

## **Fahrtbericht über die 755. Reise des FFS "Solea" vom 25.10. bis 05.11.2018**

### **Untersuchungen an einer herkömmlichen und an einer aufsteigend zugeschnittenen 7 m- Garnelenbaumkurre Untersuchungen zur Verringerung des Bodenkontaktes von Steerten in der Krabben-Baumkurrenfischerei**

#### **1 Das Wichtigste in Kürze**

Im Projekt Drops sollen Krabben-Baumkurrenschleppnetze so verändert werden, dass der aus schnell verschleißenden Seilkardeelen bestehende und permanent in die Umwelt gelangende Scheuerschutz (so genannte "Dolly Ropes") überflüssig wird. Auf der 755. Reise wurde geprüft, wie der Kontakt der Steerte mit dem Meeresboden reduziert werden kann. Getestet wurden dabei Ringverstärkungen, Auftriebsmittel und ein geänderter Zuschnitt des Baumkurrennetzes.

Ringverstärkung und Auftriebsmittel: Durch hinter dem Hievstropp angebrachte Ringverstärkungen wird der Durchmesser der Steerte begrenzt und somit das birnenförmige Aufwölben des Steertes verhindert und eine zylindrische Form erzeugt. Durch die zusätzliche Verwendung von Auftriebsmitteln kann der Bodenkontakt weiter reduziert werden. Es wurde anhand von Unterwasservideoaufnahmen abgeschätzt, mit welchem maximalen Auftrieb ein leeres Baumkurrennetz noch eine annähernd gerade Linie bildet und nicht mit dem hinteren Ende bogenförmig abhebt. Empfohlen werden hinter dem Hievstropp angebrachte EVA-Schwimmer mit 40 kgf Auftrieb, die mit einer Steertboje, bestehend aus zwei quer angebrachten 28 cm -Auftriebskugeln, kombiniert werden. Der leere Steert hat dadurch einen Bodenabstand von 1,2 m. Durch weitere vor dem Hievstropp angeordnete Schwimmer wird die vom Schleppnetz gebildete Linie noch weiter begradigt.

Zuschnitt des Baumkurrennetzes: Des Weiteren wurde eine aufsteigend zugeschnittene Baumkurre untersucht. Der Steert dieses neu entwickelten Netzes hatte eine Bodenfreiheit von 29 cm, während der Steert der Standardkurre auf dem Boden schleifte. Vor allem aufgefischtes Sediment macht Scheuerschutz an Baumkurren erforderlich. Durch Unterwasservideoaufnahmen während der 755. Reise konnte festgestellt werden, dass von den drei äußeren Rollen des Rollengestelles sowie der mittleren Kette im Schlepphahnepot am meisten Sediment aufgewirbelt wird.

#### **Verteiler:**

BLE, Hamburg  
Schiffsführung FFS „ Solea"  
Deutsche Fischfang-Union  
Sassnitzer Seefischerei e. G.  
Landesverband der Kutter- u. Küstenfischer  
DFFU Cuxhaven  
BMEL, Ref. 614  
Thünen-Institut - Pressestelle, Dr. Welling  
Thünen-Institut - Präsidialbüro  
Thünen-Institut für Fischereiökologie  
Thünen-Institut für Seefischerei  
Thünen-Institut für Ostseefischerei

Thünen-Institut - FIZ-Fischerei  
BFEL HH, FB Fischqualität  
Reiseplanung Forschungsschiffe, Herr Dr. Rohlf  
Fahrtteilnehmer  
Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg  
Mecklenburger Hochseefischerei Sassnitz  
Doggerbank Seefischerei GmbH, Bremerhaven  
Deutscher Fischerei-Verband e. V., Hamburg  
Leibniz-Institut für Meereswissenschaften IFM-GEOMAR  
BSH, Hamburg  
Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde  
Institut für Fischerei der Landesforschungsanstalt  
LA für Landwirtschaft, Lebensmittels. Und Fischerei  
Euro-Baltic Mukran

## Summary

The project DRopS (Dolly Rope Suspension) aims to be to modify shrimp-beamtrawl-nets in such a way that the abrasion protection "Dolly Ropes" becomes superfluous. Dolly Ropes consist of fast-wearing PE-rope kardeels, which are permanently released into the environment. During the 755th Solea cruise, it was examined how the contact of the codend with the seabed can be reduced. Ring strop reinforcements combined with floats were tested on the cod ends of beam trawls. Ring reinforcements mounted behind the lifting strop limit the diameter of the codend and hence prevent pear-shaped bulging of the codend, and create a cylindrical codend shape. The use of floats can further reduce the ground contact. It was estimated from underwater video recordings, with which maximum buoyancy an empty beam trawl still forms an approximately straight line and does not lift with the rear end arcuate. Best results were achieved when using EVA floats with 40 kgf buoyancy, mounted behind the lifting strop, in combination with a cod end buoy, consisting of two transverse 28 cm spherical floats. Using this configuration, the empty codend had a ground clearance of 1.2 m. When using additional floats in front of the lifting strop, the line formed by the trawl is further straightened. Furthermore, a newly designed beamtrawl has been tested during the cruise. The design of the trawl consisted of a special cutting resulting in an ascending net. The codend of this newly developed trawl had a ground clearance of 29 cm while the codend of the standard beam trawl was dragged on the ground.

In particular, sediment that has been "caught" in the net requires protection on beam trawls. Underwater video footage, captured during the 755th cruise, revealed that the three outer rollers of the ground gear and the middle chain in the towing bridle generate the most sediment suspension.

## 2 Aufgaben der Fahrt

Die Reise fand im Rahmen des Projektes Drops (Dolly Rope Suspension) statt. Das Projekt hat zum Ziel, den aus gedrehten Polyethylen-Fäden bestehenden "Dolly Ropes" genannten umweltschädlichen Scheuerschutz überflüssig zu machen, wobei der Fokus zunächst auf der Garnelen-Fischerei liegt. Diese Fäden sind Einzelkardeele zur Herstellung dickerer Taue. Sie werden ins Unterblatt der Hievsteerte geflochten, drehen im Laufe der Zeit auf, verfilzen dann miteinander und bilden Matten, die das Schleppnetz an der Unterseite vor Durchscheuern an scharfkantigem Substrat schützen. Während der Nutzungsdauer lösen sich diese Fäden ab, treiben im Meer und werden teilweise an Strände gespült. Auf Helgoland brütende Baßtöpel nutzen die verschlissenen Fäden als Nistmaterial und es kommt vor, dass sie sich in zerfaserten Schlingen strangulieren. Die Plastik-Fasern sinken auch auf den Meeresboden und sind in den Fängen der Baumkurren enthalten. Eine Umfrage in Niedersachsen ergab, dass ein Drittel der Deutschen Nordseegarnelenfischer diese Dolly Ropes als Scheuerschutz nutzen.

### 1.) Test eines Baumkurrenschleppnetzes mit aufsteigendem Zuschnitt

Im Projekt "Drops" werden Baumkurrenschleppnetze entwickelt und getestet, die im Vergleich zu herkömmlichen Schleppnetzen weniger stark den Meeresboden berühren. Das soll in erster Linie über einen veränderten Zuschnitt erfolgen. Abbildung 1 zeigt ein traditionelles Baumkurrenschleppnetz. Unterblatt und Oberblatt sind bis auf die ausgeschnittene Grundtaurundung gleich groß. Die Seitenkeile sind unten gerade und an der Oberseite abfallend zugeschnitten und leiten somit das Oberblatt in Richtung

Meeresboden. In Abbildung 2 wird der Zuschnittplan einer aufsteigenden Baumkurre gezeigt, die auf der herkömmlichen Kurre aus Abbildung 1 basiert. Das Unterblatt wird hinter der Grundtauaustrundung schmaler als das Oberblatt. Damit hat das Unterblatt im Vergleich zum traditionellen Schleppnetz eine kleinere geometrische Fläche (Abbildung 3) und eine kleinere Faden-Fläche. Dadurch soll das Unterblatt bei Anströmung weniger in Richtung Meeresboden auslenken, da proportional zur Flächenverkleinerung geringere hydrodynamische Kräfte nach unten wirken. Des Weiteren soll durch die nach oben gerichteten Seitenkeile das Netz vom Meeresboden abheben.

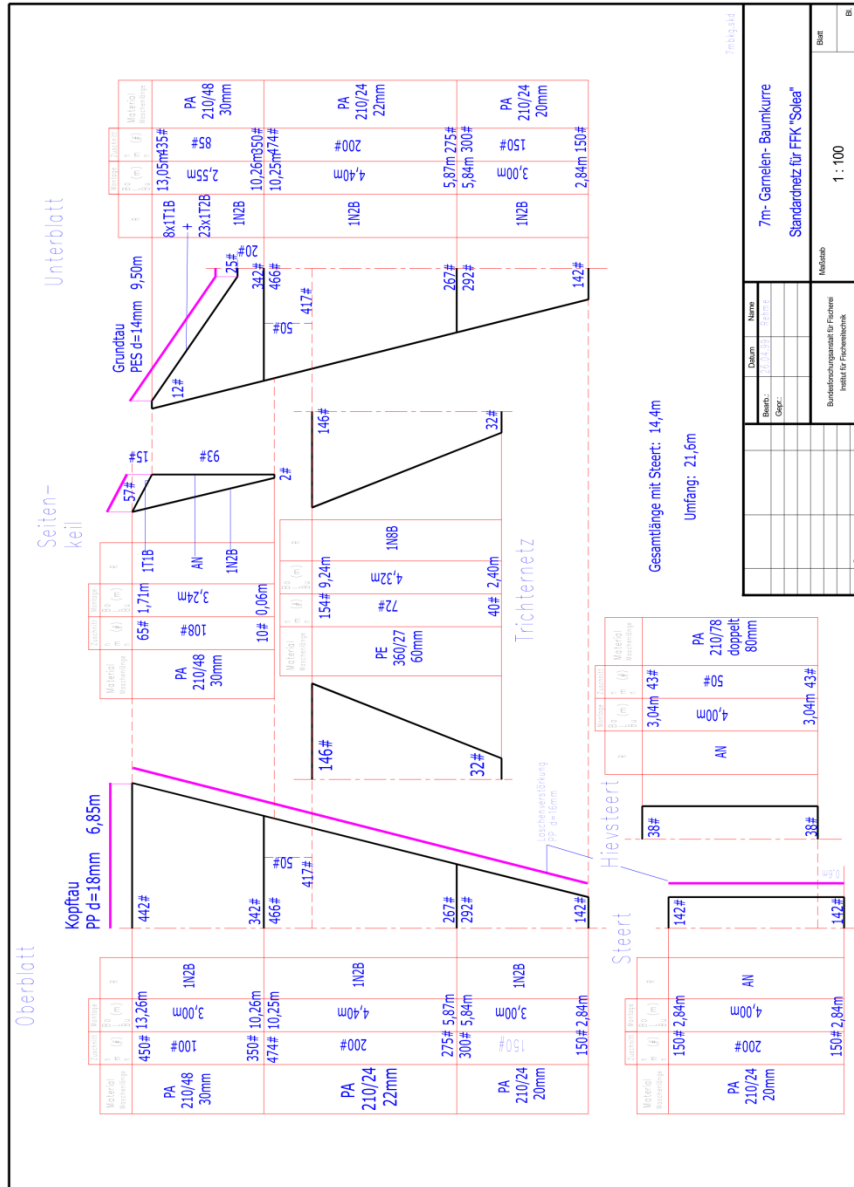


Abbildung 1: traditionelles Baumkurrenschleppnetz zum Garnelenfang  
Figure 1: traditional shrimp beamtrawl

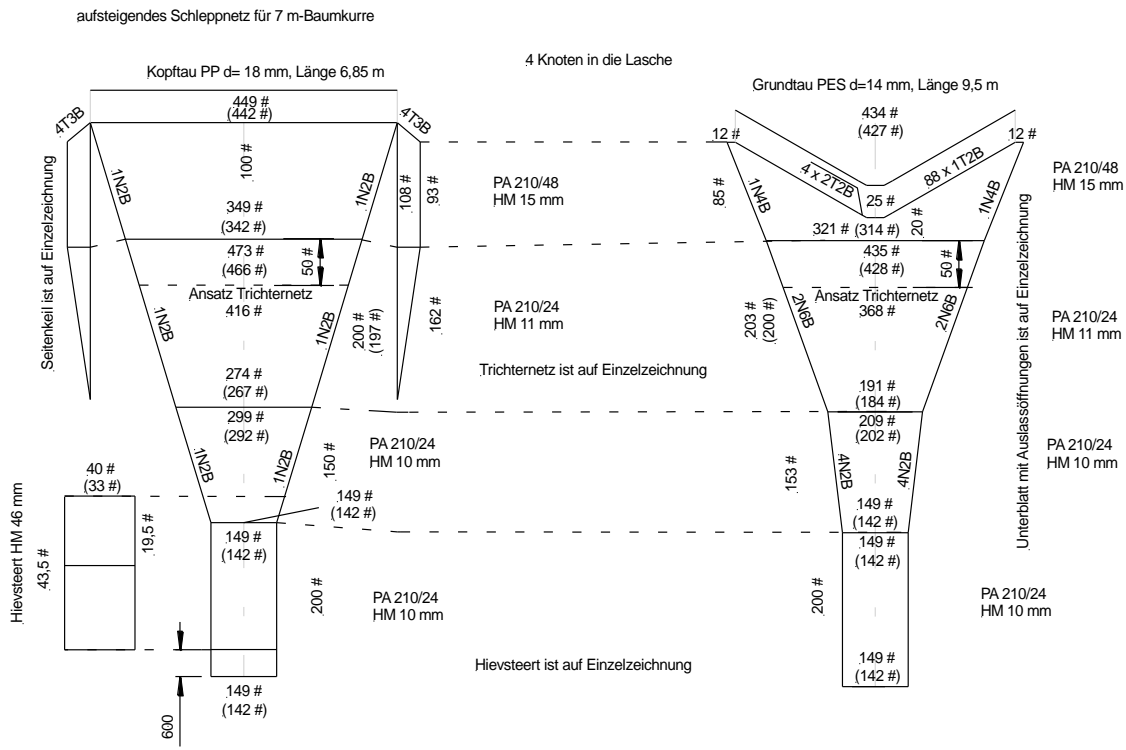


Abbildung 2: Zuschnitt von Ober- und Unterblatt der untersuchten aufsteigenden 7 m- Baumkurre  
 Figure 2: cutting plan of the studied ascending 7 m- beam trawl

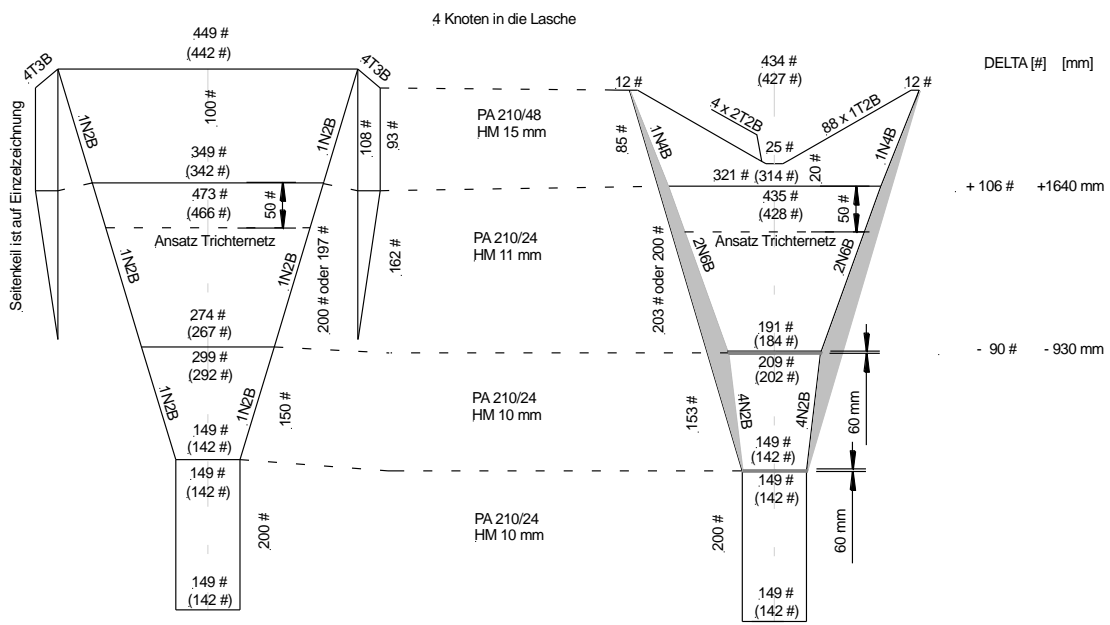


Abbildung 3: reduzierte Netzfläche (schattiert) am Unterblatt der aufsteigenden Baumkurre  
 Figure 3: reduced net area (shaded) on the lower panel of the ascending beam trawl

## 2.) Test von Ringverstärkungen am Steert

Während des Fangprozesses bei zunehmender Fangmenge im Steert kann dieser sich birnenförmig aufwölben (Abbildung 4), wodurch sich der Durchmesser an dieser Stelle und damit die Gefahr einer Bodenberührung erhöht. Um den Steertdurchmesser zu begrenzen, sollten Ringverstärkungen (Bruchbänder) getestet werden (Abbildung 5).

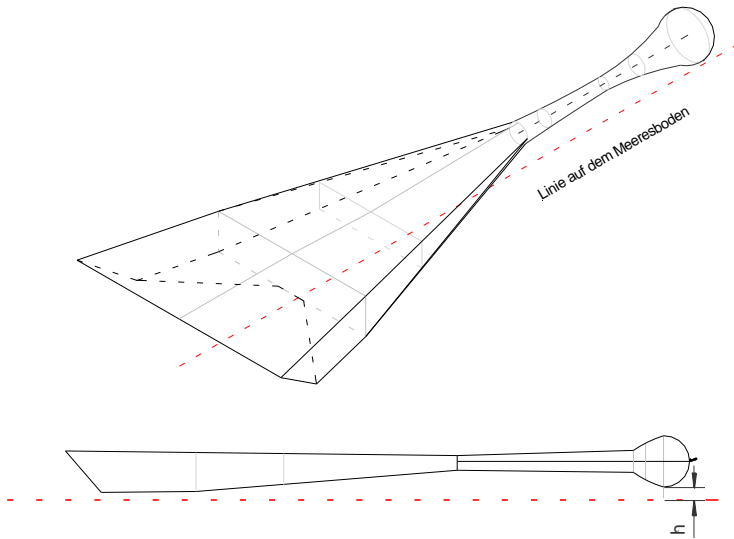


Abbildung 4: Birnenförmig aufgewölbter Steert  
Figure 4: Pear-shaped bulged codend

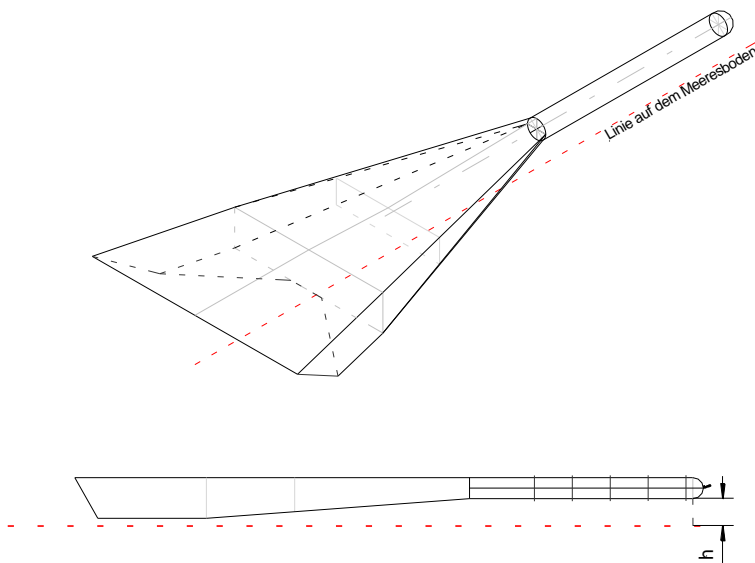


Abbildung 5: Baumkurrenschleppnetz mit durch Ringverstärkungen erzeugter konstanter zylindrischer Form  
Figure 5: Beam trawl with a constant cylindrical shape of the codend, generated by ring straps

### 3.) Test von hydrostatischen Auftriebskörpern am Steert

Baumkurrenfischer befestigen Auftriebskörper an den Steerten (Abbildung 6), damit diese möglichst lange über dem Meeresboden schweben und dadurch weniger Sand und anderes Sediment aufnehmen. Besonders am Anfang des Schleppvorganges mit leeren Steerten könnten die Auftriebsmittel das Schleppnetzende zu weit anheben und das Schleppnetz beutelförmig durchhängen lassen. Auf dieser Reise sollte mittels Unterwasservideobeobachtung abgeschätzt werden, welche Auftriebskräfte maximal am Steert wirken dürfen, damit das Schleppnetz zwischen Kurrbaum und Steertende noch eine annähernd gerade Linie bildet.



Abbildung 6: EVA- Schwimmer am Steert einer Garnelenbaumkurre  
Figure 6: EVA- floats at the cod end of a shrimp beam trawl



#### 4.) Messung der Höhe der Steerte über dem Meeresboden

Der Abstand zwischen Steert und Meeresboden wurde mittels STARMON Tilt- Depth- Loggern (Abbildung 7) gemessen. Die Positionen dieser Sensoren am Schleppnetz veranschaulicht Abbildung 8. Die Messungen dienen dem Vergleich zwischen aufsteigend und traditionell zugeschnittener Baumkurre in den Varianten ohne und mit zusätzlichen Auftriebskörpern am Steert.



Abbildung 7: STARMON- Neigungswinkel-Tiefen- Logger  
Figure 7: STARMON Tilt- Depth- Logger

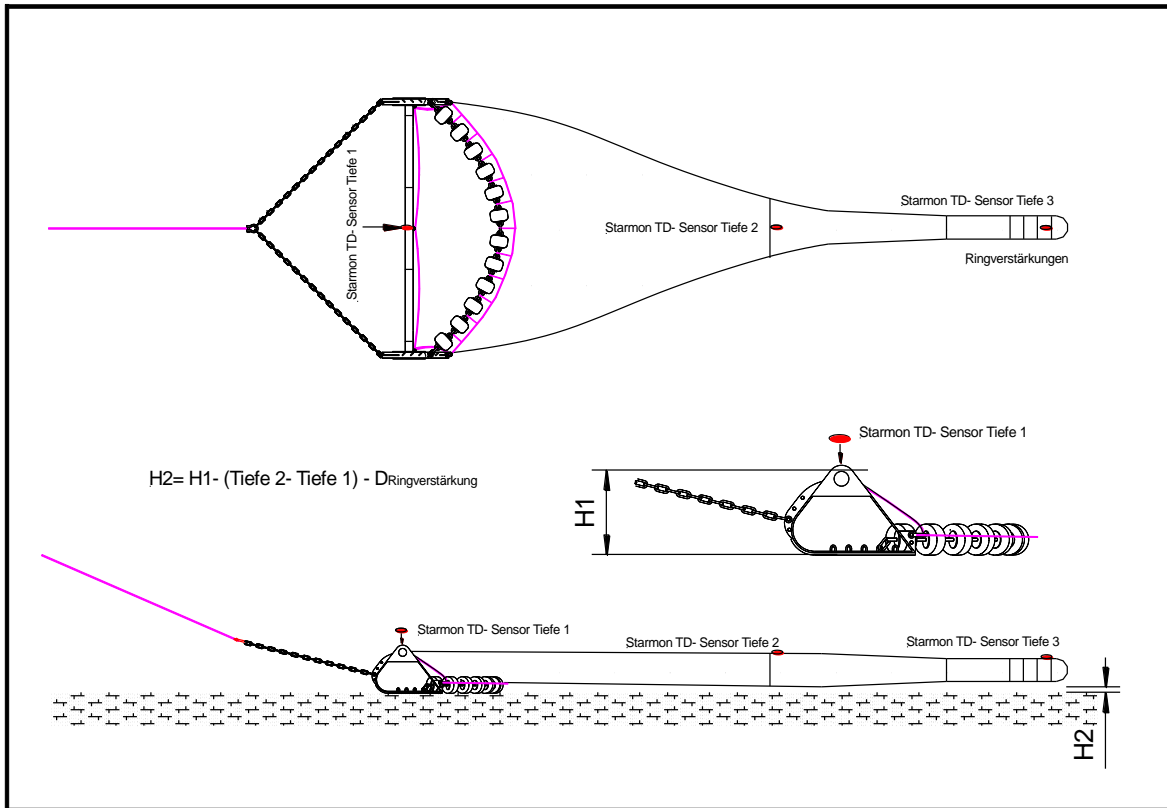


Abbildung 8: Positionen der Tiefensensoren am Baumkurrenschleppnetz  
 Figure 8: Positions of the depth sensors at the beam trawl

### 5.) Unterwasservideobeobachtung des Rollengestelles sowie des Kettenhahnepotes beim Schleppen am Meeresgrund

Scheuerschutz im Unterblatt von Baumkurren ist insbesondere erforderlich, wenn schweres Sediment in das Schleppnetz gelangt. Am Projekt mitwirkende Fischer vermuten, dass durch die äußeren, schräg laufenden Rollen des Grundgestelles besonders viel Sand aufgewirbelt wird, der dann ins Baumkurrenetz treibt und sich dort mit anderem schwerem Material (z.B. Muschelschalen) schwere Klumpen bildet. Dadurch wird zum einen das Netz beschädigt aber zum anderen leidet auch die Qualität des Fanges. Ebenfalls sollte beobachtet werden, inwieweit andere Teile der Baumkurre (z.B. die mittlere Kette des Hahnepotes) Sand aufwirbeln, der ins Schleppnetz gelangt.

## 3 Fahrtverlauf

Das Einsatzgebiet des FFS "Solea" während der 755. Reise wird in der Karte Abbildung 9 gezeigt. Die Untersuchungen erfolgten vom 26.10. bis 04.11. 2018 im 15 bis 20 m Tiefenbereich zwischen Warnemünde und Kühlungsborn in der südöstlichen Mecklenburger Bucht. Insgesamt wurden 76 Hols mit der 7 m- Garnelen-Baumkurre in der Standard- oder der aufsteigenden Variante mit Kameras und Tiefen-Neigungswinkel-Loggern durchgeführt. Die Untersuchungen wurden in der Ostsee durchgeführt, da hier die Bedingungen für Kamera-Beobachtung optimal sind.



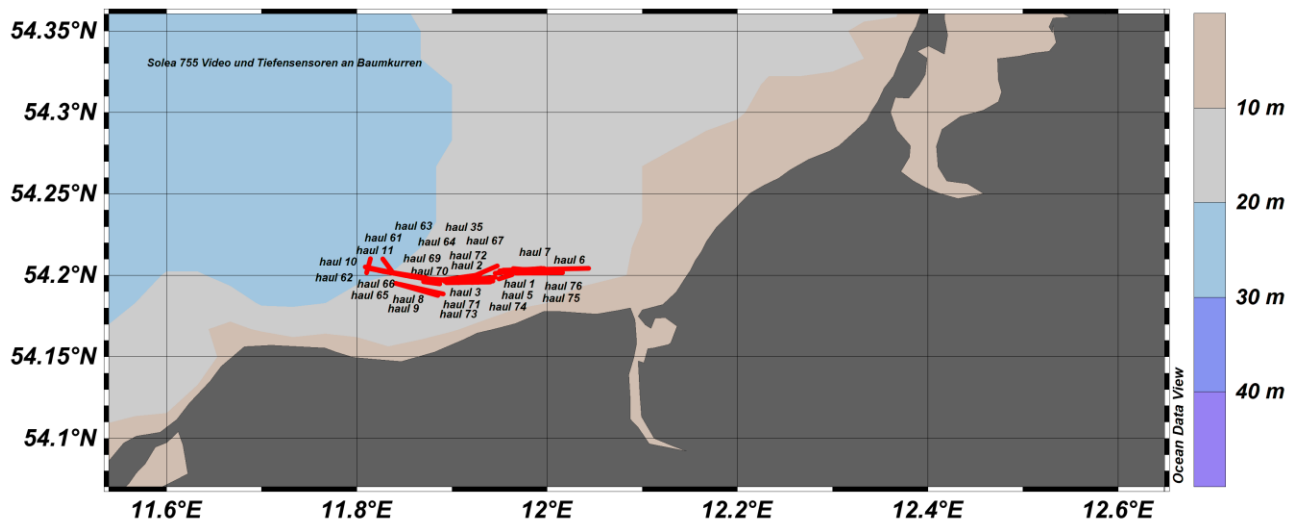


Abbildung 9: Untersuchungsgebiet während der 755. Reise des FFS "Solea"  
 Figure 9: Operation area during the cruise number 755 of the F.R.V."Solea"

#### 4 Erste Ergebnisse

##### 1.) Vergleich zwischen der aufsteigend und der traditionell zugeschnittenen Baumkurre

In dieser Messreihe sollte untersucht werden, inwieweit nur durch einen veränderten Zuschnitt das Baumkurrennetz vom Meeresboden abgehoben werden kann. Daher wurden noch keine zusätzlichen Auftriebskörper am Steert angebracht. Die aufsteigende und die Standardbaumkurre wurden entsprechend Abbildung 8 mit Tiefen-Loggern versehen, um den Abstand zwischen Steert und Meeresboden zu messen. Dazu wurden beide Kurren jeweils 6 mal mit einer Dauer von 30 min und einer Geschwindigkeit von 3 kn über Grund geschleppt. Es zeigte sich, dass die Unterseite der aufsteigend geschnittenen Kurre im Durchschnitt der 6 Hols 0,3 m über dem Meeresboden schwebte, während die traditionelle Kurre auf dem Meeresgrund schleifte.

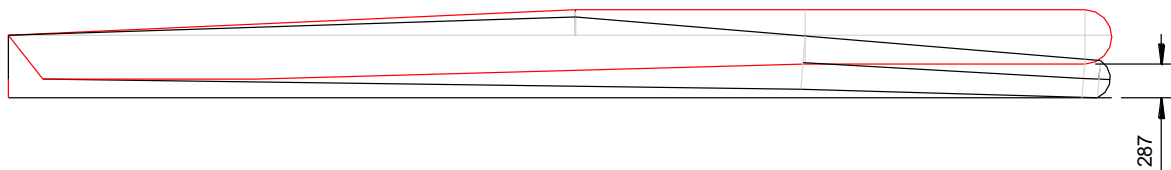


Abbildung 10: schematische Seitenansicht aus den Messwerten der aufsteigend (rot) und der traditionell (schwarz) zugeschnittene 7 m - Baumkurre  
 Figure 10: schematic drawing (side view) of traditional (black) and ascending (red) beamtrawl. Drawing is based on measurements

## 2.) Test von Ringverstärkungen am Steert

Es sollte geprüft werden, wie mittels Ringverstärkungen die Form des Steertes unabhängig von seiner Füllung stabilisiert werden kann. Die Fänge wurden durch Plastik-Topfchwämme (Abbildung 11) ersetzt. Insgesamt hatte dieses Fangimitat ein Volumen von  $0,5 \text{ m}^3$ .



Abbildung 11: Plastik-Topfkratzer (Scheuerpads) als Simulation für den Fang  
Figure 11 : Plastic scouring pads as simulation for the trawl catch

Wenn keine Ringverstärkungen am Hievsteert angebracht sind, nimmt der prall gefüllte Steert die erwartete Birnenform an (Abbildung 12). Durch vier gleichmäßig auf 24 Maschen hinter dem Hievstropp verteilte 1,8 m lange Ringverstärkungen wird eine annähernd zylindrische Form gewährleistet (Abbildungen 13 und 14). Drei Ringverstärkungen sind bei einem 4 m langen Hievsteert nicht ausreichend, wie in Abbildung 15 bei einem schweren Fangimitat und in Abbildung 16 bei Plastik-Fangimitat zu sehen ist.

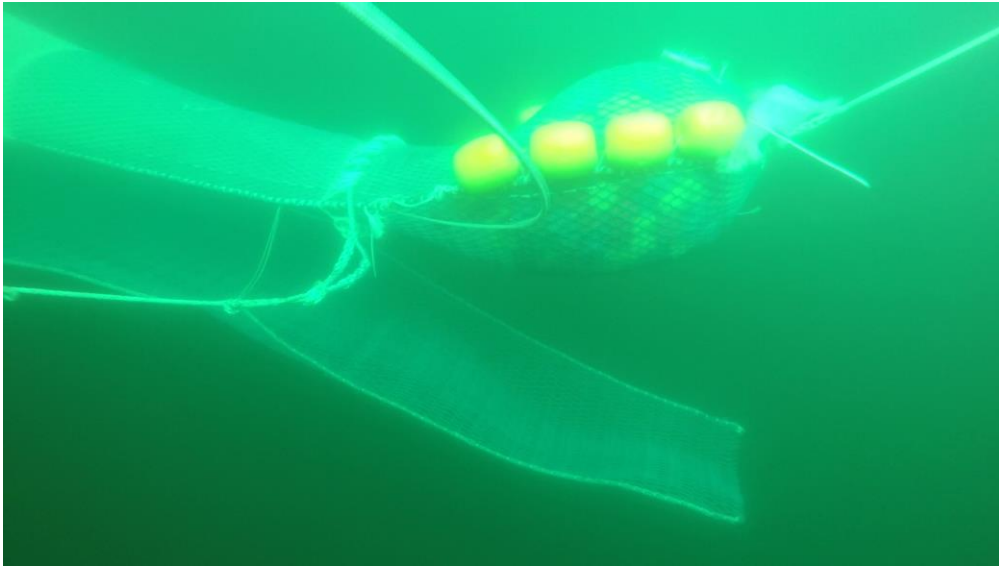


Abbildung 12: Unterwasseraufnahme eines mit 0,5 m<sup>3</sup> Plastik- Fangimitat gefüllten Steertes ohne Ringverstärkungen

Figure 12: Underwater picture of a cod end filled with 0.5 m<sup>3</sup> plastic trawl catch imitation without ring stop reinforcements



Abbildung 13: Baumkurrensteert mit 4 Ringverstärkungen und Plastik-Fangimitat

Figure 13: Beam trawl cod end with 4 ring reinforcements and plastic catch imitation





Abbildung 14: Unterwasseraufnahme von einem Baumkurrensteert mit 4 Ringverstärkungen und Plastik-Fangimitat

Figure 14: Underwater picture of a beam trawl cod end with 4 ring reinforcements and plastic catch imitation

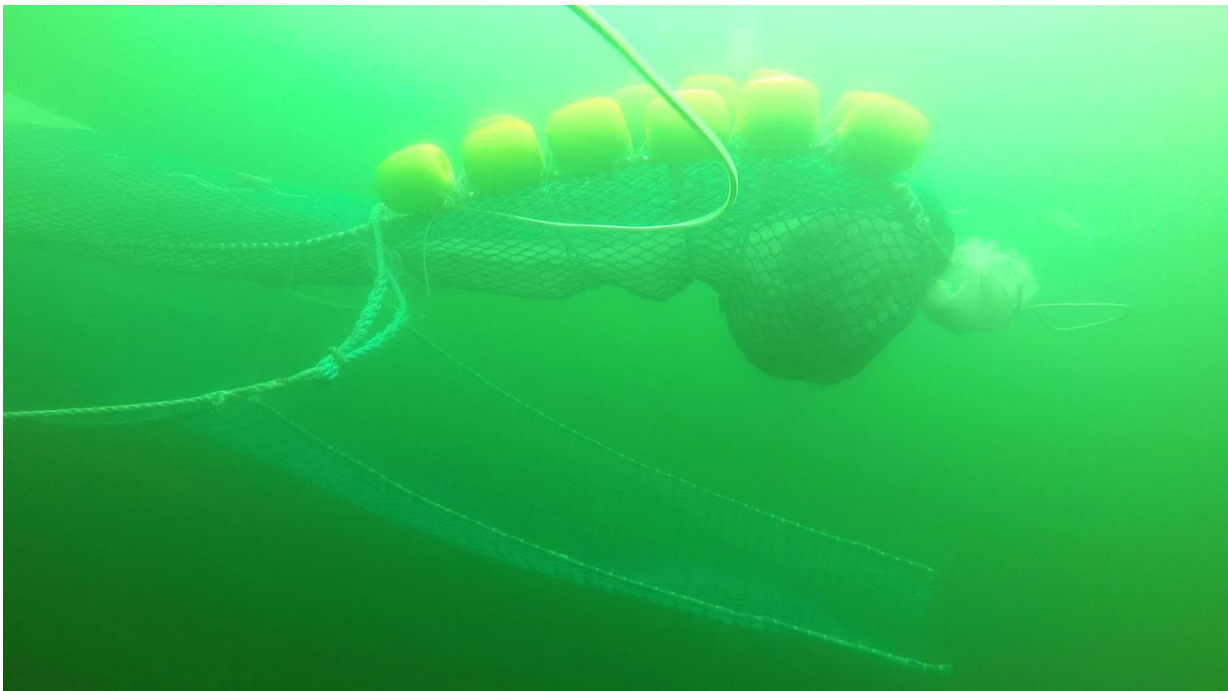


Abbildung 15: Steert mit 12 EVA-Floats mit 60 kgf Gesamt-Auftrieb an den Laschen hinter dem Hievstropp, Steertfüllung Stahlwolle-Fangimitat 20 kg, 3 Ringverstärkungen

Figure 15: Codend with 12 EVA floats with 60 kgf total buoyancy at the straps behind the lifting strap, codend filling steel wool catch imitation 20 kg, 3 ring reinforcements



Abbildung 16: Baumkurrensteert mit 3 Ringverstärkungen und Plastik-Fangimitat  
Figure 16: Beam trawl cod end with 3 ring reinforcements and plastic catch imitation

### 3.) Test von hydrostatischen Auftriebskörpern am Steert

Auftriebskörper am Steert sorgen dafür, dass bei Zunahme des Fanggewichtes das Netz noch über dem Meeresboden schweben kann. Getestet wurden die in der Fischerei üblichen EVA-Schwimmer. Es wurde mittels Unterwasserkameras untersucht, mit welcher maximalen Auftriebskraft der leere Steert nur so weit angehoben wird, dass er sich mit dem Schleppnetz noch in einer annähernd geraden Linie befindet. In der kommerziellen Fischerei werden die Schwimmer hinter dem Hievstropp konzentriert am Steertende angebracht (Abbildungen 12, 14, 15 und 17). Hier konzentriert sich der



Fang und damit das Gewicht, dem die Auftriebskörper entgegenwirken sollen. Es stellte sich heraus, dass mit EVA-Schwimmern mit einer Auftriebskraft von 40 kgf kombiniert mit einer Steertboje (Abbildung 17)) eine annähernd gerade aufsteigende Netzform (Abbildung 18) erzielt wird. Ohne Steertboje hängt das Netz vor dem Steert durch, ebenso wenn nur eine Steertboje angebracht ist (Abbildung 19). Die Linie des Netzes wird noch besser begradigt, wenn auch vor dem Hievsteert Schwimmer angebracht werden (Abbildungen 20 und 21). Allerdings müssen am Steertende die meisten Auftriebskörper angeordnet werden, um das Fanggewicht zu kompensieren (Abbildung 22).



Abbildung 17: mit 0,5 m<sup>3</sup> Fangimitat gefüllter Steert mit 4 Ringverstärkungen um den Hievsteert, hinter dem Hievstropp EVA-Floats mit 40 kgf Gesamt-Auftrieb an den Laschen, sowie einer Steertboje aus 2 m Leine und 2 Stck. 28 mm Kugeln mit jeweils 8,2 kgf Auftrieb

Figure 17: codend filled with 0.5 m<sup>3</sup> catch imitation with 4 ring reinforcements around the codend, EVA floats with 40 kgf total buoyancy at the selvages behind the lifting strap, as well as a codend buoy consisting of 2 m rope and 2 pcs. 28 mm spheric floats each with 8.2 kgf buoyancy

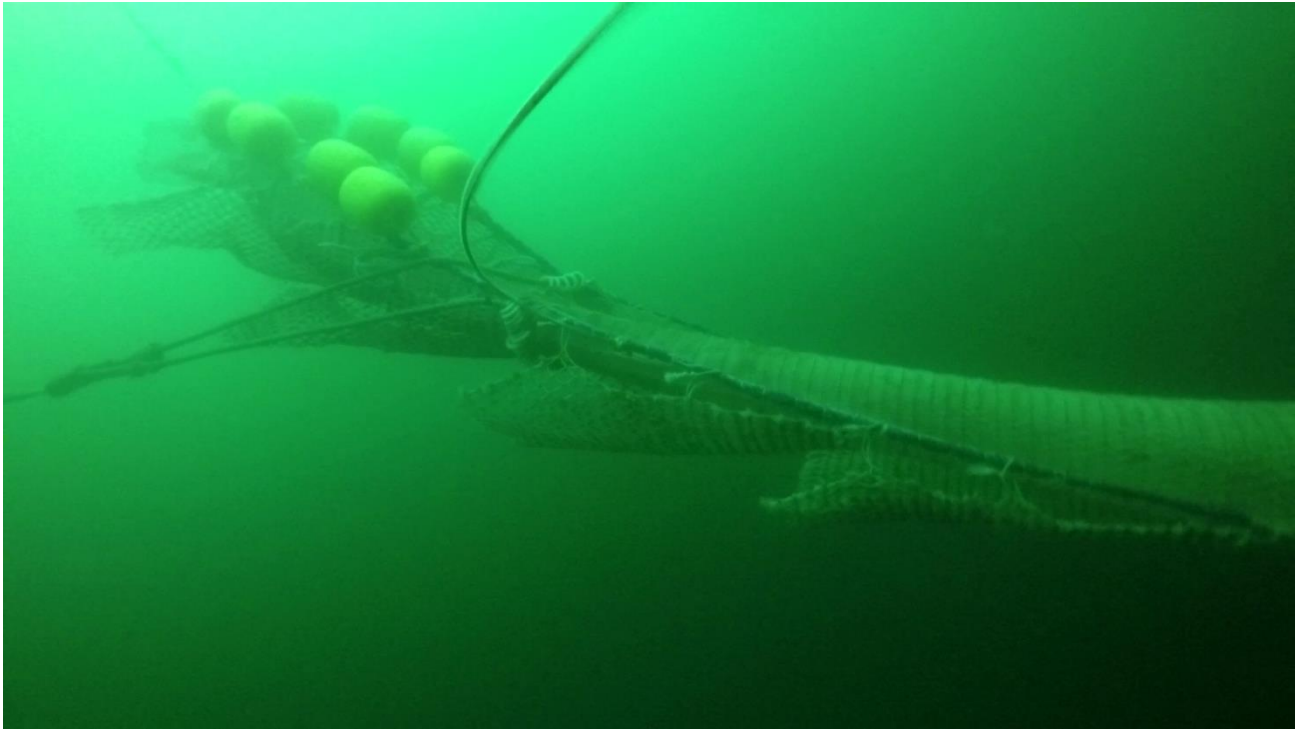


Abbildung 18: leerer Steert mit EVA-Floats mit 40 kgf Gesamt-Auftrieb an den Lashes, sowie einem Hund (Steertboje) aus 2 m Leine und 2 Stck. 28 mm Kugeln mit jeweils 8,2 kgf Auftrieb

Figure 18: empty codend with EVA floats with 40 kgf total buoyancy on the selvedges and a codend buoy consisting of 2 m rope and 2 pcs. 28 mm spheric floats with 8.2 kgf buoyancy each

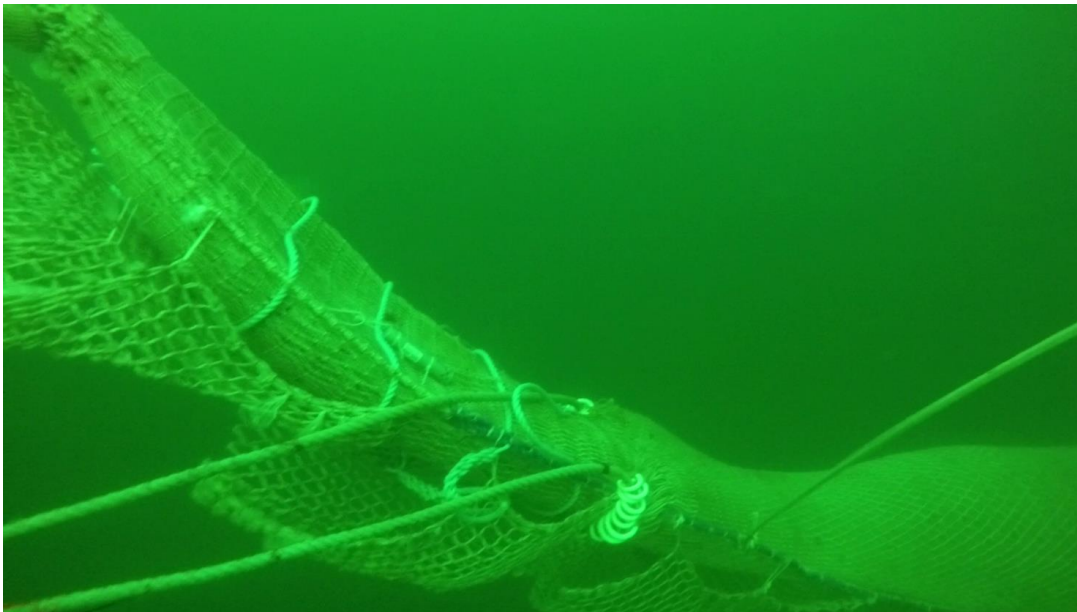


Abbildung 19: leerer Steert nur mit einer Steertboje aus 2 m Leine und 2 Stck. 28 cm Kugeln mit jeweils 8,2 kgf Auftrieb

Figure 19: empty codend only with one codend buoy consisting of 2 m rope and 2 pcs. 28 cm spheric floats with 8.2 kgf buoyancy each

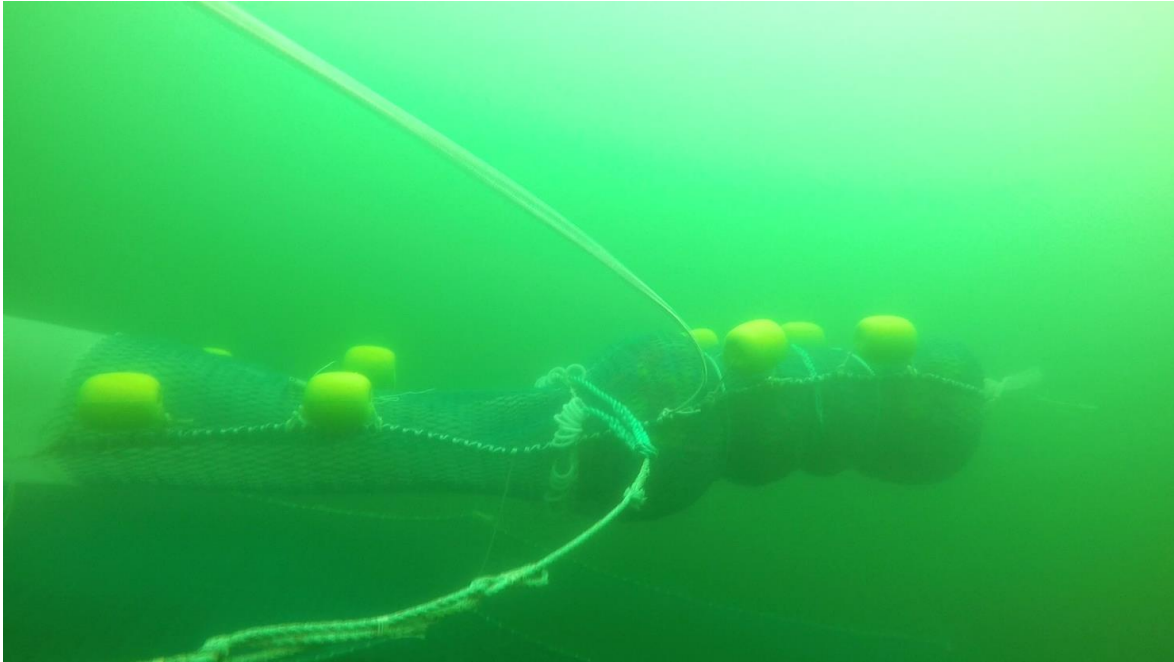


Abbildung 20: 8 Stck. EVA-Schwimmer (40 kgf) über die gesamte Steertlänge verteilt, Steertfüllung 0,5 m<sup>3</sup> Fangimitat, 4 Ringverstärkungen

Figure 20: 8 EVA floats (40 kgf) distributed over the entire codend length, codend filling 0.5 m<sup>3</sup> catch imitation , 4 ring reinforcements

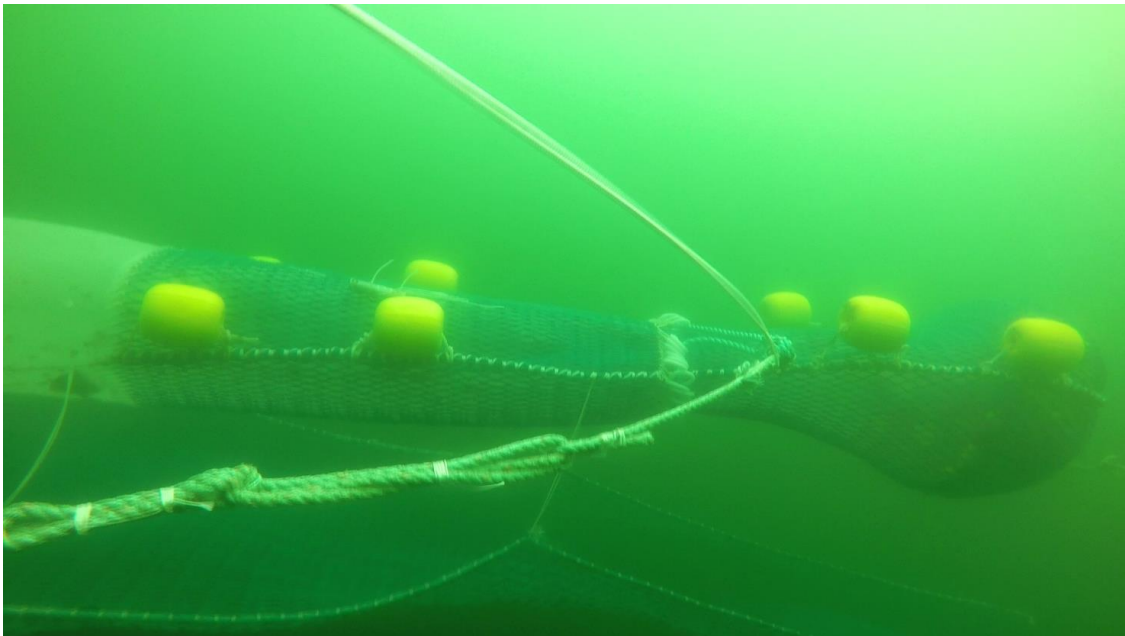


Abbildung 21: 8 Stck. EVA-Schwimmer (40 kgf) über die gesamte Steertlänge verteilt, Steertfüllung 0,5 m<sup>3</sup> Plastik- Fangimitat, keine Ringverstärkungen

Figure 21: 8 pcs. EVA floats (40 kgf) distributed over the entire codend length, codend filling 0.5 m<sup>3</sup> plastic catch imitation, no ring reinforcements



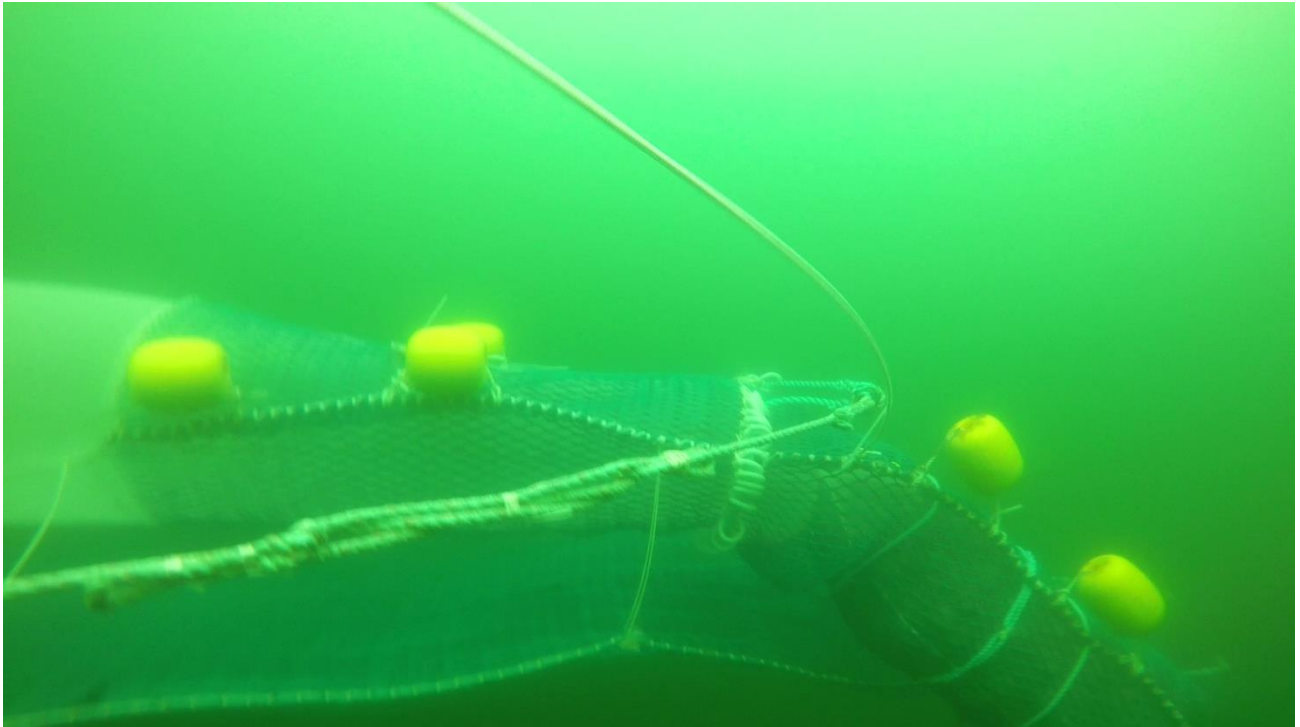


Abbildung 22: 8 Stck. EVA-Schwimmer über die gesamte Steertlänge verteilt, Steertfüllung 60 kg Stahlwolle-Fangimitat, 4 Ringverstärkungen  
 Figure 22: 8 pcs. EVA floats distributed over the entire codend length, codend filling 60 kg steel wool catch imitation, 4 ring reinforcements

#### 4.) Messung der Höhe der Steerte über dem Meeresboden

In Abbildung 23 und 24 werden die mittels Tiefensensoren ermittelten Abstände zwischen Baumkurrenschleppnetz und Meeresboden dargestellt. Abbildung 23 zeigt den Vergleich zwischen aufsteigender und Standardbaumkurre mit jeweils 40 kgf Schwimmern und Steertboje, in Abbildung 24 wird der Vergleich zwischen Standardkurre mit EVA-Schwimmern und Steertboje zu einer Standardkurre nur mit Steertboje gezeigt.

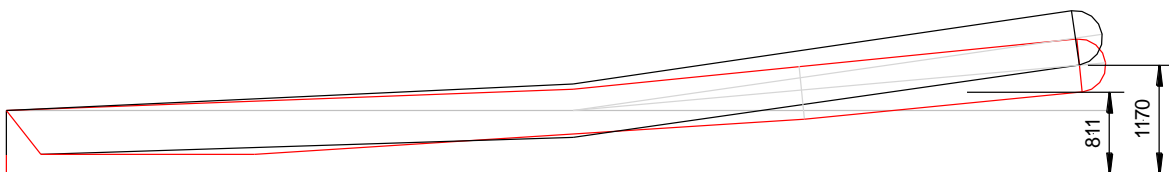


Abbildung 23 : Vergleich der Bodenabstands- Messungen zwischen Standardkurre (schwarz) und aufsteigender Kurre (rot), beide mit EVA- Schwimmern 40 kgf Auftrieb kombiniert mit Steertboje

Figure 23: Comparison of ground distance measurements between standard beamtrawl (black) and ascending beamtrawl (red), both with EVA floats 40 kgf buoyancy combined with codend buoy.

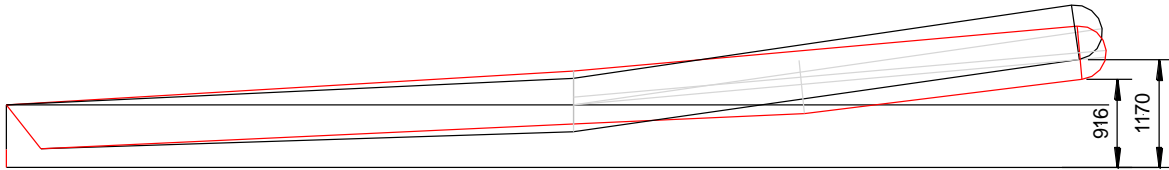


Abbildung 24 : Vergleich der Bodenabstands- Messungen zwischen Standardkurre (schwarz) mit EVA- Schwimmern 40 kgf Auftrieb kombiniert mit Steertboje und Standardkurre nur mit Steertboje (rot)

#### 5.) Unterwasservideobeobachtung des Rollengestelles sowie des Kettenhahnepotes beim Schleppen am Meeresgrund

Am Projekt mitwirkende Fischer wiesen auf mögliche besonders intensive Sandaufwirbelungen durch die schräg gestellten ersten Rollen im Rollengestell hin. In den Abbildungen 25 und 26 sind beachtliche Sandwolken zu sehen. Im weiteren Verlauf des Projektes Drops soll ein Baumkurrenschleppnetz mit geradem Rollengestell ohne schräg laufende Rollen getestet werden. In den Unterwasservideoaufnahmen konnte auch beobachtet werden, wie durch die mittlere Kette im Schlepphahnepot (Abbildung 27) extrem viel Sand aufgewirbelt wird (Abbildung 28). Es wird empfohlen, anstelle der Kette Schwimmleine oder Leine mit Auftriebskörpern als mittleren Hahnepotstan- der zu verwenden.

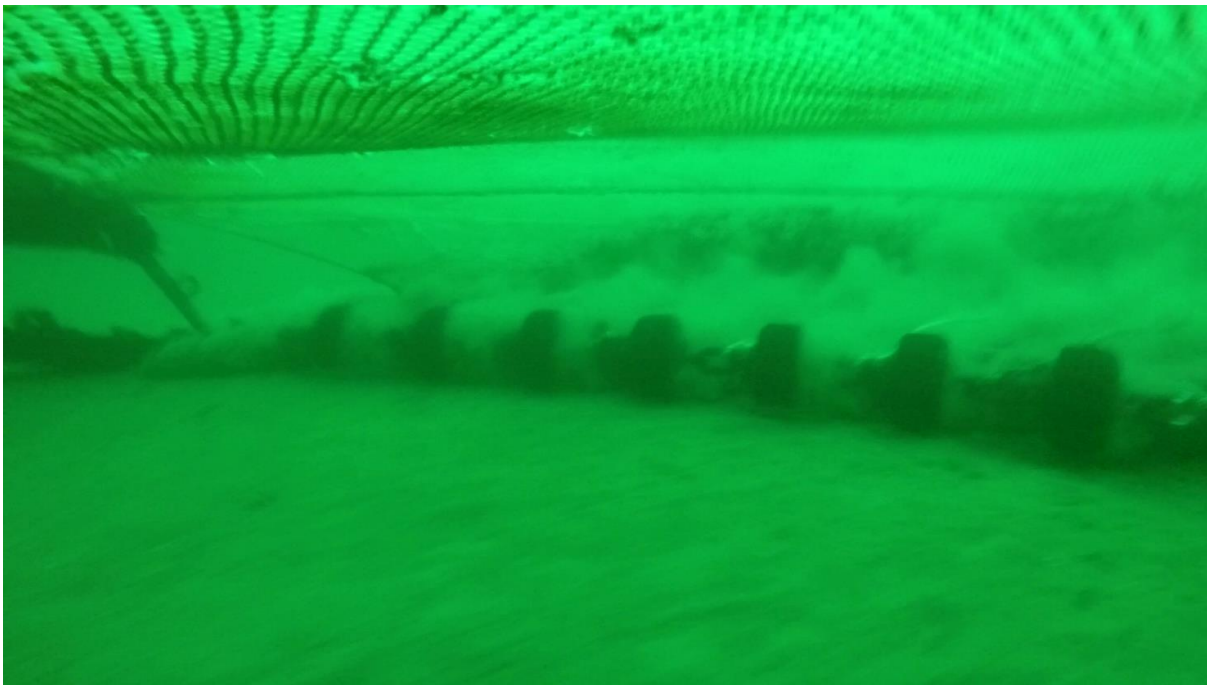


Abbildung 25: Unterwasservideoaufnahme von der Steuerbordseite des Grundgestelles  
Figure 25: Underwater video recording from the starboard side of the ground gear





Abbildung 26: Kamera auf den Steuerbordschuh der Baumkurre gerichtet  
Figure 26: Camera directed on the starboard beam trawl shoe



Abbildung 27: Schlepp-Hahnepot am Kurrbaum  
Figure 27: towing bridles on the trawl beam

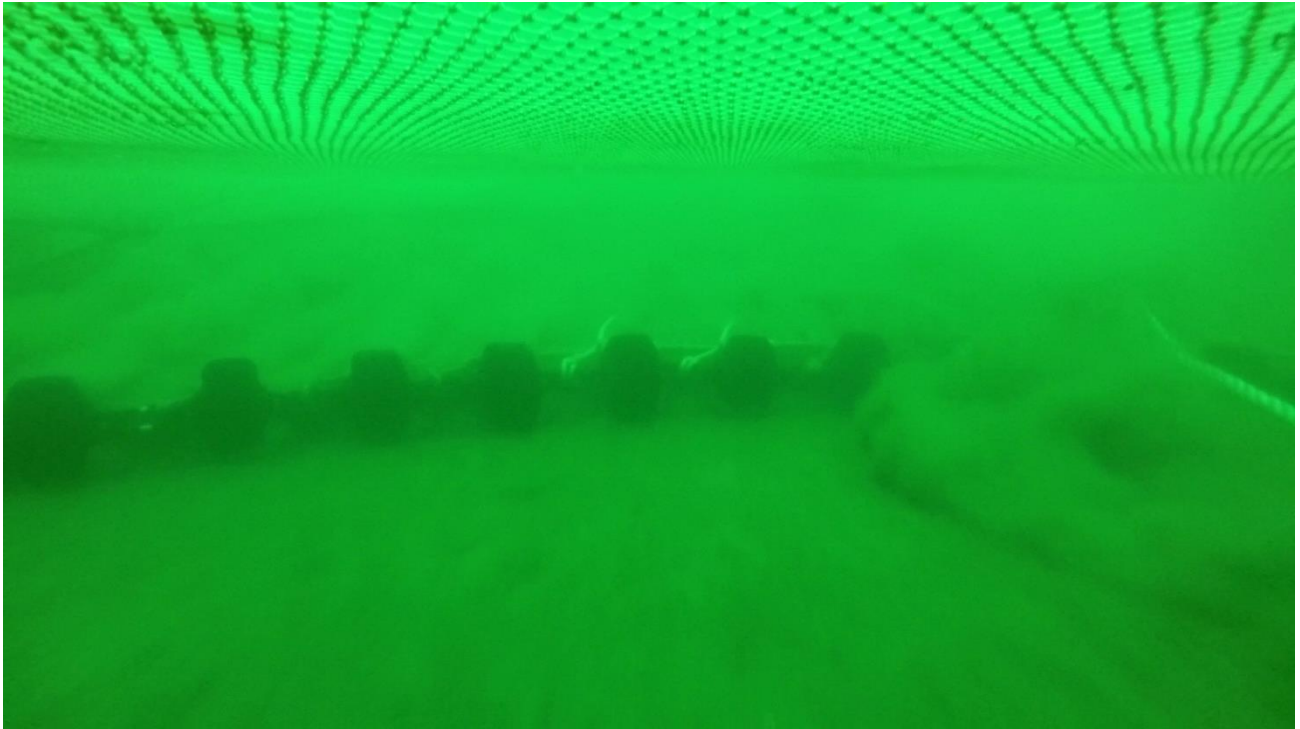


Abbildung 28: Sandaufwirbelungen hinter der mittleren Hahnepotkette  
Figure 28: sand resuspension behind the middle bridle chain

## 5 Fahrtteilnehmer

Bernd Mieske	Fahrtleiter		TI-OF
Uwe Lichtenstein	Wissenschaftler	25.10. bis 30.10.	TI-OF
Beate Büttner	Technische Assistentin		TI-OF
Peter Schael	Technischer Assistent		TI-OF
Dimitri Schuschkow	wiss.-techn. Hilfskraft		westfäl. HS

## 6 Schlussbemerkung

Die Zusammenarbeit mit der Schiffsführung und der sehr gut qualifizierten Besatzung war ausgezeichnet. Wichtige Hinweise und Vorschläge halfen bei der Erfüllung des Fahrtprogrammes. Meiner Kollegin und meinen Kollegen danke ich für die ausgesprochen große Hilfe. Alle hier gezeigten Fotos sind Kameraaufnahmen und Video-Momentaufnahmen von Beate Büttner.

gez. Bernd Mieske

Fahrtleiter