



Pilotprojekt zur Umsetzung der Bergung von verlorenem Fischereigerät in Mecklenburg-Vorpommern

Ergebnisse und Empfehlungen für eine langfristige Umsetzung



Impressum:

Autoren:

Dr. Andrea Stolte

Gabriele Dederer

Florian Hoffmann

Dr. Finn Andreas Viehberg

Layout:

Thomas Schlembach, WWF

Förderung:

Das Pilotprojekt wurde durch das Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern gefördert.



Externe Begutachtung des Berichts:

Ökopol, Institut für Ökologie und Politik GmbH

Jochen Lamp, Initiator Projekt Geisternetze beim WWF 2014

Executive Summary

Problematik „Verlorene Fischereigeräte“ und Lösungsansatz des WWF

Verlorene Fischereigeräte stellen eine die Meeresumwelt schädigende Form von Plastikmüll dar. Aufgrund ihrer langsamen Zersetzungsdauer können sie für viele Jahre zur Falle von Fischen, Meeressäugern und Seevögeln werden (Tschernij & Larsson 2003, Do & Armstrong 2023). Durch die Zersetzung und Aufnahme durch Meeresorganismen gelangt Mikroplastik in die marine Nahrungskette (Syversen & Lilleng 2022, Thompson et al. 2004, s. auch Werner et al. 2016). Netze schädigen die Bodenhabitate und stellen eine vermeidbare Gefahr für die Meeresfauna dar, die unter Berücksichtigung von ökologischen und ökonomischen Aspekten aus der Umwelt entfernt werden sollte. Dies ist auch im deutschen Programm der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie als Maßnahme an die EU gemeldet worden. Die Maßnahmen werden am Runden Tisch Meeresmüll regelmäßig diskutiert, über die Arbeiten zur Umsetzung wird berichtet, und Empfehlungen zur Umsetzung gezielter Aspekte werden entwickelt.

In den Jahren 2014-2021 entwickelte der WWF Deutschland eine Methodik für die Suche, Bergung und Entsorgung verlorener Fischereigeräte in der Ostsee (Stolte et al. 2022). Auf Basis dieser Methodik führte der WWF in den Jahren 2021-2023 ein Pilotprojekt zur Erprobung der Bergung von verlorenen Fischereigeräten in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns (MV) in Zusammenarbeit mit lokalen Fischereibetrieben und Tauchgruppen durch, das durch das Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (LM MV) über das Landesförderinstitut (LFI) finanziert wurde.

Die vom WWF entwickelte und in diesem Projekt angewandte Methodik umfasst vier Schritte:

1. Suche nach verlorenen Fischereigeräten am Meeresgrund mit Sonar-Technologie: Gemeinsam mit lokalen Fischereibetrieben werden Suchgebiete mit hohem Netzverlustrisiko definiert. Ein Seitensichtsonar wird in diesen Gebieten eingesetzt, um Verdachtspositionen mit potenziellen verlorenen Fischereigeräten zu identifizieren.
2. Verifizierung von Verdachtsstellen: Die auf den Sonardaten identifizierten Verdachtspositionen werden von Tauchteams verifiziert, um Positionen mit Netzen, Tauen oder Leinen aus Kunststoffen zu bestätigen.
3. Bergung mit verschiedenen Einsatzschiffen: Leichtere Fragmente wie Stellnetzteile, Taue und Leinen werden mit Stellnetzkuttern der 8-9 m-Klasse geborgen. Schleppnetze, schwer zu bergende, eingesandete Stellnetze und Ballen von Tauen werden mit Schleppkuttern der 17 m-Klasse oder einem anderen Arbeitsschiff gehoben.
4. Entsorgung sicherstellen: Ein Entsorgungsweg, der die Entfernung von Blei aus dem geborgenen Material ermöglicht, steht bisher ausschließlich durch die Firma Brockmann Recycling GmbH in Schleswig-Holstein zur Verfügung.

Zusammenfassung der Ergebnisse des Pilotprojekts in Mecklenburg-Vorpommern

Der Schwerpunkt der Suche nach verlorenen Fanggeräten lag auf Küstenfischereigebieten, die Fischereibetriebe aufgrund früherer Netzverluste für die Kartierung empfohlen hatten. Insgesamt wurden 9 Küstenfischereigebiete rund um Rügen von Sassnitz bis Kap Arkona, entlang der Südküste Rügens, im Strelasund, nördlich von Hiddensee, im Greifswalder Bodden nördlich von Freest, vor Rostock-Warnemünde, sowie in der Wismarbuch an 29 Sonartagen kartiert. Insgesamt wurden 7.685 Hektar Fläche kartiert, was einer mittleren Fläche von 265 Hektar pro Einsatztag entspricht. Die Suche wurde

sowohl mit Stellnetzkuttern der 8-9 m-Klasse als auch mit einem speziell für die Sonarsuche ausgestatteten Aluboot effizient durchgeführt.

Die Suche mit einem hochauflösenden Seitensichtsonar hat sich für das Aufspüren von Netzteilen am Meeresgrund als sehr effizient herausgestellt. Von 164 in den Sonaraufnahmen identifizierten Verdachtspositionen konnten im Projektverlauf 99 durch Forschungstaucher verifiziert werden. Hiervon wurden 37 als Netze, Taue oder Leinen aus Plastik bestätigt, von denen 32 geborgen wurden. Für fünf verbliebene kleine Leinen-Segmente war der Bergungsaufwand nicht zu rechtfertigen. Unter den identifizierten Objekten befanden sich 16 Stellnetzteile mit Längen zwischen 20 m und 300 m, 3 Schleppnetz-Fragmente, 8 dicke Tampen, zwei verdrehte Leinen, darunter eine Sinkleine mit Bleigewichten, sowie drei Positionen, an denen zusammenhängend zwei Rolltrossen identifiziert wurden. Darüber hinaus wurden aus älteren Sonardaten an 36 Positionen mehr als 26 Schleppnetzteile und 4 Stellnetzsegmente, darunter ein 500 m Komplett-Stellnetz, sowie einige Taue geborgen.

Leichtere Netze, wie z.B. Stellnetze, Taue und Leinen wurden über die Netzrolle der Stellnetzkutter geborgen, nachdem sie durch Forschungstaucher mit einer Boje mit Hebeleine markiert worden waren. Schwere Objekte wie Schleppnetzteile, in denen sich zum Teil Metallschrott angesammelt hatte, sowie ein vollständiges 500 m Stellnetz und zwei Rolltrossen wurden mit Schleppkuttern der 17 m-Klasse gehoben. Alle Bergungseinsätze wurden von einem Tauchteam zum Anbringen der Hebeleine unterstützt. Die Bergung eines schweren Schleppnetzes mit Berufstauchteam und Arbeitsschiff mit Hebekran wurde ebenfalls getestet. Der Einsatz der Kutter hat sich dabei als zielführend herausgestellt, da die Kutterwinde für die Bergung der meisten Objekte sehr gut geeignet war. Die Bergung mit Berufstauchteam und Arbeitsschiff konnte nicht ideal durchgeführt werden und war sowohl logistisch als auch finanziell aufwendig, so dass eine solche Bergung nur dann zu empfehlen ist, wenn ein Fischkutter für die Bergung der Netze als nicht ausreichend eingeschätzt wird.

Für die Entsorgung geborgener Fanggeräte konnte die Firma Brockmann Recycling Schleswig-Holstein GmbH gewonnen werden. Da verlorene Fischereigeräte häufig Sinkleinen mit Bleigewichten enthalten, muss das Blei vor der thermischen Verwertung entfernt werden. Die Firma Brockmann hat ein Verfahren entwickelt, das die Trennung von Blei aus dem Netzmaterial ermöglicht. Sie ist derzeit der einzige dem WWF bekannte Anbieter in Deutschland, der geborgene Fischereigeräte für die thermische Verwertung aufbereitet. Ein Recycling des geborgenen, gemischten Netzmaterials ist auf Basis umfangreicher Vorversuche des WWF im MARELITT Baltic Projekt (Tschernij et al. 2019) in der Regel technisch nicht möglich oder aufgrund des Aufwands nicht zu empfehlen (Stolte & Schneider 2018).

Nach Artikel 48 der [Fischerei-Kontrollverordnung \(EG 1224/2009\)](#) sind Fischereibetriebe verpflichtet, verlorene Fanggeräte eigenständig unmittelbar nach dem Verlust zu bergen. Ist eine Bergung nicht möglich, muss der Verlust innerhalb von 24h an das örtlich zuständige Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt gemeldet werden ([SeeUmwVerhV, §12](#)). Obwohl das Projekt von den beteiligten Fischereibetrieben sehr positiv angenommen wurde, werden verlorene Fischereigeräte trotz der Verpflichtung zur Meldung bei Verlusten nur in seltenen Fällen angezeigt. Die Gründe hierfür liegen in der unklaren Prozesskette, wie nach einer Meldung verfahren wird. Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes ist im Falle einer Gefährdung der Schifffahrt für die Bergung verantwortlich. Liegt keine Beeinträchtigung der Schifffahrt vor, gibt es rechtlich bisher keine für die Bergung zuständige Behörde. Dies bedeutet auch, dass bisher keine behördliche Stelle existiert, an die Netzfunde, z.B. neben Fischer:innen auch von Tauchergruppen, Sportbooten usw., gemeldet werden können, und die im Anschluss an eine Meldung eine Suche und Bergung beauftragen und koordinieren könnte. Darüber hinaus gab es bis zu dem hier vorgestellten Pilotprojekt keine öffentliche Finanzierungsmöglichkeit für die

Bergung, die bei einer Beteiligung eines professionellen Tauchteams und eines separaten Bergungsschiffes kostenintensiv sein kann.

Empfehlungen

Der WWF hat aus den Erfahrungen des Pilotprojekts die folgenden Empfehlungen zur Verstetigung regelmäßiger Bergungen von verlorenen Fischereigeräten entwickelt:

1. Die Einrichtung einer regionalen Prozesskette, die nach einer Verlustmeldung beim zuständigen Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt eine zeitnahe Bergung ermöglicht.
2. Die Etablierung einer Amtsaufgabe für die Koordinierung der Suche und Bergung von gemeldeten verlorenen Fischereigeräten und einer zugehörigen Behörde, die die Suche und Bergung beauftragen kann. Bundes- und Landesschiffe sollten im Rahmen ihrer Kapazitäten und technischen Möglichkeiten ebenfalls mit dem Amtsauftrag zur Netzbergung ausgestattet sein.
3. Die Einbindung der Fischereibetriebe bei der Suche und Bergung, da sich dies als eine kostengünstige und effiziente Bergungsmethode herausgestellt hat und die Fischereibetriebe ein Eigeninteresse an der Bereinigung ihrer Fanggründe von verlorenen Fanggeräten haben.
4. Die Einrichtung eines Finanzierungsfonds für die Suche, Bergung und Entsorgung, z.B. aus den Mitteln des Europäischen Meeres-, Fischerei- und Aquakultur-Fonds (EMFAF).
5. Die Benennung von Anlandehäfen, in denen sowohl Landes- und Bundesschiffe als auch Dienstleister und Tauchgruppen geborgene Fanggeräte zur fachgerechten Entsorgung entladen können. Die Hafenbetreiber müssen über die zu beauftragenden Transport- und Entsorgungsunternehmen und die gesonderte Behandlung dieser Abfälle informiert sein. Die Kosten sollten durch Bund oder Land gedeckt oder Finanzierungswege sichergestellt werden.

Empfehlenswert ist die Einbindung der Maßnahme zur Entfernung von verlorenen Fanggeräten aus der Meeresumwelt in die vom Land Mecklenburg-Vorpommern neu geschaffene Ausbildung der Fischer und Fischwirtinnen zum "Sea Ranger".

Ausblick

In diesem Pilotprojekt hat der WWF die notwendige Methodik erprobt, um Fischereigeräte aus der Schleppnetz- und Stellnetz-Fischerei aus der Ostsee zu entfernen. Für eine mögliche Weiterführung der Maßnahmen zur Bergung von verlorenen Fanggeräten, auch aus früheren Jahren, durch die Behörden empfiehlt der WWF eine Fokussierung auf traditionelle Gebiete der kleinen Küstenfischerei mit Stellnetzen und Reusen.

Bei einer Gesamtfläche von ca. 342.500 Hektar Küstengewässer innerhalb der von Stellnetzfishern genutzten 3-Seemeilen-Zone in Wassertiefen von weniger als 20 m entspricht die kartierte Fläche von 7.685 Hektar 2,2% des gesamten Küstenstreifens Mecklenburg-Vorpommerns. Aus Stellnetzzählungen des FTZ der Universität Kiel aus den Jahren 2017-2021 sind Gebiete mit erhöhter Stellnetzdichte bekannt. Die Flächengrößen dieser Gebiete werden auf insgesamt ca. 31.000 Hektar geschätzt. Hier sind Stellnetzgebiete rund um Rügen sowie vor Warnemünde einbezogen, die Daten sind jedoch nicht vollständig und enthalten z.B. nicht die Wismarbucht, in der 13 der 32 Netze, Tauen und Leinen geborgen werden konnten. Die im Pilotprojekt kartierte Fläche entspricht 25% der bekannten Stellnetz-Hot Spot Gebiete.

Für die Weiterführung der Entfernung von verlorenen Fischereigeräten aus den Küstengewässern werden daher folgende Schwerpunkte empfohlen:

1. Die im Pilotprojekt kartierten, weiterhin befischten Küstengebiete rund um Rügen und Hiddensee, vor Warnemünde, und in der Wismarbuch werden nach 4 bis 5 Jahren ein zweites Mal kartiert, um die aktuelle Verlustrate insbesondere von Stellnetzen zu bestimmen.
2. Potenzielle Stellnetz-Hot Spots, die im Rahmen des Pilotprojekts noch nicht kartiert werden konnten, werden als vorrangige Suchgebiete nach Fanggeräte-Altlasten für eine weitere Kartierung empfohlen. Ein Schwerpunkt könnte hier auf Stellnetzgebiete im Greifswalder Bodden sowie im Stettiner Haff gelegt werden, in dem gefährdete Arten wie z.B. Stör und Aal durch verlorene Netze betroffen sein können.
3. Die Einbindung lokaler Fischereibetriebe hat sich im Projekt als der wesentliche Faktor bei der Auswahl der Suchgebiete herausgestellt. Eine Fortführung der Zusammenarbeit mit Fischereibetrieben und Kuttern als Einsatzfahrzeugen wird daher dringend empfohlen.

Der finanzielle Aufwand zur Kartierung der 75 % weiteren Hot Spot Gebiete wird in Anlehnung an die Kosten des Pilotprojekts und die Kostensteigerung aufgrund steigender Energie- und Benzinpreise zu 800.000 Euro abgeschätzt.

Eine Kartierung der gesamten Küste Mecklenburg-Vorpommerns wird nach den Erfahrungen aus diesem Pilotprojekt nicht empfohlen, da in einigen Gebieten keine Netzfunde bestätigt werden konnten, und in Gebieten ohne eine signifikante Stellnetzfisherei nur geringe Funde zu erwarten sind. Ebenso hat sich aus dem EU Projekt MARELITT Baltic ergeben, dass in Gebieten mit aktiver Schleppnetzfisherei nur in Ausnahmefällen Netzreste liegen bleiben, da durch regelmäßiges Schleppen abgerissene Netzfragmente aufgenommen werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass eine Entfernung alter, vor Jahren verlorener Fanggeräte aus den intensiv befischten Stellnetzgebieten über einen Zeitraum von 5 bis 8 Jahren möglich wäre.

Vermeidung von Fanggeräte-Verlusten zur Verringerung der Schadwirkung

Eine zeitnahe Meldung und Bergung ist der beste Weg, die Schadwirkung durch unvermeidbare Fanggerät-Verluste zu reduzieren. Hierzu sollte in Mecklenburg-Vorpommern auf Basis der Ergebnisse des Pilotprojekts die Handlungskette im Anschluss an eine Meldung aufgebaut und durchgeprobt werden. MV ist ideal aufgestellt, auch hier die Vorbildrolle einzunehmen.

Um auf das Ziel der Vermeidung weiterer Fanggerät-Verluste hinzuwirken, schlägt der WWF weiterführende Projektzweige vor, die das Wiederauffinden von Stellnetzen nach einem Unfall erleichtern. Hierzu werden zunehmend „rescue“ Systeme und AIS Bojen angeboten, die in der kleinen Küstenfisherei getestet werden könnten. Auch hier ist die Einbindung der als „Sea Ranger“ engagierten Fischereibetriebe sowie des Thünen-Instituts für Fischerei zu empfehlen.

Inhalt

1 Problematik Verlorene Fischereigeräte in der Ostsee

- 1.1. Verlorene Fischereigeräte und ihre Schadwirkung auf die Meeresumwelt
- 1.2. Politischer Rahmen und Einbindung in die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)
- 1.3. Vorarbeiten des WWF Deutschland

2. Projektansatz Pilotprojekt „Verlorene Fischereigeräte in Mecklenburg-Vorpommern“

- 2.1 Zielsetzung Methodentest für die langzeitige Umsetzung
- 2.2 Orte mit Netzverlust und Sonarsuche in Fischereigebieten
- 2.3 Einbindung von Fischereibetrieben

3. Anwendung der WWF Methodik

- 3.1 Suche mit Sonartechnik
 - 3.1.1 Definition der Suchgebiete
 - 3.1.2 Sonartechnik
 - 3.1.3 Einsatzschiffe
 - 3.1.4 Auswertung der Sonarkarten
- 3.2 Bergung
 - 3.2.1 Auswahl des Tauchteams
 - 3.2.2 Stellnetz-Bergung mit Forschungstauchteam und kleinem Schiff
 - 3.2.3 Schleppnetz-Bergung mit Berufstauchteam und Kutter oder Arbeitsschiff
- 3.3 Datenverarbeitung
- 3.4 Verwertung der geborgenen Fischereigeräte

4. Ergebnisse

- 4.1 Sonarfahrten mit Fischkutter und Aluboot
- 4.2 Sonarfahrten mit den Ölwehr-Schiffen „Orfe“ und „Flunder“ und dem Forschungskatamaran „Limanda“
- 4.3 Ergebnisse der Sonarsuche
 - 4.3.1 Identifizierung von Netzen, Tauen und Leinen
 - 4.3.2 Flächenauswertung
- 4.4 Verifizierung der Verdachtspunkte durch Taucher und Auswahl des Tauchteams für den Bergungseinsatz
- 4.5 Bergung „Leichte Netze“ mit Forschungstauchteam und Stellnetz-kutter
- 4.6 Bergung „Schwere Fischereigeräte“ mit Schleppnetz-kutter
- 4.7 Bergung „Schwere Netze“ mit Arbeitsschiff
- 4.8 Entsorgungsstrukturen in Häfen
 - 4.8.1 Anforderungen an die Entsorgung von Fanggeräten in Fischereihäfen
 - 4.8.2 Geänderte Rechtslage
 - 4.8.3 Anpassungen im Projektverlauf
 - 4.8.4 Empfehlungen zur Sammlung von fischereilichen Plastikabfällen
- 4.9 Entsorgungsmöglichkeiten für geborgene Fischereigeräte

- 4.10 Hürden bei der Projektumsetzung
 - 4.10.1 Technische Hürden
 - 4.10.2 Koordinatorische Hürden
- 4.11 Zusammenfassung der Sonarfahrten und Bergungstests

5. Empfehlungen für die dauerhafte Umsetzung auf Landesebene

- 5.1 Voraussetzungen für die Meldung verlorener Fischereigeräte
- 5.2 Einbindung der Fischereibetriebe
- 5.3 Amtsauftrag und dauerhafter Finanzierungsweg

6. Factsheets Methodik & Empfehlungen

7. Zusammenfassung

Literatur

Anhang 1: Dienstleister und Fischereibetriebe

Anhang 2: Steckbriefe der Einsatzfahrten

1 Problematik verlorene Fischereigeräte in der Ostsee

1.1. Verlorene Fischereigeräte und ihre Schadwirkung auf die Meeresumwelt

Die Fischerei ist an der Ostsee eine jahrhundertealte Tradition. Gäste, die an die Ostseeküste kommen, erwarten im Speiseangebot frischen Ostseefisch. In den Küstengewässern werden traditionell Stellnetze, Reusen, Fischfallen und Schleppnetze eingesetzt. In der heutigen Zeit werden Stellnetze innerhalb der Drei-Seemeilen-Zone gestellt, während Schleppnetze in den meisten Gebieten außerhalb dieses Küstenstreifens schleppen dürfen. In Ausnahmefällen findet die Schleppnetzfisherei auch heute noch näher an der Küste statt. Durch räumliche Konflikte zwischen Schleppnetz- und Stellnetzfisherei, Unfälle oder Extremwetter können Netzteile, Reusen, Leinen und Taue verloren gehen. Eine Fischerei ganz ohne Netzverluste ist auch heute noch nicht denkbar. Verlorene Fischernetze, sogenannte „Geisternetze“, sind Fanggeräte, über die Fischer:innen die Kontrolle verloren haben und die deshalb in der Meeresumwelt verbleiben.

Seit den 1960er Jahren werden Fischernetze aus Kunststoffen hergestellt. Während natürliche Materialien wie Sisal, Hanf oder Leinen in wenigen Jahren vollständig in Meerwasser verrotten, sind Kunststoffnetze sehr beständig und werden über Zeiträume von bis zu einigen Hundert Jahren am Meeresgrund zerrieben (Thompson et al. 2004). Syversen & Lilleng (2022) schätzen den Abrieb zu Mikroplastik während des aktiven Fischens auf 4.622 t pro Jahr weltweit. Richardson et al. (2022) schätzen, dass jährlich 4 Millionen Stellnetze in den Küstenmeeren weltweit verloren gehen. Bei kleinen Netzen von nur 50 m Länge und einem Plastikanteil von 1 kg pro Netz entspräche dies 4.000 t an Plastikmüll allein aus Stellnetzen pro Jahr. Werden verlorene Fischereigeräte nicht aus der Meeresumwelt entfernt, so wird über lange Zeiträume die gesamte Plastikmenge in Mikroplastik aufgerieben. Mehrere Jahrzehnte alte Schleppnetze, die im Rahmen des Projekts vor dem Sassnitzer Hafen geborgen wurden, wiesen nur oberflächliche Abriebspuren am ansonsten stabilen Nylonzwirn auf. Traditionell wurde auch in der DDR mit Nylonnetzen gefischt. Netze, Taue und Leinen aus Nylon (Polyamid 6) oder Polyester sind schwerer als Wasser und bleiben, wenn sie abreißen, am Meeresgrund. Stellnetze hält zudem die mit Bleigewichten bestückte Sinkleine am Grund.

Schleppnetze wurden vor der Einführung genauer GPS-Systeme, durch die heute die Lage von Unterwasserhindernissen bekannt ist, besonders durch Verfangen an Wracks oder anderen Untersee-Hindernissen verloren. Mit Netzen behangene Wracks bieten kleineren Fischen Schutz, denen größere Fische und Meeressäuger folgen, die sich in den Netzmaschen verfangen können und dort verenden. Bei einer Bergung in der Mecklenburger Bucht durch die Organisation Seashepherd wurde eine tote Robbe in einem erst kürzlich verlorenen Netz geborgen.

Stellnetze gehen nach Aussagen der Fischer:innen an der Ostsee heute aus drei Gründen verloren: 1) Netzteile werden durch Sportboote im flachen Küstenbereich abgerissen und an unbekannte Stellen verschleppt. 2) Stürme oder Eiseinbruch im Winter, wie z.B. der schnelle Eiseinbruch im Winter 2020-2021, schieben die Netze auf und verlagern diese, so dass Fischer:innen die Netze nicht wiederfinden und nicht bergen können. 3) Stellnetze verfangen sich beim Fischen auf Steingründen und müssen beim Heben losgeschnitten werden, wobei kürzere Netzteile am Grund verhakt bleiben (siehe auch Gilman 2015). Stellnetze, die am Grund bleiben, stellen für Meerestiere eine besondere Gefahr dar (Gilman 2015, Tekman et al. 2022, Werner et al. 2016). Da sie noch mit Sinkleine und Schwimmleine ausgestattet sind, kann sich der Netzkörper über Jahre immer wieder in der Wassersäule aufstellen und zur Falle werden. Bei WWF Bergungen wurden Eisenten und Kormorane in Stellnetzen gefunden.

Die Netze bleiben darüber hinaus für Fische über Jahre fängig (Tschernij & Larsson 2003, Do & Armstrong 2023). Auch wenn sie nicht im vollen Umfang weiterfischen, werden so die Tiere geschädigt und die Meeres-Ressourcen ohne Nutzen für den Menschen unnötig belastet.

Alle Arten von Kunststoffnetzen, Tauen und Leinen reiben sich über sehr lange Zeiträume zu Mikroplastik auf. Das Mikroplastik gelangt über Wasser und Sediment in die marine Nahrungskette. Da die Zersetzung am Meeresgrund ohne UV Licht und Sauerstoff-Einfluss ausschließlich durch mechanischen Abrieb und bakterielle Aufspaltung der Polymere extrem langsam abläuft, bleibt jedes nicht entfernte Netz über sehr lange Zeiträume eine Mikroplastik-Quelle. Die Degradierungszeiten sind nicht genau bekannt, ebenso wenig wie die Mineralisierungsraten der Mikroplastik-Fasern. In Ostsee-Speisefischen wurden Fasern gefunden, die sowohl aus Netzen oder Tauen aus Fischerei und Schifffahrt als auch aus Einträgen aus Kläranlagen oder Stränden von Land stammen können (Lenz et al. 2016, Beer et al. 2018). Der Anteil von Heringen, Dorschen und Sprotten mit Mikroplastik im Verdauungstrakt lag in diesen Studien bei 20 %. Von den identifizierten Mikropartikeln waren mehr als 90 % Fasern. Die Auswirkungen auf die Gesundheit von Fischen durch Aufnahme von Mikroplastik-Fasern sind bisher nicht bekannt. Bei Seevögeln wurde „Plasticosis“ als neue Krankheit definiert, die die Entzündungsreaktionen in der Magen- und Darmschleimhaut und Drüenschwellungen als Reaktion auf die Aufnahme von Plastikpartikeln beschreibt (Charlton-Howard et al. 2023). Muscheln zeigen durch die Aufnahme von Mikroplastik-Partikeln Entzündungsreaktionen (von Moos et al. 2012) und verschiedene Anzeichen von Stress (Hamm & Lenz 2021). Daher sind Kunststoffnetze auch als vermeintliche „künstliche Riffe“ nicht geeignet, da sie kein gesundes Habitat für Meeresorganismen darstellen.

Der WWF hat daher bereits im Jahr 2014 beschlossen, eine Methodik zur systematischen Suche, Bergung und Verwertung verlorener Fischernetze zu testen und weiterzuentwickeln. Nur durch die Entfernung aus der Meeresumwelt wird die langzeitige Schadwirkung durch das unselektive Verfangen von Tieren in den Geisternetzen und der Eintrag von Mikroplastik in die marine Nahrungskette über lange Zeiträume verhindert.



Abb. 1.1: Scholle verfangen im Stellnetz vor Warnemünde (links). © Wolf Wichmann, WWF
Kegelrobbe im Schleppnetz an einem dänischen Wrack (rechts). © William Hemberg, WWF



Abb. 1.2: Dorsch und Kormoran verfangen in verlorenen Netzen: Dorsch im dicht bewachsenen Schleppnetz-Fragment (links), Kormoran im wenige Monate alten Stellnetz (rechts). © Wolf Wichmann

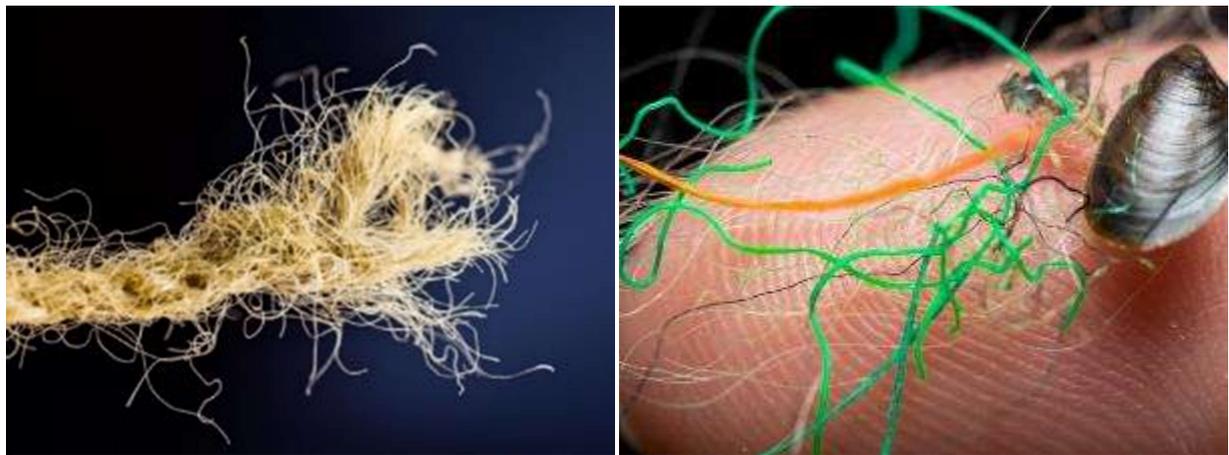


Abb. 1.3: Aufspaltung von Netzgarn in Mikroplastik-Fasern, die von filtrierenden Organismen aufgenommen werden können. © Wolf Wichmann

1.2 Politischer Rahmen und Einbindung in die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)

Saubere Meere und Küsten sind Bundes- und Landesaufgabe. Die EU Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (2008/56/EG, MSRL) schreibt vor, dass die Mitgliedstaaten in ihren Küstengewässern und Ausschließlichen Wirtschaftszonen einen guten Umweltzustand wiederherstellen sollen. Unter anderem sollen die Eigenschaften und Mengen der Abfälle im Meer keine schädlichen Auswirkungen auf die Küsten- und Meeresumwelt haben (MSRL-Deskriptor 10).

Dazu gehört, den Eintrag von Plastik in die Meeresumwelt zu verringern und Plastikmüll soweit möglich zu entfernen, um weitere Schadwirkungen zu minimieren. Gerade Netze stellen aufgrund ihrer Fängigkeit und der oben beschriebenen Eigenschaften Plastikmüll mit besonderer Schadwirkung auf Meereslebewesen dar. Der deutsche Bericht zur *Beschreibung eines guten Umweltzustands für die deutsche Ostsee* nach Artikel 9 der MSRL (BMU 2012, S. 44) erläutert hierzu:

„Bereits in der Meeresumwelt vorhandene Kunststoffe können degradieren und enden letztlich als Mikropartikel. Ein verloren gegangenes Fischereinetz aus Nylon kann bis zu 600 Jahre für den vollständigen Verfall benötigen. Bewirkt es zunächst das Verfangen, Verheddern und Strangulieren von marinen Organismen, kann es zu einem späteren Zeitpunkt durchaus als Kleinpartikel von Meeresorganismen oral aufgenommen werden. Auf der Oberfläche akkumulierte Schadstoffe werden damit ebenfalls aufgenommen und können sich in der Nahrungskette anreichern und z.B. reduzierte Fruchtbarkeit bewirken.“

Während entsprechend des BESCHLUSS (EU) 2017/848 DER KOMMISSION für Deskriptor 10 „Abfälle im Meer“ die Bewertungskriterien D10C1 und D10C2 die Erfassung der Belastung der Meeresgewässer und Küsten mit Makro- und Mikroplastik festschreiben, regeln die Bewertungskriterien D10C3 das Monitoring der Aufnahme von Plastikteilen in die marine Nahrungskette und D10C4 die Überwachung der Auswirkungen (Verfangen, Verletzungen, Tod, Gesundheit) auf Biota. Obwohl die Zeitskalen für den Zerfall von Plastikteilen zu Mikroplastik in der Meeresumwelt nur unzulänglich bekannt sind, ist aufgrund des Zustands der aus der Ostsee geborgenen Netze davon auszugehen, dass diese über Jahrhunderte Mikroplastik-Fasern in die marinen Ökosysteme und die Nahrungskette freisetzen. Die durch den WWF geborgenen Schleppnetz-Altlasten, die nach Aussagen der Fischer aus Zeiten der Hochfischerei in den 1980er Jahren stammen, zeigten Abriebspuren der Fasern an der Oberfläche. Die Netzgarne waren jedoch auch nach Jahrzehnten noch reißfest, was auf einen sehr langsamen Zerfall am Meeresgrund hindeutet. Die Entfernung der Netzaltlasten verhindert daher den Eintrag von Mikroplastik-Fasern über Zeiträume von einigen Jahrhunderten.

Im Jahr 2016 haben das Bundesumweltministerium, das Umweltbundesamt und das Niedersächsische Umweltministerium den [Runden Tisch Meeresmüll](#) ins Leben gerufen. In diesem Forum werden von Vertretern aus Behörden, Wirtschaft, Häfen, Bildungseinrichtungen und Nichtregierungs-Organisationen (NGO) Maßnahmen diskutiert, die zu einer Verbesserung des Umweltzustands durch die Verringerung von Plastikeintrag von Land und von See in Nord- und Ostsee führen. Im deutschen [Maßnahmenprogramm sind zur Umsetzung der MSRL](#) unter Umweltziel 5 die Maßnahmen UZ 5-05 definiert, die sich direkt auf verlorene Fischereigeräte beziehen:

„UZ 5-05 Müllbezogene Maßnahme zu Fanggeräten aus der Fischerei inklusive herrenlosen Netzen (sogenannten ‚Geisternetzen‘)“

Gemeinsam mit weiteren operativen Umweltzielen zahlen diese Maßnahmen auf die Reduktionsziele von Plastikmüll und dessen negative Auswirkungen auf die Meeresumwelt ein ([Stand der Umsetzung der MSRL-Maßnahmen, 30.03.2023](#)):

„UZ5-04 -- Reduktion der Einträge von Kunststoffmüll, z.B. Plastikverpackungen, in die Meeresumwelt

UZ5-06 -- Etablierung des „Fishing-for-Litter“-Konzepts

UZ5-07 -- Reduzierung bereits vorhandenen Mülls im Meer

UZ5-10 -- Vermeidung und Reduzierung des Eintrags von Mikroplastikpartikeln in die marine Umwelt.

UZ5-11 -- Müllbezogene Maßnahmen in der Berufs- und Freizeitschifffahrt“

Diese Maßnahmen setzen neben der MSRL ebenfalls die Vorgaben aus MARPOL Annex V sowie dem HELCOM Baltic Sea Action Plan (BSAP) um. Damit sind Bund und Länder verpflichtet, langfristig den weiteren Eintrag von Plastikmüll auch aus der Fischerei zu verringern.

Im Rahmen der Fischerei-Kontrollverordnung (EG 1224/2009) sind nach Artikel 48 Fischereibetriebe, die Fanggeräte verlieren, verpflichtet, die Bergung schnellstmöglich zu versuchen und wenn diese nicht gelingt, innerhalb von 24 Stunden den Verlust zu melden. Die Verlustmeldungen werden bei der Bundesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und Fischerei (BLE) gesammelt. Es sind über die 13 Jahre seit Inkrafttreten der Gemeinsamen Fischereipolitik jedoch nur wenige Netzverluste angezeigt worden. In den Jahren 2012-2020 seit Inkrafttreten der Meldepflicht wurden 65 verlorene Fischereigeräte in Nord- und Ostsee gemeldet, von denen über 50 Baumkurren aus der Nordsee-Krabbenfischerei und nur sehr wenige die in der Ostsee typischerweise eingesetzten Stellnetze waren (persönliche Kommunikation Kirsten Dau, NLWKN). Sowohl in Mecklenburg-Vorpommern als auch in Schleswig-Holstein sind die bisher entlang der Küsten gefundenen Fischereigeräte aus den WWF Projekten in der Anzahl durch Stellnetze dominiert. Lediglich vor dem ehemals stark genutzten Fischereihafen Sassnitz dominierten Schleppnetz-Altlasten. Die Ursache für die geringe Melderate ist nach Gesprächen des WWF mit Fischern darin zu finden, dass Fischereibetriebe sich gegen den Verlust und die Bergungskosten für verlorene Fanggeräte nicht versichern können. Bisher ist eine Bergung lediglich dann angezeigt, wenn die Schiffssicherheit der Seeschifffahrt betroffen ist. In diesem Fall liegt die Zuständigkeit bei der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV), die für die Durchführung der *„notwendigen Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren und schädlichen Umwelteinwirkungen einschließlich der Beseitigung von Störungen der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs auf den Seewasserstraßen“* verantwortlich ist (SeeAufG §3, Abs. 1).

Die zuständige Behörde für das Freihalten der Wasserstraßen und die Sicherheit für die Schifffahrt ist die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) mit den regionalen Wasserstraßen- und Schifffahrts-Ämtern (WSÄ). Bei den zuständigen, regionalen WSÄ müssen Fanggeräte-Verluste gemeldet werden (SeeUmwVerhV §12). Für die Bergung von verlorenem Fischereigerät hat ausschließlich das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) einen Amtsauftrag für den Fall, dass verlorenes Fischereigerät eine Gefährdung auf See oder eine ökologische Umwelteinwirkung darstellt (SeeAufG §3, Abs. 1). Ob eine Bergung angezeigt ist, liegt im Ermessensspielraum der Gefahreneinschätzung. Eine regionale Behörde mit dem Auftrag, eine Bergung nach einer Meldung zu veranlassen, ist bisher nicht eingerichtet. Daher reißt die Handlungskette nach einer Meldung in den meisten Fällen ab.

Nach Artikel 48, Abs. 4, der Fischereikontrollverordnung EU 1224/2009 kann dem Fischereibetrieb bei Nicht-Meldung von verlorenem Fanggerät die Bergung in Rechnung gestellt werden. Jedoch ist nicht gesetzlich geregelt, wer die Kosten für die Bergung bei ordnungsgemäßer Meldung übernehmen muss, und hierfür stand bislang auch keine Förderung zur Verfügung. Da die Kosten für eine Bergung insbesondere mit professionellen Tauchteams und eigens bestellten Schiffen sehr hoch sein können, stellt ein Fanggeräte-Verlust neben den Materialkosten für die Betriebe eine Existenzbedrohung dar.

Meldungen können daher nur realisiert werden, wenn die Länder Fördertöpfe vorhalten, um die zeitnahe, professionelle Bergung verlorener Fanggeräte zu sichern. Der politische Rahmen ist hier durch die bestehenden Gesetze bereits vorhanden. Die Bergung ist mit den Maßnahmen der MSRL zur Verringerung des Eintrags von Plastikmüll in die Meere auch aus ökologischen Gründen angezeigt. Der Prozess, der nach einer Meldung zur Unterstützung der Suche und Bergung führt, und eine regionale, für die Ausführung zuständige Behörde müssen jedoch in Abstimmung zwischen Bund und Ländern neu definiert werden.

1.3 Vorarbeiten des WWF Deutschland

Der WWF Deutschland hat bereits 2013 mit der Arbeit zu verlorenen Fischernetzen begonnen. Dabei war es der Naturschutzorganisation von vornherein ein Anliegen, eine langfristige Lösung für das Geisternetze-Problem zu finden. Von Anfang an wurde die Zusammenarbeit mit Fischereibetrieben und den Bundes- und Landesbehörden gesucht.

Zunächst wurde das Abbergen von Netzen von Wracks erprobt, was sich als arbeits-, zeit- und kostenintensiv herausgestellt hat. In den letzten Jahren haben verschiedene Tauchgruppen und NGOs mit freiwilligem Einsatz Bergungsaktionen an Wracks organisiert. Da der WWF aus Gründen des Arbeits- und Versicherungsrechts bei der Bergung auf professionelle Tauchteams mit Berufs- und Forschungstauchern angewiesen ist, wurden keine Bergungsaktionen mit freiwilligen Tauchern durchgeführt. Da private Tauchgruppen an Wrackstandorten interessiert sind, hat sich der WWF bereits 2018 auf die Suche und Bergung von Netzen am Meeresgrund spezialisiert. Während Wracks für Sporttaucher attraktive Ziele und zum Teil auch vom BSH gut kartiert sind, bleiben Netze auf sandigem oder steinigem Meeresgrund unentdeckt. Gerade auf diesen Flächen findet die Stellnetzfisherei statt. Auch wurden auf Sandflächen vor Sassnitz in früheren Zeiten Schleppnetze entsorgt, die nicht in attraktiven Tauchrevieren liegen. Mit dem Seitensichtsonar hat sich der WWF bereits 2018 auf diese Küstenfisherei-Flächen konzentriert. Die Kartierung mit Schallwellen unterstützt die Datenaufnahme bei den geringen Sichtweiten in der Ostsee in den Sommermonaten, die für Taucher ein Hindernis beim Aufspüren von verlorenen Netzen darstellt.

Von 2016 bis 2018 hat der WWF im Rahmen des MARELITT Baltic Projekts die Suche mit Netzharke und kleineren Suchhaken in Küstenfishereigebieten durchgeführt, die sich jedoch als uneffizient herausgestellt hat. Eine mögliche Schadwirkung der im Vergleich zu Grundsleppnetzen minimal invasiven Suchgeräte hat darüber hinaus immer wieder zu Diskussionen mit Naturschutzämtern und anderen Umweltorganisationen geführt. Daher hat der WWF 2018 ein Sonargerät angeschafft, mit dem der Meeresboden berührungsfrei kartiert wird. Die ersten Sonar-Pilotprojekte wurden durch das Umweltbundesamt (UBA) / Bundesministerium für Umwelt (BMUV) und die Deutsche Postcode Lotterie finanziert. Insgesamt konnten in den Jahren 2019-2021 5.820 ha Fläche in MV und SH kartiert werden, auf der an 176 von Tauchern verifizierten Verdachtsstellen 94 Netze, Tauen oder Leinen identifiziert wurden, von denen 86 geborgen werden konnten (Stolte et al. 2022). In den acht Jahren Projektlaufzeit von 2014-2021 konnte der WWF insgesamt mehr als 26 Tonnen Geisternetze und mehr als 3 Kilometer Stellnetze aus der Ostsee entfernen.

Der WWF hat im MARELITT Baltic Projekt darüber hinaus Verwertungswege und mögliche Recyclingansätze für geborgene Fischereigeräte erprobt. Dabei hat sich gezeigt, dass die aus der Ostsee geborgenen Netze für das mechanische Recycling nicht geeignet sind. Durch die Verunreinigung mit Sediment, Organik und Blei aus Sinkleinen sind sie maschinell nicht ausreichend aufzureinigen und stellen ein Risiko für industrielle Verarbeitungsmaschinen dar. Blei muss zudem für die mechanische Verarbeitung der Netze ebenso wie für die thermische Verwertung entfernt werden. Ein Recycling mit Bleirückständen im Rezyklat ist aufgrund der Toxizität von Blei nicht marktfähig.

Über den Runden Tisch Meeresmüll hat in Norddeutschland ein Verwertungsunternehmen von dem Geisternetze-Projekt erfahren und dem WWF Versuche zur Materialtrennung angeboten. Die Firma [Brockmann Recycling GmbH](#) ist auf die Sortierung von Gewerbemüll spezialisiert. Der Fokus der Firma liegt bei der Verarbeitung von geborgenen Fischereigeräten auf der Entfernung von Metallschrott und Blei, so dass das zerkleinerte Restmaterial für die thermische Verwertung in klassischen

Müllverbrennungsanlagen geeignet ist. Metall und Blei können so dem Recycling zugeführt werden, was mit den Plastikanteilen nicht möglich ist. Sedimente und die nicht trennbare Mischung unterschiedlicher Plastikarten verhindern auch nach der fachkundigen, manuellen Aufbereitung geborgener Fanggeräte das Recycling der aussortierten Kunststoffnetze und Taue. Die Zusammenarbeit mit der Firma Brockmann Recycling GmbH ist eine Grundvoraussetzung für alle Projektzweige des WWF Geisternetze-Projekts und damit auch für das Landes-Pilotprojekt MV, da hierdurch die fachgerechte Verwertung der geborgenen Fanggeräte ermöglicht wird.

Der WWF hat mit der Methodenentwicklung von der Suche über die Bergung bis hin zur Verwertung die Grundlage für die langzeitige Umsetzung regelmäßiger Bergungen verlorener Fanggeräte an den deutschen Küsten geschaffen.

2. Projektansatz „Pilotprojekt zur Umsetzung der Bergung von verlorenen Fischereigeräten in Mecklenburg-Vorpommern“

Das „Pilotprojekt zur Umsetzung der Bergung von verlorenem Fischereigerät in Mecklenburg-Vorpommern“ ist das erste Projekt, das zur Verringerung der Beeinträchtigung der Meeresumwelt durch verlorene Fischereigeräte aus Fördermitteln für fischereiliche Maßnahmen durch ein Küstenbundesland finanziert wird. Es dient dazu, die Schadwirkung von verlorenen Fischereigeräten auf die Meeresökosysteme der Ostsee zu verringern. Ziel war es, ein Handlungskonzept zu entwickeln und praktisch zu erproben, das unter Einbindung der Fischereien und zuständigen Landesämter eine geregelte Bergung von Fanggeräte-Altlasten und heute verlorenen Fischereigeräten ermöglicht. Langfristiges Ziel ist die Überführung der entwickelten Methodik zur Bergungen von verlorenem Fischereigerät in die Praxis, die durch die zuständigen Behörden des Landes M-V unkompliziert weitergeführt werden kann.

2.1 Zielsetzung Methodentest für die langzeitige Umsetzung

Im Pilotprojekt wurde die vom WWF entwickelte Methodik zur Suche, Bergung und Entsorgung von verlorenen Fischereigeräten in den Küstendistrikten der Ostsee in Mecklenburg-Vorpommern für den langzeitigen Einsatz erprobt. Ein Schwerpunkt lag auf der Einbindung der Fischereibetriebe in die Umsetzung. Ziel war es, das Wissen und die Ortskenntnis der Fischer:innen für die Suche nach verlorenen Fischereigeräten zu nutzen und gleichzeitig für die Problematik von Netzverlusten zu sensibilisieren. Durch die Finanzierung der Suche und Bergung aus Mitteln der [Fischereiabgabeförderrichtlinie](#) (FiAbgFöRL) durch das Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern wurde ein Anreiz gegeben, Gebiete mit früheren Verlusten zu melden und mit dem WWF Sonargerät kartieren zu lassen. Längerfristig dient das Projekt zur Sensibilisierung, um die beteiligten Fischereibetriebe nach den Erfolgen aus dem Pilotprojekt und der eigenen Erfahrung mit der Sonarkartierung weiterhin zur Meldung von Netzverlusten zu motivieren und weitere Betriebe zur Meldung anzuregen. Dies ermöglicht eine zeitnahe Bergung verlorener Fanggeräte, wodurch die Schadwirkung auf die Meeresumwelt deutlich reduziert wird.

Aus dem Pilotprojekt münden in Kapitel 5 dieses Reports Empfehlungen für die Verstetigung dieser Maßnahmen. Ziel der Empfehlungen ist es, Landes- und Bundesbehörden zu befähigen, auf Verlustmeldungen zeitnah zu reagieren und verlorene Fischereigeräte fachgerecht suchen, bergen und entsorgen zu lassen. Die Maßnahmen tragen damit auch langfristig zur Verbesserung des ökologischen Zustands der Ostsee bei.

2.2 Orte mit Netzverlust und Sonarsuche in Fischereigebieten

In den Küstengebieten der Ostsee sind zwei Arten von Fanggerät-Verlusten bekannt. In der grundberührenden und pelagischen Schleppnetzfisherei haben sich über Jahrzehnte Schleppnetzfragmente oder ganze Schleppnetze an Wracks oder anderen Seehindernissen wie Steinen oder Ankern verfangen. In diesen Schleppnetzen haben Tauchgruppen tote Robben gefunden, die vermutlich Beutefischen ans Wrack unter die Netze gefolgt sind. Von Tauchern sind Wracks vor den Küsten Mecklenburg-Vorpommerns dokumentiert, die vollständig mit Netzfragmenten behangen waren, bevor verschiedene Tauchgruppen 2015 mit den Bergungen begonnen haben. Seit der Verfügbarkeit genauer GPS Positionen der Wrackstandorte in den Seekarten ist das Verfangen von Schleppnetzen an Wracks seltener geworden. Dass dies dennoch nicht ausgeschlossen werden kann, wurde gerade durch die Tauchorganisation Seashepherd dokumentiert, die ein unbewachsenes, neuwertiges Netz von einem

Wrack in der Mecklenburger Bucht abgeborgen hat. Gebiete, in denen die Schleppnetzfisherei auf häufige Wrackstandorte trifft, sind daher für Netzverluste prädestiniert. Die Netz-Bergung von Wracks ist jedoch sehr zeit- und arbeitsintensiv. Darüber hinaus handelt es sich bei zahlreichen Wracks um Kulturdenkmale, bei denen die Entfernung von Netzen zu ungewollten Schäden führen kann. Bisher führen diese Arbeiten Tauchgruppen auf freiwilliger Basis durch. Die Bergung mit Industrietauchern und einem Arbeitsschiff wurde als Arbeitspaket „Bergung Schwere Netze“ im Pilotprojekt getestet.

Bereits während der Methodenentwicklung hat der WWF vor Sassnitz eine große Anzahl Schleppnetze geborgen. Die Netze lagen zum größten Teil auf dem Grund, waren teilweise eingesandet und nur zum Teil an Hindernissen wie alten Ankern oder Tonnensteinen verhakt. Bei diesen Netzen handelte es sich fast ausschließlich um Altlasten. Es waren Gemische aus Schleppnetzen, Stellnetzteilen, Tauen und Leinen, die sich über Jahrzehnte am Meeresgrund zusammengeballt hatten. Anekdotisch ist den Fischern bekannt, dass zur Hochzeit der Ostsee-Fischerei in den 1970er und 80er Jahren, während der im Sassnitzer Hafen ca. 200 industrielle Trawler und mehrere Hundert Stellnetzfisher ihren Fang angelandet haben, Netzballen aus ausrangierten Fanggeräten vor der Einfahrt in den Hafen in der Ostsee entsorgt wurden. Der WWF geht aufgrund der Beschaffenheit der Netzfragmente, der Maschenweiten und der aufgeriebenen Oberfläche der Fasern davon aus, dass der Großteil der vor Sassnitz geborgenen Fanggeräte-Altlasten aus dieser Zeit stammt. Da der Fanggeräte-Abfall auf Sandboden oder vor dem Nationalpark Jasmund auf Steinboden oder Kreidefels gelegen hat, waren dies keine charakteristischen Taucher-Standorte. Die Fanggeräte-Altlasten wurden durch die Kartierung mit dem WWF Sonargerät identifiziert und konnten so punktgenau mit 17 m-Trawlern geborgen werden.

Die häufigsten Fanggeräte-Verluste finden nach Aussagen der Fischereibetriebe heute durch Unfälle auf See in der Stellnetz-Fischerei statt. Auch Korbreihen, z.B. Aalkörbe oder Reusen, können im Flachbereich der Küsten verloren gehen, wenn die Verankerungen losreißen und die Fanggeräte verdriften. Daher wurden im Pilotprojekt Fischereibetriebe der Fischereigenossenschaften Freest, Greifswald-Wieck, Hiddensee und Wismar, sowie unabhängige Fischer von Rügen und aus Barhöft zu Gebieten mit früheren oder aktuellen Fanggeräte-Verlusten befragt. Daraufhin wurden die benannten Küstenfischerei-Gebiete mit dem WWF Sonargerät kartiert. Der Schwerpunkt der Suche im Landesprojekt lag daher auf früheren Schleppgebieten sowie auf heutigen Küstenfischereigebieten, in denen vorwiegend Stellnetzfisherei stattfindet.

2.3 Einbindung von Fischereibetrieben

Die Einbindung von Fischereibetrieben war eine Voraussetzung für die Finanzierung aus der Fischereiabgabe des Landes. Hierzu wurden Fischereibetriebe in allen Verdachtsgebieten befragt, ob sie ihre Kutter als Einsatzfahrzeuge für die Suche und/oder Bergung zur Verfügung stellen würden. Kleine Stellnetzkipper wurden zur Sonarkartierung und zur Bergung von Stellnetzen eingesetzt. Größere Trawler der 17-Meter-Klasse wurden zur Bergung schwererer Netzteile eingesetzt. Da für viele Fischereibetriebe in Mecklenburg-Vorpommern aufgrund der stark reduzierten Quoten die Einnahmen aus dem Fischverkauf nicht mehr zur Existenzsicherung ausreichen, ist das Fischereireferat des Landesministeriums bemüht, Fischern und Fischerinnen weitere Arbeitsfelder zu eröffnen, damit der lokale Bedarf an Fisch gedeckt und das Fachwissen erhalten werden kann. Der Einsatz für Maßnahmen zur Verbesserung des Meeresschutzes ist eine der Aktivitäten, die die Küstenfischerei unterstützen soll. Um dies zu konkretisieren, hat das Land Mecklenburg-Vorpommern im Jahr 2023 einen neuen Ausbildungszweig initiiert, der auf der Ausbildung zum/zur Fischereifachwirt:in aufbaut. Die Suche und Bergung von verlorenen Fanggeräten soll neben dem Umweltmonitoring und der Fischereiforschung ein

Einsatzgebiet der Fischereibetriebe im Rahmen der „[Sea Ranger](#)“ Tätigkeit sein. Zwei der am Pilotprojekt „Verlorene Fischereigeräte“ beteiligten Betriebe nehmen bereits an der ersten Ausbildungsstaffel zum Sea Ranger teil.

3. Anwendung der WWF Methodik

Die im Pilotprojekt definierten Arbeitspakete und Aktivitäten basieren auf der vom WWF entwickelten Methodik zur Suche, Bergung und Verwertung von verlorenen Fischereigeräten.

3.1 Suche mit Sonartechnik

3.1.1 Definition der Suchgebiete

Bei der Schallkartierung hängt der Erfolg der Suche vom Einsatzgebiet und vom Untergrund ab. Die Suchgebiete wurden während der Vorbereitung durch Befragen der lokalen Fischereibetriebe und Taucher ausgewählt. Es wurden ausschließlich Gebiete kartiert, an denen Fischer über häufigere Netzverluste berichteten, oder an denen Tauchern bereits am Grund befindliche Netze bekannt waren. Auf steinigem Untergrund ist durch die Reflektion der Schallwellen an den Steinoberflächen der Kontrast der schwächer reflektierenden, weichen Netzteile oder Leinen nicht sehr gut. Da die kleine Küstenfischerei mit Stellnetzen jedoch vorwiegend auf Steingründen stattfindet, wurden gezielt Stellnetz-Steingründe als Suchgebiete eingeschlossen. Hierzu gehören u.a. das Gebiet vor Kap Arkona nördlich von Rügen sowie der sogenannte „Gänsegrund“ nördlich von Peenemünde. In der Stellnetzfisherei werden die Netze bevorzugt an den Kanten gestellt, wo Steingründe sich aus dem umgebenden Sandgebiet erheben. Ebenso werden Stellnetze seitlich der Fahrrinnen gestellt, wo die Wassertiefe variabel ist, da die Fischschwärme an diesen Kanten entlangziehen. Da die Flächenabdeckung auch mit 100 m Streifenbreite nicht sehr groß ist, wurden gezielt diese Kanten mit dem Sonar abgesucht, wenn eine vollständige Abdeckung eines Steingrunds nicht möglich war (siehe als Beispiel Abb. 3.6). Jeder empfohlene Suchbereich wurde im Projektverlauf einmalig kartiert. Wiederholungsfahrten fanden nicht statt, da im Zeitraum von einem Jahr keine größeren Mengen an Neuverlusten zu erwarten waren.

Die Suchgebiete erstreckten sich von Stellnetzgebieten nahe der polnischen Grenze im Osten bis hin zur Wismarbucht im Westen.

Im östlichsten Stellnetzgebiet „Gänsegrund“ nördlich von Peenemünde stellen sowohl Fischer aus Freest als auch Fischer der FG Greifswald-Wieck. Beide Fischereigenossenschaften hatten das Steingebiet „Gänsegrund“ als Suchgebiet empfohlen.

Rund um die Insel Rügen sind unabhängige Fischereibetriebe von Rügen oder von der Küste aus aktiv, u.a. Fischer aus Glowe und Stahlbrode. Die Fischer hatten als Suchgebiete die flachen Küstengewässer auf der Festlandseite nördlich des Ablegers der Glewitzer Fähre in Stahlbrode sowie auf der Inselseite südlich des Fähranlegers in Glewitz in westliche und östliche Richtung empfohlen. Im Küstenfischereigebiet Südrügen wurde darüber hinaus die Lauterbacher Bucht empfohlen, da in diesen Gebieten neben kleinen Stellnetzen auch Aalkorbketten und kleinere Reusen gestellt werden. Fischer aus Glowe und Sassnitz hatten als Suchgebiet die Steinkanten vor Kap Arkona sowie zwischen Arkona und der Glower Bucht / Schaabe sowie der Vitter Küste nahegelegt. Von der FG Hiddensee wurde der Steingrund nördlich von Hiddensee benannt.

Die Fischereiaufsicht Rostock-Warnemünde unterstützte das Projekt mit der Meldung der regelmäßigen Stellnetzbereiche vor Warnemünde und dem Naturschutzgebiet Stoltera. Der Schwerpunkte lagen hier auf den Kanten seitlich des Seekanals mit intensivem Schiffs- und Fährbetrieb, südlich der Warnemünder Reede, entlang der Flachwassergebiete der Küste sowie im Ausnahmegebiet für

Schleppnetzfisherei, in dem es potenziell zu Konflikten zwischen Trawlern und passiv gestellten Fanggeräten kommen kann. Die Verdachtsgebiete wurden von in diesen Gebieten aktiven Fischern und Forschungstauchern bestätigt.

In der Wismarbucht wurden Stellnetzgebiete entlang der Ostküste bis zur Insel Poel, westlich Poel, sowie auf der westlichen Seite der Wismarbucht kartiert. Im nördlichen Bereich wurde der sogenannte „Hannibal“ kartiert, eine Untiefe zwischen den Fahrrinnen, an dessen Kanten Stellnetze gestellt werden. Alle Suchgebiete sind in Abb. 3.1 dargestellt.

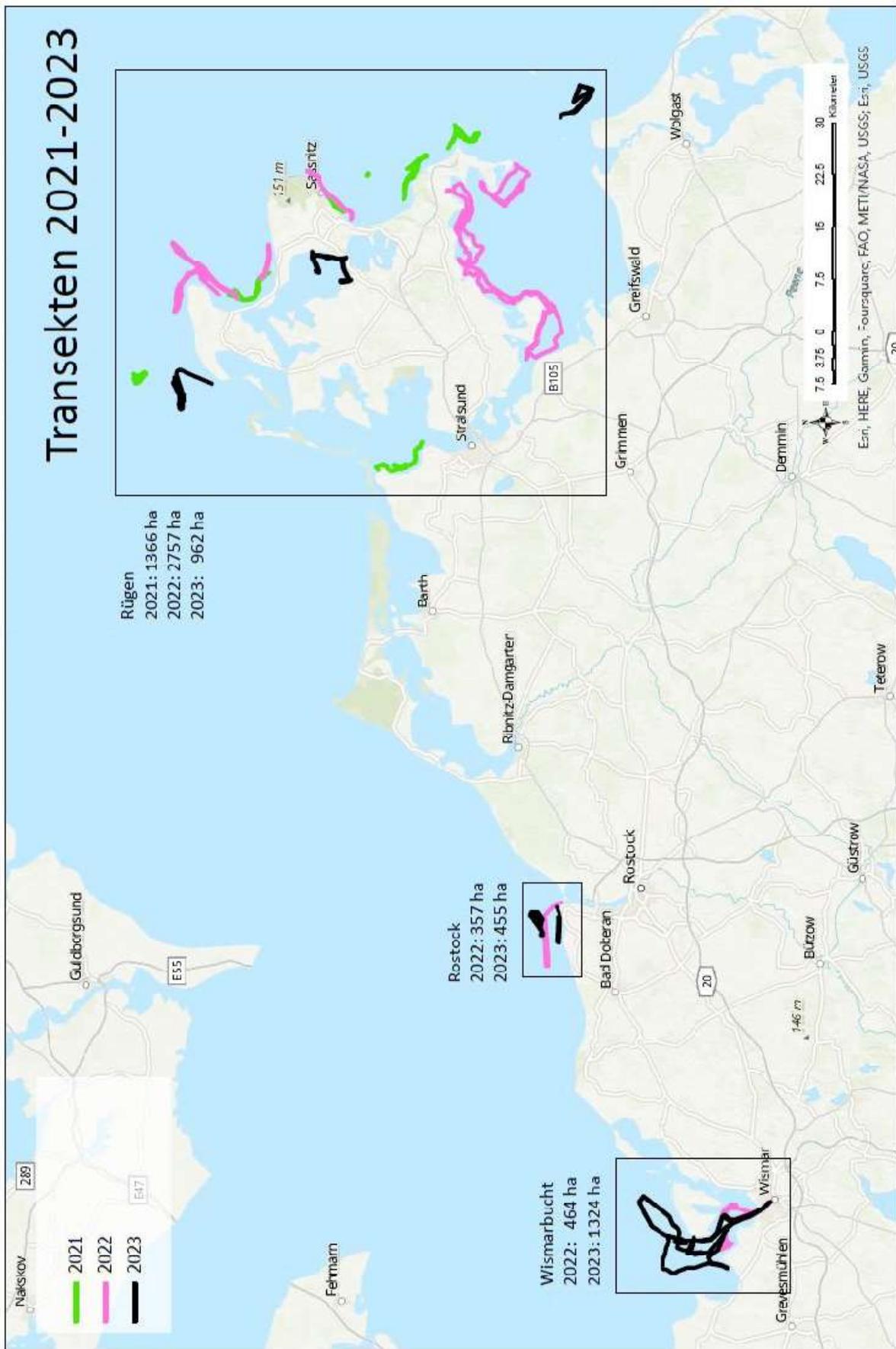


Abb. 3.1: Im Pilotprojekt kartierte Sonargebiete in von der Küstenfischerei empfohlenen Hot Spots mit bekannten Netzverlusten. © Frank Reihs, HydroGIS/WWF

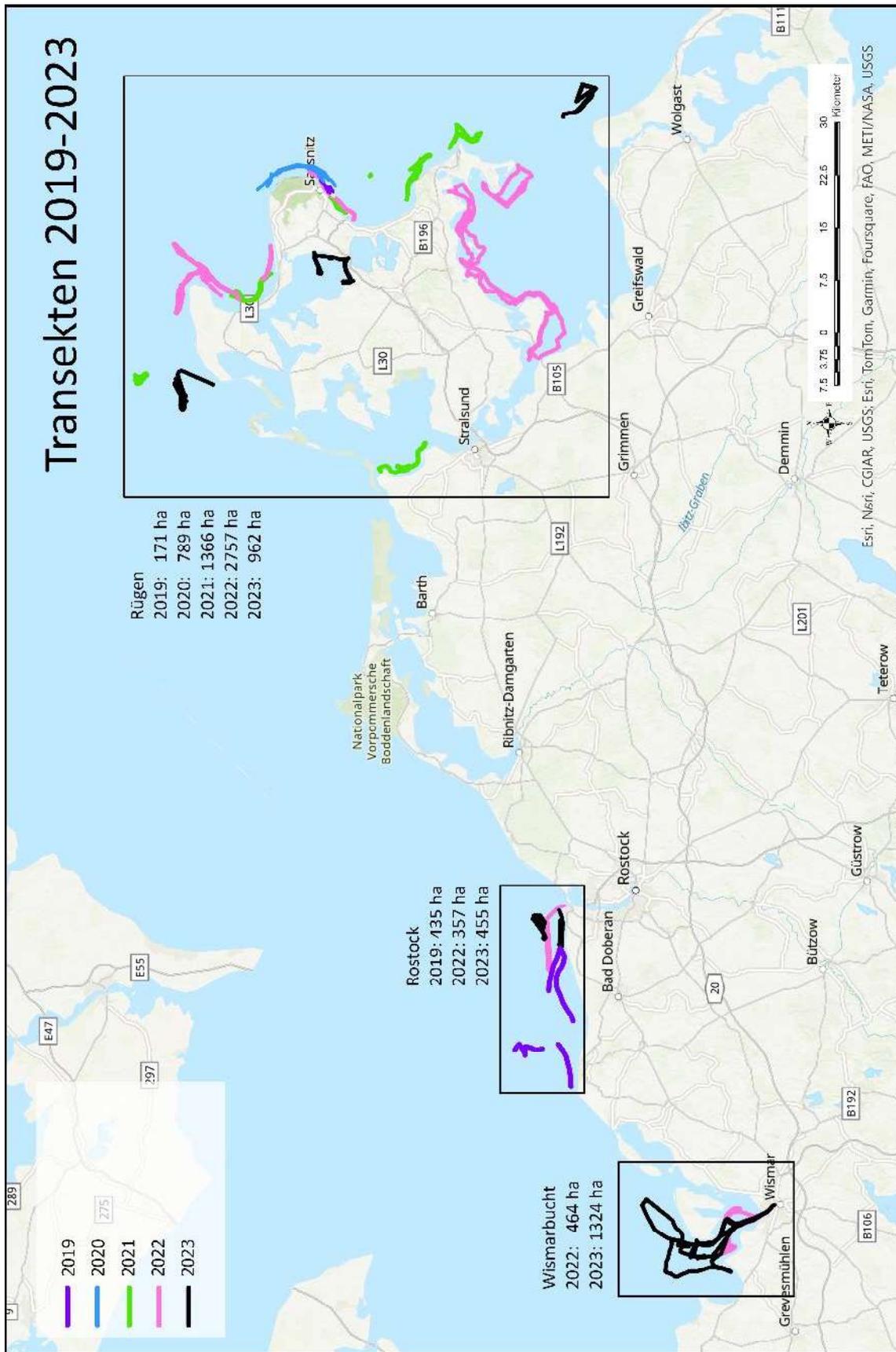


Abb. 3.2: Alle in MV durch die WWF Projekte kartierten Suchgebiete seit Beginn der systematischen Sonarkartierung 2019. Auf Basis dieser Sonardaten wurden Bergungseinsätze durchgeführt.

© Frank Reihls, HydroGIS/WWF

3.1.2 Sonartechnik

Für die Kartierung der Flächen wurde ein Seitensichtsonar vom Typ ArcExplorer der US-amerikanischen Firma [Marine Sonic Technology](#) der ATLAS North America LLC eingesetzt. Die Suchmethode hatte der WWF von Crayton Fenn von [Fenn Enterprises](#) bereits im Frühjahr 2018 erlernt, der seit mehr als 30 Jahren Sonargeräte für die Suche nach verlorenen, passiven Fanggeräten im nord-amerikanischen Puget Sound entwickelt und einsetzt. Der ArcExplorer (Abb. 3.3) wird für die Suche nach Fischereigeräten bei einer Frequenz von 600 kHz betrieben, was nach Erfahrung des WWF in den Küstengewässern der Ostsee den besten Kompromiss zwischen Flächenabdeckung und räumlicher Auflösung liefert. Da die Leinen der Stellnetze nur ca. 5 mm dick sind und die filigranen Netzkörper sich nicht in den Schallwellenkarten vom Untergrund abheben, ist die räumliche Auflösung für den Sucherfolg ausschlaggebend. Bei einer Frequenz von 600 kHz erlaubt der ArcExplorer eine Auflösung von wenigen Millimetern bei einer Streifenbreite von bis zu 100 Metern. Die Schallkarte deckt dabei eine Breite von 50 m zu jeder Seite des Suchschiffes ab, wobei bei diesem Modell eines Schleppsonars eine direkte Sicht nach unten nicht möglich ist. Der Mittelstreifen unterhalb des Rumpfes bleibt daher auf einer Breite von ca. 10 m unkartiert. Da die anvisierten Stellnetzfragmente, Taue und Leinen eine Länge von 10 bis 500 m und die Schleppnetzballen eine Ausdehnung von mehreren Metern haben, reichen auch Netze, die direkt unter dem Suchschiff liegen, im Sonarbild in den meisten Fällen über den Mittelstreifen hinaus. Bei sehr kleinen Objekten ist das Auffinden bei der Tauchverifizierung auch aufgrund der eingeschränkten Sicht in der Ostsee schwierig, so dass der Fokus bei der Sonarkartierung auf eindeutig zu identifizierende Verdachts-Objekte gelegt wird.



Abb. 3.3: Schleppsonar am Übertragungskabel mit der Zugwinde (links), ArcExplorer Seitensichtsonar der Firma Marine Sonic Technology (rechts). © Andrea Stolte, WWF

Das Sonar kann am Kabel über eine Winde geschleppt oder fest an der Seite bzw. am Bug des Einsatzschiffes montiert werden. In Tiefen größer als 5 m wird das Sonar 5 m über Grund geschleppt. Dadurch ist es bei veränderlicher Tiefe möglich, die räumliche Auflösung konstant zu halten. Wird der Abstand zum Untergrund zu groß, verliert die Schallkarte Auflösung und dünne Netzleinen sind gerade auf unruhigem, steinigem Untergrund nicht mehr erkennbar. In flacheren Gebieten wird das Sonargerät am Schiff fest montiert. Im Flachwasser kann das Sonarbild dagegen aufgrund intensiven Makrophyten-Bewuchs stark beeinträchtigt sein. In diesen Fällen musste zum Teil der „Range“, also die einseitig gemessene Streifenbreite, von 50 m auf 35 m reduziert werden, um den notwendigen Kontrast zu erhalten. Störreflexionen von Unterwasser-Pflanzen wie z.B. Seegras oder Blasentang haben im Randbereich zu verschwommenen Schallkarten geführt, so dass bei größerer Breite keine Iden-

tifizierung von Verdachtsobjekten mehr möglich war. Insgesamt hat sich die Kartierung in tieferen Bereichen als zuverlässiger und kontrastreicher herausgestellt als in den stark bewachsenen Flachwasserzonen bis 4 m Tiefe. Geschleppt ist das Seitensichtsonar darüber hinaus bei größeren Tiefen weniger anfällig für Störeffekte durch Wellen und Reflektionseffekte der Schallwellen an der Wasseroberfläche. Bei länger abgerolltem Schleppkabel werden derartige Effekte gedämpft, was sich positiv auf die Stabilität und den Kontrast der Schallkarten auswirkt.

3.1.3 Einsatzschiffe

Die Fahrgeschwindigkeit während der Kartierung sollte zwischen 3 und maximal 4 Knoten liegen. Eine höhere Geschwindigkeit führt zu verschwommenen Aufnahmen, auf denen verlorene Fischereigeräte nicht mehr erkennbar sind. Daher ist gerade bei der Sonarkartierung die Auswahl kleinerer Schiffe von Vorteil, während größere Einsatzschiffe die langsame Fahrtgeschwindigkeit nicht konstant über mehrere Stunden halten können. Auch die Wendigkeit kleiner Schiffe und der geringere Benzinverbrauch tragen zur effizienteren Sonarsuche bei.

Für die Sonarsuche wurden drei verschiedene Typen von Schiffen eingesetzt. Wenn möglich wurden Stellnetzkipper der 8 bis 9 m-Klasse als Einsatzschiffe beauftragt. Das Sonargerät wurde vom WWF gestellt und durch den Sonarexperten der [Tauchbasis Prora](#) auf den Schiffen montiert. Die Sonarfahrten wurden in Begleitung mindestens einer WWF Person mit Sonarerfahrung und/oder des Sonarexperten der Tauchbasis Prora durchgeführt. Die Stellnetzkipper waren gut für die Sonarsuche geeignet und boten darüber hinaus den Vorteil, dass die Kapitäne als Fischer in ihrem Gebiet die beste räumliche Vorstellung der Verdachtsgebiete hatten und diese gezielt abfahren konnten. Das lokale Wissen war hier ein wesentlicher Vorteil in der Zusammenarbeit mit den Fischereibetrieben vor Ort.

Dem Land Mecklenburg-Vorpommern stehen in Gemeinschaftsarbeit mit dem Bund Schiffe für Einsätze im Falle von Ölhavarien oder anderen Unfällen auf See zur Verfügung. Beide Schiffe werden von der Baltic Taucherei- und Bergungsbetrieb Rostock GmbH bereedert, so dass die Einsätze mit den Crews der Baltic Taucher durchgeführt wurden. Bei der in Lubmin verorteten „Orfe“ konnte das Sonargerät über einen 6 m langen Schwenkarm seitlich am Schiff geführt werden. Bei der in Rostock beheimateten „Flunder“ wurde das Sonargerät seitlich über einen Galgen an der Windenrolle aus dem Schiff herausgeführt. Beide Schiffe verfügen über einen flachen Rumpf und steile Seitenwände, was bei einer Länge von 24 m bzw. 28 m und einer Breite von ca. 6 m zu einer starken Strömungsanfälligkeit führt. Linear gerade Transekte wurden daher versucht, mit dem Autopiloten und manueller Nachsteuerung zu erzielen.



Abb. 3.4: Ölwehr-Schiffe „MS Orfe“ (links) und „MS Flunder“ (rechts). Quelle: Baltic Taucher



Abb. 3.5: Sonargerät (links) und Technik (Mitte) auf der „Flunder“ sowie Sonar an der Winde über den Galgen ins Wasser geführt (rechts). © Andrea Stolte, WWF

Als dritte Option wurde das Aluboot des Sonarexperten der Tauchbasis Prora genutzt. Das Boot dient, wenn es nicht im Sonareinsatz ist, als Tauchplattform, ist mit einem 220 PS Motor ausgestattet und erreicht eine maximale Geschwindigkeit von 30 Knoten, so dass auch weiter entfernte Einsatzgebiete vergleichsweise schnell erreicht werden können. Auf dem Boot ist ein Wetterschutz eingerichtet, der den Sonarbildschirm vor Sonnenlicht und Regen schützt.



Abb. 3.6: Sonargerät am Schwenkarm der „Orfe“ (links) und Suchgebiet „Gänsegrund“ vor Peenemünde, an dessen Kanten Stellnetze gestellt werden (rechts). © Andrea Stolte, WWF

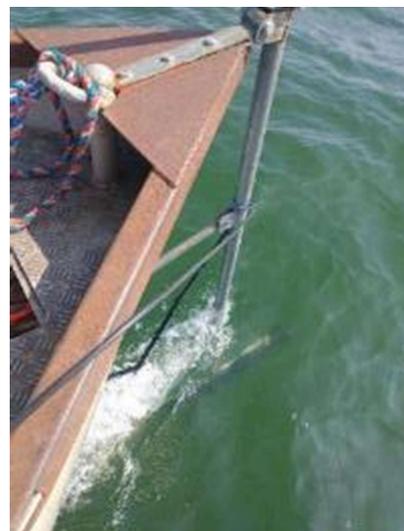


Abb. 3.7: Sonarbeobachtung auf dem Aluboot mit Sonar über das Heck an einer Kabelrolle geschleppt (links). Sonargerät fest am Bug montiert für Sonarsuche im Flachwasser flacher als 5 m (rechts). © Florian Hoffmann, WWF

3.1.4 Auswertung der Sonarkarten

Die Daten werden über das Sonarkabel, das zugleich als Schleppkabel dient, in Echtzeit auf das Einsatzschiff übertragen. Hindernisse oder Besonderheiten können während der Fahrt unmittelbar markiert werden, so dass bei der Post-Processing Analyse der Sonardaten nach der Kartierung die Bedeutung auffälliger Punkte nachvollziehbar ist. Insbesondere können aktive Stellnetze in den Sonardaten markiert werden, um eine Verwechslung mit verlorenen Stellnetzen zu vermeiden. Das Sonarsystem stellt für jede Markierung eine auf 2 bis 3 m exakte GPS Position zur Verfügung. Die Positionen sind daher zum späteren Antauchen für die Verifikation ausreichend genau, um Objekte am Meeresgrund eindeutig den Verdachtspunkten zuordnen zu können.

Für jede Verdachtsposition wird ein Poststamp Bild im Graphics Interchange Format (GIF) abgespeichert. Diese Sonarbilder dienen den Tauchern als Hinweis, welche Struktur und welches Objekt am Grund vorzufinden ist. Bei Stellnetzen sind die Schwimm- und Sinkleinen und Schwimmer sichtbar. In den Sonarbildern sind sie als fädige Strukturen erkennbar, die den natürlichen Untergrund, wie z.B.

Sandrippel, unterbrechen. Der filigrane Netzkörper ist nicht erkennbar. Taue werden als längliche Strukturen abgebildet, während Schleppnetze oft in Ballen am Grund liegen und als dunklere, sich vom Grund erhebende Bereiche mit geringer Schallwellen-Reflektion erkennbar sind. Da Sonarkarten durch die Visualisierung von Schallreflektionen entstehen, werden nur die Oberflächenstrukturen von Objekten dargestellt, was die Identifikation erschwert. Anhand eines Sonarbildes ist z.B. die Schwimmleine eines Stellnetzes oder ein Tau nicht von einem Kabel unterscheidbar. Hier ist zum einen eine gute Kenntnis des Untergrunds und der Strukturen am Meeresboden hilfreich (Sand mit Rippen, Riefen oder Kanten, Steingrund, Schluff), zum anderen ist Erfahrung mit der Interpretation der Sonardaten unerlässlich. Der WWF hat besonders in den ersten Testjahren von der jahrzehntelangen Erfahrung bei der Netzsuche durch Crayton Fenn profitiert und konnte durch gemeinsame Versuchsfahrten das notwendige Wissen für die Interpretation der Sonarkarten aufbauen. Es ist von Vorteil, wenn die Sonarfahrten durch Taucher durchgeführt werden, die mit den Bodenstrukturen im Suchgebiet vertraut sind. Regionale Taucher können bei der Dateninterpretation den Untergrund einschätzen, z.B. wenn es sich um Bodenerhebungen oder natürliche Kanten handelt, können diese als Netzballen oder Stellnetze ausgeschlossen werden. Daher trägt die Einbindung von lokalen Tauchern entscheidend zum Erfolg der Sonarsuche bei.

Alle Verdachtspositionen werden vor der Bergung durch Taucher verifiziert. Die Verifizierung kann durch professionelle Tauchteams wie z.B. Forschungstauchteams oder durch ehrenamtliche Tauchgruppen über die WWF [GhostDiver App](#) ausgeführt werden.

3.2 Bergung

3.2.1 Auswahl des Tauchteams

An der Bergung von verlorenen Fischereigeräten haben sich in den letzten Jahren in Mecklenburg-Vorpommern Tauchgruppen bestehend aus technischen Tauchern, Forschungstauchern oder Berufstauchern beteiligt. Technische Taucher sind für Einsätze in größerer Tiefe ausgebildet und können eine Zusatzausbildung zur Bergung von Geisternetzen absolviert haben. Sie bergen in der Regel auf freiwilliger Basis Netze an Wracks. Forschungstaucher sind professionell für den Einsatz bei Forschungsarbeiten unter Wasser ausgebildet und folgen klar definierten Sicherheitsstandards. Nach aktueller Rechtslage sind Forschungstaucher auf den Einsatz von Forschungsarbeiten beschränkt und konnten daher für die Pilotprojekte mit Schwerpunkt Methodenentwicklung eingesetzt werden. Berufstaucher, auch Industrietaucher genannt, sind für professionelle Arbeiten unter Wasser ausgebildet.

Bei Forschungs- und Berufstauchern gibt es zur Aufstellung des Tauchteams klare Vorgaben, die rechtlich geregelt sind, und vor jedem Einsatz wird eine spezifische Gefährdungsanalyse aufgestellt. Als Tauchteam werden mindestens ein Taucheinsatzleiter, Einsatztaucher und Sicherungstaucher eingesetzt, und Tauchgänge werden nach einem vorgeschriebenen Regelwerk ([BGR/GUV-R 2112](#) Einsatz für Forschungstaucher bzw. nach [Unfallverhütungsvorschrift DGUV 40](#) für Berufstaucher) durchgeführt. Die Sicherheitsstandards beinhalten unter anderem: für alle Taucher verpflichtend ein aktueller Erste-Hilfe-Kurs (nicht älter als 2 Jahre), ausreichend Tauchstunden während der letzten 12 Monate, eine medizinische Tauchtauglichkeitsuntersuchung (G31), Arbeiten im Überdruck, sowie eine Gefährdungs-Bewertung für den Einsatz und ein an Bord mitgeführter Sauerstoffkoffer für Tauchunfälle.

Der WWF Deutschland setzt für die Bergung von verlorenen Fischereigeräten im Gegensatz zu anderen NGOs keine freiwilligen Taucher ein. Der Grund hierfür liegt im deutschen Arbeits- und Versicherungsrecht, da Berufs- und Forschungstaucher durch die berufsgenossenschaftliche Versicherung für Arbeiten unter Wasser anders abgesichert sind als freiwillige Taucher. Forschungstaucher haben sich für die Unterstützung der Netzbergung als effizient und kompetent erwiesen. Beim Einsatz für reguläre Bergungen von verlorenen Fischereigeräten ohne Forschungsauftrag besteht Klärungsbedarf mit der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG).

Die Tauchteams werden je nach Art der Netze und Aufwand der Bergung zusammengestellt und als Dienstleister beauftragt.

Der Einsatz eines Forschungstauchteams hat den Vorteil, dass die Taucher mit Flaschen und Scootern unter Wasser mobiler sind, weitere Entfernungen zurücklegen können, z.B. um Stellnetze abzutauchen und an mehreren Punkten an Hebeleinen zu befestigen, und nicht in unmittelbarer Nähe des Mutterschiffes gebunden sind. Berufstaucher hängen dagegen von der Schlauchtauchanlage und der direkten Verbindung zum Mutterschiff ab. Sie setzen Helmkameras ein, über die Gesprächs- und Videokontakt mit dem gerade am Netz befindlichen Taucher besteht, so dass bei schwierigen Einsätzen die Lage unter Wasser unmittelbar vom Taucheinsatzleiter verfolgt werden kann. Helmkameras kommen auch bei professionellen Forschungstauchteams zum Einsatz und können bei der Beauftragung bestellt werden.

Nach aktueller deutscher Rechtslage sind Forschungstaucher auf Unterwasserarbeiten mit Forschungszielsetzung beschränkt. Dies ist für die Pilotprojekte gegeben, weil sie Teil der weiterführenden Methodenentwicklung und Auswertung sind. Langfristig ist eine Neuabstimmung der Versicherungssituation mit der VBG wünschenswert, da Forschungstauchteams sich für das Monitoring von Plastikmüll einschließlich Fischereigeräten und deren zeitnaher Bergung nach den bisherigen Erfahrungen als sehr gut geeignet erwiesen haben.

3.2.2 Stellnetz-Bergung mit Forschungstauchteam und kleinem Schiff

Stellnetze, Taue und Leinen bestehen in den meisten Fällen aus abgerissenen Fragmenten von wenigen Metern bis einigen 100 m Länge. Forschungstaucher können längere Netze vor der Bergung mit Scootern abfahren und verfangene Tiere soweit möglich daraus befreien. Die Netze werden bei Bedarf an eingesandeten Stellen freigelegt, eine Leine mit Boje am Netz befestigt und im Anschluss von Hand auf das Taucherboot gezogen.

Einfacher ist die Bergung von in sich verdrehten Stellnetzen, wenn ein Stellnetz Cutter mit seiner Technik zur Verfügung steht. Hierfür wurden im Landesprojekt Cutter der 8 bis 9 m-Klasse eingesetzt. Die Taucher haken eine Leine mit Boje am Netzende an, das Netz wird mit Hilfe der Leine auf die Netzrolle des Cutters gezogen und mit der Kraft der Netzwinde gehoben, was den händischen Aufwand deutlich reduziert. Die Taucher können sich für die Bergung in einen sicheren Abstand vom Netz entfernen, da der Cutter die Leine an der Boje eigenständig mit einem Haken aufnehmen kann.

3.2.3 Schleppnetz-Bergung mit Berufstauchteam und Kutter oder Arbeitsschiff

Schleppnetzteile haben Nassgewichte von mehreren 100 kg bis zu 3 t. Wenn sie am Grund an einem Hindernis (Stein, Wrack, Anker oder Baumstamm) verfangen sind, müssen sie losgeschnitten werden. Das Schleppnetz wird mit Schlingen an der Kutterwinde oder am Hebekran des Einsatzschiffes befestigt. Die Bergung selbst erfolgt durch das Einsatzschiff. Berufstaucher sind für kommerzielle Arbeiten unter Wasser ausgebildet. Sie sind über eine Schlauchtauchanlage mit dem Einsatzschiff verbunden, daher nicht von der eingeschränkten Luftmenge in Tauchflaschen abhängig, und können über ein In-

tercom-System mit dem Team an Bord kommunizieren. Gerade bei schweren Netzen, die Schneidarbeiten erfordern, eventuell mehrfach umgeschlaucht werden müssen, und in denen das Risiko des Verfangens besteht, wurde mit Berufstaucherteams zusammengearbeitet.

Im Pilotprojekt wurden Fischkutter der 17 m-Klasse für die Bergung von größeren Netzfunden und Rolltrossen eingesetzt. Da die Anzahl der Kutter mittlerweile sehr eingeschränkt ist, wurde mit zwei in Sassnitz verfügbaren Kuttern zusammengearbeitet, der „SAS 107 Crampas“ des Fischereibetriebs Sebastian Erler und der „UEK 12 Bergen“ des ehemaligen Fischereibetriebs Lars Engelke. Mit beiden Kuttern konnten erfolgreich Schleppnetzteile und darin verfangener Metallschrott, ein Komplett-Stellnetz sowie Taue und Rolltrossen geborgen werden.

Bei schweren Schleppnetzen und großer Tiefe sind Arbeitsschiffe mit stärkerem Hebekran erforderlich. Für die Bergung eines schweren Schleppnetzes wurde daher die „Noorsupply“ der Firma [BITUNAMEL FELDMANN GMBH](#) eingesetzt, die über einen 4t Hebekran verfügt.

3.3 Datenverarbeitung

Alle Verdachtspositionen werden vom WWF als Sonarpunkte in die WWF GhostDiver App eingepflegt. Die Verdachtsstellen können öffentlich freigeschaltet werden, um freiwilligen Tauchgruppen die Verifizierung zu ermöglichen. Dieser Weg wurde im Landesprojekt nicht gewählt, da bestätigte Fischereigeräte für die Bergungstests genutzt werden sollten. Nach Veröffentlichung der GPS Positionen haben auch andere in der Ostsee gegen Geisternetze aktive NGOs Zugriff auf die Daten. Durch den WWF und, soweit bekannt, andere NGOs abgeborgene Positionen werden nach der Bergung in die Datenbank eingepflegt. Ziel der Datenbank und der App ist es, ein vollständigeres Bild der Situation verlorener Fischereigeräte in der Ostsee über die Zeit zu erhalten.

Im Pilotprojekt wurden die Verdachtspositionen entweder durch Forschungstaucher des WWF in Zusammenarbeit mit der Tauchbasis Prora oder durch extern als Dienstleister beauftragte Forschungstaucherteams verifiziert. Soweit Netze gefunden wurden, wurde die Art des Objekts (Schleppnetz, Stellnetz, Tau oder Leine) und die Länge oder Größe vermerkt. Auf Basis der Taucher-Verifizierung wurde die Bergung entsprechend vorbereitet.

Um eine graphische Darstellung der kartierten Flächen und Funde zu generieren, werden die Sonardaten aus dem Roh-Datenformat Software-defined storage (SDS) in georeferenzierte eXtended Triton Format (XTF) Dateien exportiert. Dies ist über die Bedienungssoftware des Sonargerätes, SeaScanSurvey, möglich. Georeferenzierte XTF Dateien können in georeferenzierte Tagged Image File Format (TIFF) oder Shape Dateien umgewandelt werden, was die Darstellung in GIS Systemen erlaubt.

3.4 Verwertung der geborgenen Fischereigeräte

Für ausrangierte Fischernetze und Taue stehen in Europa zwei industriell arbeitende Recyclingunternehmen zur Verfügung. Die Firma Plastix A/S in Lemvig, Dänemark, stellt durch mechanisches Recycling von Netzen, Tauen und Fischboxen Polyethylen und Polypropylen Rezyklate her. Die italienische Firma [Aquafil S.p.A.](#) stellt in ihrem Werk in Slowenien über ein chemisches Solvolyse-Recyclingverfahren Polyamid 6 aus Nylonnetzen her, das die Reinheit von Roh-Nylon besitzt, zu Garnen für die Bekleidungsindustrie verarbeitet und unter dem Namen [Econyl®](#) vermarktet wird. Beide Anbieter arbeiten jedoch ausschließlich mit sauberen, sortenreinen Polymerfraktionen, was im Falle von geborgenen Fischernetzen nur in seltenen Fällen zu erreichen ist. Weitere, kleinere Anbieter in Europa recyceln

geringe Mengen von sortenreinen Netzfraktionen. Die Recyclingprozesse aller weiteren dem WWF bekannten Anbieter auf diesem Markt sind aufgrund der weiten Transportwege ökonomisch und ökologisch aus Sicht des WWF nicht empfehlenswert.

Im Rahmen des Projekts [MARELITT Baltic](#) hatte der WWF mehrjährige Versuche zum mechanischen Recycling von Geisternetzen durchgeführt. Geborgene Netze aus der Ostsee sind mit feinem, nur schwer entfernbarem Sediment befrachtet. Sediment ist in Schneidmaschinen und industrieller Wäsche problematisch, da die Sandpartikel Abrieb und Beschädigung bewirken. Darüber hinaus enthalten Stellnetzleinen Bleigewichte, die aufgrund ihrer Toxizität gesondert zu behandelnder Abfall sind. Verunreinigungen mit Blei stellen in Recyclinganlagen eine technisch kaum zu überwindende Hürde dar. Blei hat im Vergleich zu anderen Metallen einen geringen Schmelzpunkt von nur 327 Grad Celsius und als sehr weiches Metall einen hohen Abrieb, was sowohl das Rezyklat als auch die Maschinen mit Blei verunreinigt. Daher sind Geisternetze aus der Ostsee in der Regel für Recyclingverfahren nicht geeignet.

Besonders aus der Ostsee geborgene Altlasten bestehen häufig aus mehr als nur einer Netzfraktion. Taue, Leinen, Feuerwehrschräume und Metallschrott sind in die Netzteile verflochten, was die Materialtrennung für eine Aufbereitung für sortenreines Recycling zusätzlich erschwert. Als einziger in Deutschland derzeit verfügbarer Weg wurde daher in den Vorversuchen die thermisch-energetische Verwertung identifiziert.



Abb. 3.8: Geborgene Stellnetze mit Markierung, Blei- und Schwimmleinen (links). Mit der "Crampas" vor Sassnitz geborgene Schlepp- und Stellnetzteile mit Metallschrott und Kabeln (rechts). © Andrea Stolte, WWF

Für die thermisch-energetische Verwertung müssen die Abfälle allerdings ebenfalls aufbereitet werden. Geborgene Fischernetze mit Stellnetzanteil sind in Verbrennungsanlagen aufgrund der Bleikontamination in Schlacke und Emissionen nicht zulässig, so dass auch vor der thermisch-energetischen Verwertung eine Bleientfrachtung erfolgen muss. Die Netzballen müssen darüber hinaus in kleinere Fragmente zerlegt oder im Schredder vorzerkleinert werden. Lange Netzteile oder Taue können durch Verfangen am Greifarm beim Einbringen in den Ofen der Müllverbrennungsanlage (MVA) zu Funkenrückschlag im Müllbunker führen, was die zeitweilige Stilllegung der Anlage zur Folge hätte. Während der manuellen Zerlegung des Materials werden Bleileinen daher soweit möglich aus den Netzballen herausgeschnitten. Das mit Blei befrachtete Material wird durch elektronische Metallabscheidung entfrachtet. Blei und andere Metallteile können dem Metallrecycling zugeführt werden, während alle organischen Fraktionen einschließlich aller Plastikfraktionen der thermisch-energetischen Verwertung zugeführt werden.

Der einzige in Deutschland derzeit verfügbare Anbieter, der sich der Aufbereitung für die thermisch-energetische Verwertung geborgener Fischereigeräte annimmt, ist die Firma Brockmann Recycling GmbH in Schleswig-Holstein, deren Schwerpunkt auf der Gewerbemüll-Sortierung liegt. Brockmann Recycling hat die elektronische Metallentfernung für Netzreste im Rahmen der WWF Vorversuche adaptiert, mit der Blei und andere Störstoffe aus den Netzresten entfernt werden können, so dass das Restmaterial in der MVA thermisch verwertet werden darf. Zuvor werden die Netze mit großem händischen Aufwand in kleinere Fragmente geteilt und die Bleileinen für die Bleiabscheidung separiert. Damit steht seit wenigen Jahren ein Anbieter in Norddeutschland zur Verfügung, der mit dem geborgenen Material umgehen kann, was zuvor nicht der Fall war. Der über den Runden Tisch Meeresmüll identifizierte Anbieter bietet mit dem Verwertungsweg eine wesentliche Voraussetzung für die Umsetzung regelmäßiger Bergungen von Fischereigeräten an Nord- und Ostseeküste.

Wesentlich für die Verwertung von geborgenen Fischereigeräten ist die Vorprozessierung. Sollte ein anderer Gewerbemüllverwerter beauftragt werden, muss dieser für die Bleientfrachtung ausgerüstet sein. In den Netzen befindliche Metallteile sollten dem Metallrecycling zugeführt werden. Netzteile können in der Verbrennungsanlage Schaden bewirken. Bleiben größere Teile oder Tauen am Greifarm hängen, kann es zu Funkenrückschlag in den Müllbunker und zu einem unkontrollierten Brand kommen. Daher sollten Schleppnetze in Fragmente von weniger als 1 m Ausdehnung geschnitten oder zur Untermischung in kleinere Teile geschreddert werden (Stolte & Schneider 2018). Stellnetze werden von Fischern in Bündeln aus Monofilament entsorgt. Diese Bündel dürfen wegen der Gefahr des Funkenrückschlags ebenfalls nicht in lange Plastikstränge zerfasern. Auch diese Bündel sind zu zerkleinern, um dieses Risiko zu vermeiden.

Verwertungsunternehmen, die Netzmaterial aus der Fischerei oder geborgene Fischereigeräte annehmen, sind sich dieser Risiken nicht immer bewusst und sollten darauf hingewiesen werden. Dem WWF ist kein Entsorgungsunternehmen in MV bekannt, das bereit war, sich der Problematik von geborgenen Fischereigeräten anzunehmen.

3.5 Sammelstellen in Häfen

Im ursprünglichen Projektplan war vorgesehen, in drei Anlandehäfen Container als Sammelstellen über mehrere Monate einzurichten. Im Projektverlauf hat sich gezeigt, dass nicht ausreichend Verdachtsstellen für größere Sammelmengen von mehreren Tonnen an einem Ort aufgespürt wurden. Als größerer Anlandehafen mit Schleppnetzkuttern wurde Sassnitz an mehreren Bergungstagen im Sommer bis Herbst 2021 genutzt. Der intensive Publikumsverkehr im Sassnitzer Hafen sprach jedoch gegen eine Lagerung der geborgenen Fischereigeräte, da hiervon eine deutliche Geruchsbelästigung ausgeht. An den Anlandehäfen für Stellnetzcutter wäre das Stellen von Containern nicht sinnvoll gewesen, da bei Stellnetzfragmenten keine großen Tonnagen zustande kommen. In Glowe, Warnemünde und Wismar wäre gerade in der Gastesaison ebenfalls die Geruchsbelastung problematisch gewesen.

Daher wurde in Abstimmung mit der Abteilung Fischerei des LM und dem LFI frühzeitig im Projekt entschieden, von diesem Plan abzuweichen und die geborgenen Netze nach jedem Bergungseinsatz unmittelbar abtransportieren zu lassen. Netze von Rügen und Hiddensee wurden beim Fuhrunternehmen Sellenthin zwischengelagert und als vollständige LKW Ladung zum Entsorger transportiert. Der Fischereibetrieb Saager in der Wismarbucht hat die Netze eigenständig zum Entsorger geliefert und ist dafür entsprechend des Tagessatzes entlohnt worden. Da die Menge der jeweils geborgenen Netzteile im Vorfeld einer Bergung nicht abschätzbar ist, wird empfohlen, je nach Bedarf ein lokales Transportunternehmen mit der zeitnahen Abholung zu beauftragen.

4. Ergebnisse

4.1 Sonarfahrten mit Fischkutter und Aluboot

In Arbeitspaket 1b wurde die Sonarsuche mit Dienstleistern erprobt. Dies war im Pilotprojekt die häufigste Suchmethode, da die Landesschiffe nur bedingt verfügbar sind. Als Schiffe für den Sonareinsatz wurden Stellnetzkipper und das speziell für Sonareinsätze angepasste Aluboot der Tauchbasis Prora genutzt.

Die Sonarfahrten mit dem von der Tauchbasis Prora dafür ausgebauten Aluboot haben sich als sehr effizient erwiesen. Das Aluboot konnte mit dem Trailer zur nächstgelegenen Slipstelle gebracht und nah des Suchgebietes zu Wasser gelassen werden, was gegenüber anderen Einsatzschiffen eine größere räumliche Flexibilität ermöglicht hat. Der Sonarfisch wurde entweder am Bug des Aluboots oder seitlich fest an einer Stange montiert und erlaubte dann Flachwasser-Kartierungen bei geringen Wassertiefen von minimal 1 bis 5 m. Bei Tiefen von mehr als 5 m wurde der Sonarfisch über eine Heckmontierung an dem über die Rolle geführten Kabel 5 m über Grund gezogen. Der Grundabstand wird je nach Tiefe kontinuierlich nachjustiert. Auf dem Aluboot sorgt ein Unterstand über der Sitzbank für eine Ablagefläche für den Laptop, Sonnen- und Regenschutz. Das auf dem Aluboot mitgeführte Navigationssystem liefert einen unabhängigen Check der vom Sonarsystem erzeugten GPS Positionen der Verdachtsstellen. Darüber hinaus dient der Echosounder dazu, Hindernisse am Meeresgrund wie z.B. Wracks oder Steine zu erkennen und während der Sonarkartierung Besonderheiten zu vermerken.

Kleine Stellnetzkipper haben sich für die Sonarsuche als zweitbeste Option erwiesen. Sie haben aufgrund der eingeschränkten Geschwindigkeit eine längere Anfahrtszeit zu den weiter entfernt gelegenen Suchgebieten. Die Sonarsuche mit den lokalen Fischern bietet dafür den Vorteil, die Suchgebiete genau anzusteuern, da die Fischer mit ihren Fischereigebieten vertraut sind und wissen, wo in der Vergangenheit oder in den letzten Jahren Netze verloren wurden. Es hat sich als besonders ergiebig herausgestellt, den Fischern während der Sonarfahrt nach vorheriger Gebietsabsprache die genaue Flächenauswahl für die Kartierung selbst zu überlassen. Der Sonarfisch kann dabei in flachen Küstengebieten am Kutter seitlich fest montiert werden, wie z.B. bei der Kartierung in der Wismarbucht. Bei Tiefen über 5 m wird der Sonarfisch 5 m über Grund gezogen und wie beim Aluboot je nach Wassertiefe nachjustiert, wie z.B. bei Kap Arkona nördlich von Rügen. Stellnetzkipper der 8 bis 9 m-Klasse bieten einen höheren Komfort als das Aluboot, da sie über eine Kabine mit Sitzgelegenheit verfügen, wo der Sonar-Laptop aufgebaut werden kann. Gerade für Einsätze über mehrere Tage und bei schlechten Wetterbedingungen haben sie sich im Pilotprojekt als sehr effizient erwiesen. Das Wissen der Fischer war durch die direkte Kommunikation und gemeinsame Fahrtenplanung hier einfacher zugänglich und konnte für die Auswahl der Suchgebiete besser genutzt werden. Durch die gemeinsame Arbeit auf See wird darüber hinaus eine eindeutige Kommunikation zu den Suchgebieten und den Fischern bekannten Verlusten ermöglicht, die durch telefonische Absprachen oder email nicht möglich wäre. Es ist wünschenswert, diese Zusammenarbeit in der vom Land neu etablierten Ausbildung zum „Sea Ranger“ weiter zu vertiefen. Die Aus- oder Fortbildung von Küstenfischern zu „Sea Rangern“ stellt die Grundlage dar, die eigenen Einnahmemöglichkeiten über die Übernahme von weiteren Aufgaben, die über die reine Fischerei hinausgehen, zu erweitern. Die Akquise von Aufgaben obliegt den Fischereibetrieben oder -genossenschaften selbst. Es wird angestrebt, das Thema *„Suche & Bergung von verlorenen Fanggeräten“* in die Ausbildungsinhalte aufzunehmen.

Die Suchgeschwindigkeit betrug sowohl mit dem Aluboot als auch mit Stellnetzkuttern zwischen 3 und 4 Knoten. Die Geschwindigkeit war mit beiden Schiffstypen gut zu halten und die Transekte konnten zuverlässig abgefahren werden.

Die einzige Komplikation, die in einem Fall aufgetreten ist, waren ungenaue GPS Positionen. Dies konnte auf Störeffekte durch die Metallkabine zurückgeführt werden, da der Metallrumpf des Kutters „Seeadler“ den Empfang des GPS Satellitensignals innerhalb der Kabine unterbrochen und somit Positionsfehler generiert hat. Dies hat beim ersten Einsatz in der Wismarbuch zu Entfernungen von bis zu 25 m von der Sonar-GPS Verdachtsposition geführt, wodurch längere Suchzeiten des Einsatztauchers während der Verifizierung notwendig waren. War der GPS Empfänger im Sonar-Laptop oder der externe USB GPS Empfänger im Außenbereich der Schiffe angebracht, traten keine Positionsverschiebungen auf.

4.2 Sonarfahrten mit den Ölwehr-Schiffen „Orfe“ und „Flunder“ und dem Forschungskatamaran „Limanda“

In Arbeitspaket 1a wurden die technischen Möglichkeiten der potenziell dem Land verfügbaren Einsatzschiffe ausgelotet. Da die Schiffe zeitlich nur begrenzt zur Verfügung standen, konnten nur wenige Fahrten durchgeführt werden. Für Testfahrten wurde daher der durch die Uni Rostock und das IOW betriebene Forschungskatamaran „Limanda“ zusätzlich eingesetzt.

Die Sonartestfahrt mit der „Flunder“ wurde in Suchgebieten vor Warnemünde durchgeführt, die von der Fischereiaufsicht Warnemünde empfohlen wurden und von einem Fischereibetrieb unabhängig bestätigt worden waren. Die Suchgebiete lagen

- westlich des Seekanals Warnemünde an der Kante, an der Stellnetze gestellt werden,
- südlich der Reede im küstennahen Ausnahmegebiet für die Schleppnetzfischerei, wo es zu Konflikten zwischen Schlepp- und Stellnetzen sowie Motorbooten kommen kann,
- und im Küstenstreifen vor dem Naturschutzgebiet „Stoltera“.

Das Sonargerät wurde an einem Galgen auf der Backbordseite der „Flunder“ ausgebracht und parallel zum kastenförmigen Rumpf gezogen. Durch die hohen Seitenkanten hat sich das Arbeitsschiff als sehr strömungs- und windanfällig herausgestellt. Gerade Transekte konnten nicht gefahren werden. Auch mit manueller Nachsteuerung des Autopiloten war dies nicht möglich, was die Flächenabdeckung erschwert hat. Daher wurde mit der „Flunder“ lediglich das Suchgebiet westlich des Seekanals kartiert, wobei keine Verdachtsstellen identifiziert werden konnten. Aufgrund der Strömung wurde bei der Sonarfahrt mit der „Flunder“ das Sonargerät in Richtung Bordwand gedrückt, was die Transponder gefährdet hat. Die Transponder erzeugen seitlich an beiden Seiten des Seitensichtsonars die Schallwellen und stellen als Sender und Empfänger die empfindlichsten Teile des Gerätes dar. Daher war die Sonar-Installation auf der „Flunder“ für diese Art von Einsatz nicht gut geeignet.

Die zwei weiteren Suchgebiete vor Warnemünde wurden in Zusammenarbeit mit der Universität Rostock durch den Forschungskatamaran „Limanda“ kartiert. Obwohl der Katamaran sich als ähnlich wellenanfällig herausgestellt hat, konnten bei Fahrtrichtung gegen die Wellen und nicht seitlich zur Wellenrichtung die vordefinierten Transekte sehr gut gehalten werden. Die Verdachtspunkte, die im Gebiet südlich der Reede und im küstennahen Gebiet identifiziert wurden, wurden im Nachgang während der Forschungstauch-Ausbildung der Universität Rostock verifiziert. Es konnte hier lediglich ein kleineres Tau identifiziert und geborgen werden. In diesem von der Fischereiaufsicht wegen möglicher Konflikte zwischen Sportbooten und Stellnetzen empfohlenen Gebiet waren keine weiteren Netzverluste vorhanden. Durch eine Meldung durch einen Forschungstaucher hatte der WWF 2018 in diesem

Gebiet bereits ein 500 m Stellnetz bergen lassen, das ohne Markierungen am Grund verdriftet war. Daher ist es als positiv anzusehen, dass weitere Verluste in diesem Gebiet durch die Sonarkartierung ausgeschlossen werden konnten.

Das Ölwehr-Schiff „Orfe“ hat als Liegehafen den Industriehafen Lubmin. Von dort wurde das Stellnetz-Fischereigebiet „Gänsegrund“ vor dem Peenemünder Haken an zwei Einsatztagen kartiert. Der „Gänsegrund“ ist ein Steingrund, der von Stellnetzfishern aus Freest und Greifswald befischt wird. Die „Orfe“ verfügt über einen 6 m langen Ausleger-Arm, von dem aus das Sonargerät zu Wasser gelassen und neben dem Schiff an der Steuerbord-Seite geführt wurde. Der Ausleger-Arm hat verhindert, dass das Sonar gegen die Bordwand gedrückt wurde. Transekte waren mit dem Navigationssystem der „Orfe“ etwas einfacher zu halten als mit dem System der „Flunder“, was die Kartierung erleichtert hat. Die Anfahrt zum „Gänsegrund“ dauerte zwei Stunden, so dass die Hälfte der Einsatzzeit aufgrund der geringen Schiffsgeschwindigkeit von maximal 8 Knoten als Fahrtzeit genutzt werden musste. Auch die „Orfe“ ist aufgrund der Kastenform strömungsanfällig und hat sich als nicht ideal für die Sonarkartierung herausgestellt, auch wenn die Kartierung einfacher war als mit der „Flunder“.

Als Fazit kann festgehalten werden, dass die beiden dem Land verfügbaren Arbeitsschiffe „Orfe“ und „Flunder“ für Sonarsuchen eingesetzt werden können, wenn keine auf die Sonarsuche spezialisierten Dienstleister mit eigenem Schiff oder in Zusammenarbeit mit Stellnetzkuttern zur Verfügung stehen. Sie eignen sich jedoch nicht ideal für die systematische Suche und Kartierung, und das Anbringen der Sonartechnik an Galgen oder Auslegerbaum war mechanisch und zeitlich aufwendiger als der Einsatz vom Aluboot oder vom Kutter aus.

4.3 Ergebnisse der Sonarsuche, Verifizierung und Bergung

4.3.1 Identifizierung von Netzen, Tauen und Leinen

Insgesamt wurden 9 Einsatzgebiete kartiert, die in Tabelle 4.1 aufgeführt sind (s. auch Abb. 3.2). Bei der Kartierung mit kleinen Stellnetzkuttern wurde die Auswahl der Fahrtroute eng mit den Kapitänen abgestimmt, die mit ihrem Einsatzgebiet und den möglichen Hindernissen für Stellnetze oder Reusen vertraut sind. Bei den Suchfahrten mit Fischern wurden die meisten Stellnetzfragmente detektiert. Diese Fahrten wurden in den Gebieten nördliches Rügen Glowe bis Kap Arkona, Wismarbucht und Hiddensee durchgeführt. Bei Fahrten, die auf Hinweis der örtlichen Fischer in küstennahen Bereichen rund um Süd-Rügen mit dem Aluboot oder vor dem Warnemünder Naturschutzgebiet Stoltera mit dem Forschungskatamaran „Limanda“ durchgeführt wurden, konnte nur eine Leine eindeutig identifiziert werden. Ebenso wurden in den Einsatzgebieten südlich der Warnemünder Reede und westlich des Seekanals sowie auf dem Gänsegrund vor Peenemünde keine Netzverdachtstellen identifiziert. Hierfür kommen mehrere Gründe in Betracht. Nahe des Seekanals vor Warnemünde in der Ausfahrtschneise aus den Rostocker Häfen wird regelmäßig die Fahrrinne ausgebaggert und Baggergut seitlich eingebracht. Dadurch können Netze einerseits in die Fahrrinne abrutschen, in der nicht getaucht werden darf. Andererseits können Netze durch Baggergut verschüttet werden. Warum auf dem Gänsegrund vor Peenemünde keine Netzfragmente identifiziert werden konnten, ist unklar. Hier kann nur vermutet werden, dass die Stellnetzfisher in diesem flachen Einsatzgebiet regelmäßig Netzfragmente selbst entfernen, falls diese an Steinen hängen bleiben.

In den 3 Projektjahren wurden insgesamt 29 Sonar-Suchtage durchgeführt, davon 7 Ausfahrtstage in 2021, 13 in 2022, und 9 in 2023. Alle Daten wurden im Anschluss an die Ausfahrten ausgewertet und dabei nach Positionen mit Netzverdacht abgesucht. Die Auswertung wurde von der Tauchbasis Prora

vorgenommen, die mit den Gewässern in Mecklenburg-Vorpommern und insbesondere rund um Rügen vertraut ist und das WWF Projekt seit dem Start der Sonarsuchen begleitet. Bei der Auswertung wurden 12 Verdachtspositionen möglicher verlorener Fischereigeräte in 2021 identifiziert, von denen aufgrund der pandemiebedingten Einschränkungen in der Tauchsaison 2021 lediglich drei verifiziert und abgeborgen werden konnten. Im Projektjahr 2022 wurden von 109 Verdachtspositionen 64 durch Betauchung verifiziert, von denen sich 17 als Netze, Taue oder Leinen herausgestellt haben, von denen 12 abgeborgen werden konnten. Im Suchgebiet Rostock-Warnemünde konnten in der Zusammenarbeit mit der Forschungstauchgruppe der Universität Rostock nur wenige Verdachtspunkte angetaucht werden. Die geringe Anzahl an Funden auf dem komplexen Untergrund hat weitere zu beauftragenden Taucheinsätze nicht gerechtfertigt. Dieses Ergebnis bestätigt, dass eine eindeutige Identifizierung auf komplexem Untergrund schwieriger vorzunehmen ist als auf Sandböden. Von den Verdachtsstellen in der Warnemünder Bucht waren drei Punkte ein identisches Tau, das von der Forschungstauchgruppe der Universität Rostock verifiziert und geborgen wurde. Zwei von den Forschungstauchern in der Warnemünder Bucht verifizierte Positionen waren zu kleinteilig, wie z.B. kleine Taustücke, um einen Bergungseinsatz zu rechtfertigen, konnten jedoch von den Forschungstauchern auch nicht direkt entfernt werden. An einer Position im Suchgebiet Süd-Rügen fanden die verifizierenden Taucher eine dünne, lange, teils eingesandete Leine, für die ein Bergungseinsatz ebenfalls nicht zu rechtfertigen gewesen wäre. Im Projektjahr 2023 konnten von 43 Verdachtstellen 32 angetaucht und 17 als Netze, Taue oder Leinen identifiziert werden. Alle 17 wurden abgeborgen. Die höhere Erfolgsrate im Projektjahr 2023 hängt mit der Struktur der Suchgebiete und der Erfahrung mit den Sonardaten zusammen. Die Boddengebiete sind durch Schlick und Pflanzen dominiert. Auf den sandigen Böden sind Netze und Leinen eindeutig erkennbar, während bei starkem Pflanzenbewuchs kleinere, nicht eindeutig identifizierbare Objekte auf der Schallkarte eventuell nicht wahrgenommen werden, so dass es in beiden Fällen nur selten zu fehlerhaften Verdachtspunkten kommt. In der Wismarbucht und nördlich Hiddensee waren deutlich vom Untergrund abgehobene Netzfragmente und Leinen in der Sonarkartierung erfasst, auf die der Schwerpunkt der Verifizierung und Bergung gelegt wurde. Über die drei Projektjahre hat sich darüber hinaus das Datenverständnis der Sonarkartierung vertieft, so dass bei zukünftigen Kartierungen mit einer höheren Erfolgsquote zu rechnen ist als in den ersten zwei Jahren des Pilotprojekts.

Insgesamt wurden daher aus den im Pilotprojekt kartierten Transekten der Jahre 2021-2023 32 Objekte geborgen (Tab. 4.2). Davon waren 19 Stellnetze und Bleileinen aus Stellnetzen, 8 Taue und eine Netzleine, 2 weitere Netzfragmente und 3 Trossen. Im ersten Projektjahr konnten Sonarfahrten pandemiebedingt nur eingeschränkt stattfinden. Daher wurden aus bereits bekannten Positionen vor Rügen 36 weitere Fischereigeräte mit den vor Ort ansässigen Fischereibetrieben abgeborgen, darunter 27 Schleppnetzteile, 4 Stellnetze, eine Reuse, ein Stahlseil mit Netzresten und weitere Netzreste und Taue. Insgesamt konnten daher 68 Positionen von verlorenen Fischereigeräten bereinigt werden.

Tabelle 4.1: Sonarsuchgebiete und Ergebnisse

Suchgebiet	Sonartage	Anzahl Verdachtspositionen	Angetauchte Verdachtspositionen	davon Netz, Tau, Leine	geborgen	Sonar, Bergungsschiff
Rügen						
Nordrügen, Kap Arkona 2021	2	1	0	--	--	Fischereibetrieb Thomas Peters, Fischereibetrieb Sebastian Erler
Nordrügen, Kap Arkona 2022	4	18	18	3	3	Fischereibetrieb Thomas Peters, Fischereibetrieb Sebastian Erler
Ostrügen 2021	4	11	3	3	3	Aluboot, Fischereibetriebe Sebastian Erler, Lars Engelke
Ostrügen 2022	1	30	4	2	0	Aluboot
Südrügen Greifswalder Bodden 2022	4	25	14	1	0	Aluboot, dünne Leine ohne Netz
Rügen Jasmunder Bodden 2023	1	0	--	--	--	Aluboot
Gesamt Rügen & Strelasund	16	85	39	9	6	
Strelasund, Darßer Bodden, Hiddensee						
Strelasund, Darßer Bodden 2021	1	0	--	--	--	Fischereibetrieb Jan Wienholz
Hiddensee nördlich 2023	1	19	19	10	10	Sonarsuche Fischereibetrieb Steffen Schnorrenberg, Bergung Thomas Peters
Gesamt Strelasund, Darßer Bodden, Hiddensee	2	19	19	10	10	
Greifswalder Bodden						
Greifswalder Bodden, nördlich Peenemünde 2023	2	0	--	--	--	Orfe
Gesamt Greifswalder Bodden	2	0	--	--	--	
Rostocker Bucht						
Rostock-Warnemünde 2022	1	18	10	5	3	Flunder, Limanda
Rostock-Warnemünde 2023	2	13	2	0	--	Flunder, Limanda

Gesamt Rostocker Bucht	3	31	12	5	3	
Wismarbucht						
Wismarbucht 2022	3	18	18	6	6	Fischereibetrieb Martin Saager
Wismarbucht 2023	3	11	11	7	7	Fischereibetrieb Martin Saager
Gesamt Wismarbucht	6	29	29	14	13	
Summe Sonarverdachtstellen 2021-2023	29	164	99	37	32	
Im Pilotprojekt geborgene Fischereigeräte aus früheren Sonarpositionen					36	Fischereibetriebe Erler und Engelke
Gesamt im Pilotprojekt abgeborgene Fischereigeräte					68	

Tabelle 4.2: Einzelfunde aus Sonarkartierung 2021-2023 (Pilotprojekt) und Bergungen

Einsatzgebiet / Jahr Kartierung	Breite N [deg]	Länge O [deg]	Fund	geborgen	Bergungsschiff, -team
Ostrügen Seehundsriff 2021	54.408800	13.638483	Stellnetz	Frühjahr 2021	Tauchbasis Prora
Ostrügen Binz-Sellin 2021	54.456201	13.683883	Netzfragmente	Frühjahr 2021	Tauchbasis Prora
Ostrügen Binz-Sellin 2021	54.455973	13.683341	Netzfragmente	Frühjahr 2021	Tauchbasis Prora
Nordrügen Kap Arkona - Vitt 2022	54.638276	13.428429	Rolltrosse v. Schleppnetz	22.09.2022	"SAS 107 Crampas", Fischereibetrieb Erler, FoTauTeam
Nordrügen Kap Arkona - Vitt 2022	54.637182	13.426550	Rolltrosse v. Schleppnetz	22.09.2022	"SAS 107 Crampas", FoTau
Nordrügen Vitt - Kap Arkona 2022	54.700052	13.511674	Stahltrasse m. Leine (nicht geborgen)	22.09.2022	"SAS 107 Crampas", FoTau
Hiddensee Steingrund 2023	54.693869	13.212151	Stellnetz	Okt 2023	"Helene P." Fischereibetrieb Peters, FoTau
Hiddensee Steingrund 2023	54.690902	13.195306	Stellnetz	Okt 2023	"Helene P." Fischereibetrieb Peters, FoTau
Hiddensee Steingrund 2023	54.696252	13.219132	Stellnetz	Okt 2023	"Helene P." Fischereibetrieb Peters, FoTau

Hiddensee Steingrund 2023	54.691127	13.203491	Stellnetz	Okt 2023	"Helene P." Fischereibetrieb Peters, FoTau
Hiddensee Steingrund 2023	54.691300	13.204731	Stellnetz	Okt 2023	"Helene P." Fischereibetrieb Peters, FoTau
Hiddensee Steingrund 2023	54.691455	13.205308	Stellnetz	Okt 2023	"Helene P." Fischereibetrieb Peters, FoTau
Hiddensee Steingrund 2023	54.691605	13.205627	Stellnetz	Okt 2023	"Helene P." Fischereibetrieb Peters, FoTau
Hiddensee Steingrund 2023	54.693276	13.210762	Stellnetz	Okt 2023	"Helene P." Fischereibetrieb Peters, FoTau
Hiddensee Steingrund 2023	54.692389	13.21376	Stellnetz	Okt 2023	"Helene P." Fischereibetrieb Peters, FoTau
Hiddensee Steingrund 2023	54.692457	13.213828	Stellnetz	Okt 2023	"Helene P." Fischereibetrieb Peters, FoTau
Warnemünde Reede 2022	54.201211	12.041013	Leinen mit Bleigewichten	23.09.2022	"Limanda" Forschungstaucher Uni Rostock
Warnemünde Reede 2023	54.201257	12.041192	Leinen mit Bleigewichten	23.09.2022	"Limanda" Forschungstaucher Uni Rostock
Warnemünde Reede 2024	54.199565	12.026807	Tau 10cm Durchmesser, < 50m	23.09.2022	"Limanda" Forschungstaucher Uni Rostock
Warnemünde Reede 2025	54.199582	12.026553	Tau 10cm Durchmesser, < 50m		"Limanda" Forschungstaucher Uni Rostock
Warnemünde Reede 2026	54.199586	12.027459	Tau 10cm Durchmesser, < 50m		"Limanda" Forschungstaucher Uni Rostock
Wismar Wieschendorf 2022	53.951434	11.375976	Stellnetz 300m	13.04.2022	"WIS 15 Seeadler" Fischereibetrieb Saager, FoTau
Wismar Wieschendorf 2022	53.951261	11.376507	gleiches Stellnetz wie vorherige Position	13.04.2022	"WIS 15 Seeadler" Fischereibetrieb Saager, FoTau
Wismar Wieschendorf 2022	53.960338	11.358328	Stellnetz 150m	13.04.2022	"WIS 15 Seeadler" Fischereibetrieb Saager, FoTau
Wismar Wieschendorf 2022	53.951291	11.376024	Sinkleinen mit Blei	23.-24.05.2023	"WIS 15 Seeadler" Fischereibetrieb Saager, FoTau
Wismar Wieschendorf 2022	53.957323	11.362680	Langer Tampen	23.-24.05.2023	"WIS 15 Seeadler" Fischereibetrieb Saager, FoTau
Wismar Wieschendorf 2022	53.957588	11.362013	Armdicker Tampen	23.-24.05.2023	"WIS 15 Seeadler" Fischereibetrieb Saager, FoTau
Wismar-noerdlWalfisch-SuedPoel 2023	53.959895	11.407996	Stellnetz 25-30m	23.-24.05.2023	"WIS 15 Seeadler" Fischereibetrieb Saager, FoTau

Timmendorf-WismarHafen 2023	53.97205	11.36785	2 verdrehte Leinen (Festmacher?), ca. 20m	23.- 24.05.2023	"WIS 15 Seeadler" Fischereibetrieb Saager, FoTau
NordwestPoel-Schwarzbusch 2023	54.011339	11.378535	Fingerdicker Tampen, ca 10m auf Grund aufliegend, zerfasern	23.- 24.05.2023	"WIS 15 Seeadler" Fischereibetrieb Saager, FoTau
Timmendorf-Mittelgrund-Wismar 2023	53.994915	11.34681	Stellnetz >15m auf Grund aufliegend	23.- 24.05.2023	"WIS 15 Seeadler" Fischereibetrieb Saager, FoTau
Ausfahrt-HafenWismar 2023	53.95802	11.36286	Tampen mit Hartstruktur	23.- 24.05.2023	"WIS 15 Seeadler" Fischereibetrieb Saager, FoTau
Wieschendorf-Huk 2023	53.96855	11.3372	Stellnetz > 20m auf Grund aufliegend, teilweise eingesedimentiert	23.- 24.05.2023	"WIS 15 Seeadler" Fischereibetrieb Saager, FoTau
ÜberfahrtLieps_Flachbereich 2023	54.024765	11.356367	Fingerdicker Tampen, > 10m auf Grund aufliegend	23.- 24.05.2023	"WIS 15 Seeadler" Fischereibetrieb Saager, FoTau

Tabelle 4.3: Im Pilotprojekt abgeborgene Fischereigeräte aus Sonarkartierungen der Jahre 2018-2020

Einsatzgebiet / Jahr Kartierung	Breite N [deg]	Länge O [deg]	Fund	geborgen	Schiff / Bergungsteam
Sassnitz Königsstuhl 2020	54.502283	13.662963	Schleppnetz	31.05.2021	"UEK 12 Bergen" Fischereibetrieb Engelke, Tauchbasis Prora
Sassnitz Königsstuhl 2020	54.504026	13.668197	Stellnetz	31.05.2021	"UEK 12 Bergen" Engelke, Tauchbasis Prora
Sassnitz Königsstuhl 2020	54.512466	13.678867	Schleppnetz	31.05.2021	"UEK 12 Bergen" Engelke, Tauchbasis Prora
Sassnitz Wissower Klicken 2020	54.509029	13.672519	Tampen mit Metall	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen", FoTau
Sassnitz Wissower Klicken 2020	54.532648	13.695339	Schleppnetz	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen", FoTau
Sassnitz Kolliker Ort 2020	54.518688	13.675100	Schleppnetz	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen", FoTau
Kolliker Ort Sassnitz 2020	54.518248	13.678682	Schleppnetz	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen", FoTau

Steinkante Königsstuhl 2020	54.580203	13.678825	Schleppnetz	01.- 02.11.2021	"UEK 12 Bergen", Tauchbasis Prora
Steinkante Königsstuhl 2020	54.572835	13.691018	Schleppnetz	01.- 02.11.2021	"UEK 12 Bergen", Tauchbasis Prora
Steinkante Königsstuhl 2020	54.596300	13.650582	Schleppnetz	01.- 02.11.2021	"UEK 12 Bergen", Tauchbasis Prora
Sassnitz 2019	54.509233	13.648506	Tampfen mit Metall	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.511229	13.651682	großes Stell- netz	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.516773	13.667335	großes Stell- netz, daneben großes Schleppnetz	01.06.2021	"UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.517788	13.669027	Schleppnetz	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.510588	13.652725	Schleppnetz- teil	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.510567	13.651283	Schleppnetz- teil	01.06.2021	"UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.510483	13.651183	Schleppnetz- teil	01.06.2021	"UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.509429	13.647293	Schleppnetz	31.05.2021	"UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.510033	13.648667	Schleppnetz	31.05.2021	"UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.509467	13.648750	Kleines Schleppnetz	31.05.2021	"UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.514046	13.660615	Schleppnetz	01.06.2021	"UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.510061	13.652193	Teilnetz	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas"
Sassnitz 2019	54.506373	13.650890	Netz im Sand	31.05.2021	"UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.514980	13.673600	Schleppnetz	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.509898	13.655874	Schleppnetz	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.504562	13.649617	Schleppnetz- rest	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.514974	13.673588	Schleppnetz	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.507057	13.656163	Stellnetz	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.506459	13.654893	Schleppnetz	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.517788	13.669027	Schleppnetz	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2019	54.507726	13.645801	großes Schleppnetz u. Stahlseil	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2018	54.511259	13.671382	Schleppnetz	31.05.2021	"UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2018	54.504839	13.662106	Schleppnetz	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen"

Sassnitz 2018	54.503072	13.637969	Netz u. Reuse	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2018	54.503847	13.639494	Netzrest u. Stahlseil	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen"
Sassnitz 2018	54.505833	13.64185	Schleppnetz	15.- 16.07.2021	"SAS 107 Crampas", "UEK 12 Bergen"

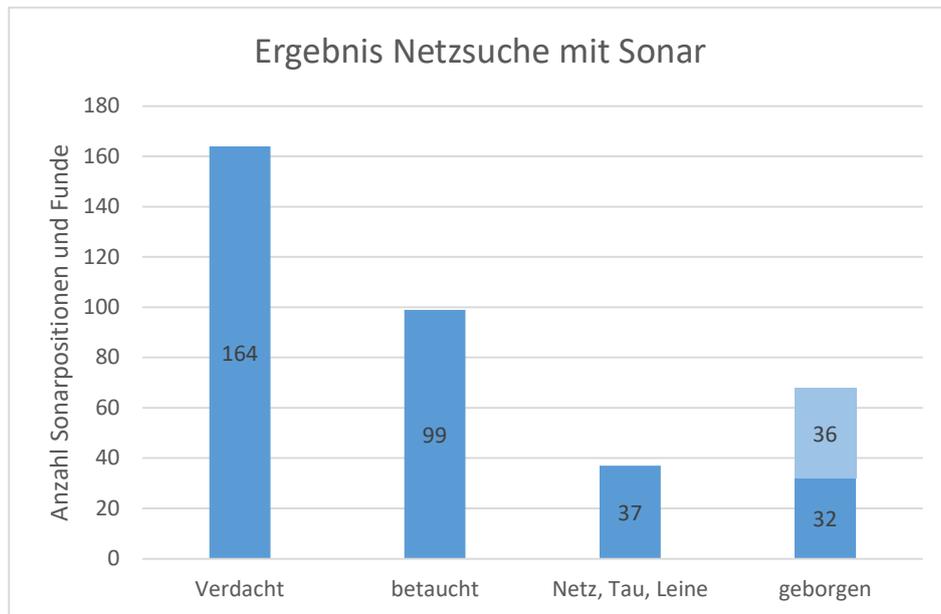


Abb. 4.1 Gesamtauswertung 2021-2023 der Sonar-Verdachtpositionen, durch Taucher verifizierte Positionen, davon Netz, Tau oder Leine und abgeborgene Fischereigeräte. Der helle Teil der Säule „geborgen“ stellt die 36 Netze dar, die aus früheren Sonar-Verdachtpositionen der Jahre 2018-2020 während des Pilotprojekts mit Kuttern geborgen werden konnten.

Tabelle 4.4: Zusammenfassung der Fundergebenisse

Schlepp- und Stellnetzteile	53
Rollgeschirre, Stahlrossen vom Schleppnetz	3
Reusen	1
Taue, Stellnetzleinen	13
Abgeborgene Positionen gesamt	68

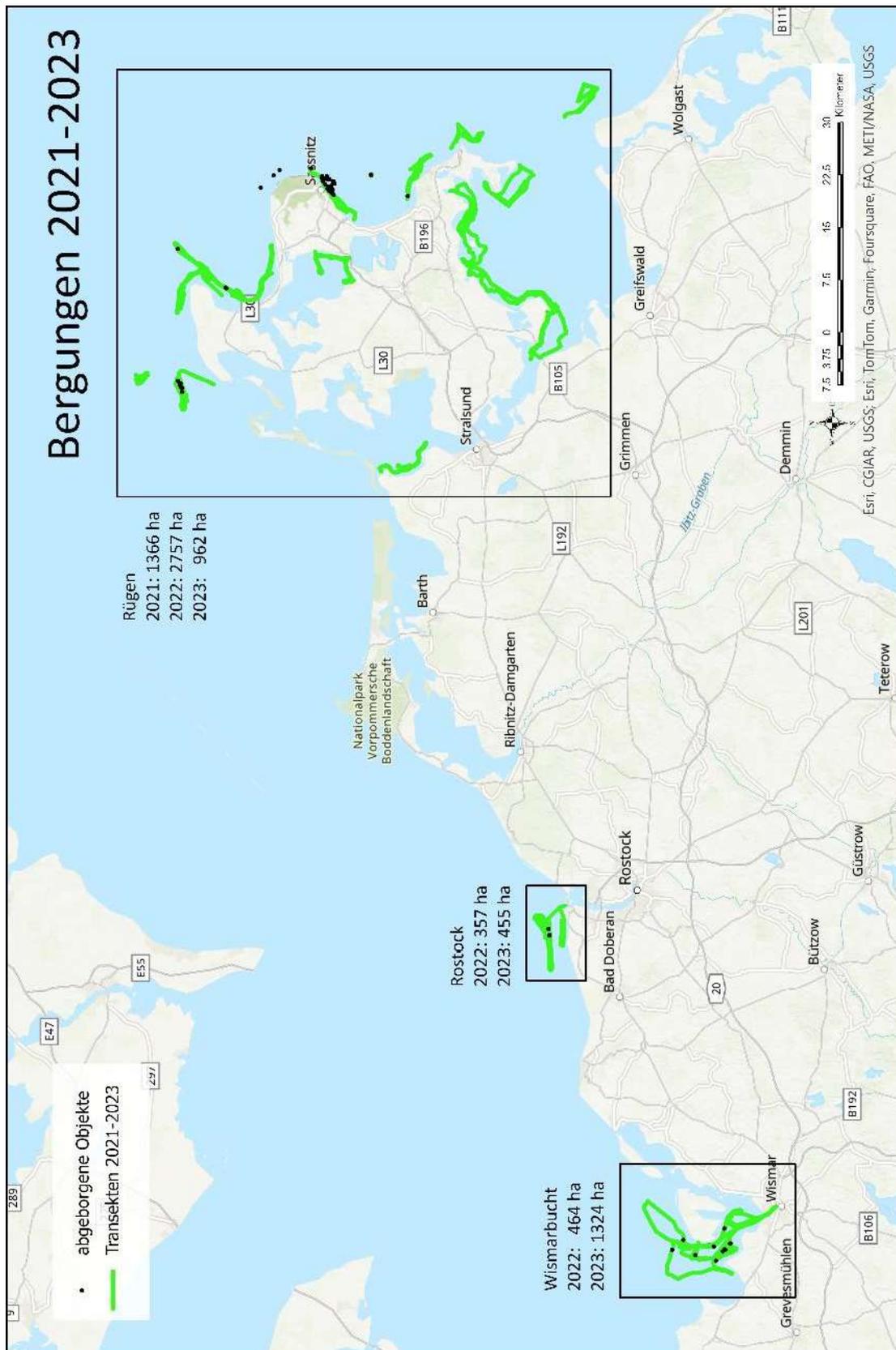


Abb. 4.2: Übersicht über alle Suchgebiete mit Netzfunden. Geborgene Fischereigeräte sind mit schwarzen Punkten markiert. Suchgebiete sind als Transekte in grün dargestellt. In Gebieten ohne Objektpunkte wurden keine verlorenen Fischereigeräte identifiziert. © Frank Reihs, HydroGIS/WWF



Abb. 4.3: Sonarkartierung vor Sassnitz und Jasmund sowie Glowe und Kap Arkona im Suchgebiet Nordrügen. Verlorene Netze, Taue und Leinen sind mit roten Markierungsbojen markiert, andere Objekte oder Nullfunde sind exemplarisch dargestellt. Aufgrund der Dichte der Funde sind nicht alle Objekte mit einem Symbol markiert (schwarze Punkte ohne Symbol). © Frank Reihs, Hydro-GIS/WWF

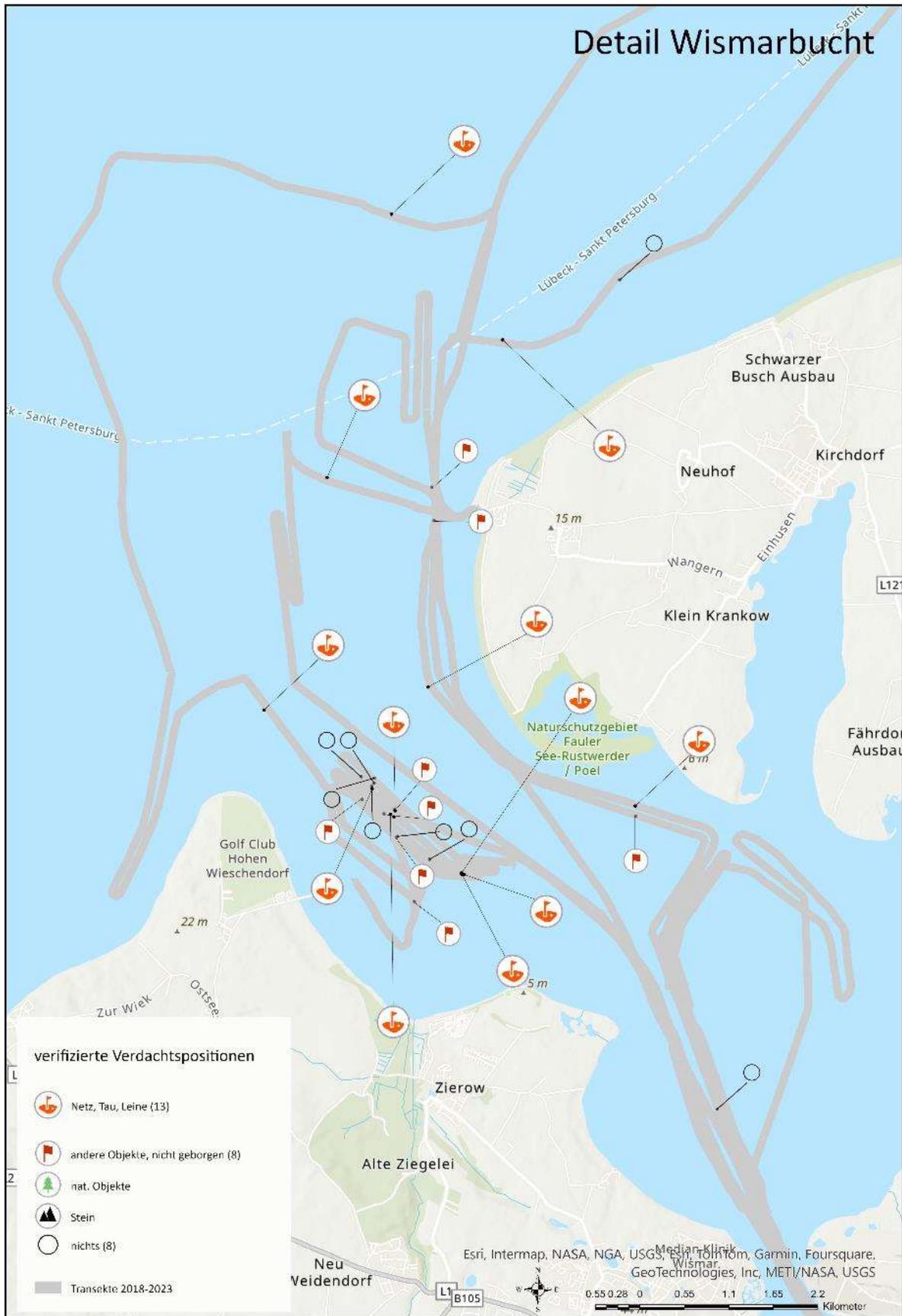


Abb. 4.4: Sonarkartierung in der Wismarbuch, Symbole wie 4.2. © Frank Reihls, HydroGIS/WWF

4.3.2 Flächenauswertung

Insgesamt wurden im Projektzeitraum 2021-2023 7.685 ha Fläche mit dem Seitensichtsonar kartiert (Tabelle 4.2). Davon wurden rund um die Insel Rügen, im Strelasund und nördlich von Hiddensee 5.085 ha befahren, vor Rostock-Warnemünde 812 ha, und in der Wismarbucht 1.788 ha. Bei insgesamt 29 Sonartagen entspricht dies einer mittleren Fläche von 265 ha pro Einsatztag. Die Dichte der Netzfunde variiert von einem Netzfund pro 137 ha in der Wismarbucht über einen Netzfund pro 162 ha im Küstenbereich Rostock-Warnemünde bis zu einem Netzfund pro 268 ha im Mittel rund um Rügen, einschließlich der Pilotgebiete im Strelasund, Greifswalder Bodden und nördlich Hiddensee. Hervorzuheben ist hier der Küstenabschnitt vor Sassnitz von Mukran bis zum nördlichen Jasmund. Dort wurden im Pilotprojekt mit Fischereibetrieben insgesamt 55 Punkte von Netzen beräumt, die zum Teil auf älteren Sonarstellen und Taucherinformationen basierten. Die kartierte Fläche betrug im Projektzeitraum lediglich 281 ha, jedoch wurden während der Methodenentwicklung von 2019 bis 2020 in diesem Testgebiet bereits 960 ha kartiert und zum Teil taucherisch verifiziert. Die Auswertung der Gesamtfläche von 1241 ha vor der Sassnitz-Jasmunder Küste ergibt mit 55 abgeborgenen Netzen eine Netzdichte von einem Netz pro 23 ha. Darunter befanden sich große Schleppnetzteile, so dass zum Teil von einer früheren Verklappung von ausgedienten Schleppnetzen vor dem Sassnitzer Hafen ausgegangen werden muss. Eine vergleichbare Dichte könnte in intensiv genutzten Fischereihäfen aus dem Dorsch-Boom der 1980er bis frühen 1990er Jahre zu erwarten sein.

Ebenso ergab die Stellnetzfläche „Steingrund“ nördlich von Hiddensee auf einer Fläche von 314 ha 10 Stellnetzfund, also ein Netz pro 31 ha. In diesem Gebiet konnte aufgrund der Wetterbedingungen und der Verfügbarkeit lokaler Fischer nur ein Sonartag durchgeführt werden, so dass eine weitere Kartierung empfehlenswert ist.

Im Gegensatz dazu wurden in den flachen Bodden- und Küstengewässern rund um Südrügen, im Strelasund und im Jasmunder Bodden keine Netze gefunden. In diesen sehr flachen Gebieten ist davon auszugehen, dass Fischereibetriebe verlorene Stellnetze oder Reusen mit einem Suchanker leichter wiederfinden oder sich Netzanker bei einer späteren Fahrt in den verlorenen Netzen verfangen, so dass diese Hindernisse während des aktiven Fischereibetriebs entfernt werden. Da die Gebiete räumlich begrenzt und mit einer maximalen Tiefe von 5-6 m sehr flach sind, legen die Nullfunde nahe, dass langfristig kaum verlorene Fanggeräte liegen bleiben.

Betrachtet man die gesamte kartierte Fläche einschließlich der Nullfunde, wurde insgesamt im Durchschnitt ein Netz pro 208 ha identifiziert. Bei diesen Durchschnittswerten muss jedoch berücksichtigt werden, dass Gebiete ohne oder mit sehr wenigen Netzen belastet waren, wie z.B. der „Gänsegrund“ nördlich Peenemünde, während in der Wismarbucht oder nördlich von Hiddensee auf kleiner Fläche vergleichsweise viele Netze identifiziert wurden.

Tabelle 4.2: Kartierte Sonarflächen im Projektzeitraum 2021-2023

Einsatzgebiet	Jahr	Kartierte Fläche [ha]	Gesamtfläche Gebiet / Tage
Rügen, Strelasund	2021	1366	3 Netzfunde (3 geborgen)
Rügen, Greifswalder Bodden	2022	2757	6 Netzfunde (3 geborgen)
Rügen, Greifswalder Bodden, Jasmunder Bodden, Hiddensee	2023	962	10 Netzfunde (10 geborgen)
Gesamtfläche Rügen		5085	1 Netzfund pro 268 ha

Rostock-Warnemünde	2022	357	5 Netzfunde (3 geborgen)
Rostock-Warnemünde	2023	455	0 Netzfunde
Gesamtfläche Rostock		812	1 Netzfund pro 162 ha
Wismarbucht	2022	464	6 Netzfunde (6 geborgen)
Wismarbucht	2023	1324	7 Netzfunde (7 geborgen)
Gesamtfläche Wismar		1788	1 Netzfund pro 137 ha
Gesamtfläche	2021-2023	7685	1 Netzfund pro 208 ha
Hektar / Einsatztag	2021-2023	265 ha/Tag	29 Sonartage insgesamt

Die Gesamtfläche der Mecklenburg-Vorpommerschen Küste innerhalb der von der Stellnetzfisherei genutzten 3-Seemeilen Zone beträgt 342.516 ha (Küstenflächenberechnung HydroGIS, pers. Komm. Frank Reihs). Hierbei sind alle Flächen mit einer Tiefe von weniger als 20 m berücksichtigt, da in größerer Tiefe keine Stellnetze gestellt werden. Von der Gesamtfläche wurden 2,2 % mit dem hochauflösenden Seitensichtsonar kartiert. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass Stellnetze nicht in allen Küstenabschnitten gestellt werden. Auch die Verluste sind nach den in Tabelle 4.1 gezeigten Erfahrungswerten nicht gleichmäßig verteilt. Es treten zum Beispiel nördlich von Hiddensee oder in der Wismarbucht Hot Spots auf, an denen auf einer vergleichsweise kleinen Fläche eine große Anzahl verlorene Stellnetze identifiziert und geborgen werden konnten. Um eine grobe Abschätzung der Hot Spot Fläche in MV zu erhalten, wurden die vom FTZ Büsum während des Vogelmonitorings beobachteten Stellnetzzählungen aus den Jahren 2017-2021 zugrunde gelegt. Die Daten wurden vom FTZ der Universität Kiel und vom DDA e.V. im Rahmen des Marinen Biodiversitätsmonitorings des BfN und weiteren Forschungsprojekten des FTZ erhoben und dem WWF von der Arbeitsgruppe Prof. Dr. Stefan Garthe zur Verfügung gestellt. Orte im Küstenbereich mit hoher Stellnetzdicke wurden als mögliche Hot Spots in die Flächenberechnung für Verlustgebiete aufgenommen (Abb. 4.3). Daraus ergibt sich eine Fläche von ca. 31.000 ha als Vorrangfläche für die weitere Sonarkartierung (pers. Komm. Max Krämer). Der Anteil der bereits kartierten Fläche beträgt rechnerisch 25 % und damit ein Viertel der abgeschätzten Hot Spot Fläche in Mecklenburg-Vorpommern. Die Flächen wurden jedoch nicht miteinander abgeglichen, so dass nur zum Teil Überlagerungen zwischen dem Stellnetzmonitoring und der Sonarsuche bestehen.

4.3.3 Extrapolation auf die gesamte Hot Spot Fläche und Kostenabschätzung

Um die verbleibende Hot Spot Fläche von geschätzten 24.000 Hektar zu kartieren, wäre ein Aufwand von etwa 90 Sonartagen erforderlich. Bei einer vergleichbaren mittleren Dichte von Netzfunden wie in den kartierten Suchgebieten von einem Netzfund pro 208 ha sind 115 Netzfunde in der Fläche von 24.000 ha zu erwarten. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass die Netzdichte sehr unterschiedlich ist: Während auf dem Stellnetzgebiet „Gänsegrund“ nördlich von Peenemünde keine Netze identifiziert wurden, lag die höchste Stellnetzdicke bei einem Netz pro 31 ha nördlich von Hiddensee und bei einem Netz pro 23 ha vor der Sassnitzer Küste mit überwiegend Schleppnetzen. Die Kosten bei der Kartierung mit einem kleinen Einsatzschiff wie dem Aluboot oder einem Stellnetz-kutter mit einem Sonarexperten belaufen sich dabei auf 1.500 Euro pro Einsatztag. Hinzu kommen Kosten für die An-

fahrtswege und den Transport der Sonartechnik in die Einsatzgebiete sowie die Datenanalyse. Die Gesamtkosten für die Kartierung der Hot Spot Gebiete werden auf ca. 158.000 Euro geschätzt (s. Tab. 4.3).

Im Pilotprojekt wurden insgesamt an 37 Verdachtsstellen Netze, Taue oder Leinen aus Kunststoff an 99 durch Tauchgänge verifizierten Verdachtsstellen identifiziert. Durch ein Forschungstauchteam werden pro Einsatztag in einem Gebiet 10 Verdachtsstellen verifiziert. Bei dieser Erfolgsquote von 37% sind 311 anzutauchende Verdachtsstellen zu erwarten, die an 31 Tagen überprüft werden könnten. Bei einem Tagessatz von 3.000 Euro könnten alle zu erwartenden Verdachtspositionen für 93.000 Euro verifiziert werden.

Im Küstenbereich werden vorwiegend Stellnetze verloren, die mit Stellnetzkuttern und einem Tauchteam geborgen werden können. Bei einer Bergung mit einem beruflich ausgebildeten Tauchteam, wie z.B. einem Forschungstauchteam mit Taucheinsatzschiff, und einem Stellnetzkutter wurden im Pilotprojekt pro Tag Kosten von 4.000 Euro aufgewendet. An einem Einsatztag konnten im Durchschnitt 5 Positionen abgeborgen werden. Unter der Annahme, dass auch die Anzahl der Netzfunde einem Viertel der zu erwartenden Gesamtfunde in allen Hot Spot-Gebieten entsprechen, würden weitere 115 Objekte erwartet (s.o.). Alle Objekte könnten bei 5 Objekten pro Tag an 23 Tagen abgeborgen werden. Die Kosten hierfür beliefen sich nach der heutigen Schätzung auf etwa 92.000 Euro. Das geborgene Material konnte an den meisten Anlandehäfen nicht gewogen werden. Für die Entsorgung werden daher als grobe Schätzung 10 t Gesamtmaterial angenommen, die mit 10 Abholfahrten zum Verwerter transportiert werden, was einem geschätzten Kostenaufwand von 18.000 Euro entspricht (s. Tab. 4.3). Hinzu kommen Kosten für Materialverschleiß, Ersatzkabel der Sonargeräte, Tauchgeräte und Luft für Tauchflaschen, sowie weitere nicht im Detail vorhersehbare Nebenkosten. Bei einer Kartierung der Hot Spot-Gebiete aus dem Vogelmonitoring allein würden daher Kosten in der Größenordnung von 400.000 Euro entstehen, um die identifizierten Netze bei einer vergleichbaren Erfolgsquote wie im Pilotprojekt abzugeben. So könnte durch einen vergleichsweise geringen finanziellen Aufwand ein wesentlicher Teil der Küstenfischereigebiete von Plastikmüll aus verlorenen Fischereigeräten bereinigt werden.

Die im Pilotprojekt kartierten Gebiete konnten fast vollständig in zwei Ausfahrtssaisons mit dem Sonar abgefahren und im Anschluss abgeborgen werden. Die Saison 2021 war aufgrund der Covid-19 Pandemie nur sehr eingeschränkt für die Kartierung und Bergung nutzbar. Die zeitnahe Bergung ist wesentlich, da verlorene Fischereigeräte sich durch Strömung besonders während der Sturmsaison verlagern können und dann im Folgejahr nicht wieder aufgefunden werden. Damit wären die verbleibenden Hot Spot-Gebiete in 6 bis 8 Jahren von verlorenen Fischereigeräten zu bereinigen.

Die Gesamtfläche der Küsten innerhalb der Drei-Seemeilenzone ist eine Größenordnung ausgedehnter als die identifizierten Hot Spot-Gebiete aus dem Stellnetzmonitoring des FTZ. Der zeitliche Aufwand für eine vollständige Kartierung der Küstengewässer mit hochauflösender Sonartechnik wird daher als unrealistisch hoch eingeschätzt und eine Fokussierung auf die bekannten Stellnetzgebiete der kleinen Küstenfischerei wird empfohlen.

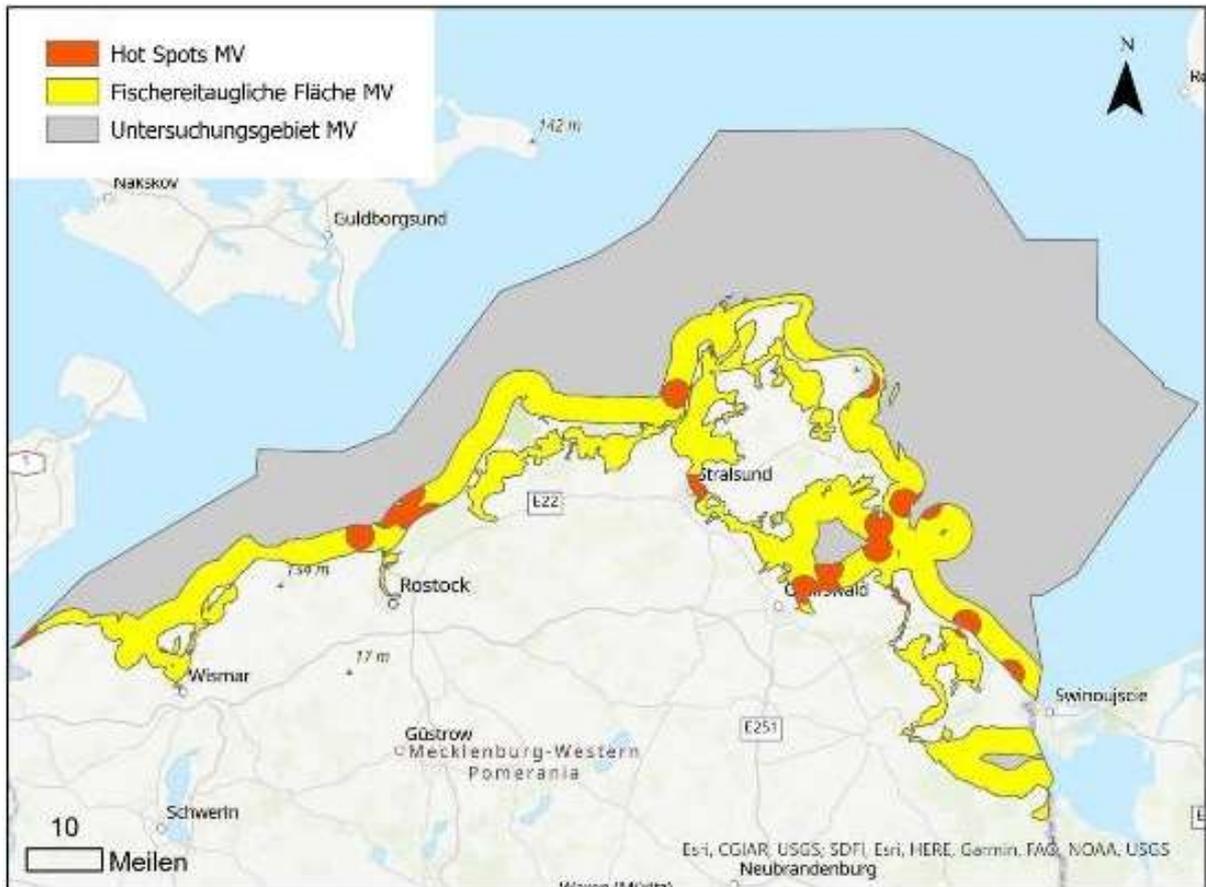


Abb. 4.5: Karte der Küstenfläche Mecklenburg-Vorpommerns innerhalb der 3 Seemeilen-Zone mit Tiefen von weniger als 20 m (gelbe Flächen). Als Hot Spots der Stellnetzfisherei (rote Flächen) sind Gebiete mit erhöhtem Stellnetzaufkommen markiert. Grundlage ist das Stellnetzmonitoring des FTZ Büsum, die Daten wurden von Prof. Dr. Stefan Garthe zur Verfügung gestellt. © Max Krämer, Meriten Saathoff

Tab. 4.3 Kostenabschätzung der Kartierung und Bergung aller Hot Spot Gebiete in MV

Kostenschätzung	Gesamtfläche [ha]	Kosten / Tag	Einsatz-tage	Gesamtko-sten
Sonarkartierung mit Aluboot oder Stell-netzkutter	24.000	1.500	90	135.000
Transport, Anfahrt		200	90	18.000
Datenanalyse, Karten	24.000			5.000
Kartierung ge-samt				158.000
	Verdachtspositio-nen	Kosten / Tag	Einsatz-tage	Gesamtko-sten
Tauchverifizie-rung	311 (10 pro Tag)	3.000	31	93.000
Bergung				

Stellnetzkipper mit Tauchteam	115 (5 pro Tag)	4.000	23	92.000
Verifizierung & Bergung				185.000
Entsorgung	Gesamtmenge [t] (grobe Schätzung)	Kosten / t		Gesamtkosten
Abholung, Transporte	10 t an 10 Abholtagen	1.000		10.000
Entsorgung mit Zerlegung und Bleientfrachtung	10 t	800		8.000
Entsorgung gesamt				18.000
Gesamtkosten				361.000

4.4 Verifizierung der Verdachtspunkte durch Taucher und Auswahl des Tauchteams für den Bergungseinsatz

Während der Verifizierung durch Taucher wird bestätigt, an welchen Verdachtspositionen sich verlorene Fanggeräte befinden. Darüber hinaus ermöglicht die Tauchverifizierung die Einschätzung, welches Tauchteam und Einsatzschiff für die Bergung benötigt wird. Während bei kleineren Fragmenten, Ballen oder Stellnetzen und Tauen ein Forschungstauchteam zum Anhängen an die Kutterwinde ausreicht, um die Bergung vorzubereiten und zu unterstützen, ist für große, ein bis mehrere Tonnen schwere Schleppnetzballen ein Berufstauchteam zu beauftragen. Dies gilt insbesondere, wenn das Anbringen einer Boje mit Hebeleine nicht ausreicht, sondern komplexere Arbeiten unter Wasser wie das Anbringen der Hebeschläuche an das Netz, das Losschneiden von Hindernissen wie Steinen, Ankern oder Wrackteilen, oder das regelmäßige Umgreifen der Hebeschläuche zu erwarten sind.

Bei den vom WWF bisher durchgeführten Bergungen sehr schwerer Netzballen mit mehr als einer Tonne Gewicht wurden Berufstaucher zur Unterstützung der Bergung bestellt. Das schwerste bisher vom WWF geborgene Schleppnetz war ein aus mehreren Netzarten und -teilen bestehender Netzballen, der aufgrund des Faserabriebs auf eine Entsorgung vor einigen Jahrzehnten vor dem Sassnitzer Hafen hingedeutet hat. Mit einem Gesamtgewicht von 3-4 Tonnen und einer Länge von ca. 30 m war mehrfaches Umgreifen und neues Befestigen der Hebeschläuche auch beim Einsatz des Hebekrans des Arbeitsschiffes notwendig. Die Bergung dieses im Herbst 2020 geborgenen Netzes hat 3-4 Stunden

reine Einzelzeit erfordert. Daher kann erst nach der Verifizierung der Verdachtspunkte das notwendige Einsatzschiff und Tauchteam festgelegt werden.



Abb. 4.6: Forschungstaucher nach dem Setzen der Boje an einer Rolltrosse vor der Bergung mit der „UEK 12 Crampas“ des Fischereibetriebs Sebastian Erler (links) und Taucheinsatzschiff der Tauchbasis Prora mit Forschungstauchteam (rechts). © Stefan Sauer, WWF

4.5 Bergung „Leichte Netze“ mit Forschungstauchteam und Stellnetzkut- ter

In Vorbereitung der Bergungseinsätze sollten im Rahmen des Arbeitspakets 2 Workshops mit Fischereibetrieben stattfinden. Pandemiebedingt konnten Versammlungen nicht abgehalten werden. Daher wurden die kooperierenden Fischereigenossenschaften und einzelne Fischereibetriebe nach den technischen Möglichkeiten und der Verfügbarkeit der Kutter befragt. Dies führte zu der Zusammenarbeit bei Sonarsuch- und Bergungseinsätzen.

Im Arbeitspaket 2a wurde die Bergung leichter Netze erprobt. Dabei handelt es sich um Stellnetzfragmente, die in Küstenfischereigebieten durch Verfangen von Teilen am Grund, Extremwetter oder Unfälle mit anderen Booten verloren wurden. Auch Taue und Leinen wurden in diesem Arbeitspaket identifiziert und geborgen. Nach der Verifizierung durch lokale Tauchgruppen oder Forschungstaucher wurden Forschungstauchgruppen beauftragt, die Netze oder Taue mit einem Haken an einer Leine an die Kutterwinde anzuhängen. Ein Stellnetzkutter der 8-9 m-Klasse wurde beauftragt, die Bergung durchzuführen. Die Netzfragmente, Taue oder Leinen wurden über die Netzrolle des Kutters an Bord gehievt. Dabei haben sich die Taucher nicht in der unmittelbaren Nähe des Netzes aufgehalten, sondern sind zurück an der Oberfläche in deutlichem Abstand geblieben oder haben sich direkt zurück auf das Taucheinsatzschiff begeben. So wurde sichergestellt, dass die mit Tauchflaschen tauchenden Forschungstaucher nicht durch die Netze oder Taue beim Heben gefährdet wurden, das Verfangen im Netzmaterial wurde ausgeschlossen. Die Fragmente wurden vor der Bergung von den Forschungstauchern aus dem Sediment befreit und verfangene oder aufgewachsene Tiere wurden soweit möglich aus den Netzen befreit und am Grund belassen.

Besonders in der westlicheren Ostsee wie in der Wismarbucht sind mehrjährig am Grund liegende Netze mit Miesmuscheln bewachsen. Die Plastiknetze dienen hier als ein Saatsubstrat für die jungen Muschelpolypen. Mindestens in einer Studie wurde gezeigt, dass Mikroplastikpartikel oder -fasern in Muschelkörpern Entzündungsreaktionen auslösen (von Moos et al. 2012). Netze und Taue können daher nicht als gesundes Habitat für Muscheln betrachtet werden. Darüber hinaus trägt gerade der Aufwuchs dazu bei, dass die Fasern brüchiger werden und Mikroplastik in das Ökosystem freigesetzt wird. Die Forschungstaucher haben die Muscheln von den Stellnetzen, Tauen und Leinen soweit möglich abgestriffen und in Ansammlungen am Meeresgrund belassen. Es wird davon ausgegangen, dass die

Muschelansammlungen als biogenes Riff an strömungsberuhigten Stellen Bestand haben werden. Mit diesem Vorgehen sollen mögliche Einwirkungen auf das Ökosystem durch die kurzzeitigen Eingriffe der schonenden Netzbergung so gering wie möglich gehalten werden. Ein solches Vorgehen ist besonders bei der kleinskaligen Stellnetzbergung mit Forschungstauchteams möglich, die für derartige Arbeiten ausgebildet sind.



Abb. 4.7: Bergung von Stellnetzen mit 9 m Stellnetzkipper „WIS 15 Seeadler“ des Fischereibetriebs Martin Saager, mit dem zuvor die Sonarfahrten in der Wismarbucht durchgeführt worden waren. © Andrea Stolte, WWF

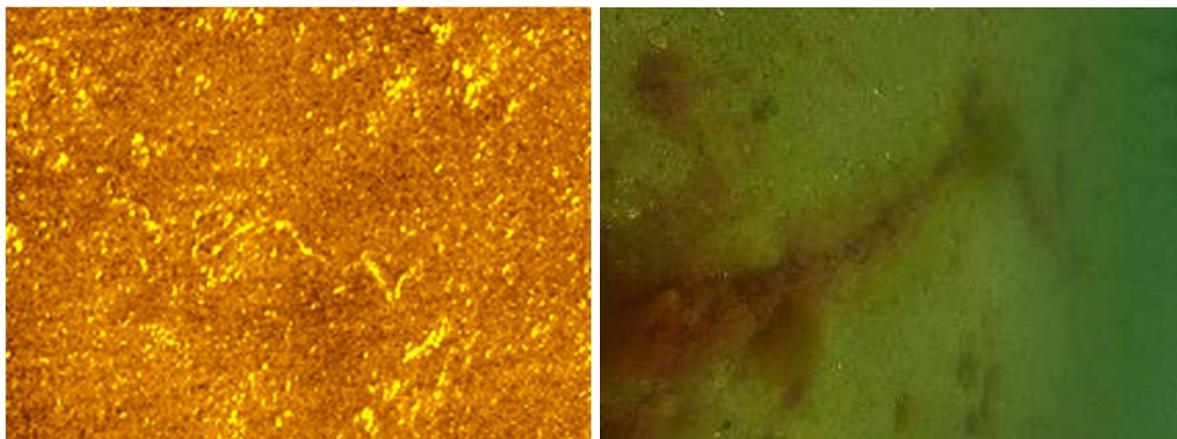


Abb. 4.8a: Beispiele Sonardetektion und Unterwasser-Fotografie von Objekten in der Wismarbucht: mit Algen bewachsenes Seil. © FIUM, WWF

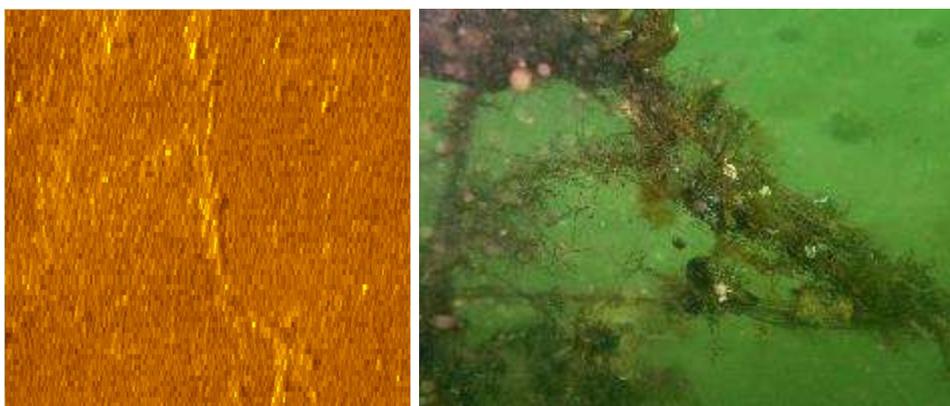


Abb. 4.8b: Beispiele Sonardetektion und Unterwasser-Fotografie von Objekten in der Wismarbucht: zusammengefallenes Stellnetz mit Schwimm- und Sinkleine. © FIUM, WWF

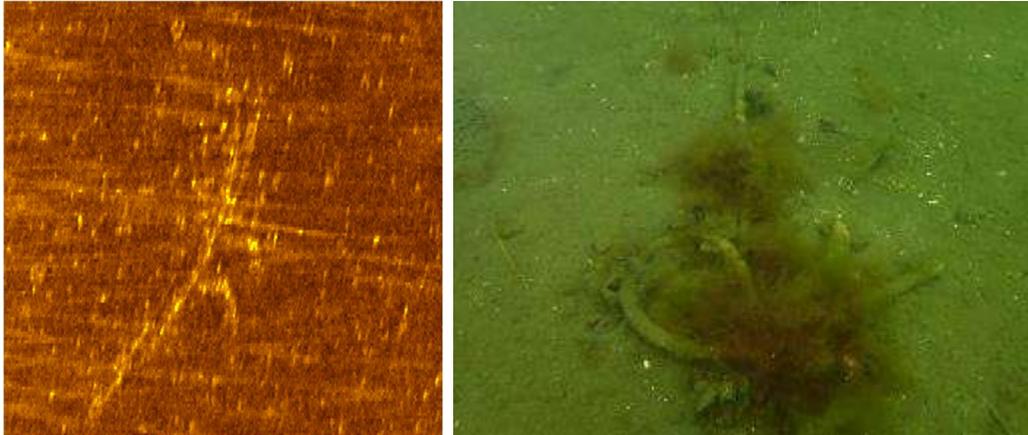


Abb. 4.8c: Beispiele Sonardetektion und Unterwasser-Fotografie von Objekten in der Wismarbucht: mit Algen bewachsenes, teilweise verknotetes Seil. © FIUM, WWF



Abb. 4.8d: Beispiele Sonardetektion und Unterwasser-Fotografie von Objekten in der Wismarbucht: Plastiktau, nach Entfernen der Muscheln wird die Zerfaserung erkennbar. © FIUM, WWF

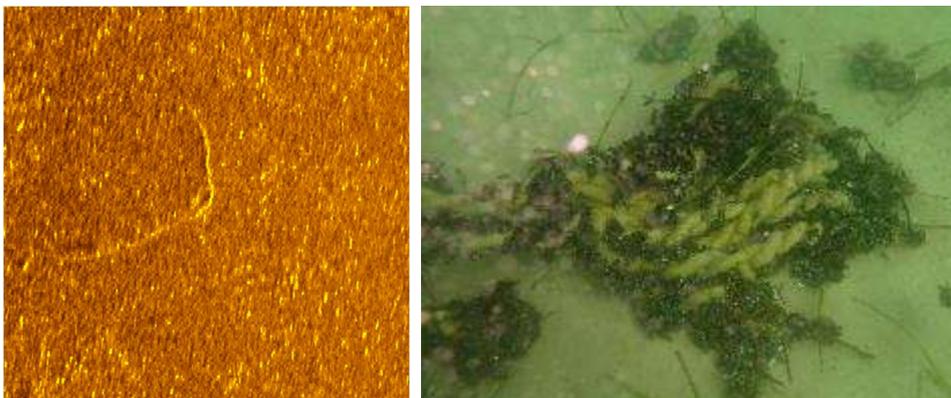


Abb. 4.8e: Beispiele Sonardetektion und Unterwasser-Fotografie von Objekten in der Wismarbucht: Plastiktau mit Verknotung. © FIUM, WWF

4.6 Bergung „Schwere Fischereigeräte“ mit Schleppnetzkutter

In Arbeitspaket 2b sollten Landesschiffe als Bergungsschiffe genutzt werden. Obwohl dies im Vorfeld mit den Landesbehörden abgestimmt war, stand aus verschiedenen Gründen das einzige Landesschiff mit Hebekran, die MS Strelasund, während des gesamten Projektverlaufs nicht zur Verfügung. Gründe hierfür waren neben der Pandemie Personalmangel und längerer technischer Ausfall. Daher wurde zur Erfüllung des AP 2b auf Schleppnetzkutter zurückgegriffen, was dem vom LM geforderten Ziel der Einbindung möglichst vieler Fischereibetriebe entgegenkam und daher positiv aufgenommen wurde.

Für die Bergung von Schleppnetzballen von mehreren 100 kg bis zu zwei Tonnen Gewicht sind Schleppnetzkutter oder Arbeitsschiffe mit Hebekran notwendig. Vor der Bergung wird das Netz je nach Netzgröße von einem Forschungstauchteam oder Berufstauchteam vorbereitet. Durch Netzsegmente werden mehrere Hebeschlaufen gezogen, die an der Kutterwinde oder am Stahlseil des Hebekrans befestigt werden. Das Tauchteam entfernt sich vor der Bergung vom Netz. Schleppnetzkutter der 17 m-Klasse sind für die Bergung größerer Netzteile, in denen auch Metallschrott verfangen sein kann, sehr gut geeignet. Im Bereich Nordrügen wurden mit dem 17 m-Kutter „Crampas“ über die Netzwinde darüber hinaus zwei Rolltrossen geborgen. Diese an Grundsleppnetzen angebrachten Rollgeschirre, die die Fische aus dem Sediment aufscheuchen, enthalten eine Stahlkette, die mit synthetischen Gummiringen ummantelt ist. Die Bergung von 3-5 Positionen an einem Tag ist je nach Größe der Netze möglich. So konnten an einem der Bergungstage vor Sassnitz mit der „SAS 107 Crampas“ ein Stellnetz und mehrere weitere Schleppnetzfragmente geborgen werden, in denen zum Teil Metallschrott verfangen war. Bei sehr schweren Schleppnetzen ist ggf. nur die Bergung eines einzelnen Netzes an einem Einsatztag möglich.

In den Projektjahren 2021 und 2022 wurde die Bergung von größeren oder schwereren Fanggeräten mit Schleppkuttern erprobt. Die eingesetzten Kutter der 17 m-Klasse waren die „SAS 107 Crampas“ des Fischereibetriebs Sebastian Erler und die „UEK 12 Bergen“ des Fischereibetriebs Lars Engelke. Da die Kartierung im Frühjahr 2021 aufgrund der Covid-19 Einschränkungen nur sehr eingeschränkt möglich war, wurden Sonardaten mit verifizierten Netzstandorten aus den Jahren 2018-2020 der WWF Projekte zur Methodenentwicklung als Grundlage für die Bergungseinsätze herangezogen. Für die Bergung wurden entweder die Deckswinde („Crampas“) oder die Schleppwinde („Bergen“, „Crampas“) eingesetzt. Insgesamt wurden 36 Sonarpositionen mit Schleppnetzteilen, Tauen und Stellnetzen abgeborgen. In einem Falle konnte ein komplettes 500 m-Stellnetz geborgen werden. Dieses musste jedoch, nach anfänglichen Versuchen mit der kleineren Deckswinde, von Hand in ca. 2 Stunden an Bord gezogen werden, da das permanente Umhängen der Zugleine an der Winde zu umständlich war. Für die Bergung des Stellnetzes wäre daher ein Stellnetzkutter mit Netzrolle effizienter gewesen (s. Abschnitt 4.5). Besonders in den Schleppnetzteilen befanden sich Metallobjekte, wie z.B. ein Abluftschacht eines Schiffes, Anker, usw.



Abb. 4.9: Bergung von Schleppnetzen mit 17 m-Schleppkuttern „UEK 12 Bergen“ des Fischereibetriebs Lars Engelke (links) und „SAS 107 Crampas“ des Fischereibetriebs Sebastian Erler (rechts).
© Andrea Stolte, WWF

Im Herbst 2022 konnten mit der „Crampas“ die beiden zwischen Glowe und Arkona identifizierten Rolltrossen über die Schleppwinde geborgen werden. Die Bergung war unkompliziert und effizient, jede Rolltrosse konnte in ca. 30 min an Bord gehievt werden. Insgesamt ist die „Crampas“ an 3 Einsatztagen eingesetzt worden und die „Bergen“ an 4 Einsatztagen. Bei einem Einsatz wurden die „Crampas“ und die „Bergen“ parallel eingesetzt. Hierbei haben die Taucher das nächste Objekt mit einer Leine mit Boje markiert, die vom Kutter aufgenommen und an die Winde angehängt werden konnte, während einer der beiden Kutter das vorherige Objekt gehoben hat. Insgesamt konnten so an den 6 Einsatztagen in 2021 5,5 t Nassgewicht an Netzen, Tauen und Leinen geborgen werden. Zuzüglich der beiden 2022 geborgenen, nicht gewogenen Rolltrossen wird das Gesamtgewicht der Kutterbergungen auf ca. 6 Tonnen geschätzt.



Abb. 4.10: Bergung von zwei Rolltrossen im Norden von Rügen mit der Schleppwinde des 17 m-Kutters „Crampas“, die Ummantelung der Stahlkette mit synthetischen Gummiringen ist deutlich sichtbar.
© Stefan Sauer, WWF

Lediglich bei einem Bergungsversuch mit der „Crampas“ traten Probleme auf: Bei dem Versuch, ein Schleppnetzfragment zu heben, ist die „Crampas“ leicht gekränkt und der Bergungsversuch musste abgebrochen werden. Die Taucher haben später festgestellt, dass dieses Netzfragment an einer Stahlplatte auf einem Wrack-Trümmerfeld fixiert war, was vorher nicht erkennbar gewesen war. In diesem

speziellen Fall müsste das Netz vom Wrackteil losgeschnitten werden, bevor es geborgen werden könnte. Dieser Einsatz illustriert jedoch auch die Limitierung der Kutter-Hebewinden. Bei zu schweren Objekten, die ein Nachgreifen durch die Taucher erforderlich machen, z.B. bei ganzen Schleppnetzen im Ballen, ist ein Arbeitsschiff mit Hebekran einem Schleppkutter mit Winde vorzuziehen. Ein Anhängen und Hieven mit der Kutter-Hebewinde ist in diesen Fällen selbst bei ausreichender Gewichtslast nicht immer praktikabel. Für die Entscheidung der Wahl des Einsatzschiffes ist daher das vorherige Antauchen der Positionen unerlässlich.



Abb. 4.11: Einholen der Schleppnetzballen auf das Deck der „Crampas“ und Entladung am Sassnitzer Hafen durch das Fuhrunternehmen Sellenthin (© Andrea Stolte, WWF). Der Kranwagen mit Greifer am Hebekran ist für das Umladen kleinerer Netzballen ausreichend (mitte), während für das Verladen größerer Netze der Hafenkran besser geeignet ist (rechts, © Uli Kunz, kunz-galerie).

4.7 Bergung „Schwere Netze“ mit Arbeitsschiff und Berufstauchteam

Bei Netzen mit mehr als zwei Tonnen Gewicht können Arbeitsschiffe mit Hebekran eingesetzt werden. Daher wurde im Arbeitspaket 2c die Bergung mit einem externen Dienstleister und einem Berufstauchteam erprobt.

Aus der Erfahrung von Sporttauchern und von der BSH Wrackkartierung ist bekannt, dass Wracks in der Ostsee mit Schleppnetzen behangen sein können. Während der Methodentests vor Sassnitz hatte der WWF 26 t Netzmaterial identifiziert und geborgen, davon allein 14 t mit Sonartechnik. Diese Netzballen bestanden zum größten Teil aus Schleppnetzen und lagen am Grund. Dort waren sie zum Teil an Steinen oder Ankern verhakht oder lagen frei auf dem Sediment. Aufgrund dieser Vorerfahrung war davon auszugehen, dass bei einer großflächigen Kartierung vergleichbare Schleppnetz-Altlasten aufgespürt werden. Dies war in den beprobten Fischereigeieten nicht der Fall.

Um die Bergung eines Schleppnetzes mit Berufstauchteam zu pilotieren (Arbeitspaket 2c), wurde daher nach Rücksprache mit dem Landesministerium (LM) MV und dem Landesförderinstitut (LFI) auf eine von Tauchern gemeldete Wrackposition mit Schleppnetz nördlich der Insel Fehmarn zurückgegriffen. Als Einsatzschiff wurde die 29,5 m „Noorsupply“ der Firma BITUNAMEL FELDMANN GmbH mit 4 t Hebekran beauftragt, da mit diesem Schiff während der Methodenentwicklung bereits vor Sassnitz die schwersten Schleppnetze geborgen worden waren. Die Arbeitsplattform bietet ausreichend Platz für den Arbeitscontainer des Berufstauchteams und für den aufgrund der Tiefe notwendigen Druckkammer-Container. Es wurde ein Berufstauchteam aus Stralsund beauftragt, in dem einer der Taucher an den vorherigen Bergungseinsätzen des WWF beteiligt war.

Der Einsatz erforderte vier Arbeitstage, darunter je ein Tag Aufbau- und Abbaulogistik, an denen die Druckkammer und der Container mit Tauchtechnik auf der „Noorsupply“ montiert wurden. Diese Bergung stellte das Bergungsteam im Vergleich zu früheren Schleppnetzbergungen vor folgende Herausforderungen:

- das 80 m lange Wrack liegt auf einer Tiefe von 18 bis 28 m, das Netz war auf einer Tiefe von 24 m seitlich am Wrack verhakt, und lag damit tiefer als in den Küstenfischereigebieten üblich, wodurch die Tauchzeiten stark reduziert waren
- das Schleppnetz musste vom Wrack losgeschnitten werden
- im Fehmarnbelt treten deutlich stärkere Strömungen auf als in den Küstengebieten.

Der Einsatz war daher ein nicht zuvor getesteter Piloteinsatz für die Bergung schwerer Netze. Dabei traten mehrere Hindernisse auf: 1) Das Arbeitsschiff „Noorsupply“ konnte nicht punktgenau am Wrack ankern. Die erste Verankerung wurde auf Basis der GPS Position des Wracks vorgenommen, die für den Einsatz des Berufstauchteams nicht genau genug war und nicht der Position des Netzes entsprach. Die Taucher mussten das Schiff unterqueren, so dass die Tauchzeiten nicht effizient genutzt werden konnten. Dies hätte durch das Setzen einer Markierungsboje im Vorfeld vermieden werden können, die eine exakte Verankerung des Schiffs über der Netzposition ermöglicht hätte. 2) Die Strömung hat das Anbringen des Kranseils am Netz verhindert. Am zweiten Einsatztag konnte das Netz in weniger als zwei Stunden geborgen werden, nachdem die „Noorsupply“ über der von Tag 1 bekannten Netzposition geankert hatte und die Strömung deutlich nachgelassen hatte.

Der Einsatz wirft die Frage auf, wann unter erschwerten Bedingungen die Bergung sinnvoll ist. Gerade bei großräumigen Wracks und zu erwartender ungünstiger Strömungs- oder Wellensituation ist eine Gefährdungsanalyse zu erstellen, bei der die Risiken abgewogen werden. Zudem ist abzuwägen, wann Berufstaucher eingesetzt werden müssen. Bei Strömung sind Forschungstaucher mobiler, jedoch besteht, wie in Kapitel 3 beschrieben, Klärungsbedarf mit der VBG für die Absicherung, wenn es sich um einen Bergungseinsatz handelt, der nicht Forschungszwecken dient.

In den letzten Jahren haben verschiedene private Tauchgruppen Netzteile von Wracks losgeschnitten und mit Hebesäcken abgeborgen. Dies erhöht die Attraktivität der Wracks für Taucher:innen und vermindert die Schadwirkung der Netze. Besonders an Wracks können Netze über Wrackteile aufgespannt bleiben und zur Falle für Fische und Meeressäuger werden. Um diese Bergungen zu ermöglichen, haben darauf spezialisierte Organisationen wie „Ghost Diving“ technische Taucher:innen für diese Einsätze ausgebildet. In anderen Ländern, wie z.B. Norwegen, ist eine direkte Einbindung privater Tauchgruppen für die Netzbergung möglich. In Deutschland wäre hierfür eine rechtliche Abklärung der Versicherungslage notwendig. Bisher ist eine solche Spezialausbildung nicht Teil der Forschungs- oder Berufstauchausbildung. Hier wäre eine ergänzende Ausbildung zu erwägen, die professionelle Taucher:innen auf die Herausforderungen einer Netzbergung vorbereitet. Ein Wissensaustausch mit den erfahrenen privaten Tauchgruppen kann dabei unterstützen, die Risiken bei der Bergung von Schleppnetzen an Wracks einzuschätzen. Grundsätzlich wird die Erstellung einer Gefährdungsanalyse mit Abbruchkriterien empfohlen, nach der eingeschätzt werden sollte, ob und unter welchen Bedingungen die Bergung gefahrlos durchgeführt werden kann.

Als Fazit kann festgehalten werden, dass die Bergung schwerer Schleppnetze mit Arbeitsschiff und Berufstauchteam selbst bei größerer Tiefe umsetzbar, jedoch finanziell und technisch sehr aufwendig ist. Neben den hohen Kosten für einen Einsatz mit Arbeitsschiff ist eine umfangreiche Logistik für die Ausrüstung des Berufstauchteams und die Druckkammer notwendig. Das Berufstauchteam mit Technik und Logistik war im Falle der erprobten Bergung der größte Kostenfaktor. Bei geringeren Tiefen

im Nahbereich der Küste haben sich Berufstaucher mit Schlauchtauchanlage für das Heben schwerer Netze in den Vorprojekten des WWF als sehr effizient erwiesen. Wenn keine Druckkammer auf dem Schiff erforderlich ist, ist der Einsatz von kleineren Arbeitsschiffen auch logistisch mit deutlich weniger Aufwand durchführbar. Berufstaucher wurden vom WWF mit dem Anhängen schwerer Netzballen an den Hebekran des Arbeitsschiffs beauftragt, was die Bergung der schweren Netzballen vor Sassnitz ermöglicht hat (s.o.).

Der Einsatz von Bundes- oder Landesschiffen und verfügbaren Tauchteams, z.B. durch die Netzbergung während des regulären [Wrack-Monitorings des BSH](#), würde diese Kosten deutlich reduzieren. Eine enge Koordinierung zwischen Bund und Ländern bei gemeldeten Schleppnetzverlusten ist daher dringend zu empfehlen. Als Grundvoraussetzung für Bergungseinsätze von verlorenen Fischereigeräten müssen sowohl Landes- als auch Bundesbehörden, die Einsatzschiffe verwalten, durch einen Amtsauftrag befähigt werden, solche Reinigungsmaßnahmen durchzuführen, sofern dies mit der verfügbaren Technik umsetzbar ist. Für das Entfernen von Netzen sollte nicht nur die Seesicherheit sondern auch die ökologischen Auswirkungen auf die Meeresumwelt ausschlaggebend sein. Bisher gab es in Deutschland darüber hinaus keinen Entsorgungsweg. Mit Brockmann Recycling GmbH ist nun ein Weg verfügbar, der den Landesbehörden nach einer Bergung die fachgerechte Entsorgung ermöglicht.



Abb. 4.12: Berufstaucher, der mit Schlauchtauchanlage mit dem Schiff verbunden ist (links). 4-Tonnen Hebekran der „Noorsupply“ bei einem früheren Einsatz (rechts). © Andrea Stolte, WWF



Abb. 4.13: Bergung eines schweren Schleppnetzes mit Arbeitsschiff und Hebekran: Arbeitscontainer des Industrietauchteams mit Sprech- und Videoverbindung zum Helmtaucher (oben links), geborgenes Schleppnetz mit Zugleinen (unten links). Das mehrere Jahre alte Netz enthält Fischskelette und Angelköder (unten rechts). © Finn Viehberg, WWF

Die Problematik verlorener Fischernetze als Plastikmüll im Meer ist in der Politik angekommen: als Gast an Bord Bundesumweltministerin Steffi Lemke und Meeresschutzbeauftragter Sebastian Unger mit Heike Vesper (Vorstand Transformation und Gesellschaft, WWF) und Finn Viehberg (WWF-Büroleiter Ostsee). © Marco von der Schulenburg, WWF

4.8 Entsorgungsstrukturen in Häfen

Bei Verfassen des Projektplans waren in Mecklenburg-Vorpommern keine Entsorgungsstrukturen für Fanggeräte in den fischereilich genutzten Häfen vorhanden. Ursprünglich war daher im Projektplan vorgesehen, Empfehlungen für ein Entsorgungskonzept für Fischereihäfen zu erstellen.

Durch die revidierte [Hafenauffang-Richtlinie \(EU 2019/883\)](#) hat sich die Rechtslage positiv verändert und für zwei von drei fischereilichen Abfallfraktionen müssen durch die Hafenbetreiber Entsorgungseinrichtungen bereitgestellt werden. Nach Rücksprache mit der Fischereiabteilung des LM wurde darüber hinaus Wert darauf gelegt, dass sich das Pilotprojekt ausschließlich mit geborgenen Fanggeräten

befasst, für die keine rechtliche Klärung besteht. Die aktuelle Rechtslage ist unten der Vollständigkeit halber skizziert. Die Einbeziehung von ausrangierten Fanggeräten (Gewerbemüll) wurde ausdrücklich abgelehnt, so dass diese im Projekt nicht betrachtet werden konnten.

Für die Bergung von verlorenen Fischereigeräten werden in Anlandehäfen bisher keine Entsorgungsstrukturen vorgehalten. Dies ist auch im Rahmen der revidierten Hafenauffang-Richtlinie nicht vorgesehen. Gleichzeitig können von geborgenen Fanggeräten Geruchsbelästigungen ausgehen, die in touristisch genutzten Häfen zu negativen Folgeeffekten führen können. Daher wurden geborgene Netze im Pilotprojekt im Anschluss an die Bergungseinsätze zum Gewerbemüll-Verwerter Brockmann Recycling GmbH in Nützen, Schleswig-Holstein, abtransportiert. Dies ist der einzige, dem WWF bekannte Verwerter, der bereit ist, sich der Zerlegung und Bleientfrachtung geborgener Fischereigeräte anzunehmen.

Insgesamt wurden im Pilotprojekt knapp 7 t geborgene Fischereigeräte an Brockmann Recycling GmbH für die Verwertung geliefert (Tab. 4.4).

Tabelle 4.4: Zum Entsorgungsunternehmen gelieferte Menge geborgener Fanggeräte aus der Eingangswägung bei Brockmann Recycling GmbH.

Entsorger	Datum	Menge [kg]	Art der Abfälle
Brockmann Recycling GmbH	16.06.2021	3100	gemischte geborgene Netze, Schleppnetzteile, Metallteile, ein Komplett-Stellnetz 500 m Sassnitzer Bucht
Brockmann Recycling GmbH	24.11.2021	1100	gemischte geborgene Netze Sassnitz-Bucht
Brockmann Recycling GmbH	16.04.2022	360	gemischte geborgene Netze, Taue, Leinen, Stellnetze Wismar-bucht Bergung 2022
Brockmann Recycling GmbH	05.12.2022	300	Rolltrossen Glower Bucht (geschätzt, keine separate Wägung)
Brockmann Recycling GmbH	08.06.2023	300	gemischte geborgene Netze, Taue, Leinen, Stellnetze Wismar-bucht Bergung 2023
Brockmann Recycling GmbH	20.09.2023	340	Schleppnetz Fehmarn, vom Wrack abgeborgen
Brockmann Recycling GmbH	13.11.2023	340	gemischte Stellnetze, Taue, Leinen Hiddensee
Brockmann Recycling GmbH	10.07.2023	880	gemischte Schleppnetzfragmente, Stellnetze, Taue, Leinen aus Sammelcontainer für geborgene Netze
Gesamtmenge geborgene Netze		6720	

4.8.1 Anforderungen an die Entsorgung von Fanggeräten in Fischereihäfen

In fischereilich genutzten Häfen fallen drei Arten von Fanggeräte-Abfällen an: i) ausrangierte Fischereigeräte („end-of-life“), ii) passiv gefischte Abfälle und iii) aktiv geborgene Fanggeräte. Bestandteil des Pilotprojekts waren ausschließlich aktiv geborgene Fischereigeräte. Ausrangierte Netze durften nach Rücksprache mit dem LM MV, Abteilung Fischerei, nicht bei der Entsorgung berücksichtigt wer-

den. Dennoch werden im Folgenden alle drei Abfallfraktionen betrachtet, da ein vollständiges Entsorgungskonzept für Fischereihäfen in der Lage sein muss, mit diesen Fraktionen fachgerecht umzugehen.

Ausrangierte „end-of-life“ Fanggeräte

Bei „end-of-life“ Fanggeräten handelt es sich um alle Arten von in der Fischerei eingesetzten Geräten und Utensilien, die im Laufe der Zeit nutzungsbedingt ersetzt werden müssen. Hierunter fallen insbesondere:

- Netzmaterial inklusive Reparaturreste aus Schleppnetzen, Stellnetzen, Reusen usw.
- Tauen und Leinen einschließlich Schwimmleinen mit Styroporkörpern und Sinkleinen mit Bleigewichten
- Metallteile wie z.B. Stahlgeflecht für Fischfallen und kleine Reusen
- Bojen
- Fischboxen.

Es handelt sich daher um verschiedene Kunststoffarten, wie Polyamid 6 aus Nylon-Netzen, Polyethylen und Polypropylen aus pelagischen Schleppnetzen und Leinen, Polyester (PET) und Blei in Sinkleinen und Tauen. Wesentlich für ein mögliches Recycling ist die Trennung dieser unterschiedlichen Polymertypen in möglichst sortenreine, saubere Fraktionen. Hartplastik wie HDPE Fischboxen und Bojen können ebenso wie PE-Netze bereits heute bei Plastix A/S in Dänemark recycelt werden.

Passiv gefischte Abfälle

Dies sind alle Arten von Abfällen, die sich beim aktiven Schleppnetzfishen am Grund in den Netzen verfangen. Unter anderem PET Flaschen, Getränke-Dosen, Textilreste, Glasflaschen, sowie auch kleinere Fanggeräte-Abfälle wie abgerissene Tauen oder Steert-Segmente. Eine Trennung in Verpackungsabfälle, die dem Wertstoffkreislauf bereits unterliegen, und Fanggeräte-Abfälle ist notwendig für die fachgerechte Verwertung.

Aktiv geborgene Fischereigeräte (ALDFG)

„Abandoned, Lost or otherwise Discarded Fishing Gear“ (ALDFG) sind Fischereigeräte, die entweder unbeabsichtigt oder mit Absicht im Meer zurückgelassen wurden. Die heutigen Ursachen für Fanggeräte-Verluste an der Ostsee sind in der Einleitung aufgeführt. ALDFG können über Jahre bis Jahrzehnte am Meeresgrund verbleiben und dabei weitere Abfälle aufnehmen. Grundsätzlich ist bei ALDFG von gemischten Abfällen auszugehen, die aus Schleppnetz- und Stellnetz-Fragmenten, Tauen, Leinen, Metallteilen wie Suchankern und Scherbrettern sowie Gummiringen bestehen können. Der Material-Mix hängt von der Art des geborgenen Fischereigeräts und von der Verweildauer am Meeresgrund ab. Bei geborgenen Fischereigeräten kommt erschwerend der Grad der Verunreinigung hinzu. Sedimente dringen nach jahrelanger Bewegung auf dem Feinsediment der Ostsee tief in die Fasern ein. Bei Stellnetzen sind Sinkleinen mit Bleigewichten enthalten, die als gesondert zu behandelnder Abfall verwertet werden müssen, da vor der thermischen Verwertung eine Bleientfrachtung stattfinden muss. Bleileinen sind bei stark verknäulten Netzen nur mit hohem händischen Aufwand vom Restmaterial zu trennen. Die anschließende Trennung der einzelnen Plastikarten ist vom Aufwand her kaum vertretbar. Über die ursprünglich in den Fischereigeräten verbauten Elemente hinaus, finden sich Steine, Metallschrott, Reifen, Kabel, Feuerwehrschräuche und weiterer Müll vom Meeresgrund in den Netzen wieder. Dieser Abfallstrom ist daher nur schwer im Vorfeld einer Bergung in Menge und Bestandteilen zu prognostizieren und stellt auch in der Abfallbehandlung die größte Herausforderung

dar. Der vergleichsweise geringe Materialstrom aktiv geborgener Fischereigeräte wurde daher im Pilotprojekt nach Metallabscheidung in der thermischen Verwertung entsorgt.

4.8.2 Geänderte Rechtslage

Bezüglich Fanggeräte-Abfällen hat sich seit der Projektentwicklung die Rechtslage geändert. Am 28. Juni 2021 trat die revidierte [Hafenauffang-Richtlinie in Kraft \(EU 2019/883\)](#). Betreiber von Fischereihäfen sind rechtlich verpflichtet, laut Präambel, Abs. (17) Sammelstellen für ausrangierte Fanggeräte und über die Meldeverpflichtung nach Artikel 8, Abs. (7) passiv gefischte Abfälle zur Verfügung zu stellen.

Präambel, (17) Die getrennte Sammlung von Abfällen von Schiffen einschließlich nicht mehr genutzter Fanggeräte ist notwendig, um ihre Rückgewinnung für die Vorbereitung zur Wiederverwendung oder zum Recycling in der nachgelagerten Abfallbewirtschaftungskette zu gewährleisten und zu verhindern, dass sie der maritimen Fauna und Flora und der Meeresumwelt schaden.

Artikel 8, (7) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass Überwachungsdaten über Volumen und Menge der passiv gefischten Abfälle gesammelt werden und melden diese Überwachungsdaten der Kommission.

Ob es sich bei den Einrichtungen um Container, Big Bags als Sammelsäcke oder offene Lagerflächen handelt, ist dem Betreiber überlassen. Die Fanggeräte-Abfälle sind getrennt zu sammeln, die Mengen zu erfassen und der EU zu melden. Hier verschneidet sich die Hafenauffang-RL mit der [Richtlinie gegen Einweg-Plastik](#) und andere, die Meeresumwelt belastende Plastikabfälle einschließlich Fischereigeräte ([EU 2019/904](#)), die die neu einzuführende Hersteller-Verantwortung für Netzhersteller reguliert (Artikel 8, Abs. (8)).

Die EU sieht ein Monitoring für Fischereigeräte vor, um die Stoffströme zu quantifizieren und diesen speziellen Abfallstrom in die Kreislaufwirtschaft zu integrieren. Hierzu sind die Mitgliedstaaten angehalten, i) in Verkehr gebrachte Fanggeräte nach Kunststoffarten und Metallen, sowie ii) die Tonnagen ausrangierter Fanggeräte zu melden. Fanggeräte-Abfälle sollten soweit möglich ebenfalls aufgeschlüsselt nach Materialarten erfasst werden, was sich in der Praxis jedoch kaum realisieren lässt. Zum einen sind an reparierten Stellnetz-Monofilamenten Nähleinen für die Schwimm- und Sinkleinen befestigt, die während der Reparatur nicht konsequent entfernt werden. Diese Leinen bestehen im Gegensatz zum Nylon-Netzkörper (Polyamid 6) aus Polyethylen und Polypropylen. Zum anderen werden ersetzte Schwimm- und Sinkleinen einschließlich Polystyrol Schwimmkörpern und Bleigewichten in der selben Netztonne entsorgt, was eine getrennte Materialerfassung und eine spätere Materialtrennung für mögliche Recyclingwege verhindert.

Ohne ein Monitoring der Stoffströme kann weder gezielt die Infrastruktur bemessen werden noch können Recyclingfirmen Anlagen-Elemente aufbauen, die auf die Mengen abgestimmt sind. Aufgrund des Rückgangs der Fischerei ist davon auszugehen, dass für einen ausschließlichen Materialstrom für Fischernetze und -leinen in Nord-Europa nur wenige Anlagen erforderlich wären. Diese Vermutung wird bestärkt, da für PE und PP Netze, Taue, Leinen, Bojen und Fischboxen bisher lediglich ein mechanisches Recycling-Verfahren bei Plastix A/S in Lemvig, Dänemark, existiert. Seit kurzer Zeit nimmt sich Polivektris in Litauen dem mechanischen Recycling von Nylon-Netzen an. Für beide Produktionszweige müssen die Fanggeräte sortenrein nach Materialarten getrennt und vorgereinigt sein. Eine Mischung verschiedener Materialien wie z.B. in den PE/PP/PS Schwimmleinen oder durch Vermischung im Sammelcontainer behindert den Recyclingprozess.

Daher wird nach jetzigem, dem WWF bekannten Umsetzungsstand der Hafenauffang-RL und Einweg-Plastik-RL das Ziel, diesen Materialstrom zu erfassen und in die Kreislaufwirtschaft zu integrieren, nicht erreicht.

Die EU Kommission, DG Mare, hat sich dazu entschieden, in der revidierten Hafenauffang-RL lediglich eine Verpflichtung für Sammelstellen für ausrangierte Fanggeräte und passiv gefischte Abfälle aufzunehmen. Gründe hierfür sind ohne Anspruch auf Vollständigkeit:

- In allen Fischereihäfen fallen Reparaturreste und ausrangierte Fanggeräte an; dies ist unabhängig von der Art der ausgeübten Fischerei-Typen (Schleppnetzfisherei, Stellnetz- oder Reusenfisherei).
- In allen Schleppnetzfisherei-Anlandehäfen fallen passiv gefischte Abfälle an, insbesondere in Anlandehäfen der grundberührenden Schleppnetzfisherei. Den Fischereibetrieben soll ein Anreiz geboten werden, ohne zusätzliche Gebühren diese aufgefisheten Abfälle zu entsorgen.
- Aktiv geborgene Fischereigeräte sind von der Annahme-Verpflichtung und permanent einzu-richtender Sammelstellen ausgenommen, da aktiv geborgene Fischereigeräte nicht regelmäßig in jedem Hafen anfallen, sondern nur bei gezielten Bergungsaktionen. Zudem ist Art und Umfang der geborgenen Fischereigeräte im Vorfeld nicht abschätzbar. Daher kann den Häfen nicht zugemutet werden, permanent Sammelstellen für diesen nicht planbaren Abfallstrom vorzuhalten.

Um dennoch Bergungsaktionen durch Fischereibetriebe, Tauchgruppen, Landes- und Bundesschiffe oder externe Dienstleister zu ermöglichen, müssen aufgrund der Erfahrungen des WWF folgenden Bedingungen geschaffen werden:

- Entlang der Küsten Mecklenburg-Vorpommerns müssen Anlandehäfen benannt sein, in denen die Entladung und bei Bedarf Zwischenlagerung von geborgenen Fischereigeräten möglich ist.
- Die Hafengebiete müssen darüber informiert sein, welcher regionale Entsorgungsbetrieb oder Transporteur für die fachgerechte Verwertung des Material zuständig ist.
- Aktive Bergungsteams müssen bei Einhalten einer Anmeldefrist die Gewährleistung erhalten, geborgene Fischereigeräte in diesen Häfen entladen zu dürfen.
- Die Kosten, die dem Hafengebiete, Transporteur und Verwerter entstehen, müssen durch Landesmittel, z.B. aus den hierfür vorgesehenen Mitteln des EMFAF, gedeckt werden und erstattungsfähig sein.

Die Länder und der Bund als verantwortliche Instanzen für die Küstengewässer und die AWZ sollten unbürokratische Wege für die Kostenübernahme der Entsorgung einrichten, da sonst keine Kontrolle über die Verwertung des zum Teil bleihaltigen Materials, das z.B. durch bergende Tauchgruppen gehoben wird, möglich ist.

4.8.3 Anpassungen im Projektverlauf

Im ursprünglichen Projektplan war vorgesehen, in drei Anlandehäfen exemplarisch Container zur Entsorgung aktiv geborgener Fanggeräte über einen Zeitraum von jeweils einigen Monaten aufzustellen. Diese Maßnahme wurde während des Projektverlaufs aus mehreren Gründen in Abstimmung mit dem LM MV angepasst:

1. Die Sonarsuche fand zeitlich pandemie- und wetterbedingt sehr viel ausgedehnter statt als ursprünglich vorgesehen, wodurch auch die Bergungsaktionen zeitlich gestreckt durchgeführt wurden.

2. Die geborgenen Fischereigeräte wurden zum Teil an anderen Häfen angelandet als geplant, so z.B. zwei Rolltrossen im kleinen, touristisch genutzten Hafen Glowe auf Rügen – das Stellen von Containern an drei festen Standorten wäre daher nicht zielführend gewesen.
3. Die Menge geborgener Fischereigeräte und die genauen Einsatzmonate für Bergungsfahrten konnten im Vorfeld nicht genau abgeschätzt werden. So konnten z.B. im Hafen Wismar bei der ersten, sehr effizienten zweitägigen Sonarfahrt am dritten Einsatztag bereits zwei Stellnetze mit einer Gesamtlänge von 450 m geborgen werden. Diese wurden an Bord des Stellnetzcutters in zwei Bottiche verladen und durch den Fischereibetrieb Saager eigenständig zeitnah zum Verwerter transportiert. Der Erfolg war nicht im Vorfeld absehbar und ein Container wäre für das Material überdimensioniert gewesen.
4. Touristisch genutzte Fischereihäfen stehen einer längeren Lagerzeit aufgrund der Geruchsbelästigung in der Sommersaison kritisch gegenüber.

Das Aufstellen fester Container hat sich daher unter den realen Projektbedingungen als nicht praktikabel erwiesen. In Rücksprache mit dem LM MV wurden die vorgesehenen Gelder genutzt, um geborgenes Material von den Anlandehäfen zeitnah abzuholen und zum Verwerter transportieren zu lassen. Die Gelder dienten daher dem ursprünglichen Zweck, die Sammlung und Entsorgung zu ermöglichen.

4.8.4 Empfehlungen zur Sammlung von fischereilichen Plastikabfällen

Der aktuellen Rechtslage entsprechend müssen Hafenbetreiber von Fischereihäfen dem Umfang der Fischerei angepasste Sammelbehälter für ausrangierte Fanggeräte zur Verfügung stellen. Eine separate Abfalltonne sollte für Bleileinen aufgestellt und deutlich gekennzeichnet sein. Ein einzelner Abfallcontainer für gemischte Abfälle wird dem Anspruch des Monitorings nicht gerecht und verhindert mögliche Recyclingwege. Die revidierte Hafenauffang-RL fordert darüber hinaus von Anlandehäfen der Schleppnetzfischerei, wie bisher über die Fishing for Litter Initiativen, den Fischereibetrieben die kostenneutrale Entsorgung passiv gefischter Abfälle zu ermöglichen.

Für aktiv geborgene Fischereigeräte wird die Benennung von Anlandehäfen empfohlen. Die Hafenbetreiber dieser Häfen müssen über die Verwertungswege informiert sein und finanziell unterstützt werden. In MV bieten sich aufgrund der technischen Möglichkeiten zur Entladung die größeren Häfen Sassnitz, Rostock und Wismar an. Bei Verfügbarkeit von Lastkränen können weitere Häfen durch das LM MV identifiziert und benannt werden.

Aufgrund der Kontamination mit Blei wird von einer Vermischung der Fanggeräte-Abfälle aller Fraktionen mit Gewerbe-, Haus- oder Verpackungsmüll dringend abgeraten. Nur eine separate Sammlung ermöglicht eine fachgerechte Aufbereitung für die Entsorgung, einschließlich der thermischen Verwertung.

4.9 Entsorgungsmöglichkeiten für geborgene Fischereigeräte

Die Thematik wurde bereits im November 2020 beim Jahrestreffen der Entsorgungsgemeinschaft Mecklenburg-Vorpommern vorgestellt, in der alle im Land aktiven Entsorgungsbetriebe organisiert sind. Die Verwerter haben wegen der Bleibelastung als wirtschaftlichsten Entsorgungsweg die Sondermülldeponierung vorgeschlagen. Eine Deponierung des Materials an Land nach der aufwendigen Bergung vom Meeresgrund ist aus Sicht des WWF jedoch nicht ökologisch sinnvoll und zielführend.

Über den Runden Tisch Meeresmüll hat die Firma Brockmann Recycling GmbH mit dem WWF Kontakt aufgenommen. Der Gewerbemüll-Verwerter war bereit, die technischen Möglichkeiten zur Zerlegung von geborgenen Fischereigeräten zu untersuchen und experimentell einen Lösungsweg zu finden. Bei den Versuchen konnte eine Kombination aus technischem und manuellem Verfahren entwickelt und für die Entsorgung nutzbar gemacht werden.

Geborgene Fanggeräte können daher zur Vorsortierung, Zerkleinerung und Aufbereitung für die Entsorgung zu Brockmann Recycling GmbH nach Nützen, Schleswig-Holstein, geliefert werden. Dort findet die Entfernung von Blei und anderen Metallen aus dem vermischten Material statt. Die Plastikanteile und Organik können nicht sortenrein aufbereitet werden und sind daher für ein Recycling oder eine Materialverarbeitung nicht geeignet und werden in die thermische Verwertung weitergeleitet.

Den Ablauf der Bearbeitung, den Aufwand, die damit verbundenen Schwierigkeiten und das Ergebnis wird von Brockmann Recycling GmbH wie folgt zusammengefasst:

Schritt 1: Zwischenlagerung

- Die angelieferten "Geisternetze" werden zunächst solange gelagert, bis eine Menge zusammengekommen ist, welche eine wirtschaftliche Bearbeitung gewährleistet.
- Der weitere Vorteil der Zwischenlagerung ist, dass das Material abtrocknet und die teils erhebliche Geruchsemission gemindert wird.

Schritt 2: Entfrachtung von Blei

- Die Bearbeitung erfolgt sodann mit der Zielsetzung der Schadstoffentfrachtung und Wertstoffgewinnung.
- Hierzu wird das Material gesichtet und mittels maschinell Großgerät entwirrt, entflochten und von Störstoffen getrennt.
- Die Entfernung von Bleileinen - ebenso die Erfassung von ferromagnetischen und anderen nicht-ferromagnetischen Metallen und teils auch schweren maritimen Bauteilen - kann nur händisch erfolgen.
- Ferromagnetische und nicht-ferromagnetische Metalle werden der metallverarbeitenden Wirtschaft zum Zwecke des stofflichen Recyclings übergeben.

Schritt 3: Plastikabfälle und Organik

- Zurück bleibt ein Gewirr aus Nylonschnüren, Tampen, Leinen, nicht weiter identifizierbaren Abfällen und nicht unerhebliche Mengen an organischen Anhaftungen, wie Fischkadavern, Algen u.ä.
- Die verbleibenden Reste sind aus abfallwirtschaftlicher Sicht nicht weiter wirtschaftlich zu trennen, werden maschinell zerkleinert und der Ersatzbrennstoff-Produktion zugeführt. Der von Brockmann Recycling hergestellte Ersatzbrennstoff wird zur Wärme und Stromproduktion genutzt und substituiert so fossile Brennstoffe.

Fazit:

- Grundsätzlich ist die Bearbeitung und Aufbereitung ausgesprochen anspruchsvoll und herausfordernd.
- Sowohl das eingesetzte Personal als auch die verarbeitenden Maschinen werden an Ihre Grenzen geführt.

Beispiele der Sortierung sind in den folgenden Bildern auf dem Verwertungshof in Nützen gezeigt.



Abb. 4.14: Geborgene Stellnetze enthalten Schwimm- und bleihaltige Sinkleinen.
© Jan Timmermann, Brockmann Recycling GmbH



Abb. 4.15: Aussortierte Sinkleinen mit ummantelten Bleigewichten, die dem Metallrecycling zugeführt werden (links), sowie verschiedene aussortierte Abfallfraktionen.
© Jan Timmermann, Brockmann Recycling GmbH

4.10 Hürden bei der Projektumsetzung

Im ersten Projektjahr waren durch die Covid-bedingten Einschränkungen nur sehr wenige Ausfahrten möglich. So konnten die vom Land vorgehaltenen Schiffe keine Gäste an Bord nehmen, und gemeinsame Ausfahrten auf kleinen Schiffen waren aufgrund der räumlichen Enge und Personenzahl ebenfalls nicht möglich. Dies hat zum Verlust der ersten Projektsaison im Sommer 2021 geführt, was durch die Verlängerung bis Ende November 2023 ausgeglichen werden konnte. Neben den Pandemie-bedingten Verzögerungen traten im Projektverlauf technische und koordinatorische Hürden auf.

4.10.1 Technische Hürden

Die Flachboden-Schiffe „Orfe“ und „Flunder“, die für Ölhavarien durch das Land in Kooperation mit dem Bund vorgehalten werden, haben sich für die Sonarsuche als nutzbar, jedoch nicht ideal herausgestellt. Mit beiden Schiffen war es aufgrund der Größe und der kastigen Rumpfform schwierig, geradlinige Transekte abzufahren, was die effiziente Flächenabdeckung erschwert hat. Im Vergleich dazu war das speziell für die Sonarsuche ausgestattete Aluboot ebenso wie die Stellnetz-kutter der 8-9 m-

Klasse deutlich besser für die flächige Suche entlang von parallelen Transekten geeignet. Diese Schiffe sind zudem wendiger und können in die flachen Küstenfischereigebiete einfahren. Der Einsatz kleinerer Schiffe ist mit deutlich geringeren Kosten und Benzinaufwand verbunden und daher auch ökologisch sinnvoller. Bei einer Meldung von verlorenem Fanggerät sind die „Orfe“ und die „Flunder“ dennoch für die Suche zu empfehlen, wenn sie als Landesschiffe innerhalb kurzer Zeit zur Verfügung stehen können. Dies wäre möglich, wenn die Schiffe als weiteren Amtsauftrag die Netzsuche und ggf. Bergung in Zusammenarbeit mit einem Sonardienstleister erhalten würden. Da beide Schiffe von Baltic Taucher mit der entsprechenden Berufstaucher-Ausstattung für eine anschließende Bergung von Rostock aus bereedert werden, sollte die Verfügbarkeit trotz der technischen Hindernisse bei der Flächenabdeckung für eine schnelle Reaktionsfähigkeit berücksichtigt werden.

4.10.2 Koordinatorische Hürden

Die Fischerei steht in Mecklenburg-Vorpommern durch die gefährdeten Fischbestände und daraus resultierenden extremen Quotenkürzungen unter hohem finanziellem Druck. Über das Jahr sind die Fischer gezwungen, Stilliegezeiten in Anspruch zu nehmen. In diesen Zeiten dürfen die Kutter gemäß den förderrechtlichen Zuwendungsvoraussetzungen des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft nicht bewegt werden. Dies widerspricht dem Ziel des Projektes, den Fischern mit der Suche nach verlorenen Fanggeräten zusätzliche Einsatztage zu ermöglichen. Hier sollten Ausnahmeregelungen geschaffen werden, in deren Rahmen Fischereibetriebe die Genehmigung zur Ausfahrt zur Netzsuche oder anderer ökologischer Aktivitäten erhalten können, z.B. auch im Rahmen von Aktivitäten als „Sea Ranger“.

Durch Liege-, Fischereischon- und Wertzeiten kam es im Projektverlauf zu Verzögerungen der Einsätze mit den kooperierenden Fischereibetrieben. Trotz des allseitigen Interesses, die gemeinsamen Ausfahrten zu ermöglichen, standen dem Schwierigkeiten bei der Terminfindung gegenüber. Hier wäre eine zentrale Koordinierung durch das Land über die lokalen Fischereiaufsichten hilfreich, da diese auch die Einhaltung der Liegezeiten überwachen.. Für eine solche koordinierende Aufgabe in den Küstengewässern gibt es bisher keine Rechtsgrundlage. Diese müsste einheitlich für alle Küstenbundesländer und die AWZ geschaffen werden. Für Einsätze in der AWZ müsste eine Bundesstelle wie die WSV oder das BSH eine solche koordinierende Rolle übernehmen.

Eine weitere Hürde lag in der Verfügbarkeit der „MS Strelasund“, die zunächst pandemiebedingt keine Gäste an Bord nehmen durfte. Im weiteren Projektverlauf haben Ausfallzeiten der Crew oder der Technik trotz intensivem Bemühen von allen Seiten einen gemeinsamen Einsatz verhindert. Sollte die „MS Strelasund“ in Zukunft ein bordeigenes, hochauflösendes Sonargerät mit einem dafür geschulten Experten mitführen, könnten die Rückfahrten von Probennahmefahrten für die Kartierung von Küstenfischereigebieten sinnvoll genutzt werden. Das Hinzufügen eines separaten Einsatzes in das für die „Strelasund“ eng getaktete Monitoring hat sich als nicht praktikabel erwiesen.

Im Arbeitspaket 5 waren über diesen Bericht und die Empfehlungen hinaus Presseausfahrten vorgesehen. Diese waren durch die eingeschränkte Personenzahl auf Fischereifahrzeugen von maximal 6 Personen nicht in größerem Umfang umsetzbar, zumal auch hierfür im Projektplan die „MS Strelasund“ anvisiert war. Bei Presseanfragen wurde grundsätzlich auf das Pilotprojekt als erstes von einem Küstenbundesland finanziertes Projekt zu verlorenen Fischereigeräten hingewiesen, so u.a. im Wissenschaftsmagazin wdr5 Quarks. Für eine Ausfahrt mit dem Fischereibetrieb Saager konnte eine Journalistin für eine geo online Reportage gewonnen werden, die Rostocker Lokalzeitung hat berichtet. Über eine Such- und Bergungsaktion bei Kap Arkona wurde in einer Stern Reportage berichtet. Die Bergungsfahrt des Schleppnetzes vor Fehmarn mit der „Noorsupply“ wurde auf ausdrücklichen Wunsch

durch das BMUV und Bundesministerin Steffi Lemke begleitet, die daraufhin weitere Unterstützung des Bundes für die Bergung von Fanggeräte-Altlasten in Aussicht gestellt hat.

4.11 Zusammenfassung der Sonarfahrten und Bergungstests

Sonarfahrten können sowohl mit einem Taucher-Aluboot mit heckseitigem Stahlbügel als auch mit Stellnetzkuttern der 8-9 m-Klasse optimal durchgeführt werden. Voraussetzung ist, dass das Sonar für Flachgewässer von weniger als 5 m seitlich oder am Bug des Schiffes montiert werden bzw. bei größeren Tiefen mittels elektrischer Winde und Umlenkrolle am heckseitigen Stahlbügel geschleppt werden kann. Hier ist darauf zu achten, dass das Sonarkabel nicht Gefahr läuft, in die Schiffsschrauben zu geraten. Stellnetzkutter mit Arbeitstisch im Kapitänsstand erlaubten die besten Arbeitsbedingungen zur Sonarkartierung. Die Fischer kennen ihr Fischereigebiet am besten und sind daher auch für die Festlegung der Sonarflächen unerlässlich. Es ist daher empfehlenswert, lokale Fischereibetriebe in die Kartierung einzubinden und unabhängig von der Schiffswahl die Sonarsuche begleiten zu lassen.

Für die Bergung von Stellnetzen und Stellnetzfragmenten, Leinen und Tauen können Stellnetzkutter der 8-9 m-Klasse sehr gut eingesetzt werden. Über die Netzrolle werden die langen, verwickelten Netzfragmente oder Leinen effizient an Bord gezogen. Die Zusammenarbeit mit Forschungstauchteams stellt sicher, dass Bewuchs, wie z.B. Miesmuscheln, zuvor entfernt werden und im Ökosystem belassen werden kann. Bei stark bewachsenen Stellnetzen in der Wismarbucht war das Entfernen am Grund nicht vollständig möglich, so dass Muscheln beim Einholen von den Netzen soweit als möglich abgeschüttelt wurden. Die Taucher werden eingesetzt, um Netze oder Leinen mit Seil und Karabiner mittels Boje zu markieren, um dann das Seil über die Kutterwinde einzuholen, bis das Netz direkt durch die Winde erfasst wird. Der Eingriff wird dadurch minimal-invasiv, da nur der Meeresboden unmittelbar am Netz durch die Bergung betroffen ist. Die Bergung von kleinen Netzfragmenten, Leinteilen, Fischfallen oder Reusen kann von Forschungstauchern ohne ein zusätzliches Einsatzschiff durchgeführt werden.

Für die Bergung von Schleppnetzen, Rolltrossen, Baumkurren oder anderen schweren Fischereigeräten ist der Einsatz eines Schleppkutters der 17 m-Klasse oder eines Arbeitsschiffs notwendig. Die Schleppwinde kann in der Regel Nassgewichte von einer Tonne heben. Schwerere Schleppnetze können durch Arbeitsschiffe mit Hebekran geborgen werden. Bei verlorenen Fischereigeräten, die lose am Grund liegen und mit Karabiner an einem Hebeseil befestigt und gehoben werden können, können Forschungstaucher das Anhängen übernehmen. Die Taucher müssen sich vor der Bergung vom Netzstandort entfernen oder ganz das Wasser verlassen. Bei Netzen, die an Hindernissen stark verhakt sind und losgeschnitten werden müssen sowie bei Tauchtiefen über 25 m, ist nach aktueller Rechtslage der Einsatz von Berufstauchern mit Schlauchtauchanlage zu empfehlen. Für die Bergung wird aufgrund der Tauchtechnik ein Arbeitsschiff mit Hebekran einschließlich Druckkammer benötigt.

Der sich aus den Pilotversuchen ergebende Entscheidungsbaum ist in Abb. 4.16 dargestellt. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Einbindung der Fischereifahrzeuge in die Suche und Bergung die effizienteste Methode darstellt, die Küstengewässer von verlorenen Fischereigeräten zu bereinigen.

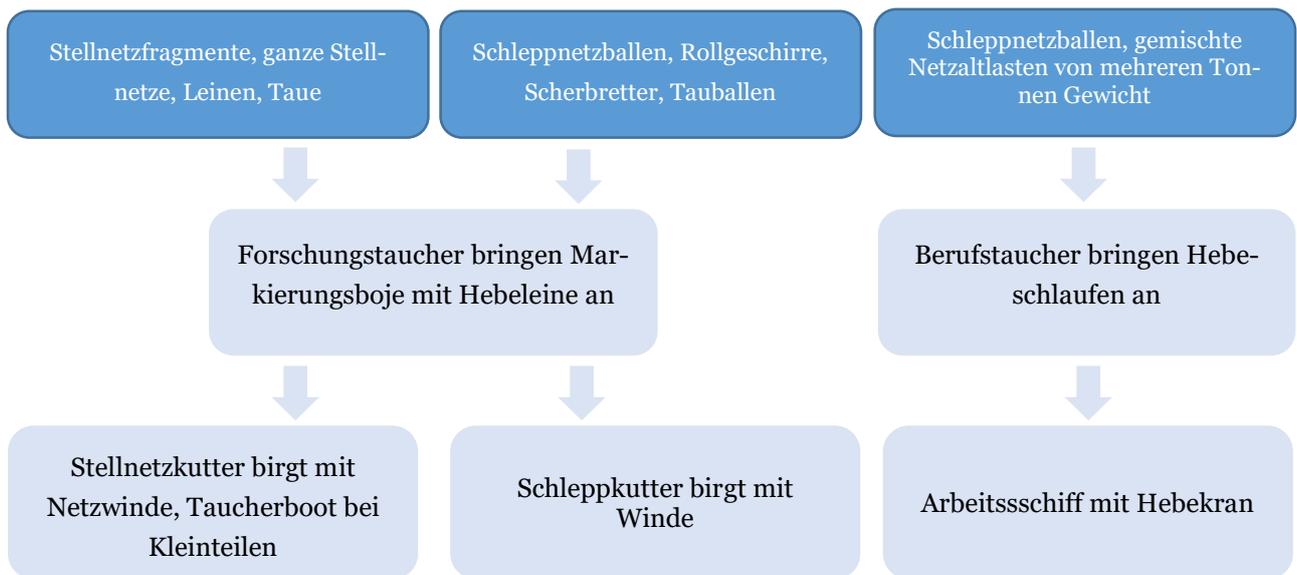


Abb. 4.16: Entscheidungsbaum der einzusetzenden Tauchteams und Bergungsschiffe je nach Art der identifizierten Fischereigeräte am Grund.

5. Empfehlungen für die dauerhafte Umsetzung auf Landesebene

Ziel des Pilotprojekts war es, auf Basis der Praxis-Erfahrungen Empfehlungen zu entwickeln, wie mit verlorenen Fischereigeräten langfristig umgegangen werden kann. Das übergeordnete Ziel ist dabei, die Schadwirkung dieser Art von Plastikmüll auf die Meeresumwelt zu minimieren. Um langjährige ökologische Einflüsse von Netzen zu verhindern, müssen diese bei Verlust zeitnah geborgen und fachgerecht entsorgt werden. Dafür ist die Meldung durch die Fischereibetriebe die Grundvoraussetzung. Zu früheren Zeiten verlorene Netze, die durch Taucher gemeldet werden, sollten ebenfalls entfernt werden, um das langjährige Beifangrisiko, die Zersetzung zu Mikroplastik und den Eintrag der Fasern in die marine Nahrungskette zu verhindern.

5.1 Voraussetzungen für die Meldung verlorener Fischereigeräte

Bei Verlust des Fanggerätes sind Fischereibetriebe gesetzlich verpflichtet, den Verlust zu melden. Das LM MV stellt die Rechtslage wie folgt dar:

Gemäß § 48 der Fischereikontrollverordnung EG 1224/2009 der Europäischen Union ist vorgeschrieben, dass der Kapitän beim Verlust von Fanggerät oder Teilen davon versucht, diese(s) sobald wie möglich zu bergen. Ist dies nicht möglich, so unterrichtet der Kapitän des Fischereifahrzeuges die zuständige Behörde des Flaggenmitgliedstaates, die daraufhin der zuständigen Behörde des Küstenmitgliedstaates binnen 24 Stunden den Verlust sowie die Eckdaten (Fischereifahrzeug, Position und Uhrzeit des Verlusts, Art des Fanggeräts, durchgeführte Bergungsmaßnahmen) mitteilt. Bergen die zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten Fanggerät, dessen Verlust nicht gemeldet wurde, so können sie die Kosten vom entsprechenden Kapitän zurückfordern. Konkretisiert wird die Fischereikontrollverordnung durch die Durchführungsverordnung (EU) Nr. 404/2011. Gemäß Art. 11 Abs. 1 hat der Kapitän eines EU-Fischereifahrzeuges sicherzustellen, dass jedes an Bord mitgeführte oder für den Fang eingesetzte stationäre Fanggerät deutlich markiert und identifizierbar ist. Da die entsprechenden Markierungen häufig nicht an den Netzen selbst angebracht sind, sondern an den Bojen, ist ihre nachträgliche Zuordnung jedoch schwierig. Zudem lässt die Lesbarkeit der Plaketten nach einer längeren Nutzungsdauer nach.

Mit Blick auf Deutschland regelt die Verordnung über das umweltgerechte Verhalten in der Seeschifffahrt (SeeUmwVerhV) die Anforderungen an die Schifffahrt und die Ahndung von Verstößen gegen Vorschriften des MARPOL-Übereinkommens. In § 12 ist festgelegt, dass Adressat für die Meldung nach Anlage V Regel 10 Absatz 6 des MARPOL-Übereinkommens über den Verlust oder das Einbringen von Fanggerät das örtlich zuständige Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt ist. Die Meldung hat an die Verkehrszentrale des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes über UKW-Sprechfunk zu erfolgen. Eingegangene Meldungen werden in der Datenbank der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) dokumentiert. In Deutschland sind seit dem Inkrafttreten der Fischereikontrollverordnung am 01.01.2010 nur vereinzelt Meldungen bei der zuständigen Bundesbehörde eingegangen.

Die 65 Meldungen, die im Zeitraum 2010-2020 bei der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung eingegangen sind, betreffen größtenteils Baumkurren aus der Nordsee-Krabbenfischerei, bei denen die Fischer:innen wegen des hohen Kostenaufwands ein starkes Eigeninteresse haben, verlorenes Fanggerät zurückzuerlangen. Stellnetze, die fast ausschließlich in der Ostsee eingesetzt werden, Schleppnetzfragmente z. B. in der Form von abgerissenen Steerts, Fischfallen oder Reusen wurden nur in wenigen Fällen gemeldet. Dem gegenüber stehen 68 Netzfragmente, die im Pilotprojekt 2021-2023

allein durch den WWF in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns geborgen werden konnten. Hinzu kommen weitere Netzteile, die durch private Tauchgruppen im gleichen Zeitraum abgehoben wurden. Laut Aussage des LALLF zu Projektbeginn gab es keinen Fördertopf, aus dem Netzbergungen hätten finanziert werden können. Zudem waren landeigene Schiffskapazitäten für die Unterstützung der Bergung nicht verfügbar.

Da sich die Kosten für einen Bergungseinsatz auf einige Tausend bis einige Zehntausend Euro je nach Netztyp, Tiefe und Einsatzgebiet belaufen, hat nach Aussage der am Projekt beteiligten Fischer die Sorge vor nicht aufwendbaren Folgekosten die Meldung verhindert. Die Fischereibetriebe haben nach eigenen Aussagen grundsätzlich versucht, alles verlorene Netzmaterial vom Meeresgrund zu entfernen. Hier liegt als Motivation ein Eigeninteresse daran vor, die Fischereigebiete sauber zu halten, das Potenzial des sinnlosen Fanges und des neuerlichen Verfangens von Geräten in Altmaterial zu vermeiden, und das eigene Gerät wieder instand zu setzen, um Kosten zu reduzieren.

In MV sind aufgrund des finanziellen Drucks viele kleine Fischereibetriebe in den Nebenerwerb gewechselt. Die Situation der Fischerei im Nebenerwerb bezüglich Netzverlusten ist nicht bekannt. Gerade kleinere Netze oder Reusen können bei Sturm abreißen. Bei der Durchsetzung der Meldepflicht sollte die Meldung durch Fischer:innen im Nebenerwerb ebenso berücksichtigt werden wie Verlustmeldungen der Fischereibetriebe im Haupterwerb.

Darüber hinaus ist der Meldung von verlorenen Fanggeräten bei den regionalen Meldestellen, den örtlichen Wasser- und Schifffahrtsämtern, keine Handlungskette nachgeschaltet. Eine behördliche Zusammenarbeit, bei der den Meldungen eine behördlich unterstützte Bergung der Fanggeräte folgt, konnte der WWF nicht identifizieren. Die Motivation zu melden kann dadurch gesteigert werden, dass die Fischer:innen die Unterstützung bei der Entfernung verlorener Fanggeräte unmittelbar erfahren, dass sie über die ihrer Meldung folgenden Aktivitäten informiert werden, dass sie eingebunden werden und von den Ämtern aktiv darin unterstützt werden, die Fanggebiete plastikfrei zu halten. Ebenso ist eine Finanzierung der Bergungen nach einer Meldung ohne hohen bürokratischen Aufwand dafür notwendig. Eine solche Handlungskette greift in den Fällen, in denen der Fischereibetrieb nicht eigenständig in der Lage war, das Fanggerät wiederzufinden und/oder zu bergen. Die Finanzierung ist erforderlich, um die zuständige Behörde zu befähigen, die Suche und Bergung zu beauftragen bzw. zu unterstützen. Dies entbindet die betroffenen Fischereibetriebe nicht von der gesetzlichen Verpflichtung, die Bergung eigenständig durchzuführen, wenn dies technisch möglich ist.

Um eine zeitnahe Meldung zu erwirken, sind daher folgende Voraussetzungen notwendig:

- Information an die Fischereibetriebe über die lokalen Meldestellen und Aufklärung über die Schritte, die einer Meldung folgen
- Finanzierungstopf für die Bergung, falls der Fischereibetrieb nicht eigenständig bergen konnte
- Amtsauftrag zur Unterstützung und Koordinierung der Suche & Bergung

Der Meldung eines Verlusts muss nachgeschaltet eine Aktionskette folgen. Dazu muss eine koordinierende Stelle für die Suche und Bergung von verlorenen Fanggeräten benannt sein, von der Dienstleister oder vom Land verwaltete Schiffe mit der Sonarsuche und Bergung beauftragt werden können. Dadurch wird auch die Bündelung mehrerer Meldungen aus verschiedenen Quellen, z. B. von Taucher:innen über die WWF GhostDiver App und Fischer:innen über die Meldestelle des Landes oder die

Mofi – Mobile Fisheries Log -- App des Thünen-Instituts, möglich, was die Bergung finanziell und logistisch effizienter gestaltet. Es bedarf eines Amtsauftrags für die Entfernung von Plastikmüll einschließlich verlorenen Fanggeräten aus den Küsten- und Binnengewässern.

Zur Unterstützung der Suche und Bergung könnte neben der Wasserschutzpolizei die lokale Fischereiaufsicht involviert werden. Die Fischereiaufsichten haben auf See eine enge Verbindung zu den Fischereibetrieben als Kontrollorgan und können die Möglichkeiten z.B. einer eigenständigen Bergung bei Verlust einschätzen. Sie können bei Bedarf Fischereifahrzeuge vermitteln, die für eine Bergung ausgestattet sind. Die Wasserschiffahrtsämter (WSA) sind lokal verortet und der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes unterstellt, so dass hier eine Koordinierung auf Bundesebene in Zusammenarbeit mit den Landesämtern möglich ist. Für die Küstengewässer wäre hier eine örtlich eingebundene Behörde wie die Fischereiaufsicht sinnvoll, während für die AWZ die Verantwortlichkeit bei den Bundesbehörden liegen muss.

Bei der Bergung von fischereilichen Altlasten und aktuell gemeldeten Fanggeräten sollten, gerade bei einer Finanzierung aus Fischereimitteln des Landes, soweit möglich Fischereibetriebe einbezogen werden. Die Einsatzmöglichkeiten sind unter Kapitel 4 aus den Erfahrungen des Pilotprojekts erläutert.

Die Kosten für die Suche, Bergung und Verwertung verlorener Fanggeräte müssen gedeckt sein. Das Land kann z. B. einen Finanzierungstopf bereitstellen, der einen Festbetrag für die jährliche Bergung zur Verfügung stellt. Bis zum Jahr 2027 können Bergungen verlorener Fanggeräte als Wiederherstellungsmaßnahme gesunder Habitate aus dem Europäischen Meeres-, Fischerei- und Aquakultur-Fond (EMFAF) finanziert werden. Die EMFAF Förderrichtlinie MV sieht hierzu vor:

„3.1.3.1 Vorhaben in und an Gewässern zur Erhaltung und Verbesserung von aquatischen Lebensräumen und ihrer biologischen Vielfalt. Zuwendungsfähig sind Vorhaben, die zum Schutz und zur Wiederherstellung der aquatischen Biodiversität und Ökosysteme, einschließlich Binnengewässern, beitragen. Die Unterstützung muss zu dem in Artikel 14 Absatz 1 Buchstabe f der Verordnung (EU) Nr. 2021/1139 genannten spezifischem Ziel beitragen.

Die Unterstützung kann unter anderem folgendes abdecken:

- a) Ausgleichzahlungen an Küstenfischerinnen im Rahmen kollektiver Maßnahmen für das passive Einsammeln von verlorenem Fanggerät und von Abfällen aus dem Meer sowie deren ordnungsmäßige Entsorgung, sofern dies nicht aufgrund gesetzlicher Vorschriften gesichert ist.*
- c) Kollektive Vorhaben zur aktiven Aufsuche verlorenen Fanggeräts und zu dessen Bergung, mit Ausnahme von Vorhaben gemäß Art. 48 Absatz 2 der Verordnung (EG) Nr. 1224/2009 des Rates vom 20. November 2009, einschließlich der ordnungsgemäßen Entsorgung, sofern diese nicht bereits rechtlich vorgeschrieben ist.“*

Die Küstenbundesländer sollten die Möglichkeit nutzen, einen festen Teil der EMFAF Förderung für die Bergung verlorener Fanggeräte zu budgetieren. Es sollte nicht verlangt werden, dass Fischereibetriebe eigenständig Mittel für die Beauftragung der Bergung einwerben müssen, da hohe bürokratische Hürden die Umsetzung der Maßnahmen mit hoher Wahrscheinlichkeit verhindern würden.

Die Eintragung in die WWF GhostDiver App bietet darüber hinaus eine direkte Kommunikationsplattform, in der die Fischer:innen verfolgen können, was mit dem von ihnen gemeldeten Fanggerät geschieht. So kann die zeitnahe Bergung sichtbar gemacht und zu regelmäßiger Meldung angeregt werden. Darüber hinaus ist mit dem WWF GhostDiver bereits eine kartographische Erfassung verfügbar, die über die Datenerfassung der BLE zur Darstellung des Problems hinausgeht.

5.2 Einbindung der Fischereibetriebe

Die enge Zusammenarbeit der koordinierenden Stelle mit den Fischereibetrieben ist bei der Verstärkung der im Pilotprojekt erprobten Maßnahmen und der Einrichtung dieser Umsetzungsansätze dringend zu empfehlen. Die unmittelbare Einbindung der Fischereibetriebe stellt sicher, dass die Maßnahmen bekannt sind und die Sorge vor einer zusätzlichen Belastung ausgeräumt wird. Durch die Beteiligung der Fischereibetriebe an der Netzbergung aktuell als verloren gemeldeter Netze wird zudem dem Verursacher-Prinzip Folge geleistet.

Über die Entfernung bereits verlorener Netze hinaus muss der Schwerpunkt zukünftiger Projekte auf der Vermeidung von Verlusten und Schädigung liegen. Als Zielsetzung für ein Folgeprojekt sollten verbesserte Markierungssysteme in Zusammenarbeit mit der Fischerei und dem Thünen Institut entwickelt und erprobt werden. Individuelle Markierungen für einzelne Fanggeräte, wie z.B. Reusen oder Stellnetze, erlauben das Monitoring der individuellen Fanggeräte und die Quantifizierung der Verluste. Wenn jedes Fanggerät eine individuelle Markierung hat und nachverfolgt werden kann, unterstützt dies das Monitoring des Anteils an auf den Markt kommenden Fanggeräten. Zunehmend werden „Recovery“ Markierungssysteme entwickelt, die beim Abfahren von Bojen aufblasbare Ersatzmarkierungen auslösen, durch die Fanggeräte wiedergefunden werden können (z.B. [RESQUNIT](#), [SmartOcean](#)). Diese Markierungssysteme können Netzverluste verhindern, wenn Netze aufgrund von verlorenen Verankerungen verdriftet werden, und können damit zur Vermeidung des Eintrags beitragen.

Die vorwiegend an der Ostseeküste verwendeten Fanggeräte sind Stellnetze, Fischfallen und Kummreusen. Außerhalb der 3 Seemeilen-Zone werden pelagische und Boden-Schleppnetze eingesetzt. Die verwendeten Netztypen haben ihren Ursprung in einer jahrzehntelangen Fischereitradition und sind auf die Fangergebnisse und die Handhabung optimiert. Eine Risikobewertung bei Verlust hat für die Fanggeräte-Zulassung bisher keine Rolle gespielt. Das Thünen-Institut für Ostseefischerei arbeitet gemeinsam mit Fischereibetrieben an alternativen Fanggeräte-Designs. Bisher lag der Fokus neuartiger Fanggeräte auf der Beifang-Vermeidung von Meeressäugtieren ([STELLA Projekte](#)). Da verlorene Stellnetze in der Wassersäule stehen bleiben können, werden sie für Fische und tauchende Seevögel ebenso zur Falle. Ein Design, das diese Langzeit-Schädigung von Stellnetzen und Reusen reduziert, wurde bisher nicht betrachtet. Eine solche Entwicklung in Zusammenarbeit mit der Ostsee-Küstenfischerei könnte zur Reduzierung der Schädigung führen. Im Rahmen eines Pilotprojekts kann darüber hinaus die Fragestellung untersucht werden, welche Art von Netzen bei den heute bekannten Gefährdungen durch Netzverluste noch zeitgemäß ist und welche Alternativen verfügbar sind.

Eine weitere Hürde liegt darin, dass in Mecklenburg-Vorpommern nur noch wenige Fischereifahrzeuge mit einer Länge von mehr als 12 Metern im Einsatz sind. Nur diese Fahrzeuge sind AIS-pflichtig und besitzen entsprechend ausgestattete Bordcomputer. Um eine flächendeckende Meldung von Fanggeräte-Verlusten sicherzustellen, sollten alle Fischereibetriebe einschließlich der kleinen Stellnetz- und Fischfallen-Küstenfischerei verpflichtet werden, die Fanggeräte-Positionen den Kontrollbehörden mitzuteilen. Als Vorbild kann hier die schwedische Küstenfischerei dienen. Durch das Anzeigen aktiver Fanggeräte in einer App in Echtzeit werden Unfälle mit anderen Schiffen vermieden. Der Nutzen dieser Transparenz kann den Fischereibetrieben durch Pilotversuche nahegebracht werden. Nach einer erfolgreichen Testphase kann eine Meldeverpflichtung gestellter Fanggeräte in die Küstenfischerei-VO aufgenommen werden. Für die hier skizzierten Maßnahmen bietet sich eine enge Zusammenarbeit mit den „Sea Rangern“ an.

Die Verbesserung des Umweltzustands der Meereshabitate und damit auch der Fischereigeiete ist Bestandteil des neuen Ausbildungszweigs zum „Sea Ranger“. Hier werden ausgebildete Fischer:innen gezielt in den ökologischen Problemfeldern, Zielen und Maßnahmen des Meeresschutzes geschult. Dazu gehört neben dem Umweltmonitoring und fischereilichen Bestandsmonitoring auch die Wahrnehmung, dass Plastikmüll und auf See anfallende Abfälle aus den Gewässern herauszuhalten sind. Die „Sea Ranger“ sollten dafür sensibilisiert sein, Plastikmüll aus der Umwelt zu entfernen und Fanggeräte-Abfälle der zuständigen regionalen Stelle zu melden. Sofern die Größe der Fanggeräte es erlaubt, sollten sie über die Abläufe zur Bergung informiert sein und diese selbst vornehmen, wenn die Technik des Fischkutters . Die am „Sea Ranger“ Programm beteiligten Fischereibetriebe können darüber hinaus als Teil ihrer Qualifikation in die Erprobung von verbesserten Markierungssystemen eingebunden werden.

5.3 Amtsauftrag und dauerhafter Finanzierungsweg

Der Meldung verlorener Fischereigeräte ist bislang keine Handlungskette nachgeschaltet. In den Küstengewässern sind die Landesbehörden, in der AWZ die Bundesbehörden für das Eingreifen auf See zuständig. Mit der Maßnahme UZ5-05 im deutschen Programm der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie zur Minderung der Schadwirkung von verlorenen Fanggeräten ist die Grundlage für die aktive Entfernung geschaffen. Bisher wird die Suche und Bergung jedoch von privaten Akteuren wie dem WWF und Tauchgruppen durchgeführt. Um eine Handlungskette zu ermöglichen, bedarf es der Klärung, welche Ministerien und Ämter für die Entfernung von Plastikmüll einschließlich Fischereigeräten zuständig sind. Auch sollte geklärt werden, welche Fachabteilung entscheidet, wann Fanggeräte zu bergen sind und wann die Risiken einer Bergung die Reduzierung der Schadwirkung überwiegen, falls das Fischereigerät im Meer verbleiben muss. Die Bewertung kann aus fischereilicher Perspektive (Beifang, Beeinträchtigung des Fischereibetriebs), aus naturschutzfachlicher Perspektive (Beifang, Habitatschädigung, Plastikeintrag in die marine Nahrungskette) und aus Gründen der Schiffs- und Personensicherheit erfolgen (Gefährdung für die Schifffahrt, Seehindernis, Risiko für Taucher und Sportboote). In den Landesbehörden sollte eine koordinierende Stelle für die Bewertung und Beauftragung benannt sein, die befähigt ist, dieses Risiko einzuschätzen. Um einheitliche Lösungen in allen Küstenbundesländern zu schaffen, sollten die Zuständigkeiten durch den Bereich Meeresschutz des BMUV definiert werden.

Alle beteiligten Behörden benötigen für die Ausführung oder Beauftragung der Aktivitäten auf See einen Amtsauftrag zur Entfernung von Plastikmüll einschließlich Fischereigeräten aus der Umwelt. Die Grundlage hierfür darf nicht allein die Schiffssicherheit der Seeschifffahrt sein: die Wiederherstellung des guten Umweltzustands der deutschen Meeresgewässer muss berücksichtigt werden. Der Amtsauftrag darf sich nicht auf die koordinierende Stelle oder Meldestelle beschränken. So unterhält zum Beispiel das Land Mecklenburg-Vorpommern als einziges Landesschiff mit Hebekränen die „MS Strelasund“. Entlang der Wasserstraßen sind jedoch auch die Schiffe des BSH zum Monitoring der Sicherheit der Seeschifffahrt im Einsatz. Dort arbeiten im Bundesauftrag Berufstaucher, unter anderem um Unterwasserhindernisse, wie z.B. Wracks, nahe und in den Wasserstraßen auf ihre Stabilität und Gefährdung zu prüfen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen erforderlich sind. Bisher haben diese technisch für die Netzbergung ausgestatteten Schiffe keine rechtliche Grundlage, an den Wracks oder an Seezeichen-Verankerungen gesichtete Fanggeräte zu bergen. Diese Schiffe könnten über die Wasserstraßen-Sicherung hinaus Amtshilfe in den Küstengewässern leisten, in deren Nähe sie eingesetzt sind, sobald ein Amtsauftrag für Netzbergungen dies ermöglicht.

Die Vermessungs-, Wracksuch- und Forschungsschiffe des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie sind jedoch nur dann zur Bergung von Objekten berechtigt, wenn diese eine Gefährdung für die Seesicherheit darstellen. Ökologische Aspekte werden bisher nicht berücksichtigt, obwohl dies gesetzlich eingeschlossen ist (SeeAufG §1, Nr. 2, §3, Abs. 1). Unter anderem beim [Wrack-Monitoring](#) stellen die an Bord befindlichen Taucher fest, wo Netze an Wracks verfangen sind. Um zur Entfernung von Netzteilen befähigt zu werden, benötigen die Schiffe einen amtlichen Auftrag, der die Einsätze rechtlich absichert, und die für die Einsätze notwendigen Kapazitäten müssen bereitgestellt werden. Technisch sind gerade diese Schiffe für das Heben kleinerer Objekte gut ausgestattet. Für Bergungseinsätze wären jedoch aus Sicherheitsgründen mehr als zwei Einsatztaucher notwendig, und es müsste sichergestellt sein, dass die Lagerung von geborgenen Netzen oder Tauen die Folgeaufträge nicht beeinträchtigt, da die Sicherheit auf See im Fokus der Fahrten steht. Als Mindestaufgabe wären die Tauchteams in der Lage, die Netze zu vermessen, deren Größe zu dokumentieren und wie stark sie am Wrack verfangen sind, damit das notwendige Bergungsteam definiert werden kann.

Aufgrund dieser Einschränkungen sind einerseits klar definierte Anlandestellen in den größeren Häfen erforderlich, die eine Lagerung bis zur Abholung durch den Entsorger ermöglichen. Andererseits braucht es eine koordinierende Stelle, die die Bergung durch externe Dienstleister beauftragen kann, wenn die Schiffe des BSH oder der Länder nicht über die Kapazitäten verfügen, gesichtete verlorene Fischereigeräte eigenständig zu bergen.

Zusammenfassend benötigt der Einsatz von Bundes- und Landesschiffen für die Netzbergung:

- einen Amtsauftrag zur Entfernung von verlorenen Fischereigeräten, sofern dies im Rahmen ihrer technischen und zeitlichen Möglichkeiten liegt
- das Einplanen solcher Bergungsaktionen im Zeitplan, auch aus ökologischen Gründen
- die personellen Kapazitäten für die Bergung, z.B. ein mehrköpfiges Tauchteam, bei Schiffen, die über Hebekräne verfügen
- Anlandestellen in größeren Häfen
- eine koordinierende Stelle in den Ländern, die die Bergung bei Bedarf an externe Dienstleister beauftragen kann.

Damit Fischereibetriebe und -genossenschaften involviert werden können und Landesbehörden rasch handeln können, müssen die Lösungswege pragmatisch sein. Das bisherige überkomplexe System der Beantragung von Aktivitäten über den EMFF/EMFAF hat die Fischerei abgeschreckt, sich z.B. an der Bergung von Altlasten zu beteiligen. Im Pilotprojekt konnte der WWF zeigen, dass ein grundsätzliches Interesse der Fischereibetriebe vorhanden ist, sich einzubringen und Bergungshilfe zu leisten, wenn eine Aufwandsentschädigung unkompliziert möglich ist. Hier kann das norwegische Modell eine Vorbildfunktion einnehmen, wo seit mehr als 30 Jahren die Fischerei gemeinsam mit der Fischereiaufsicht am Ende der Saison verlorene Fanggeräte aufspürt und aus dem Meer entfernt. Durch die Kontinuität ist sichergestellt, dass nur geringfügig neues Netzmaterial im Meer verbleibt.

Als dauerhafter Finanzierungsweg für die Bergung von verlorenen Fischereigeräten bietet auch der EMFAF nur eine bedingte Sicherheit. Hier sollten Bund und Länder in den nächsten Jahren eine unbefristete Förderung etablieren, die nicht von Verlängerungen von EU Fördermitteln abhängig ist.

5.3 Entsorgungsweg mitdenken

Der Weg in eine fachgerechte Entsorgung muss von vornherein mitgedacht werden. In der Stellnetz-Fischerei stellt das toxische Schwermetall Blei eine besondere Herausforderung dar. Bleifreie Sinkleinen wären eine Alternative, die die Schadwirkung bei Verlust verringert und die Verwertung sowohl am Ende des Lebenszyklus als auch nach einer Bergung wesentlich erleichtert.

Geborgene Netze, je nach Lagerung aber auch ausrangierte Netze, können eine erhebliche Geruchsbelästigung darstellen. Dies muss bei der Einrichtung von Sammelstellen in Häfen bedacht werden. Aufgrund der Belastung mit Blei und Metallen ist bisher eine händische Sortierung unvermeidbar. Auch im Hinblick auf den Arbeitsschutz sollten neue Methoden zum Umgang mit ausrangierten Netzteilen und geborgenen Fanggeräten entwickelt werden.

Als einziger Entsorger, der die händische Vorsortierung und Bleientfrachtung anbietet, steht bisher Brockmann Recycling GmbH in Schleswig-Holstein zur Verfügung. Der entwickelte Prozess ist aufwendig und entsprechend kostenintensiv. Daher sollte bei der Entwicklung neuer Fanggeräte-Typen neben der Einsatzfähigkeit und Fängigkeit auf See auch die Handhabung am Ende des Lebenszyklus berücksichtigt werden.

Dies gilt auch für zukünftige Projekte, die über den bisherigen Schwerpunkt der Suche und Bergung hinaus die Verwertung ebenso wie im hiesigen Pilotprojekt mitdenken müssen. Eine Entsorgung im gemischten Restmüll-Container gefährdet die Verarbeitungsanlagen und trägt unzulässigerweise Blei in die Verbrennungsanlage, die Emissionen und die Schlacke ein. Sowohl für Landes- und Bundesschiffe als auch für private Tauchgruppen ist es daher notwendig, separate Sammelstellen für Fanggeräte in den Häfen anzubieten. Die Häfen müssen über die Verwertungs-Anbieter und Transporteure informiert sein und den fachgerechten Weitertransport im Auftrag der Landesbehörden beauftragen können. Die Finanzierung des Entsorgungswegs muss gesichert sein.

Nur wenn die gesamte Prozesskette von der Vermeidung über die Bergung bei Verlust bis hin zur Verwertung abgebildet ist, ist ein dauerhafter Lösungsweg gegen verlorene Fischereigeräte in unseren Meeren etabliert.

6 Factsheets Methodik & Empfehlungen für die Verstetigung

Methodik zur Suche, Bergung und Entsorgung verlorener Fischereigeräte aus der Ostsee

Der WWF hat seit 2014 eine Methodik zum Aufspüren von verlorenen Fischereigeräten für die Ostsee entwickelt. Die Suche wird mit Schallwellen (Sonartechnik) in Küstenfischereigebieten durchgeführt.

Suchgebiete festlegen

Gemeinsam mit lokalen Fischereibetrieben und ortskundigen Tauchgruppen werden Küstenfischereigebiete identifiziert, in denen Netzverluste bekannt sind.

Sonarkartierung

Wesentlich für die Auffindbarkeit verlorener Netze am Grund mit Sonartechnik ist eine hohe räumliche Auflösung. Der WWF verwendet ein 600kHz Seitensichtsonar, das 5m über dem Meeresboden geschleppt wird oder bei flachen Gebieten am Einsatzschiff fest montiert wird. Die Auflösung von wenigen Millimetern erlaubt die Identifizierung von Netzen oder Netzbällen, Tauen und Sink- oder Schwimmleinen von Stellnetzen.

Auswertung der Sonardaten

Für eine zuverlässige Identifizierung von Verdachtspunkten werden die Sonardaten von erfahrenen Taucher:innen ausgewertet, die mit dem Suchgebiet und dem Untergrund vertraut sind.

Verifizierung durch Tauchgruppen

Die Verdachtspositionen werden vor der Bergung durch Tauchteams verifiziert. Dieser Schritt kann durch professionelle oder freiwillige Tauchgruppen erfolgen, z.B. über die WWF GhostDiver App. Durch die Verifizierung wird bestätigt, ob es sich bei Sonarverdachtspunkten um verlorene Fischereigeräte oder andere Objekte handelt. Dadurch wird entschieden, welche Einsatzschiffe und Tauchteams für die Bergung herangezogen werden sollten.

Bergung

Einsatzschiffe und Tauchteams für die Bergung hängen von der Art der Funde ab:

Stellnetzkipper für Stellnetze, Stellnetzfragmente, Netzleinen und Tauen mit Forschungstauchteam zum Anbringen einer Markierungsboje mit Hebeleine.

Schleppkipper mit starker Winde für Schleppnetze und gemischte Netze im Ballen, Rollgeschirre, Tauen im Ballen mit Forschungs- oder Berufstauchteam zum Anbringen einer Markierungsboje mit Hebeleine.

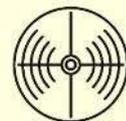
Arbeitsschiff mit Hebekran für Schleppnetze mit hohem Gewicht oder an Wracks verfangene Schleppnetze mit Berufstauchteam zum Losschneiden und Anhängen der Netze.

Entsorgung

Die Entsorgung muss die Entfernung von Blei aus geborgenen Fischereigeräten gewährleisten, um eine thermische Verwertung zu ermöglichen. Dem WWF ist zur Zeit als Anbieter für die fachgerechte Aufbereitung Brockmann Recycling GmbH bekannt.



<https://icons8.de>



© Ilydesign



© WWF



© Christian Howe



Umsetzung regelmäßiger Bergungen verlorener Fischereigeräte in Mecklenburg-Vorpommern

Der Verlust von Fanggeräten in der Küstenfischerei ist nicht immer vermeidbar. Damit kein langfristiger Schaden für die Meeresumwelt entsteht, müssen verlorene Fanggeräte zeitnah geborgen werden. Hierfür muss das Land die Voraussetzungen schaffen.

Voraussetzungen

Handlungskette als Teil des Meldewegs etablieren

Verlorene Fanggeräte werden beim Wasserschiffahrtsamt gemeldet. Der Meldung ist kein Prozess nachgeschaltet, der eine Bergung ermöglicht. Eine zuständige Stelle sollte eingerichtet werden, die im Anschluss an eine Meldung die Suche und Bergung koordiniert. Die Ansprechpartner vor Ort müssen eindeutig benannt sein.



Einbindung der Fischereibetriebe

Für die Suche und die Bergung sollten Fischereibetriebe mit ihren Fahrzeugen eingebunden werden. Hierfür sind Tagessätze festzulegen, wenn es sich nicht um das eigene Fanggerät handelt. Die Einbindung der Fischereibetriebe erleichtert die Identifizierung des Suchgebiets und motiviert die Fischer:innen, der Meldepflicht für verlorenes Fanggerät nachzukommen.



Einbindung lokaler Tauchgruppen

Lokale Tauchgruppen haben gute Kenntnis der Unterwasserlandschaft und können Netzfunde über die WWF GhostDiver App melden. Für die Verifizierung und Bergung sollte erwägt werden, wie Tauchgruppen eingebunden werden können.



Amtsauftrag Netzsuche und -bergung

Die Suche mit Sonartechnik ist eine effiziente Methode, verlorene Fanggeräte am Meeresgrund wieder aufzuspüren. Die Erfolgchance ist umso höher, je genauer die Verlustposition bekannt ist und je weniger Zeit verstrichen ist. Die Suche muss gezielt beauftragt werden: Mit einem Amtsauftrag kann die koordinierende Stelle, z.B. beim Landesamt für Fischerei, ein Suchschiff und einen Sonar-Dienstleister beauftragen und im Anschluss die Bergung durch einen Fischereibetrieb oder ein Arbeitsschiff veranlassen.



© Design Circle

Finanzierung sichern

Die Meldepflicht greift, wenn Fischereibetriebe verlorene Fanggeräte nicht eigenständig wiederfinden oder bergen können. Das Land muss die Grundfinanzierung für die Suche und Bergung von verlorenem Fanggerät sicherstellen, da Fischereibetriebe sich für den Bergungsaufwand nicht versichern können. Dies entbindet nicht von der gesetzlichen Pflicht zur Bergung, soweit dies möglich ist. Die Finanzierung sichert die Einhaltung der Meldepflicht und ermöglicht es den Landesämtern, nach einer Meldung unmittelbar die Suche und Bergung zu veranlassen.



7 Zusammenfassung

In diesem Pilotprojekt zur Suche, Bergung und Entsorgung verlorener Fischereigeräte hat der WWF Deutschland die für die Ostsee entwickelte Methodik in den Küstenfischereigebieten Mecklenburg-Vorpommerns erprobt. Mit Sonartechnik wurde der Meeresboden auf Flächen in Gebieten der kleinen Küstenfischerei auf einer Fläche von insgesamt 7.685 Hektar kartiert. Die identifizierten Verdachtspositionen von Netzen, Tauen oder Leinen aus Kunststoffen wurden durch Taucher verifiziert und charakterisiert. Je nach Größe wurden die bestätigten Fischereigeräte mit einem kleinen Stellnetz-Kutter, einem Schleppkutter oder einem Arbeitsschiff geborgen. Die Bergungen wurden von professionellen Tauchteams unterstützt, entweder durch Forschungstauchgruppen bei leichten Netzen oder durch Berufstaucher beim Bergungstest mit einem schweren Schleppnetz.

Bei der Sonarkartierung wurden rund um Rügen, nördlich Hiddensee, im Greifswalder Bodden, vor Rostock-Warnemünde und in der Wismarbucht 164 Sonar-Verdachtsstellen identifiziert, von denen 99 mittels Taucher verifiziert werden konnten. Von diesen haben sich 37 als Netze, Tauen oder Leinen herausgestellt, von denen 32 geborgen werden konnten. Davon waren 19 Stellnetze und Bleileinen, 10 Tauen und weitere Netzfragmente und 3 Trossen. Bei den verbleibenden fünf kleinen Fragmenten vor Rostock-Warnemünde war der Aufwand eines Bergungseinsatzes nicht gerechtfertigt. Im ersten Projektjahr wurden aus bereits bekannten Positionen 36 weitere Fischereigeräte geborgen, darunter 27 Schleppnetzteile, 4 Stellnetze, eine Reuse und weitere Netzreste und Tauen. Insgesamt konnten daher 68 Positionen von verlorenen Fischereigeräten bereinigt werden. Es wurde eine Gesamtmenge von knapp 7 t geborgenen Fischereigeräten an den Gewerbemüll-Verwerter Brockmann Recycling GmbH geliefert.

Ein wesentlicher Bestandteil des Projekts war die Einbindung von Fischereibetrieben in die Such- und Bergungsfahrten. Dabei wurden folgende Fischereifahrzeuge erfolgreich eingesetzt:

Stellnetz-Kutter der 8-9 m-Klasse für die Suche mit Sonartechnik: Ein Schleppsonar wurde bei Tiefen von mehr als 5 Metern am Kabel über das Heck des Einsatzschiffes geschleppt oder bei geringerer Tiefe z.B. in Küstenstreifen oder dem Greifswalder und Jasmunder Bodden fest am Schiff montiert. Die Sonarsuche mit kleinen Stellnetz-Kuttern hat sich als sehr effizient erwiesen. Das Wissen der Kapitäne über ihre Fischereigebiete und Verluststellen war für die Suche von großem Vorteil. In den mit Fischern kartierten Sonar-Suchgebieten wurden Stellnetze, Leinen und Rolltrossen lokalisiert und geborgen. Für den Einsatz des Sonargerätes hat ein Sonarexperte die Ausfahrten begleitet, der die fachgerechte Nutzung der Technik und die Einschätzung der Datenqualität gewährleistet hat.

Stellnetz-Kutter der 8-9 m-Klasse für die Bergung von Stellnetzen und Leinen: Stellnetz-Kutter waren für die Bergung von Stellnetzfragmenten oder Leinen besonders effizient. Eine von professionellen Tauchern am Netz angehängte Hebeleine mit Markierungsboje konnte über die Netzrolle geführt werden, bis das Netz an die Oberfläche gezogen war. Das Netzfragment wurde dann über die Netzrolle auf den Kutter gehievt und konnte so zügig geborgen werden. Zur Vorbereitung der Bergung von eingesandten Stellnetzen mit dem Kutter wurden teilweise Hebesäcke eingesetzt, um das Netz vor der Bergung mit der Netzrolle aus dem Sediment mittels Auftrieb zu lösen. Dies hat sich als hilfreiches Mittel erwiesen, um die Kraft für Netzrolle und Kutter zu verringern. Dadurch kann die Bergung von eingesandten Stellnetzen beschleunigt werden. Die Bergung von Stellnetzfragmenten mit Stellnetz-Kuttern war technisch besonders einfach und zeitlich effizient.

Schleppnetz-Kutter der 17 m-Klasse für die Bergung von Rolltrossen und schweren Schleppnetzteilen: Mit Schleppkuttern wurden große Fischereigeräte geborgen, die zuvor von Tauchern mit einer Boje

markiert wurden. Die Bojenleine wurde über die Winde aufs Schiff gezogen, und damit das daran befindliche Netzfragment oder die Rolltrosse gehoben. Schleppnetzkipper waren bei bis zu 2 t Nassgewicht von Schleppnetzteilen effizient. Stellnetze, die nicht über die Schleppwinde geführt werden konnten, mussten von Hand an Bord gezogen werden. Hier waren kleine Stellnetzkipper mit Netzrolle effizienter. Bei Schleppnetzen oder Rolltrossen mit einigen 100 kg bis 2 Tonnen Gewicht ist der Einsatz von 17 m Schleppkippern zu empfehlen.

Arbeitsschiff (29 m) mit 4-Tonnen Hebekran: Für einige Schleppnetzteile, die im WWF Vorprojekt zur Methodenentwicklung vor dem Sassnitzer Hafen geborgen wurden, war ein stärkerer Hebekran notwendig. Alle lokalisierten großen Netzballen wurden bereits vor Projektbeginn durch den WWF abgehoben. Daher wurde der Einsatz mit Arbeitsschiff, Hebekran und Berufstauchteam an einem am Wrack verhakten Schleppnetzteil nördlich von Fehmarn erprobt. Das schlauchversorgte Tauchen zeigte folgenden Nachteil: Die unpräzise Verankerung des Arbeitsschiffes führte dazu, dass die Taucher mit dem Luftversorgungsschlauch weitere Strecken zurücklegen mussten, wodurch wertvolle Tauchzeit verloren wurde. Hier ist bei zukünftigen Bergungen abzuwägen, ob Tauchteams mit Flaschen und Scooter nicht schneller das Wrack abtauchen und das Netz an den Hebekran anhängen könnten, um eine effiziente Bergung zu ermöglichen.

Bei der Bergung von Schleppnetzteilen mit Schleppkippern oder Arbeitsschiffen kann ein je nach Alter des Netzes und Gebiet vorhandener Muschelaufwuchs nicht entfernt werden. Während des Hievens mit dem Hebekran oder der Netzwinde können Muscheln teilweise abgeschüttelt werden. Dass mit Schleppnetzen auch Muscheln entfernt werden, lässt sich daher nicht vollständig vermeiden. Aus Sicht des WWF ist die Schädigung durch das Freisetzen von Mikroplastik in die marine Nahrungskette über mehrere hundert Jahre und die Belastung des Muschelgewebes mit Netzfasern als anhaltend schädigender zu bewerten als der kurzzeitige Eingriff, der zu sauberen Habitaten am Grund führt. Zudem kann bei der in der Ostsee vorherrschenden Dynamik nicht davon ausgegangen werden, dass teilweise eingesandete Netze langfristig an ihrem Standort fixiert bleiben. Wenn das Entfernen möglich ist, stellt dies daher die Wiederherstellung eines gesunden, von Plastikmüll aus der Fischerei bereinigten Ökosystems sicher.

Für die Entsorgung steht in Norddeutschland nach derzeitigem Kenntnisstand des WWF lediglich das Gewerbemüll-Verwertungsunternehmen Brockmann Recycling GmbH zur Verfügung. Die Netze werden auf dem Betriebshof in Nützen bei Waren, Schleswig-Holstein, in kleine Teile zerlegt, die Bleileinen soweit möglich entfernt, Metallteile und Blei dem Recycling zugeführt, und das Restmaterial für die Verbrennung vorzerkleinert. Ein Recycling von Geisernetzen aus der Ostsee, die mit Feinsediment befrachtet sind, ist bisher gemäß der Untersuchungsergebnisse des WWF nicht möglich (Stolte & Schneider 2018).

Für die weitere Umsetzung ergeben sich aus den Projekterfahrungen folgende Empfehlungen:

Dem Meldeweg über die lokalen Wasserschiffahrtsämter der Wasserschiffahrtsverwaltung des Bundes **muss eine lokale Aktionskette nachgelagert werden. Hierfür müssen die gesetzlichen Grundlagen geschaffen werden.** Neben einer für die Begleitung der **Bergung zuständigen Behörde** muss für alle beteiligten Behörden **ein Amtsauftrag** formuliert werden, der die Suche und Bergung von gemeldeten Fischereigeräten beinhaltet. Die dem Land zur Verfügung stehenden Schiffe müssen im Rahmen ihrer technischen Möglichkeiten beauftragt sein, Such- und Bergungseinsätze für verlorene Fischereigeräte durchführen zu dürfen, mindestens aber im Rahmen ihrer Monitoring-Aufträge auf See angetroffene Netzteile aufzunehmen und zum nächsten Anlandehafen zu bringen. Da Bundes- und Landesschiffe mit umfangreichen Aufgaben für die Seesicherheit betraut sind,

benötigt die zuständige lokale Behörde die Befähigung, nach einer Meldung Dienstleister für die Suche und Bergung heranzuziehen. Die Finanzierung muss geklärt sein, z.B. durch die **Einrichtung eines dauerhaften Bergungsfonds für verlorene Fischereigeräte**. Die **Einbindung von Fischereibetrieben** ist dringend zu empfehlen, da sie mit den Verlustgebieten vertraut sind und über die Technik zur Bergung von Netzen verfügen.

Die Einbindung der Fischer:innen trägt zudem zur Bewusstseinsbildung bei, dass verlorene Netze am Ostseegrund langjährigen Schaden anrichten können und die zeitnahe Bergung einer weiteren Verschlechterung des Zustands der Bodenhabitate entgegenwirkt.

Mecklenburg-Vorpommern setzte dies während der Abschlussphase des Pilotprojekts um, indem für Fischwirte/Fischwirtinnen eine Zusatzausbildung zum „Sea Ranger“ angeboten wird. In dieser 6-monatigen Ausbildung werden Inhalte zur ökologischen Struktur und Gefährdung der Ostsee vermittelt, wobei auch verlorene Fischereigeräte als Problemfeld betrachtet werden. Ziel der Ausbildung ist es, die Fischer:innen zu befähigen, neben der Fischerei weitere Einkommensquellen zu erschließen. So können Fischkutter für Öko-Monitorings eingesetzt werden, wie z.B. zur Entnahme von Sediment- und Wasserproben sowie Fischen, um das Populationsmonitoring des Thünen-Instituts für Fischerei zu unterstützen. Darüber hinaus sollen die Fischereibetriebe befähigt werden, Touristen auf Ausfahrten den wertvollen und sensiblen Lebensraum Ostsee nahezubringen und das Traditionshandwerk der kleinen Küstenfischerei in MV aufrecht zu erhalten.

Die ausgebildeten Betriebe haben bereits durch die Zusatzausbildung ihre Motivation bekundet, einen Beitrag zur Verbesserung der Ostsee-Ökosysteme zu leisten. Sie sind bereits für die Problematik sensibilisiert und für die Zusammenarbeit im Falle einer Meldung besonders geeignet. Zunehmend werden neue Markierungssysteme zum Wiederauffinden von abgerissenen Fanggeräten auf dem Markt angeboten. Um die **Vermeidung von Verlusten** zu verbessern, ist ein zukünftiges Projekt in Zusammenarbeit mit dem Thünen-Institut für Fischerei und den „Sea Rangern“ erstrebenswert. Nachdem das erste Pilotprojekt sich inhaltlich der Nachsorge gewidmet hat, sollten im Sinne der Vorsorge hier neue Vermeidungsstrategien im Vordergrund stehen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass im Rahmen des Pilotprojekts „Verlorene Fischereigeräte in Mecklenburg-Vorpommern“ eine solide Methodik zur Verringerung von Mülleinträgen aus der Fischerei durch die Meldung und Bergung verlorenen Fischereigeräts aufgezeigt wurde. Dies trägt zur Minderung der langfristigen Schadwirkung durch Plastikmüll und Blei auf die Meeresumwelt bei. Nun ist es an den Bundes- und Landesbehörden, die Empfehlungen zeitnah in die Praxis zu überführen, die behördlichen Zuständigkeiten zu etablieren, den verbleibenden Fischern und Fischerinnen in MV ebenso wie den zuständigen Behörden eine klare Handlungskette an die Hand zu geben und die Finanzierung von Bergungsaktionen sicherzustellen.

Literatur

Beer, Sabrina, Garm, Anders, Huwer, Bastian, Dierking, Jan, Gissel Nielsen, Torkel 2018: No increase in marine microplastic concentration over the last three decades – A case study from the Baltic Sea, *Science of The Total Environment*, Volume 621, Pages 1272-1279, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.101>.

download: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717328024>

Charlton-Howard, Hayley S., Bond, Alexander L., Rivers-Auty, Jack, Lavers, Jennifer L. 2023: 'Plasticosis': Characterising macro- and microplastic-associated fibrosis in seabird tissues, *Journal of Hazardous Materials*, Volume 450, 131090, ISSN 0304-3894, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.131090>.

download: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389423003722>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389423003722>

Do, Huu-Luat, Armstrong, Claire W. 2023: Ghost fishing gear and their effect on ecosystem services – Identification and knowledge gaps, *Marine Policy*, Volume 150, 105528, ISSN 0308-597X, <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105528>,

download: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X23000556>

Gilman, Eric 2015: Status of international monitoring and management of abandoned, lost and discarded fishing gear and ghost fishing, *Marine Policy*, Volume 60, Pages 225-239, ISSN 0308-597X, <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.06.016>.

download: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X1500175X>

Hamm, Thea, Lenz, Mark 2021: Negative impacts of realistic doses of spherical and irregular microplastics emerged late during a 42 weeks-long exposure experiment with blue mussels, *Science of The Total Environment*, Volume 778, 146088, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146088>.

download: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721011554>

Lenz, Robin, Enders, Kristina, Beer, Sabrina, Sørensen, Thomas Kirk, Stedmon, Colin A. 2016: Analysis of Microplastic in the Stomachs of Herring and Cod From the North Sea and Baltic Sea, DTU Aqua National Institute of Aquatic Resources, download: https://www.researchgate.net/publication/302423216_Analysis_of_microplastic_in_the_stomachs_of_herring_and_cod_from_the_North_Sea_and_Baltic_Sea

Richardson, Kelsey, Hardesty, Britta Denise, Vince, Joanna, Wilcox, Chris 2022: Global estimates of fishing gear lost to the ocean each year, *Science Advances*, vol. 8, 41, eabq0135, doi = 10.1126/sciadv.abq0135, download: <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/sciadv.abq0135>

Stolte, Andrea, Schneider, Falk 2018: Recycling options for derelict fishing gear. MARELITT Baltic project report no. 5. download: <https://www.marelittbaltic.eu/documentation>

Stolte, Andrea, Dederer, Gabriele, Lamp, Jochen, Fenn, Crayton, Lee, Mareen, Frank, Wolfgang, Howe, Christian, Günther, Michael, Vesper, Heike, Werner, Stefanie 2022: The quest for ghost gear in the German Baltic Sea: A team effort between WWF, divers, fisherfolk, and public authorities, *Frontiers in Marine Science*, vol. 9, doi: 10.3389/fmars.2022.981840

download: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2022.981840>

Syversen, Tore, Lilleng, Grethe 2022: Microplastics Derived from Commercial Fishing Activities, in: Advances and Challenges in Microplastics (ed. El-Sayed Salama), doi: 10.5772/intechopen.108475. download: <https://www.intechopen.com/chapters/84478>

Thompson, R. C., Olsen, Y., Mitchell, R. P., Davis, A., Rowland, S. J., Steven, J., et al. 2004: Lost at Sea: Where is all the plastic? Sci. 304 Issue 5672, 838. download: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1094559>

Tekman, M. B., Walther, B. A., Peter, C., Gutow, L. and Bergmann, M. 2022: Impacts of plastic pollution in the oceans on marine species, biodiversity and ecosystems, 1–221, WWF Germany, Berlin. Doi: 10.5281/zenodo.5898684, download: https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Plastik/WWF-Impacts_of_plastic_pollution_in_the_ocean_on_marine_species_biodiversity_and_ecosystems.pdf

Tschernij, Vesa, Larsson, Per-Olav 2003: Ghost fishing by lost cod gill nets in the Baltic Sea, Fisheries Research, 64 (2003): 151-162, download: <http://www.buildingevidence.group/library/publications/Tschernij%202003.pdf>

Tschernij, Vesa, Press, Marek, Migdal, Sylwia, Stolte, Andrea, Lamp, Jochen 2019: The Baltic Sea blueprint, final report of the MARELITT Baltic EU INTERREG project. Available at: <https://marelittbaltic.eu/documentation>.

Von Moos, Nadia, Burkhardt-Holm, Patricia, Köhler, Angela 2012: Uptake and effects of microplastics on cells and tissue of the blue mussel *Mytilus edulis* L. after an experimental exposure, Environ. Sci. Technol., 46 (2012), pp. 327-335. download: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/es302332w>

Werner S., Budziak A., van Franeker J. A., Galgani F., Hanke G., Maes T., et al. 2016: Harm caused by marine litter; European commission, joint research centre, marine strategie framework directive working group on marine litter - thematic report. download: <https://data.europa.eu/doi/10.2788/690366>

Gesetze und Richtlinien:

EU Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie: Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0056>

Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, Beschreibung eines guten Umweltzustands für die deutsche Nordsee, 2012, S. 43, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Referat WA I 5, Meeresumweltschutz, download: https://www.meeres-schutz.info/berichte-art-8-10.html?file=files/meeresschutz/berichte/art8910/GES_Nordsee_120716.pdf

Maßnahmenkennblätter als Anlage 1 zur Umsetzung der MSRL: https://www.meeres-schutz.info/berichte-art13.html?file=files/meeresschutz/berichte/art13-massnahmen/MSRL_Art13_Massnahmenprogramm_An1_1_Massnahmenkennblaetter.pdf

EU Fischerei-Kontrollverordnung: VERORDNUNG (EG) Nr. 1224/2009 DES RATES vom 20. November 2009 zur Einführung einer gemeinschaftlichen Kontrollregelung zur Sicherstellung der Einhaltung der Vorschriften der gemeinsamen Fischereipolitik: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32009R1224>

Anhang 1: Dienstleister für Sonarsuche, Taucheinsätze und Netzbergung

Dienstleister	Adresse / Kontakt	Aufgaben
Sonarsuche & Datenauswertung		
Tauchbasis Prora	Proraer Chaussee 50, 18609 Binz, fundgrube.prora@googlemail.com	Sonarsuche, Sonarauswertung
Baltic Taucherei- und Bergungsbetrieb Rostock GmbH	Alter Hafen S 3, 18069 Rostock, info@baltic-taucher.de	Sonartechnik auf Eignung für Netzsuche zu prüfen
VBW Weigt GmbH	Am Mühlenberg 3, 18059 Ziesendorf, www.vbw-consult.com	Sonarkartierung (bisher nicht im Projekt involviert)
Tauchverifizierung und Markierungsboje mit Hebeleine setzen		
FIUM GmbH & Co. KG	Fischerweg 408, 18069 Rostock, info@fium.de	Forschungstauchgruppe, Tauchverifizierung, Setzen von Bojen und Anbringen von Hebeleinen
Tauchbasis Prora	Proraer Chaussee 50, 18609 Binz, fundgrube.prora@googlemail.com	Tauchverifizierung, Setzen von Bojen
Forschungstaucher des Forschungstauchzentrums (FTZ) der Uni Rostock	Albert-Einstein-Straße 21, 18059 Rostock https://www.fotau.uni-rostock.de	Tauchverifizierung, Setzen von Bojen, Forschungskatamaran Limanda
Baltic Taucherei- und Bergungsbetrieb Rostock GmbH	Alter Hafen S 3, 18069 Rostock, info@baltic-taucher.de	Berufstauchteam, Markierung, Anhängen der Netze an Hebekran, Netzbergung
Industrietaucher Andreas Buttny	Agnes-Bluhm-Straße 4, 18442 Lüssow, Industrietaucher.ab@buttny.de	Berufstauchteam, Markierung, Anhängen der Netze an Hebekran, Netzbergung
Fischereibetriebe		
Fischereibetrieb Thomas Peters	Glowe, 9m Stellnetzkipper	Sonarsuche, Bergung Stellnetze
Fischereibetrieb Martin Saager	Wismar, 9m Stellnetzkipper	Sonarsuche, Bergung Stellnetze
Fischer Steffen Schnorrenberg	Hiddensee, 9m Stellnetzkipper	Sonarsuche
Fischereibetrieb Jan Wienholz	Barhöft, 8-9m Stellnetzkipper	Stellnetzbergung
Fischereibetrieb Sebastian Erler	Sassnitz, 17.5m Schleppkipper	Bergung Schleppnetze, Stellnetze, Rollgeschirre
Fischereibetrieb Lars Engelke – nicht mehr verfügbar	Usedom, 17m Schleppkipper	Bergung Schleppnetze, Stahltrossen
Fischereigenossenschaft „Greifswalder Bodden“ e.G.	Yachtweg 1, 17493 Greifswald, post@wiecker-fisch.de , https://wiecker-fisch.de/	Interessensbekundung Sonarsuche, Bedarf Entsorgung Altnetze
Fischereigenossenschaft „Peenemündung“ Freest e.G.	Dorfstrasse 29, 17440 Kröslin info@fischerei-freest.de , https://www.fischerei-freest.de/	Austausch Suchgebiete, Bedarf Entsorgung Altnetze
Eingesetzte Arbeitsschiffe		

BITUNAMEL FELDMANN GmbH Arbeitsschiff Noorsupply	Zur Teerhofsinsel 2, 23554 Lübeck, info@bitunamel.de	Bergung Schleppnetze
---	---	----------------------

Anhang 2: Steckbriefe von Einsatzfahrten

Steckbrief Sonarsuche mit Aluboot



Abb. A2.1: Das Aluboot der Tauchbasis Prora wurde für Sonarfahrten und als Taucherplattform zum Setzen von Markierungsbojen mit Hebeleinen während der Bergungseinsätze genutzt. © Andreas Krone, Ostseestiftung/WWF

Datum: Das Aluboot wurde an insgesamt 10 Sonartagen während der drei Projektjahre 2021-2023 eingesetzt. Mit dem Aluboot als Tauchbasis wurden alle Bergungseinsätze rund um Rügen und Hiddensee begleitet.

Einsatzgebiet: Nördliches Rügen von Glowe bis Kap Arkona, östliches Rügen von Sellin bis Mukran/Sassnitz/Jasmund, südliches Rügen von Glewitzer Fähre bis Mönchgut, Steingrund nördlich Hiddensee

Partner: Tauchbasis Prora

Einsatzschiff: Aluboot 9 m mit 220 PS Dieselmotor, minimale Geschwindigkeit 2 kn, maximal 30 kn

Team für Sonarsuche: Bootsführer und Sonarfahrer Wolfgang Frank, mindestens eine Person WWF zur Steuerung des Sonargerätes

Vorbereitungsaufwand: Die Einsatzgebiete wurden durch Abstimmung mit lokalen Fischer:innen festgelegt und eigenständig ohne Fischereibeteiligung abgefahren. In Flachwassergebieten wurde das Sonar vorne am Bug oder seitlich an einer Stange fest montiert. In Gebieten tiefer als 5 m wurde das Sonar über den Heckbügel am Kabel über eine Umlenkrolle geführt und hinter dem Schiff geschleppt.

Sonareinsätze:

- Beim Schleppen des Sonars ist darauf zu achten, dass das Sonar zu jeder Zeit mindestens 4-5 m über Grund bleibt. Die Flugtiefe wird über die Länge des Sonarkabels mithilfe eines Joysticks gesteuert. Daher ist es unerlässlich, dass zu jeder Zeit ein:e Sonarfahrer:in am Bildschirm die Tiefe kontrolliert.
- Bei einer festen Montierung des Sonars im Flachwasser ist darauf zu achten, dass das Sonar nicht gegen Steine gefahren wird, da die Transponder empfindlich sind.
- Die Daten wurden nach jeder Kartierung durch Wolfgang Frank analysiert und Verdachtspositionen in allen Gebieten identifiziert.
- Bei kleineren Netzen, Tauen und Leinen ist zu erwarten, dass diese sich mit der Zeit durch die Strömung, in Sturmweatherlagen oder durch Sedimentbewegungen verlagern. Daher ist das zeitnahe Antauchen zur Verifizierung mit anschließender Bergung zu empfehlen.



Abb. A2.2: Das Sonar kann über die hintere Umlenkrolle am Heckbügel geschleppt werden (links, © Florian Hoffmann, WWF) oder vorne am Bug an einer Stange fest montiert werden für die Suche in Flachwasserbereichen (rechts, © Andrea Stolte, WWF).

Tauch- und Bergungseinsatz:

- Das Aluboot ist als Taucherplattform entwickelt und adaptiert worden und daher als Basis für Verifizierungstauchgänge und zur Unterstützung der Bergungseinsätze ideal geeignet. Die Verdachtspunkte wurden zu einem späteren Zeitpunkt von Forschungstauchern verifiziert. Eine Verifizierung mit freiwilligen Tauchern ist möglich und die Rückmeldung der Funde kann über die WWF GhostDiver App erfolgen.
- Während Bergungen wurde das Aluboot als Taucherplattform genutzt, von der aus Forschungstaucher Markierungsbojen und Hebeleinen gesetzt haben.
- Die Hebeleinen wurden von den beteiligten Kuttern aufgenommen und zur Bergung über die Kutterwinde eingezogen, bis das Fischereigerät gehoben war.

Ergebnis:

- Das Aluboot ist extrem wendig, hat ein sehr genaues Bord-Navigationssystem zur Überprüfung des Sonar-GPS, erlaubt das Fahren von geraden Transsekten, verbraucht im Vergleich zu größeren Einsatzschiffen wenig Benzin und ist sehr gut für die Sonarsuche adaptiert.
- Bei Bergungseinsätzen bietet das Aluboot der Tauchbasis Prora eine optimale Plattform für die zur Markierung eingesetzten Tauchteams.

Steckbrief Sonarsuche Fischereibetrieb Martin Saager, Wismar



Abb. A2.3: Stellnetzkipper „WIS 15 Seadler“ des Fischereibetriebs Martin Saager, der für Sonar- und Stellnetzbergungsfahrten genutzt wurde. © Andrea Stolte, WWF

Datum: 11. – 13.04.2022 und 28.02.-01.03.2023

Einsatzgebiet: Wismarbucht

Partner: Fischereibetrieb Saager, Martin Saager plus eine Person Crew

Sonarschiff: „Seadler WIS 15“

Stellnetzkipper 8.5 m, Baujahr 1994

Team für Sonarsuche: 2 Crew Kutter, Sonarfahrer der Tauchbasis Prora, eine Person WWF

Voraussetzung:

WWF Sonargerät wurde mitgebracht. Der Kutter braucht wegen Flachwasserbereichen in der Wismarbucht eine starke Befestigungsstange, an der das Sonar mit seiner Haltestange fest montiert werden kann. Die Stangen müssen dem Strömungswiderstand standhalten.

Vorbereitungsaufwand:

Festlegen der Einsatzgebiete im neuen Suchgebiet: Gespräche und Karten von Martin Saager, Erfahrungen des Fischereibetriebs und weiterer lokaler Fischer einschließlich der FAST Wismar, in Absprache mit dem WWF Sonarteam. Vorbereiten und Testen des Sonargerätes für den Einsatz auf dem Kutter.

Ablauf:

Sonareinsatz:

- Am Anfahrtsort wurde das Sonargerät an einer eigens dafür entworfenen Haltestange befestigt, die am Kutter an einer Außenstange angebracht werden konnte.
- Der Aufbau dauerte ca. 2h, einschließlich Befestigung des Sonargerätes seitlich am Schiff und Aufbau der Computertechnik.
- Das Sonar wurde in der Wismarbucht nur fest montiert gefahren, da die Tiefe sich zwischen 3 und 5.5 m befand, so dass es für das Schleppen hinter dem Schiff am Kabel zu flach war.
- Suchgebiete:
 - Stellnetzgebiet rechts und links der Fahrwinne Hafeneinfahrt Wismar
 - Stellnetzgebiet vor Wieschendorf (flache Sandbank), linksseitig also westliche Wismarbucht, wo auch Martin Saager schon einmal durch Bootsunfall ein Netzstück verloren hatte
 - Stellnetzgebiet östliche Wismarbucht, südlich der Insel Poel vor Reddevitz
- Montagnachmittag und Dienstag ganztägig wurden beide Gebiete kartiert.
- Die „Seeadler“ hat sich für die Sonarsuche als sehr geeignet herausgestellt.
- Abends wurden die Daten durch Sonarfahrer Wolfgang Frank und WWF Projektmanagerin Andrea Stolte gesichtet und evaluiert.

Tauch- und Bergungseinsatz:

- Bei der Durchsicht haben sich drei sichere Objektpositionen in den Sonardaten herauskristallisiert. Die Positionen sollten angetaucht und ggf. direkt abgehoben werden.
- Ein Tauchgang wurde darüber hinaus nahe der Fahrwinne durchgeführt, um zu verstehen, wo die beobachteten wolkigen Strukturen auf den ersten Sonaraufnahmen herkommen. Diese haben sich nicht als Wasserpflanzen, sondern als weicher Untergrund herausgestellt. Der Taucher konnte bis zum Ellenbogen in den Schlamm eintauchen ohne Widerstand. Daher wurden die Schallwellen an mehreren Schichten reflektiert, was zu den unklaren Strukturen geführt hat.
- Bereits bei der Sonarfahrt hatte das GPS eine deutliche Abweichung gegenüber dem Schiffsgps. Daher musste der Taucher an der ersten Netzposition mehr als 30 min suchen, um das Netz markieren zu können. Das GPS war vermutlich durch das Metallgehäuse des Schiffs abgeschirmt.
- Bei der zweiten und dritten Position wurde das Sonar angeschaltet und mitlaufen gelassen, so dass bei Überfahren des Objektes der Kapitän auf dem Schiffsnavigationsgerät eine Markierung setzen konnte.
- Nach dieser Optimierung konnte der Taucher die Objekte sofort finden.

Bergung:

- Für die Bergung hat der Taucher den Anfang des Netzes mit einer Boje markiert und das Ende oder ein Netzstück nahe des Endes dem Kutter heraufgeholt.

- Der Kutter konnte nach Aufnahmen der Hebeleine die in sich verdrehten Stellnetze auf die Rolle legen und leicht hochziehen. Die Bergung war dadurch deutlich schneller als mit einem Forschungstauchteam, das Stellnetze von Hand hieven muss.

Ergebnis:

- Nach zwei Tagen Sonarfahrt konnten zwei Positionen direkt im Anschluss vom Fischereibetrieb abgeborgen werden:
 - ein Stellnetz mit ca. 300 m Länge
 - ein Stellnetz mit ca. 150 m Länge
- An der dritten Position befand sich eine Stahltrosse, an der kein Netz verhakt war. Da die Stahltrosse keine unmittelbare Gefahr für Meerestiere und die Bodenhabitats darstellt, wurde sie liegen gelassen.
- Es wurden während des ersten Einsatzes im Jahr 2022 insgesamt ca. 450 m Stellnetzmaterial an zwei Positionen abgeborgen.
- Im Jahr 2023 wurden die Verdachtspositionen Ende April von der Forschungstauchgruppe FIUM aus Rostock systematisch verifiziert. Dabei fanden sich 10 weitere Stellnetzfragmente, Taue und Leinen.
- Im Mai 2023 wurden alle plastikhaltigen Netze, Taue und Leinen durch den Fischereibetrieb Martin Saager mit der „Seeadler“ geborgen, wobei die Forschungstaucher die Markierungsbojen mit Hebeleine gesetzt haben.

Besonderheiten:

- Der Untergrund war, vor allem neben der Fahrwinne, so modderig, dass die Sonardaten wolkenartige Strukturen aufwiesen. Nach Antauchen haben sich diese jedoch nicht als Wasserpflanzen / Algen / Makrophyten, sondern ausschließlich als zu weicher Untergrund herausgestellt.

Schwierigkeiten:

- Das GPS Signal war nicht stabil. Die Stabilität schwankte stark.
- Daher kam es beim Betauchen des ersten Netzes zu einer Abweichung von ca. 15 m.
- Während der Sonarsuche sowie der Tauchverifikation ist daher auch zu prüfen, ob die GPS Positionen des Sonar-Laptops zuverlässig sind.



Abb. A2.4: Links: Aufbau des Sonarlaptops in der Kajüte. © Wolfgang Frank, WWF
Rechts: Bergung eines Stellnetzes. © Andrea Stolte, WWF

Steckbrief Sonarsuche mit Fischereibetrieben Thomas Peters, Glowe und Steffen Schnorrenberg, Hiddensee



Abb. A2.5: Stellnetzkipper „Helene P.“ des Fischereibetriebs Thomas Peters, der für Sonar- und Stellnetzbergungsfahrten im Gebiet nördliches Rügen und Hiddensee genutzt wurde. © Andrea Stolte, WWF

**Datum: Sonarsuche Glowe, Kap Arkona 01.05., 05.05., 11.05.2022, 10.09.2022
Bergung Hiddensee 10.10.2023**

Einsatzgebiet: Nördliches Rügen von Glowe bis Kap Arkona, Steingrund nördlich Hiddensee

Partner: Fischereibetrieb Peters, Thomas Peters plus eine Person Crew

Sonarschiff: „Helene P.“ Stellnetzkipper 9 m

Team für Sonarsuche: 2 Crew Kutter, Sonarfahrer der Tauchbasis Prora, eine Person WWF

Voraussetzung:

WWF Sonargerät wurde mitgebracht, Technik inklusive Winde wurde auf dem mittleren Deck montiert und das Sonar hinten über das Heck geschleppt.

Vorbereitungsaufwand:

Einsatzgebiete zwischen Glowe und Vitte waren Thomas Peters aus eigener Erfahrung bekannt, das Einsatzgebiet östlich und nördlich Kap Arkona wurde in Abstimmung mit Sonarfahrer und Taucher

und Sonarfahrer Wolfgang Frank der Tauchbasis ausgewählt. Auch hier waren Thomas Peters frühere Netzverluste bekannt. Nördlich von Hiddensee auf einem Steingrund-Gebiet waren dem Vorstand der Fischereigenossenschaft Hiddensee, Steffen Schnorrenberg, Verluststellen bekannt. Dieses Gebiet wurde an einem Einsatztag mit dem Kutter „VIT 56“ kartiert.

Ablauf:

Sonareinsatz:

- Die Kabelwinde wurde auf dem mittleren Deck festgezurr. Das Sonargerät wurde am Kabel über die Rolle aus dem Heck geführt und hinter dem Schiff geschleppt.
- Der Aufbau dauerte 30-45 min, einschließlich Aufbau der Computertechnik.
- Suchgebiete:
 - Stellnetzgebiet nördlich von Glowe, in dem zeitweise auch geschleppt wurde.
 - Stellnetzgebiet mit Steingrund nördlich von Kap Arkona
 - Stellnetzgebiet östlich von Vitte
- Die „Helene P.“ hat sich für die Sonarsuche als sehr geeignet und komfortabel herausgestellt.
- Die Daten wurden nach der Kartierung durch Wolfgang Frank analysiert und Verdachtspositionen in allen Gebieten identifiziert.
- Die „VIT 56“ ist für die Sonarsuche ebenfalls gut geeignet.

Tauch- und Bergungseinsatz:

- Die Verdachtspunkte wurden zu einem späteren Zeitpunkt von der Forschungstauchgruppe FIUM systematisch verifiziert. Dabei wurden zwei mit synthetischem Gummi ummantelte Rolltrossen identifiziert, die aufgrund ihrer Länge in mehreren Verdachtspunkten zu finden waren.
- Die Rolltrossen wurden durch die „SAS 107 Crampas“ des Fischereibetriebs Erler am 22.09.2022 geborgen (s.u.). Aufgrund des Gewichts der Stahlketten in den Rolltrossen ist ein Stellnetzboot nicht für die Bergung geeignet.
- Im Suchgebiet auf dem Steingrund nördlich Hiddensee wurden 10 Verdachtspunkte als Stellnetzfragmente und Leinen bestätigt.

Bergung Hiddensee:

- Für die durch die FIUM verifizierten 10 Verdachtspunkte nördlich von Hiddensee wurde zur Bergung ebenfalls der Fischereibetrieb Peters mit dem Kutter „Helene P.“ beauftragt. Die Forschungstauchgruppe FIUM hat die Markierungsbojen mit Hebeleine gesetzt. Die Bergung über die Netzrolle verlief ähnlich effizient und unkompliziert wie in Wismar. Alle Positionen konnten abgeborgen werden.

Ergebnis:

- Der Stellnetzboot „Helene P.“ ist hervorragend für die Sonarsuche und die Bergung von Stellnetzfragmenten geeignet.
- Im Küstenbereich Glowe bis Kap Arkona wurden keine Stellnetzfragmente identifiziert.
- Zwei Rollgeschirre konnten mit der „SAS 107 Crampas“ abgeborgen werden.

Besonderheiten und Schwierigkeiten: Keine.

Steckbrief Sonarsuche Pilotfahrten mit Ölwehr-Schiff „Flunder“



Abb A2.6: Ölwehrschiﬀ „Flunder“ bereedert durch Baltic Taucher Rostock, das für Sonar-Pilotfahrten genutzt wurde (links, Quelle: <https://baltic-taucher.com/equipments>) mit Schlepparm (rechts, © Andrea Stolte, WWF).

Datum: 06.02.2023

Einsatzgebiet: Warnemünde

Partner: Baltic Taucher, Ölwehrschiﬀ „Flunder“ mit 3 Pers. Crew

Technische Ausstattung: Stahlposten mit leichtem Überhang-Arm zum Ausbringen des Schleppsonars (Bild 1).

Team: 3 Crew „Flunder“, 3 Sonarfahrer WWF

Notwendige spezielle Umbauten: Der Ausleger-Baum wurde eigens für den Sonareinsatz auf dem Deck der Flunder angeschweißt.

Voraussetzung:

Das Einsatzschiff muss für das Schleppen eines Sonargerätes am Kabel ausgelegt sein, ohne dass das Sonargerät Gefahr läuft, in die Schrauben zu geraten oder am Rumpf beschädigt zu werden. Das Einsatzschiff muss als Mindestanforderung Geschwindigkeiten zwischen 3 und 4 Knoten fahren können, bevorzugt auf geraden Transekten.

Ein Suchgebiet muss im Vorfeld identifiziert sein. Es muss in der Reichweite des Schiffs bei der üblichen oder möglichen Schiffsgeschwindigkeit liegen.

Vorbereitungsaufwand:

Das Sonargerät wurde mit aller Technik am Morgen des Einsatzes auf die „Flunder“ gebracht. Der Aufbau nahm ca. 1 Stunde Zeit in Anspruch.

Ablauf:

Die „Flunder“ fuhr zum Einsatzgebiet westlich des Seekanals / Ausfahrtsfahrrinne Warnemünde. Die beiden Kapitäne haben während der Anfahrt das von der Fischereiaufsicht empfohlene Suchgebiet mit Transekten belegt, die durch den Autopiloten abgefahren wurden.

Dabei waren regelmäßige Kurskorrekturen notwendig, die Trägheit der „Flunder“ mit 26 m Länge und flachem Bug war bei Strömung auch ohne Welle an der Oberfläche für ein Verdriften von den Transekten sehr anfällig.

Das Sonargerät lieferte bei geringer Welle bis max. 40cm und Windstärken bis max. 4bft sehr gut aufgelöste Daten des Meeresgrundes bei Tiefen zwischen 11 und 14 Metern.

Ergebnisse:

Positiv zu bewerten:

- Die Sonardaten waren von sehr guter Qualität und Auflösung.
- Das Ausbringen des Schleppsonars über den leicht über die Deckswand hinausragenden Baum war an der Rolle gut umsetzbar.
- Die „Flunder“ konnte problemlos mit Geschwindigkeiten von 2,5 – 3,5 Knoten gefahren werden, was dem idealen Bereich für die Sonarkartierung entspricht.

Technische Herausforderungen:

- Die „Flunder“ ist aufgrund des flachen Schiffsrumpfs sehr strömungsanfällig. Auch mit dem Autopiloten waren gerade Transekte nicht zu halten, es brauchte viel Korrektur der Kapitäne nach der schiffsbedingt und zum Schutz des Sonargerätes weit ausgeholten Wende und zum Teil auch während der Transekten.
- Der Auslege-Arm des Pfostens war zu dicht am Schiff, wodurch das Sonargerät strömungsbedingt teilweise Gefahr lief, in den Schraubenbereich des Hecks zu geraten. Um dies zu vermeiden, wurde das Kabel kürzer an der Schiffsseite gehalten. Dadurch musste das Sonar anstelle der optimalen Flughöhe von 5 m über Grund 8 m über Grund gefahren werden. Dies könnte bei weniger ruhigen Wetterbedingungen die Bildqualität signifikant beeinträchtigen und die Daten für das Auffinden von Stellnetzen unbrauchbar machen.
- Die „Flunder“ ist ein vergleichsweise träges und großes Schiff. Der Spritverbrauch und Energieaufwand ist deutlich höher als bei einem 9 m Aluboot oder Stellnetz Cutter, die bisher erfolgreich zur Aufnahme von Sonardaten eingesetzt wurden.

Fazit:

- Die „Flunder“ ist prinzipiell für die Sonarsuche nach verlorenem Fischereigerät geeignet.
- Um unnötigen Benzinverbrauch zu vermeiden, sollte ein Sucheinsatz am Weg eines regulären Einsatzes dieses Schiffes liegen und geringe zusätzliche Fahrleistung erfordern.
- Der Schlepparm sollte weiter von der Schiffsseite herausragen, um die Gefährdung zu vermeiden, dass das Sonargerät oder Kabel in den Einzugsbereich der Schrauben gelangt oder gegen den Rumpf gedrückt wird.
- Die Wetterbedingungen müssen sehr ruhig sein (geringe Welle, Wind bis max. 4 bft), da aufgrund der Strömungsanfälligkeit der „Flunder“ ansonsten keine geraden Suchtransekten gefahren werden können, und daher die Suchfläche nicht systematisch abgedeckt werden kann.
- Bei einer Meldung eines verlorenen Fischereigeräts in einem Einsatzgebiet der „Flunder“ kann diese genutzt werden, um mit einem Schleppsonar bei 600kHz hochaufgelöst das verlorene Gerät am Meeresboden wiederaufzuspüren.



Abb. A2.7: Aufbau der Sonartechnik und GPS Tracking auf dem Deck der „Flunder“. © Andrea Stolte, WWF

Steckbrief Sonarsuche Pilotfahrt mit Ölwehrschiff „Orfe“



Abb A2.8: Ölwehrschiff „Orfe“ bereedert durch Baltic Taucher Rostock, das für Sonar-Pilotfahrten genutzt wurde. Quelle: <https://baltic-taucher.com/equipments>

Datum: 24.05.2023, 07.07.2023

Einsatzgebiet: Steingrund nördlich Peenemünde, ab Liegehafen Lubmin

Partner: Baltic Taucher, Ölweherschiff „Orfe“ mit 2 Pers. Crew

Technische Ausstattung: zum Ausbringen des Schleppsonars ein seitlicher, fest am Schiff montierter Ausleger-Schwenkarm von ca. 6 m Länge.

Team: 2 Crew „Orfe“, 2 Sonarfahrer Tauchbasis Prora / WWF

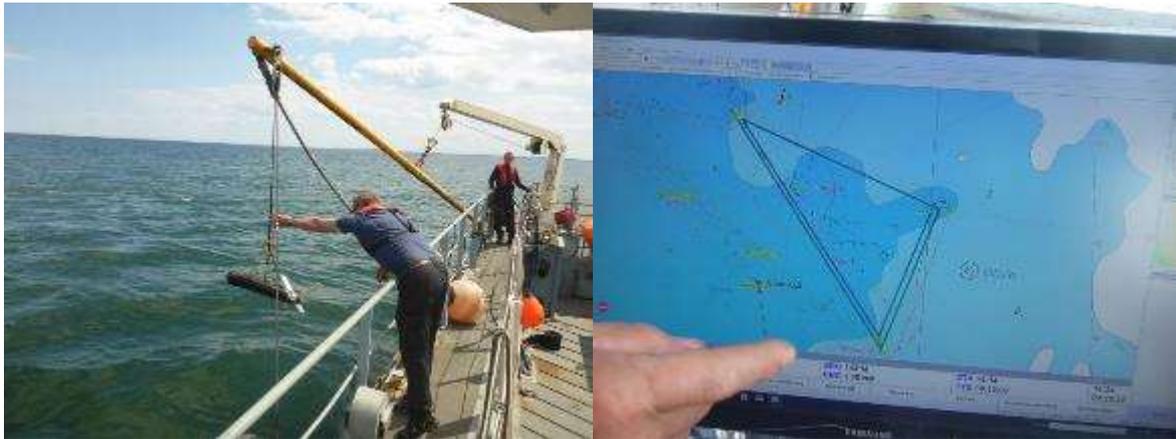


Abb. A2.9: Der Ausleger-Schwenkarm der „Orfe“ hat erlaubt, das Sonargerät in sicherem Abstand vom Schiffsrumpf seitlich zu führen (links). Die Kanten des Gebietes „Gänsegrund“, an denen Stellnetze gestellt werden, wurden systematisch kartiert. © Andrea Stolte, WWF

Der Einsatz der „Orfe“ verlief ähnlich wie der Einsatz der „Flunder“. Der auf der „Orfe“ verfügbare Ausleger-Schwenkarm hat das Ausbringen des Sonars und das Führen in sicherem Abstand vom Rumpf deutlich erleichtert. Das Sonar lief in diesem Fall nicht Gefahr, gegen die Schiffswand gedrückt zu werden. Geradlinige Transekte konnten besser gehalten werden mit dem Autopiloten der „Orfe“ und der manuellen Nachsteuerung. Dies wurde von den Kapitänen auf die Navigationstechnik beider Schiffe zurückgeführt. Die „Orfe“ ist ebenso wie die „Flunder“ kastenförmig und daher strömungsanfällig. Auch bei diesen beiden Einsätzen hat die Strömung dazu geführt, dass der Kurs manuell nachkorrigiert werden musste. Eine bessere Stabilität der „Orfe“ war auch durch geringen Wellengang möglich.

Da das Arbeitsdeck der „Orfe“ einige Meter tiefer liegt als der Umlauf mit dem Schwenkarm, war das Anbringen der Winde mit dem Sonarkabel schwieriger als auf der „Flunder“ mit ihrem geräumigen Arbeitsdeck. Die Winde musste auf dem Umlauf festgezurt werden, auf dessen Breite kaum ausreichend Platz dafür ist. Eine größere Winde hätte nicht angebracht werden können. Dies muss bei der Fahrtenplanung berücksichtigt werden.

Fazit: Beide vom Land vorgehaltenen Ölweherschiffe sind prinzipiell für die Sonarsuche geeignet. Jedoch sind sie sperrig, reagieren sehr viel träger als Aluboot oder Kutter, und der kastenförmige Rumpf macht sie strömungsanfällig, was das Abfahren von Suchtransekten erschwert. Werden verlorene Fischereigeräte jedoch entlang der Fahrtrouten von „Orfe“ oder „Flunder“ oder in deren Einzugsbereich gemeldet, können beide für die Suche mit einem Schleppsonar ohne großen Vorbereitungs- und Abstimmungsaufwand eingesetzt werden.

Steckbrief Netzbergung Fischereibetrieb Engelke



Abb. A2.10: Holzkutter „UEK 12 Bergen“ des Fischereibetriebs Engelke. © Andrea Stolte, WWF

Datum: 31.05. – 01.06.2021

Einsatzgebiet: Sassnitz, Rügen

Partner: Fischereibetrieb Engelke, Lars und Jörg Engelke

Bergungsschiff: „UEK 12 Bergen“

Holzkutter 17 m, Baujahr 1950

Hebegerät: Kutterwinde des Schleppnetzcutters, mehrere Tonnen Traglast

Bergungsteam: 2 Crew Kutter, 2 lokale Taucher

Optional: Aluboot zur Erleichterung des Taucheinsatzes

Voraussetzung:

Sonardaten des Einsatzgebietes müssen vorliegen und ausgewertet sein.

Vorbereitungsaufwand:

Zwei Tage Antauchen von 11 Netzverdachtspositionen, die zuvor mit WWF Sonarfahrten identifiziert wurden. Ein lokaler Taucher der Tauchbasis Prora hat die Daten ausgewertet und Verdachtspositionen für verlorene Schleppnetze und schwere Taue angetaucht.

Bergungsteam und -aufwand:

Zwei Tage Einsatz mit 17 m Schleppnetzcutter „Bergen“ mit 2 Personen Besatzung und lokalen Tauchern. Die Taucher tauchten am ersten Tag vom Aluboot aus, am zweiten Tag mit Taucherleiter vom Kutter aus. Beides war gleichermaßen erfolgreich, das Antauchen vom Aluboot war für die Taucher einfacher beim Aussteigen.

Zusätzlich eine Person WWF zur Dokumentation für die Projektauswertung.

Ablauf:

Taucher setzt Boje an Netzposition, taucht auf und geht auf einige Meter Abstand von der Netzmarkierung. Kutter fährt die Position an. Taucher hakt einen kleinen Anker, der am Windenseil befestigt ist, an das Netz an, taucht auf und geht auf Abstand.

Kutter hebt mit der Winde das Netzmaterial. Bleibt das Netz hängen, hört die Kutterwinde auf zu ziehen. Wenn nötig schneidet ein Taucher ein festhängendes Seilstück los. Erst wenn der Taucher wieder auf Abstand an der Oberfläche ist, kann die Winde wieder angeschaltet und weitergehoben werden.

Ergebnis:

- 15 Positionen wurden mit dem Kutter angefahren
- 11 Positionen waren vorher angetaucht worden
- 4 Sonarpositionen waren Verdachtspositionen mit hoher Wahrscheinlichkeit, dass es sich um Netze oder Taue handelt, die nicht vorher betaucht wurden
- an 13 Positionen wurde Meeresmüll gemischt mit Netzen geborgen
- an 2 Positionen waren trotz vorherigem Antauchen keine Netze mehr zu finden, die Ursache ist unklar
- an den 4 zuvor nicht betauchten Verdachtspositionen wurden verlorene Netze oder Taue gefunden und geborgen

Geborgenes Material:

- insgesamt wurden 3-4 Tonnen Meeresmüll (Nassgewicht) vor Sassnitz geborgen
- das Trockengewicht nach Abtrocknen nach 2 Wochen war 1,74 Tonnen
- das Material bestand aus dicken Tauen (mehrere Zentimeter Durchmesser), Schleppnetzteilen, Stellnetzfragmenten, einem Stahlkabel mit Plastikummantelung von ca. 200 m Länge, Stellnetzen, die um eine stark angerostete Stahltrosse gewickelt waren.

Besonderheiten:

- Aus der Stahltrosse mit Stellnetzen stachen aufgrund der fortgeschrittenen Korrosion Stahlnadeln heraus, die eine Verletzungsgefahr für das Bergungs- und Tauchteam dargestellt haben.
- Das Hauptgewicht lag in den Metallteilen (Stahltrosse, Stahlkabel mit Ummantelung) und in den Tauen.
- Der größte Anteil der verlorenen Netze waren Schleppnetzteile.

Steckbrief Netzbergung Fischereibetrieb Engelke

Datum: 02. – 03.11.2021

Einsatzgebiet: Sassnitz, Rügen

Partner: Fischereibetrieb Engelke, Lars und Jörg Engelke

Bergungsschiff: „UEK 12 Bergen“ Holzkutter 17 m, Baujahr 1950

Hebegerät: Kutterwinde des Schleppnetzcutters, mehrere Tonnen Traglast

Bergungsteam: 2 Crew Kutter, 2 lokale Taucher

Zusätzlich: Aluboot zur Erleichterung des Taucheinsatzes

Voraussetzung:

Sonardaten des Einsatzgebietes müssen vorliegen und ausgewertet sein.

Vorbereitungsaufwand:

Zwei Tage Antauchen von Netzverdachtspositionen am 31.10.-01.11., die zuvor mit WWF Sonarfahrten identifiziert wurden. Ein lokaler Taucher der Tauchbasis Prora hat die Daten ausgewertet und Verdachtspositionen für verlorene Schleppnetze und schwere Taue angetaucht.

Bergungsteam und -aufwand:

Zwei Tage Einsatz mit 17 m Schleppnetzcutter „Bergen“ mit 2 Personen Besatzung und zwei lokalen Tauchern. Taucher tauchen vom Aluboot aus, um Netze an der Kutterwinde mit einem Hebeseil zu befestigen.

Der Ablauf wurde wie bei der Netzbergung im Juni 2021 durchgeführt:

Taucher setzt Boje an Netzposition, taucht auf und geht auf einige Meter Abstand von der Netzmarkierung. Kutter fährt die Position an. Taucher hakt einen kleinen Anker, der am Windenseil befestigt ist, an das Netz an, taucht auf und geht auf Abstand.

Kutter hebt mit der Winde das Netzmaterial. Bleibt das Netz hängen, hört die Kutterwinde auf zu ziehen. Wenn nötig schneidet ein Taucher ein festhängendes Seilstück los. Erst wenn der Taucher wieder auf Abstand an der Oberfläche ist, kann die Winde wieder angeschaltet und weitergehoben werden.

Ergebnis:

- mehr als 10 Positionen waren vorher angetaucht worden (genaue Zahl nicht bekannt)
- 3 Sonarpositionen waren verlorene Fischereigeräte:
 - 2 Schleppnetzballen
 - 1 Gemisch aus Schleppnetz- und Stellnetzteilen

Geborgenes Material:

- insgesamt wurden 2-3 Tonnen Meeresmüll (Nassgewicht) vor Sassnitz geborgen
- das Trockengewicht nach Abtrocknen war nach Eingangswägung beim Entsorgungsunternehmen Brockmann Recycling GmbH Schleswig-Holstein 1,10 Tonnen.

Besonderheiten:

- Der größte Anteil der verlorenen Netze waren Schleppnetzteile.

- Die Mischung eines Stellnetzes in die Schleppnetzteile an einer der Sonarpositionen zeigt eindrücklich, dass Schleppnetze am Grund Müll ansammeln, sowohl aus der Fischerei als auch aus anderen Quellen. Dies trägt dazu bei, dass aus dem Meer geborgene Fischereigeräte sich für ein Materialrecycling als ungeeignet erwiesen haben.

Mit diesem Einsatz gegen verlorene Fischereigeräte hat die „UEK 12 Bergen“ einen ihrer letzten Einsätze als Fischereifahrzeug für das Pilotprojekt MV gefahren. Im Dezember 2021 wurde der traditionelle Holzkutter aus dem Dienst entlassen und ist als Museumsschiff in Ueckermünde zu besichtigen.

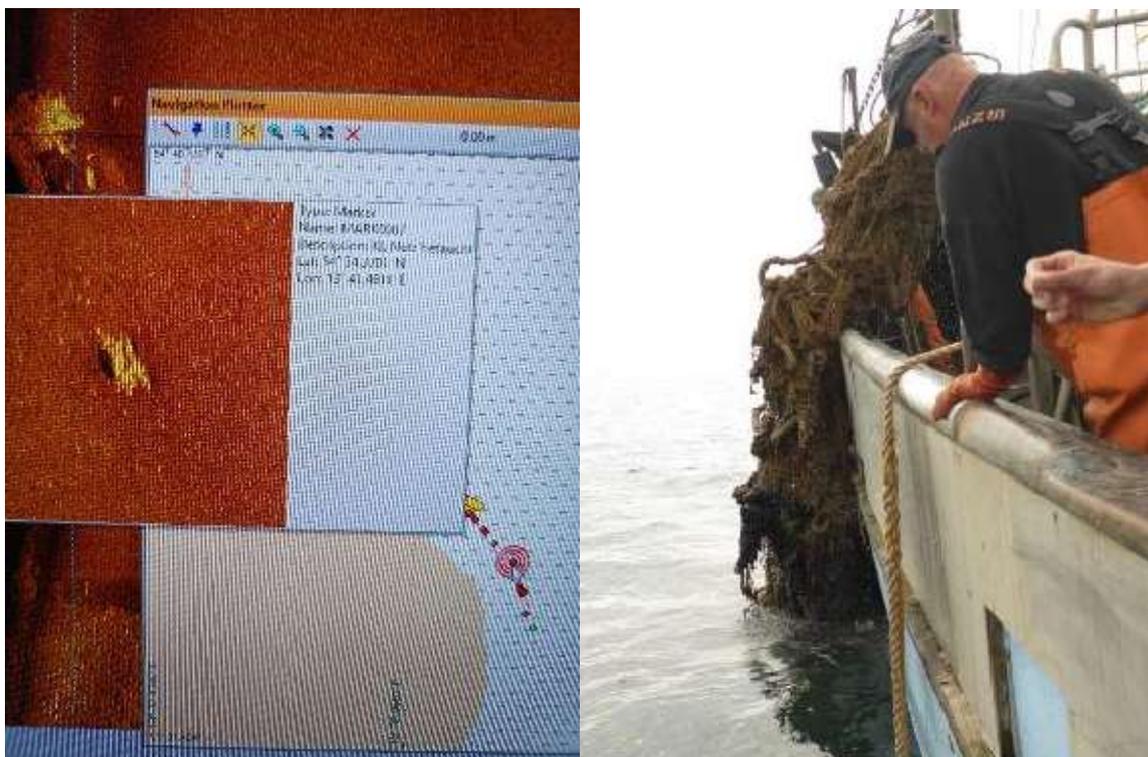


Abb. A2.11: Bergungseinsatz mit der „UEK 12 Bergen“ im Juni 2021, bei dem Schleppnetze, ein Schleppkabel und andere in Netzen verfangene Metallteile geborgen wurden. © Andrea Stolte, WWF



Abb. A2.12: Schleppkutter „SAS 107 Crampas“ des Fischereibetriebs Sebastian Erler. © Sebastian Erler

Datum: 15.-16.07.2021

Einsatzgebiet: Sassnitz, Rügen

Partner: GbR Fischereibetrieb Erler, Sebastian Erler und 2 Pers. Crew

Bergungsschiff: „SAS 107 Crampas“

Stahlkutter 17.5 m

Hebegerät: Decks-Kutterwinde des Schleppnetzcutters, mehrere Tonnen Traglast

Bergungsteam: 3 Crew Kutter, 3 Forschungstaucher, 1 lokaler Taucher/Bootsführer Aluboot

Notwendig wegen Personenbeschränkung auf dem Kutter und da keine Plattform für die Taucher gegeben: Aluboot für den Taucheinsatz

Voraussetzung:

Sonardaten des Einsatzgebietes müssen vorliegen und ausgewertet sein.

Vorbereitungsaufwand:

Zwei Tage Antauchen von 32 Netzverdachtspositionen, die zuvor mit WWF Sonarfahrten identifiziert wurden. Ein lokaler Taucher der Tauchbasis Prora hat die Daten ausgewertet und Verdachtspositionen für verlorene Schleppnetze und schwere Taue mit 8 freiwilligen Sporttauchern antaucht. Es wurden 17 Positionen mit verlorenem Fischereigerät durch die Sporttaucher bestätigt.

Bergungsteam und -aufwand:

Zwei Tage Einsatz mit 17.5 m Schleppnetzcutter „Crampas“ mit 3 Personen Besatzung und drei Forschungstauchern und einem Bootsführer für das Aluboot als Tauchplattform. Das zusätzliche Taucherboot war auch deshalb von Vorteil, weil das Tauchteam die nächsten Positionen antauchen und mit Bojen markieren konnte, während der Kutter an einer anderen Position geborgen hat. Dadurch konnten letztendlich 20 Positionen an den 2 Einsatztagen abgeborgen werden.

Zusätzlich eine Person WWF zur Dokumentation für die Projektauswertung.

Ablauf:

Taucher setzt Boje an Netzposition, taucht auf und geht auf einige Meter Abstand von der Netzmarkierung. Kutter fährt die Position an. Taucher hakt den Haken des Windenseils der Crampas an das Netz an, taucht auf und geht auf Abstand. Später im Verlauf hat der Kutter das Bojenseil ohne Unterstützung der Taucher aufgenommen und zunächst daran das Material gehoben. Zum Teil führte dies jedoch zum Abreißen des dünneren Seils. Die Taucher haben daraufhin eines der dicken Kutterseile am Objekt gut befestigt und an die Markierungsboje gehängt. Diese Methode funktionierte sehr gut und war die effizienteste. Die Taucher konnten mit den 2 verfügbaren Tauen die nächsten Positionen antauchen, während der Kutter an der ersten Position geborgen hat. Das Taucherboot hat nach Setzen einer Boje wieder ein Windenseil am Kutter abgeholt.

Kutter hebt mit der Winde das Material. Bleibt das Netz oder Tau hängen, hört die Kutterwinde auf zu ziehen. Wenn nötig kommt ein Taucher und schneidet ein festhängendes Seilstück los. Erst wenn der Taucher wieder auf Abstand an der Oberfläche ist, kann die Winde wieder angeschaltet und weitergehoben werden. Bei diesem Einsatz war das Losschneiden durch Taucher nicht notwendig, jedoch haben die Taucher an einigen abgeborgenen Positionen überprüft, dass alles Material entfernt wurde.

Ein Stellnetz von ca. 500 Metern Länge musste von Hand von der Crew der Crampas eingeholt werden. Ein Anhängen an der Winde hätte zu zusätzlichem Zeitaufwand geführt, da regelmäßig alle 4-5 Meter hätte umgegriffen werden müssen. Daher haben die 2 Fischer abwechselnd das verdrehte Stellnetz vom Boden gezogen, es war teilweise eingesandet und daher ein intensiver Arbeitsaufwand von etwa 1.5 Stunden. Der Kapitän Sebastian Erler und die WWF Begleitung haben darauf geachtet, dass der Kutter nicht mit der Schraube in die gespannte Stellnetzleine gerät. Der Kapitän musste alle 5-10 min nachsteuern, um den Kutter von der Leine wegzudrehen und nachzusetzen. Diese Bergung wäre ohne 3-4 Personen nicht durchführbar gewesen.

Ergebnis:

- 20 Positionen wurden mit Kutter angefahren
- 32 Positionen waren vorher angetaucht worden
- ca. 25 Positionen wurden vom Taucherboot angefahren
- 3 Sonarpositionen waren Verdachtspositionen mit hoher Wahrscheinlichkeit, dass es sich um Netze oder Tauen handelt, die nicht vorher betaucht wurden
- an ca. 5 Positionen wurde nichts mehr gefunden
- an allen 20 Kutter-Positionen wurde Meeresmüll gemischt mit Netzen geborgen
- ein großes Schleppnetz kurz vor der Hafeneinfahrt Sassnitz konnte mit dem Kutter nicht geborgen werden – der Kutter hat nach 3maligen Hebeversuchen gekränkt und der Kapitän musste den Bergungsversuch abbrechen; ein späterer Tauchgang hat ergeben, dass das Netz an einer Stahlplatte eines Wracks verfangen ist.

Geborgenes Material:

- insgesamt wurden ca. 3.5 Tonnen Meeresmüll (Nassgewicht) vor Sassnitz geborgen
- das Trockengewicht nach Abtrocknen nach 2 Wochen war 2.52 Tonnen
- das Material bestand aus dicken Tauen (mehrere Zentimeter Durchmesser), Schleppnetzteilen, einem kompletten Stellnetz ohne Markierungsbojen oder Anker, weiteren Stellnetzfragmenten, einer angerosteten Stahltrasse sowie einem an einem Netz verfangenen Metalllüfter und weiterem Kleinteile-Schrott

- der Kranwagen des Fuhrunternehmens Sellenthin war nach der Entladung komplett gefüllt und das Material musste mit Gurten abgespannt werden.

Besonderheiten:

- Das 500 m Stellnetz musste von Hand in einer ca. 1.5-stündigen Aktion an Deck gezogen werden. Der Muschelbewuchs entlang des Netzes weist darauf hin, dass es bereits einige Jahre am Grund lag. Weitere Tiere (Fische, Tauchvögel) waren nicht in größerer Zahl darin verfangen, vermutlich weil das Netz bereits seit längerer Zeit verdrillt war und keine Angriffsfläche mehr in der Wassersäule bot.
- Das Hauptgewicht lag in den Schleppnetzteilen, einem Tauballen und den Metallteilen (Stahltrasse, Metalllüfter).
- Der größte Ballen waren Schleppnetzteile, das am schwersten zu bergende Netz war das 500 m Stellnetz. Im Vergleich ist jedoch die Bergung mit dem Kutter sehr viel effizienter: ein vergleichbares 500 m Stellnetz war durch ein Forschungstauchteam im Auftrag des WWF 2018 vor Warnemünde geborgen worden. Die Taucher hatten 8 Stunden für die Bergung mit einem 4-köpfigen Team benötigt und anschließend 3 Stunden zum Anlanden und Zerschneiden für das Befüllen in Säcke, um den Abtransport zu ermöglichen. Die insgesamt 2 Stunden Zeitaufwand mit der Kutter-Crew zum Bergen und Verladen nach der Aktion sind daher deutlich effizienter im Zeit- und Arbeitsaufwand.



Abb. A2.13: Schlepp- und Stellnetzbergung mit „SAS 107 Crampas“ des Fischereibetriebs Erler. Das Stellnetz musste von Hand an Bord gezogen werden. © Andrea Stolte, WWF

Steckbrief Netzbergung Fischereibetrieb Erler

Datum: 22.09.2022

Einsatzgebiet: Glowe, Rügen

Partner: GbR Fischereibetrieb Erler, Sebastian Erler und 2 Pers. Crew

Bergungsschiff: „SAS 107 Crampas“

Stahlkutter 17.5 m

Hebegerät: Heckwinde/Schleppwinde des Schleppnetzcutters, mehrere Tonnen Traglast

Bergungsteam: 2 Crew Cutter, 3 Forschungstaucher, 1 lokaler Taucher/Bootsführer Aluboot

Notwendig wegen Personenbeschränkung auf dem Cutter und da keine Plattform für die Taucher gegeben: Aluboot für den Taucheinsatz

Voraussetzung:

Sonardaten des Einsatzgebietes müssen vorliegen und ausgewertet sein.

Vorbereitungsaufwand:

Vier Tage Antauchen von 21 Netzverdachtspositionen im größeren Bereich Glowe bis Kap Arkona, die zuvor durch WWF Sonarfahrten identifiziert worden waren. Lokaler Sonarfahrer und Taucher Wolfgang Frank hat die Daten ausgewertet. Für das Antauchen der Verdachtspositionen wurde die Forschungstauchfirma FIUM in Rostock beauftragt, die bereits Erfahrung im Antauchen von Netzen und in der Suche um Sonarpositionen hat. Es wurden 2 Positionen mit verlorenem Fischereigerät bestätigt. Bei beiden handelte es sich um Rolltrossen.

Bergungsteam und -aufwand:

Ein Tag Einsatz mit 17.5 m Schleppnetzcutter „Crampas“ mit 2 Personen Besatzung, sowie vier Forschungstaucher und ein Bootsführer für das Taucherboot.

Zusätzlich eine Person WWF zur Dokumentation für die Projektauswertung.

Ablauf:

Taucher setzt Boje an Netzposition, taucht auf und geht auf einige Meter Abstand von der Netzmarkierung. Cutter fährt die Position an. Taucher hakt den Haken eines Windendrahtseils der Crampas an das Netz an, taucht auf und geht auf Abstand. Der Cutter hebt die 15-30 m langen Rolltrossen durch Einholen auf die Schleppwinde am Heck. Netzreste wurden an beiden Rolltrossen nicht gefunden.

Ergebnis:

- 2 Positionen wurden mit Cutter angefahren
- 21 Positionen waren vorher angetaucht worden
- 3 Positionen wurden vom Taucherboot angefahren, eines stellte sich als Stahltrasse heraus und wurde wegen Gefahr durch Stahlnadeln und keinem Plastikanteil nicht geborgen.

Geborgenes Material:

- insgesamt wurde ca. 1 Tonne Meeresmüll (Nassgewicht) in der Meeresbucht zwischen Glowe und Kap Arkona geborgen
- das Material bestand aus Stahlketten im Inneren und Gummiringen als Ummantelung, die zum Teil bereits leicht jedoch nicht stark bewachsen waren

- die Stahlketten waren stark gerostet, wie lange das Material am Ostseegrund lag, lässt sich jedoch nicht abschätzen
- die „Crampas“ hat das Material mit nach Sassnitz genommen und in Big Bags verstaub, von wo das Fuhrunternehmen Sellenthin die Rolltrossen zur Entsorgung abgeholt hat.

Besonderheiten:

- Keine.



Abb. A2.14: Bergung von mit Gummi ummantelten Rolltrossen mit „SAS 107 Crampas“. © Stefan Sauer, WWF

Steckbrief Netzbergung „Schwere Netze“ mit Arbeitsschiff Noorsupply



Abb A2.15: Arbeitsschiff „Noorsupply“ der Firma bitunamel Feldmann. © Andrea Stolte, WWF

Datum: 16.-17.09.2022

Einsatzgebiet: Nördlich Fehmarn, westlich Fährroute

Partner: bitunamel Feldmann mit Arbeitsschiff „Noorsupply“, Industrietaucher Buttny

Bergungsschiff: Noorsupply Arbeitsschiff mit Plattform 29.5 m

Hebegerät: Hebekran seitlich, 4 Tonnen Traglast

Bergungsteam: 4 Crew Arbeitsschiff, 4 Industrietaucher, 1 lokales Beiboot als Leitboot

Voraussetzung:

Sonardaten des Einsatzgebietes müssen vorliegen, ausgewertet und verifiziert sein, oder eine Netzmeldung durch ein Tauchteam oder einen Fischereibetrieb muss vorliegen und die exakte GPS Position des Schleppnetzfragments oder -ballens bekannt sein.

Vorbereitungsaufwand:

Zwei Tage Antauchen von Wracks, an denen Schleppnetzfragmente bekannt waren. Dies wäre auch mit Verdachtspositionen aus der Sonarsuche, die auf Schleppnetzballen hindeuten, möglich. Jedoch sind Schleppnetze am Wrack teilweise auf den Sonaraufnahmen nur schwer zu erkennen, wenn sie flach an den Metallstrukturen verhakt sind. Auch für die genaue GPS Position ist ein Verifizierungstauchgang wenige Tage vor dem Bergungseinsatz notwendig.

Bergungsteam und -aufwand:

Zwei Tage Einsatz mit 29.5 m Arbeitsschiff „Noorsupply“ mit 4 Personen Besatzung, sowie vier Industrietaucher und ein Bootsführer für das Begleitboot, das zu der Netzposition am Wrack hingeleitet

hat. Die Industrietaucher benötigten ausreichend Decksplatz für den Container mit der Tauchtechnik, einschließlich der Computertechnik mit Monitor für die Videoübertragung und Sprechverbindung zum aktiven Taucher. Die Taucher waren mit einer Schlauchtauchanlage ausgestattet, die eine direkte Verbindung zum Einsatzschiff ermöglicht hat. Ein zweiter Container enthielt die Druckkammer, die aufgrund der Einsatztiefe von 18-28 m und der Entfernung von der nächsten Druckkammer an Land aus Sicherheitsgründen notwendig war. Das Arbeitsschiff musste auf der Plattform ausreichend Platz für beide Container bieten.

Zusätzlich mindestens eine Person WWF zur Dokumentation für die Projektauswertung.

Ablauf:

Das Arbeitsschiff wird an 4 Punkten verankert. Es muss so exakt wie möglich über dem Wrack oder der Verdachtsstelle liegen, da die Taucher mit Schlauchtauchanlage nur wenig Bewegungsspielraum haben. Der erste Taucher des Tauchteams lokalisiert die genaue Position und Lage des Netzes am Wrack oder Grund und relativ zur Lage des Schiffes. Je nach Zeitaufwand und Größe des Netzes bringen die weiteren Taucher eine oder mehrere Hebeschlaufen am Netz an. Der letzte Einsatztaucher hängt den Karabiner des Kranseils an die Hebeschlaufen an.

Am ersten Einsatztag haben sich folgende Probleme ergeben, die in früheren Einsätzen bei Sassnitz nicht aufgetreten waren:

- Die Strömung hat den Taucher vom Hebeseil des Krans weggedrückt, so dass das Anhängen des Kranseils an die Hebeschlaufen zunächst nicht möglich war. Die starke Driftströmung hat zudem die genaue Verankerung der Noorsupply behindert, da das Schiff während der Ankerphase seitlich weggedrückt wurde. Am zweiten Einsatztag hatte die Strömung von 3km/h an der Oberfläche zu 0.5 km/h soweit nachgelassen, dass sie kein Hindernis beim Anhängen des Netzes an den Hebekran mehr darstellte.
- Die 4-Punkt Verankerung des Arbeitsschiffes war am ersten Tag nicht optimal, da die GPS Position in der Seekarte bei der Wracklänge von 80 Metern nicht der Netzposition entsprach. Die Taucher mussten daher unter dem Rumpf durchtauchen und längere Tauchzeit investieren, um zum Netz zu gelangen und dessen genaue Lage zu lokalisieren. Dies kann in Zukunft durch das Setzen einer Markierungsboje, z.B. durch den meldenden Taucher, vermieden werden.
- Beim Lösen der 4-Punkt Verankerung hat sich ein Anker-Stahlseil am Wrack verfangen, das nicht vollständig entfernt werden konnte. Dieses Problem tritt ausschließlich bei Wracks auf und ist bei der Bergung von Schleppnetzen von sandigen oder leicht steinigen Meeresböden nicht zu erwarten.

Ergebnis:

- Es waren aufgrund der Strömungsverhältnisse und der langen Ankerzeiten für die 4-Punkt Verankerung zwei Einsatztage erforderlich, um das Schleppnetz zu bergen.
- Das Netz konnte erst am zweiten Tag bei nachgelassener Strömung am Hebeseil des Krans befestigt und gehoben werden.
- Die Industrietaucher waren aufgrund der Schlauchtauchanlage auf kurze Wege angewiesen. Der Einsatz mit Flaschen und soweit nötig Scootern ist für zukünftige Bergungen auch bei Schleppnetzen zu erwägen, um die Mobilität unter Wasser zu vergrößern.

Geborgenes Material:

- insgesamt wurde ca. 1 Tonne Schleppnetzmaterial (Nassgewicht) nördlich der Insel Fehmarn westlich des Fährkanals geborgen
- das Material bestand aus dunkelgrünem Schleppnetz (vermutlich Polyethylen), in dem sich größere Angelköder verfangen hatten
- die Maschenweite und die Tatsache, dass es sich um ein grünes PE Netz gehandelt hat, lassen auf ein Netz aus den vergangenen Jahren schließen, da in früherer Zeit mit durch den Einsatz im Meer braun verfärbten Nylonnetzen gefischt wurde
- im Schleppnetz waren neben einem Rolltrossen-Segment Fischskelette und -kadaver in verschiedenen Stadien der Verwesung vorhanden, was auf eine lang anhaltende Fängigkeit des Netzfragments hindeutet.

Besonderheiten:

- Die Bergung von ein bis mehrere Tonnen schweren Schleppnetzfragmenten ist die aufwendigste Form der Bergung verlorener Fischereigeräte.
- Schiff und Tauchteam benötigen ein möglichst genaues Bild, was am Meeresgrund zu erwarten ist, und die exakte GPS Position des Netzes für die Verankerung des Arbeitsschiffes.
- Schleppnetze können am Wrack jahrelang weiterfischen, was durch die Fischskelette bei diesem Netz eindrücklich sichtbar geworden ist.



Abb A2.16: Links: Taucheinsatzcontainer mit Video- und Sprachlink zum aktiven Industrietaucher. © Andrea Stolte, WWF

Unten links: Netz mit Schleppleine oder Rolltrossen-Seilen nach der Bergung auf dem Deck. Die Seile sind mit Gummiringen ummantelt. Unten rechts: Netz beim Ablegen vom Kran, wobei ein Fischskelett und ein großer Angelköder zu erkennen sind. © Finn Viehberg, WWF

