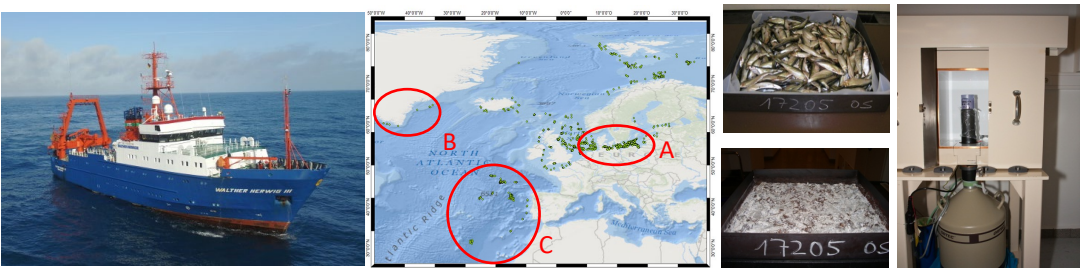


Abb. 1: Probenahme per Forschungsschiff (links) seit 1978 (mitte), sowie Probenvorbereitung und Aktivitätsbestimmung für Gammastrahler (rechts)

Unsere Einschätzung

Künstlich erzeugte radioaktive Stoffe sind nahezu über in der Umwelt vorhanden. In Fischen der Ostsee dominiert noch der Eintrag von Cäsium-137 aus dem Reaktorunfall von Tschernobyl im Jahr 1986, während die Einleitungen der europäischen Wiederaufbereitungsanlagen (Sellafield und La Hague) die Messwerte in Fischen der Nordsee bestimmen (Abb. 2, links). Vor Grönland ließ sich sogar der Fallout aus dem Unfall im Kernkraftwerk Fukushima der Messwerte von Cäsium-134 nachweisen (Abb. 2, mitte). Auch in Organismen der Iberischen Tiefsee in Ausnahmefällen in einem früheren Versenkungsgebiet für schwach-radioaktive Abfälle höhere Werte als im Referenzgebiet gefunden. Insgesamt ist die Kontamination von Meeresfischen mit künstlichen radioaktiven Stoffen aber niedrig, so dass das zusätzliche Risiko für deutsche Verbraucher derzeit als sehr gering eingeschätzt wird.

Die Daten

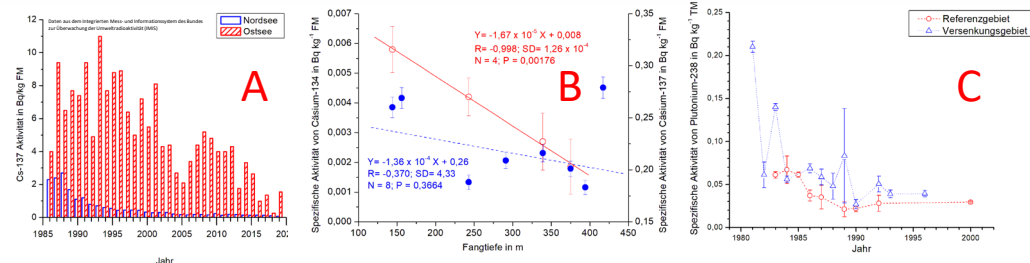


Abb. 2: Spezifische Aktivität von Cäsium-Isotopen in Fischen aus Nord- und Ostsee (links), Kabeljau- und Rotbarsch-Proben vor Grönland (mitte) und von Plutonium-238 aus Benthos-Proben der Iberischen Tiefsee

Futter für 50 Millionen Tonnen Fisch pro Jahr

Wie können die Fische, die wir essen wollen, ernährt werden?



ABB 1: Hungrige Karpfen (© Thünen-Institut, T. Drzymalla)



ABB 2: Fütterung von Pangasius, Vietnam, (© Thünen-Institut, U. Focken)

Die Nachfrage nach Fisch und Meeresfrüchten für die menschliche Ernährung steigt mit zunehmender Weltbevölkerung und Einkommensentwicklung stetig und betrug im Jahr 2020 mehr als 180 Millionen t/a. Der größte Teil der Steigerung muss aus der Aquakultur kommen. Dafür wird zusätzliches Fischfutter benötigt.

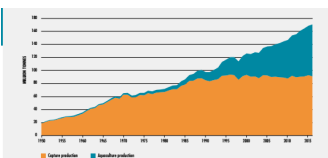


ABB 3: Entwicklung von Fangfischerei und Aquakultur 1950 - 2016 (FAO 2018)

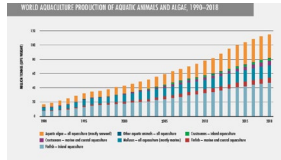


ABB 4: Entwicklung der Aquakultur 1990 - 2018 (FAO 2020)

Futterbedarf in der Aquakultur

Nur die Produktion von Algen, Muscheln und einigen Karpfenarten im Süßwasser (vor allem in Indien und China) kommt ganz oder weitgehend ohne Futter aus. Dagegen wird für die Kultur von Krebstieren, alle Fischkulturen im Meer und große Teile der Fischzucht im Süßwasser Futter benötigt.

Als wechselwarme Organismen haben Fische einen höheren Eiweißbedarf im Futter als Hühner oder Schweine. Typischerweise liegt der Eiweißgehalt im Fischfutter zwischen 30% und 45%. Alleinfuttermittel müssen den gesamten Bedarf der Tiere decken:

- Eiweiß, insbesondere essentielle Aminosäuren
- Fett, insbesondere essentielle Fettsäuren
- Energie in Form von Kohlehydraten, Fetten oder Eiweiß
- Vitamine
- Mineralstoffe

Was können wir verfüttern ?

Zu Beginn der industriellen Aquakultur enthielt das Fischfutter bis zu 50% Fischmehl („Feeding Fish to Fish“). Auf Grund des starken Wachstums der Aquakultur und damit auch des Futterbedarfs bei gleichzeitig stagnierender Produktion von Fischmehl und Fischöl ist der Anteil dieser Komponenten im Fischfutter stark gesunken, und wird in Zukunft weiter reduziert und durch pflanzliche Komponenten ersetzt werden.

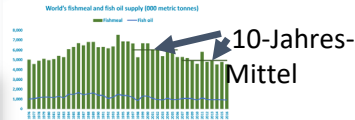


ABB 5: Produktion von Fischmehl und Fischöl (IFFO)

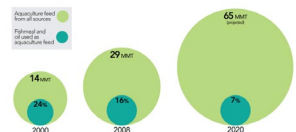


ABB 6: Fischfutterproduktion und Fischmehl/Fischölananteil 2000 – 2020 (Fry et al., 2016)

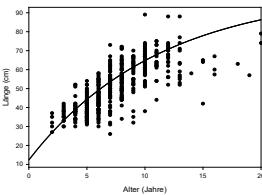
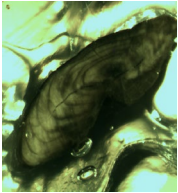


ABB 7: Verschiedene pflanzliche Futtermittelbestandteile (© Thünen-Institut, U. Focken)

Der Aal im Fokus - Datensammlung für das Management einer gefährdeten Art

Fischereimanagement

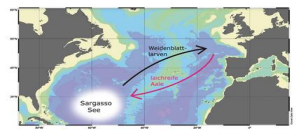
Anhand von **Gehörsteinen (Otolithen)** aus dem Kopf der Aale kann ihr Alter bestimmt werden. Diese Information dient in Abwanderungsmodellen der Validierung von Managementszenarien unter Berücksichtigung ökonomischer Aspekte bei gleichzeitiger Einhaltung der EU-Abwanderungsziele.



Aal-Otolith mit Jahresringen zur Altersbestimmung (links) und Wachstumsfunktion von Elbaalen (rechts).

Fischkondition

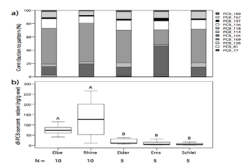
Fettmessungen im Muskelgewebe geben Aufschluss darüber, ob Aale aus deutschen Gewässern über ausreichende Energiereserven für die Wanderung in ihr Laichgebiet verfügen.



Extrahiertes Fett aus Aalmuskelgewebe (links) und schematische Darstellung der Laichwanderung (rechts)

Schadstoffbelastung

Aufgrund ihres hohen Fettgehaltes akkumulieren Aale Umweltgifte in besonderem Maße – ein wichtiger Aspekt für Management, Verbraucher- und Artenschutz.



Belastung von Aalen verschiedener Herkunft mit dioxinartigen PCB's

Datennutzung

In **Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern** fließen die Daten in das Bestandsmanagement ein und bilden



damit die Grundlage für eine nachhaltige Bewirtschaftung des Aals in deutschen Flusseinzugsgebieten.

Im Rahmen der **gemeinschaftlichen Fischereipolitik der EU** werden die Daten für ein überregionales Forschungsnetzwerk verfügbar gemacht, welches die Wiederauffüllung des Bestandes zum Ziel hat.

