

## **Fahrtbericht über die 769. Reise des FFS "Solea" vom 28.10. bis 04.11.2019**

**Unterwasservideountersuchungen an Garnelen-Baumkurren, die aufgrund ihres geringen Bodenkontaktes keine Dolly Ropes als Scheuerschutz benötigen oder wegen einer Siebmatte vor der Netzöffnung, einem geraden Grundtau oder großen Maschen im Unterblatt weniger Bodensubstrat auffischen sollen**

### **1 Das Wichtigste in Kürze**

Im Projekt Drops werden Schleppnetze für Garnelen-Baumkurren entwickelt und getestet, die keine Dolly Ropes als Scheuerschutz benötigen. Auf dieser Reise wurden 5 solcher Kurrenetze mittels Unterwasservideokameras begutachtet:

- 1.) Eine Baumkurre mit einer Siebmatte vor der Netzöffnung anstelle des sonst üblichen trichterförmigen Siebnetzes mit einer Auslassöffnung im Ober- oder Unterblatt:

Durch die Siebmatte sollten idealerweise keine Fische und Wirbellose und kein am Boden lagerndes oder treibendes Material in das Schleppnetz gelangen. Die in den Versuchen verwendete Siebmatte hatte zu wenig Maschen in der Höhe, wenn die Spannleine der Matte durchgehend am Kopftau der Kurre befestigt werden soll. Das Netz muss in einem Bogen nach hinten über das Grundtau durchwölben, damit das Grundtau nicht über das Rollengestell angehoben wird. Diese Kurre wurde bereits auf einer früheren Reise in Fangvergleichen getestet.

- 2.) Ein Baumkurrenetz mit 60 und 40 mm Maschenweite im Unterblatt:

Durch die großen Maschen im Unterblatt sollte aufgefishetes Bodensubstrat aus dem Schleppnetz hinausgleiten, Garnelen aber gefangen werden. Diese Kurre wurde ebenfalls auf einer vorhergehenden Reise in Fangvergleichen getestet. Es wurde in diesem Netz mit dem großmaschigen Unterblatt allerdings mehr Bodensubstrat aufgefishet als im Vergleichsnetz mit dem üblichen kleinmaschigen Unterblatt. In den Videoaufnahmen konnten keine Beutel, Falten oder Durchwölbungen festgestellt werden, die das Aufsammeln von Sediment begünstigt hätten. Vermutlich wird das Sediment von unten durch die großen Maschen ins Netz gewirbelt.

*Die weiteren untersuchten Netze folgen auf der nächsten Seite.*

#### **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

3.) Ein Baumkurrennetz mit einem Auffangsteert am Siebnetzausgang:

Um Informationen über die aus dem Siebnetz hinausgleitenden Fanganteile zu erhalten, wurde unter dem Siebnetzausgang ein Auffangsteert angebracht. Damit Bestandteile in den Auffangsteert gelangen können, muss ausreichend Platz zwischen Unterblatt der Kurre und dem Netz des Auffangsteertes vorhanden sein. In den Unterwasseraufnahmen zeigte sich, dass zwischen Auffangsteert und Unterblatt des Kurrenetzes ein ausreichender Abstand gewährleistet war, der durch Beschwerung der Mitte des Auffangsteertes noch vergrößert werden konnte.

4.) Eine Baumkurre mit einem geraden Rollengeschirr:

Bekanntlich wird im bogenförmigen Rollentau durch die ersten schräg zur Schlepprichtung laufenden Rollen besonders viel Sediment aufgewirbelt. Durch ein gerades Rollentau und damit nur in Schlepprichtung ausgerichteten Rollen sollte bedeutend weniger ins Schleppnetz gelangendes Substrat aufgewirbelt werden. Mit dieser Baumkurre wurde auf einer früheren Reise bereits Fangvergleichsversuche gegen eine Standardkurre durchgeführt. Es wurden mit beiden Kurren gleiche Fänge erzielt. In den Unterwasservideos auf dieser Reise zeigte sich jedoch, dass die Rollen im geraden Rollentau sich taumelnd drehen und nicht stabil in Schlepprichtung ausgerichtet sind, weil die zu den Kurrschuhen gerichteten Zugkräfte fehlen.

5.) Eine aufsteigend zugeschnittene Baumkurre:

Traditionell zugeschnittene Garnelenbaumkurren haben einen abfallenden Seitenkeil und liegen dadurch bereits im leeren Zustand auf dem Meeresboden, wenn sie am Steert nicht mit Auftriebskörpern versehen werden. Bei der hier untersuchten aufsteigend zugeschnittenen Baumkurre schwebt der Steert bereits ohne Auftriebskörper 30 cm über dem Meeresboden. Bei auf einer früheren Reise durchgeführten Fangvergleichsuntersuchungen erbrachte dieses aufsteigend geschnittenen Netz sogar etwas bessere Fänge als die Standardkurre. Die Unterwasservideoaufnahmen auf dieser Reise zeigten ein zufriedenstellendes nur durch den Zuschnitt aufsteigendes Baumkurrennetz.

## Summary

The aim of the project DRopS (Dolly Rope Suspension) is the development and testing of trawl nets for shrimp beam trawls that do not require dolly ropes as abrasion protection. During this cruise, five such beam trawl nets were examined using underwater video cameras:

1.) A beam trawl with a sieve mat in front of the net opening instead of the usual funnel-shaped sieve net with an outlet opening in the upper or lower panel:

Ideally, no fish or invertebrates and no material deposited or drifting at the bottom should enter the trawl net through the sieve mat. The sieve mat used in the experiments had too few meshes in the height for when the tension line of the mat was attached continuously to the head rope of the beam trawl. The net must arch backwards over the ground rope in an arc so that the ground rope is not lifted over the roller chain. This sieve mat beam trawl was already tested in catch comparisons on an earlier cruise.

2.) A beam trawl net with 120 and 80 mm mesh size in the lower panel:

The large meshes in the bottom net panel should allow any caught bottom substrate to fall out of the trawl while shrimp would be caught. This beam trawl was also tested on a previous cruise in catch comparisons. However, more soil substrate was caught in this net with the large-meshed lower net panel than in the standard beam trawl net with the usual small-meshed lower net panel. In the video recordings no bags, folds or bulges could be seen which would have favored the collection of sediment. The sediment is probably swirled into the net from below through the large net meshes.

3.) A beam trawl net with a cover cod-end under the sieve net exit:

In order to obtain information on the catch percentages sliding out of the sieve net, a cover cod-end is mounted under the sieve net outlet. To allow any component to enter the codend, there shall be sufficient space between the lower panel of the beam trawl and the net of the cover codend. The underwater photographs showed that there was sufficient space between the cover codend and the lower panel of the beam trawl, which could be further increased by weighting the center row of meshes of the cover codend.

4.) A beam trawl with a straight roller chain:

It is well known that a lot of sediment is whirled up in the arched roller rope by the first rollers which are sloping to the direction of towing. A straight roller rope and rollers aligned only in the towing direction should cause significantly less substrate to be whirled up and entering the trawl net. With this beam trawl, comparative catch tests against a standard trawl have already been carried out on an earlier cruise. The same catches were achieved with both beam trawls. In the underwater videos on this cruise, however, it became apparent that the rollers in the straight roller rope are turning staggeringly and are not stably aligned in the towing direction because the tensile forces directed to the beam shoes are missing.

5.) An ascending cut beam trawl:

Traditionally cut shrimp beam trawls have a sloping side wedge and therefore lie on the seabed even when empty if they are not fitted with floats on the codend. In the beam trawl examined here, the codend floats 30 cm above the seabed without any buoyancy aid. In comparative catch studies carried out on an earlier cruise, this ascending cut net yielded even slightly better catches than the standard trawl. The underwater video footage showed a satisfactory beam trawl net only ascending by cutting.

## **2 Aufgaben der Fahrt**

Die Reise fand als vierte Untersuchungsfahrt auf Solea im Rahmen des Projektes DRopS (Dolly Rope Suspension) statt. Es sollten 5 modifizierte Garnelenbaumkurren mittels Unterwasservideokameras begutachtet und gegebenenfalls verbessert werden. Die zu untersuchenden Garnelenbaumkurren waren:

- 1.) Eine traditionell zugeschnittene Baumkurre mit einer Siebmatte vor der Maulöffnung

Zu untersuchen war zuerst eine wie üblich zugeschnittene Baumkurre mit einer Siebmatte (Abbildung 1) in der Eingangsöffnung der Baumkurre. Die Siebmatte wurde anstelle eines Siebnetzes verwendet und sollte den Fang von Fischen und Bodensubstrat verhindern, Garnelen aber ins Schleppnetz lassen. Durch die Siebmatte sollte das Schleppnetz mit weniger Gewicht belastet werden und somit weniger am Meeresboden scheuern. Bei der Berechnung der Siebmatte wurden für den Bereich in der Maulöffnung die gleichen Einstellungskoeffizienten ( $u_1=0,517$ ;  $u_2=0,856$ ) wie beim Kurrennetz verwendet. In dem Rechteckstück zwischen Maulöffnung und Kopftau sollte das Netz gestrafft werden und die horizontale Maschenanzahl an den Spannleinen wurde daher um 6 Maschen von 221 auf 215 Maschen reduziert. Für die Versuche wurden zwei Spannleinen am vorderen Rand des Rechteckstückes angebracht. Eine obere Spannleine befindet sich in einem Abstand zum Maul von 13 # und ergibt damit etwas Lose als mit 12 # rechnerisch abgeschätzt wurde. Eine zweite Spannleine war im Abstand von 10 # zum Maul angebracht und sollte, falls erforderlich, das Siebnetz nochmals straffen.

2.) Eine traditionell zugeschnittene Baumkurre mit 60 und 40 mm Maschenweite im Unterblatt

Bei diesem Baumkurrennetz wurde im vorderen Bereich des Unterblattes ein Netzeinsatz mit 60 mm Maschenweite und im mittleren Bereich des Unterblattes ein Netzeinsatz mit 40 mm Maschenweite eingebaut (Abbildung 2). Durch diese großen Maschen sollte gewichtserhöhendes Bodensubstrat hindurchfallen und dadurch das Scheuern des Netzes am Meeresboden vermindert werden. Auf der 767. Reise des FFS „Solea“ wurden mit diesem Schleppnetz Fangvergleichsuntersuchungen begonnen. Dort wurde mit diesem Schleppnetz mit den großen Maschenweiten im Unterblatt jedoch mehr Bodensubstrat aufgefischt, als mit dem normal üblichen Vergleichsnetz mit kleinen Maschen (15 mm, 11 mm) im Unterblatt. Es wurde bei diesen Versuchen festgestellt, dass infolge des unterschiedlichen Reckes der beiden Materialien (kleine Maschen aus PA, große Maschen aus PE) am Rand Beutel gebildet wurden. In diesen Beuteln sammelte sich das aufgefishte Bodensubstrat. Es war auf dieser Reise zu prüfen, inwieweit diese beobachteten Beutel für den vergleichsweise höheren Anteil an Sediment verantwortlich gewesen sein können.

3.) Eine traditionell zugeschnittene Baumkurre mit einem Auffangsteert am Siebnetzausgang

Bei diesem Baumkurrennetz war ein Auffangsteert am Siebnetzausgang (Fischnetzausgang) angebracht (Abbildung 3). Dieser Auffangsteert war dazu vorgesehen, Informationen über die durch das Siebnetz abgeleiteten Fangbestandteile (Fische, Wirbellose, Sediment, Algen) zu erhalten. Damit diese durch das Siebnetz konzentrierten Fangbestandteile ungehindert in diesen Auffangsteert hineingleiten können, muss das Netz des Auffangsteertes einen möglichst großen Abstand zum Unterblatt des Schleppnetzes haben. Diese Anforderung sollte durch eine im Vergleich zum Unterblatt des Baumkurrennetzes größere Anzahl horizontaler Maschen im Auffangsteert gelöst werden. Auf dieser Reise sollte mittels Unterwasservideoaufnahmen abgeschätzt werden, ob der so realisierte Abstand ausreichend ist.

4.) Eine Baumkurre mit neutral zugeschnittenem Seitenblatt und mit einem geraden Rollentau

Einer der Hauptgründe für die Verwendung von Scheuerschutz an Garnelenbaumkurren ist aufgefishtes gewichtserhöhendes Sediment (Sand, Torf, Muschelschalen). Sediment wird beim bogenförmig angebrachtem Rollentau durch die vorderen querlaufenden Rollen im Vergleich zu anderen Elementen der Baumkurre besonders aufgewirbelt. Eine Idee, die Sedimentaufwirbelung durch das Fanggerät selbst zu reduzieren, ist ein Rollentau mit nur gerade in Schlepprichtung laufenden Rollen. Eine Baumkurre mit geradem Rollentau und neutral zugeschnittenem Seitenblatt (Abbildung 4) ist bereits im Fangvergleich gegen eine traditionelle Kurre mit bogenförmigem Rollentau getestet worden. Die Fänge waren annähernd gleich, wie diese Versuche ergaben (Fahrtbericht für die 758. Reise des FFS Solea). Auf dieser Reise sollten mittels Unterwasservideoaufnahmen Informationen zu dieser Rollentauvariante gesammelt und mögliche Ansätze für Verbesserungen gefunden werden.

## 5.) Eine aufsteigend zugeschnittene Baumkurre

Diese hier mittels Unterwasservideokameras und Tiefenloggern untersuchte Garnelenbaumkurre (Abbildung 5) wurde bereits im Fangvergleich gegen eine Standardkurre getestet. Die Fänge dieser aufsteigenden Kurre waren geringfügig besser (Fahrtbericht für die 758. Reise des FFS Solea). Bei dieser Kurre ist das Unterblatt im Vergleich zum Oberblatt schmaler. Bei vorigen Unterwasservideoaufnahmen waren aufgrund der schlechteren Sichtweiten am Meeresboden auswertbare Bilder nur beim Schleppen im Freiwasser möglich. Diese Bilder vermittelten den Eindruck, dass das Seitenblatt durch das im Vergleich zum Oberblatt schmaler zugeschnittene Unterblatt etwas nach unten gezogen wurde. Auf dieser Reise sollten nochmals Unterwasseraufnahmen beim Schleppen erfolgen. Es war zu prüfen, ob im regulären Schleppprozess sich das Netz ebenfalls verzieht und das Seitenblatt im hinteren Bereich wie im Freiwasser nach unten gezogen wird.











## 6.) Messungen des Abstandes zwischen Steert und Meeresboden

Der Abstand zwischen Steert und Meeresboden sollte während der Untersuchungen mittels HOBO-Tiefen-Loggern an den 5 unterschiedlich zugeschnittenen Baumkurren gemessen werden. Ein Logger war am Kopftau und der zweite an der Steertoberseite befestigt.

### 3 Fahrtverlauf

Das Einsatzgebiet des FFS "Solea" während der 769. Reise wird in der Karte Abbildung 6 gezeigt. Hier erfolgten vom 29.10. bis 03.11. die Untersuchungen in der Reihenfolge Baumkurre (BK) mit Siebmatte, BK mit 60 und 40 mm Maschenweite im Unterblatt, BK mit Auffangsteert unter dem Siebnetzausgang, BK mit gerader Rollenkette und zuletzt aufsteigend geschnittene BK.

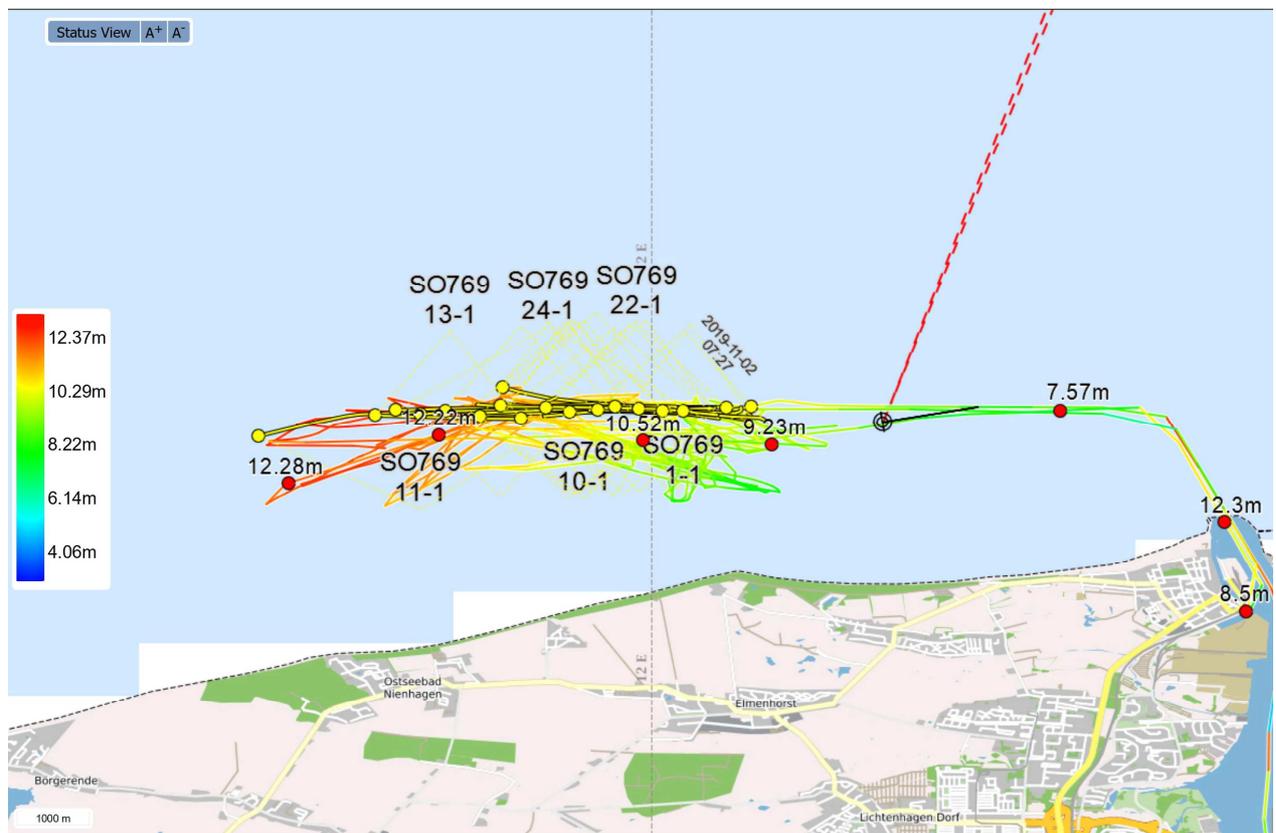


Abbildung 6: Untersuchungsgebiet während der 758. Reise des FFS "Solea"  
Figure 6: Operation area during the cruise number 758 of the F.R.V. "Solea"

## 4 Erste Ergebnisse

### 1.) Siebmatte in der Maulöffnung der Baumkurre

In den ersten Untersuchungen war die obere Spannleine (Abbildung 1, Pos. 1 oben) nur an den Kurrschuhen befestigt und hing lose unter dem Kopftau (Abbildung 7). Die untere Spannleine hing lose im Netztuch der Siebmatte. Die 13 # der Siebmattenseiten (Abbildungen 1; 7) waren nicht an einer Fischleine befestigt. Dadurch zog diese 2. Spannleine die losen Seitenmaschen der Siebmatte zusammen (Abbildung 1), wodurch eine Öffnung zwischen Siebmatte und Fischleine entstand (Abbildung 8). Zur Befestigung der Siebmatte ist nur eine einzelne Spannleine erforderlich. Die zweite Spannleine ist in der Maschenreihe angebracht, die im rein geometrischen Fall das Siebmattennetz zwischen Grundtau und Kopftau straff halten würde. Die obere Spannleine enthält eine Maschenzugabe, um bei Nutzung dieser Leine Lose in das Siebmattennetz geben zu können.



Abbildung 7: Die obere Spannleine ist nur an den Kurrschuhen befestigt, die untere hier überflüssige Spannleine ist lose und zieht die Siebmatte horizontal zusammen.

Figure 7: The upper tensioning line is only attached to the beam shoes, the lower tensioning line, which is superfluous here, is loose and pulls the sieve mat together horizontally.



Abbildung 8: Blick auf die Bb-Fischleine der Kurre, die untere lose hängende Spannleine zieht das Siebnetz zwischen den nicht befestigten Seiten zusammen und lässt dadurch eine Öffnung zwischen Fischleine und Siebnetz entstehen.

Figure 8: View of the portside side line of the beam trawl, the lower loosely suspended tension line pulls the sieve mat net together between the unattached sides, creating an opening between the side line and the sieve mat net.

Die Unterwasseraufnahmen Abbildungen 9 und 10 zeigen, dass durch das Siebnetz das Grundtau des Kurrennetzes nicht angehoben wird. Da die Spannleine nicht am Kopftau befestigt wurde, ergibt sich zwischen Spannleine und Kopftau aber ein Spalt, durch den Fische in das Kurrennetz eindringen könnten.

Erforderliche Verbesserungen:

- Zweite Spannleine muss entnommen werden
- Lose Maschen der Siebnetzseiten müssen an einer Fischleine befestigt werden.
- Der Spalt zwischen Kopftau und Siebnetz-Spannleine muss geschlossen werden.

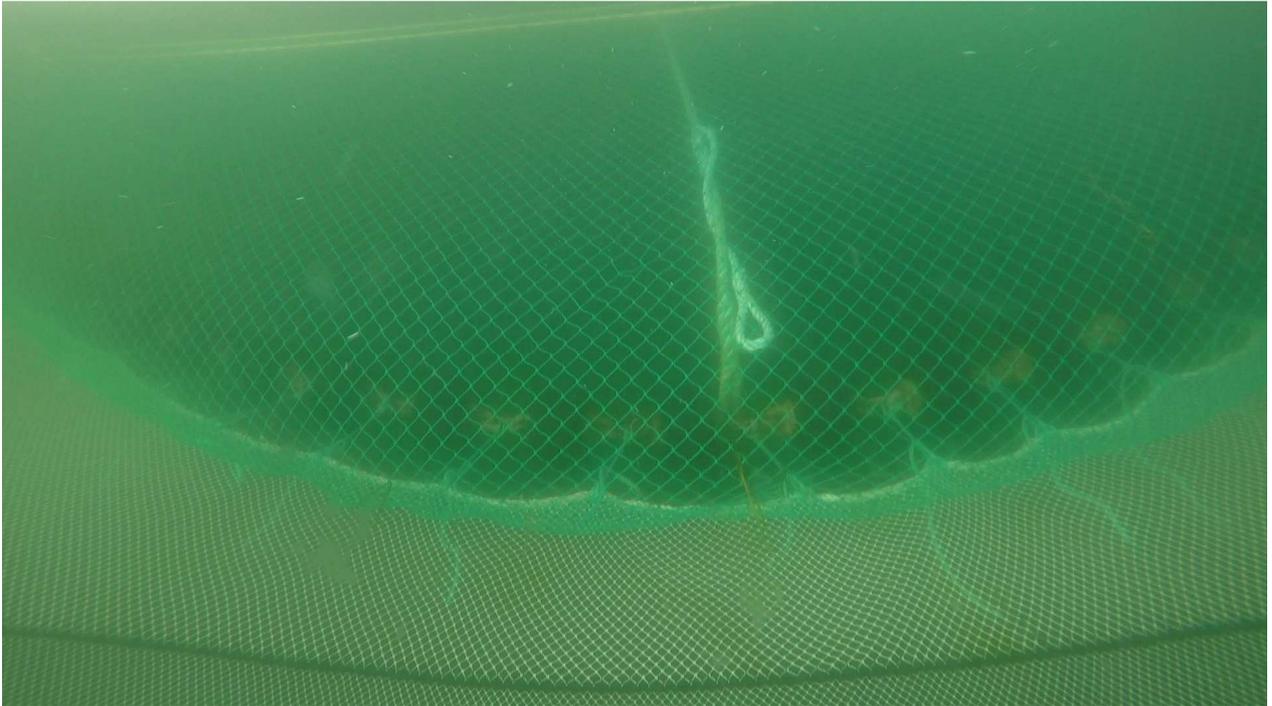


Abbildung 9: Blick vom Oberblatt nach vorn durch die Siebmatte auf das Rollentau. Das Grundtau mit dem daran befestigten Siebmattennetz befindet sich in der Flucht hinter dem Rollentau. Die Siebmatte buchtet im Bereich des Grundtaues aus.

Figure 9: View from the top panel forward through the sieve mat net onto the roller rope. The ground rope with the sieve mat attached to it is in alignment behind the roller rope. The sieve mat bulges out in the area of the ground rope.



Abbildung 10: Das Grundtau befindet sich über seine ganze Länge hinter dem Rollentau, wenn die obere Spannleine nur an den Kurrschuhen befestigt ist. Der Zwischenraum zwischen Oberkante Siebmatte und Kopftau der Kurre ist jedoch zu groß

Figure 10: The ground rope is located over its entire length behind the roller rope when the upper tension line is only attached to the beam shoes. However, the gap between the upper edge of the sieve mat and the head rope of the beam trawl is too large.

Im zweiten Versuchsschritt wurden beide Spannleinen zusammen durchgehend am Kopftau befestigt (Abbildung 11). Das Siebnetz war damit 3 Maschen kürzer, als in den ersten Untersuchungen. In den Unterwasservideoaufnahmen zeigte sich, dass das Grundtau durchgehend über der Rollenkette stand und zwar im Abstand der Länge der Rollerbändsel (Abbildung 12).

Erforderliche Verbesserungen:

- Zweite Spannleine muss entnommen werden
- Lose Maschen der Siebnetzseiten müssen an einer Fischleine befestigt werden.



Abbildung 11: Die Siebmatte wurde mit beiden zusammengefassten Spannleinen am Kopftau befestigt, die Siebmatten-Seiten sind noch lose.

Figure 11: The sieve mat is attached to the head rope with both tension lines, the sides of the screen mat are still loose.



Abbildung 12: Das Grundtau des Kurrennetzes befindet sich weit über der Rollenkette, wenn beide Spannleinen durchgehend am Kopftau der Kurre befestigt sind.  
Figure 12: The bottom rope of the beam trawl net is located far above the roller chain when both tension lines are continuously attached to the head rope of the beam trawl.

Im dritten Schritt der Siebmatten- Versuchsreihe wurde die zweite Spannleine entnommen und die obere Spannleine wurde am Kopftau durchgehend befestigt (Abbildung 13). Die losen Seitenmaschen der Siebmatte wurden auf eine Fischleine aufgefädelt (Abbildung 14). Die durchgehende Befestigung des Siebnetzes am Kopftau führte dazu, dass sich das Grundtau über das Rollentau hob. Der Abstand war zwar geringer als beim Befestigen der zweiten Spannleine, aber gerade in den Bereichen der Kurrschuhe waren die Abstände zu groß.

Das Ergebnis dieses Versuchsabschnittes ist:

Das Siebmattennetz ist zu schmal und zu kurz.

Die Befestigung der Siebmattenseitenmaschen an einer Fischleine verbesserten die Fängigkeit der Siebmattenkurre, da die vorher in diesem Bereich vorhandenen Lücken (Abbildung 8) geschlossen wurden.



Abbildung 13: Die obere Siebmatten-Spannleine wurde am Kopftau durchgehend befestigt, die Siebnetzseiten wurden an einer Fischleine aufgefädelt, die untere Spannleine ist entnommen. Das Grundtau befindet sich zu weit über dem Rollentau.

Figure 13: The upper tension line of the siev mat was attached to the headline, the sides of the net were threaded onto a side line, the lower tension line was removed. The bottom rope is too far above the roller rope.



Abbildung 14: Die 13 # der Siebmattenseiten (siehe Abbildung 1) sind auf eine Leine aufgefädelt und mit dieser an einer zweiten Fischleine am Kurrschuh befestigt. Beide Fischleinen, vom Kurren- und vom Siebnetz sind miteinander verbunden.

Figure 14: The 13 # of the sieve mat sides (see Figure 1) are threaded onto a line and attached to a second side line on the beam shoe. The two side lines, one from the beam trawl net and the other from the sieve mat, are connected to each other.

In der Tabelle 1 sind die Maschentiefen und die sich daraus ergebenden Längen enthalten. Die Unterwasservideoaufnahmen erfolgte bei 13 # (obere Spannleine) und 10 # (untere Spannleine) Zugabe zur Tiefe des Kurrenmaules von 32,5 #. Es zeigte sich, dass 13 # ausreichen, wenn die Spannleine nur an den Kurrshuhen befestigt ist. Die Maschenanzahl ist jedoch zu gering, wenn das Siebnetz mit der Spannleine durchgehend am Kopftau der Kurre angeschlagen wird. Die in Tabelle 1 vorgeschlagenen Längen für das Rechteckstück sind mit 1 m für den Ansatz der hinteren Spannleine und 1,2 m für die vordere Spannleine vergleichsweise groß. Es können mit dieser Variante jedoch auch viele kleinere Abstände untersucht werden, weil die hintere Spannleine nur lose durch die Maschen gefädelt ist und somit einfach weiter nach hinten versetzt werden kann.

Tabelle 1: Berechnung zur Verbesserung der Siebmatte für die 7 m-Baumkurren des FFS „Solea“

Table 1: Calculation for the improvement of the sieve mat for the 7 m beam trawls of the FFS "Solea"

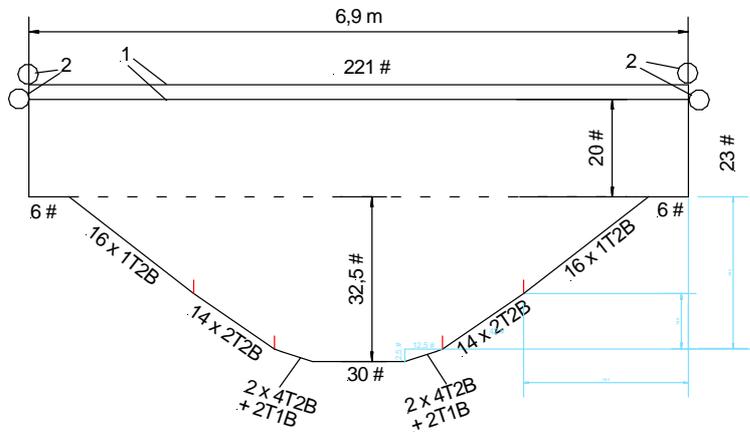
Maul des Kurrenunterblattes				
m [#]	a [mm]	u1	u2	m [mm]
65	15	0.52	0.86	1670
Siebmatte im Bereich des Kurrenunterblattes				
m [#]	a [mm]	u1	u2	m [mm]
32.5	30	0.52	0.86	1670
Streifen zwischen Unterblatt und Baum				
vordere Spannleine				
m [#]	a [mm]	u1	u2	m [mm]
13	30	0.52	0.86	668
hintere Spannleine				
m [#]	a [mm]	u1	u2	m [mm]
10	30	0.52	0.86	514
hintere Spannleine für künftige Versuche				
m [#]	a [mm]	u1	u2	m [mm]
20	30	0.52	0.86	1072
vordere Spannleine für künftige Versuche				
m [#]	a [mm]	u1	u2	m [mm]
23	30	0.52	0.86	1182

a-Maschenweite (half mesh); m [#]- vertikale Maschenanzahl; u1-horizontaler Einstellungskoeffizient; u2-vertikaler Einstellungskoeffizient; m [mm]- Länge der vertikalen Maschen

Erforderliche Verbesserungen:

- Verlängern des Fischnetzes (siehe Abbildung 15)
- Verbreitern des Fischnetzes (siehe Abbildung 15)

Siebmatte für 7 m -Baumkurre  
PE 360/27 HM 30 mm



Pos. 1: Spannleine PP-Multiflechtleine 10 mm gelb 2 x 6,9 m

Pos. 2: Ring rostfrei Stärke 6 mm 45 mm Innen-D 4 Stck.

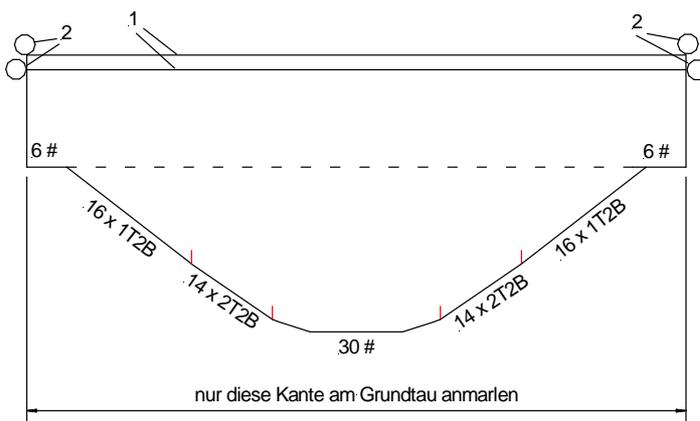


Abbildung 15: Siebmatte für neue Versuche mit verlängertem und verbreitertem Rechteckstück

Figure 15: Sieve mat for new experiments with extended and widened rectangular section

Je loser das Siebmattennetz ist, je weniger zieht es das Grundtau nach oben. Je loser es ist, je mehr beult es über der Rollenkette aber zu einer Rinne aus, in der sich Substrat und Fische ablagern, die beim klassischen Siebnetz (Fischnetz) durch die Auslassöffnung aus dem Netz befördert werden würden. Abbildung 16 zeigt beispielhaft Plattfische, die in der durchgewölbten Siebmatte aufgefangen wurden.

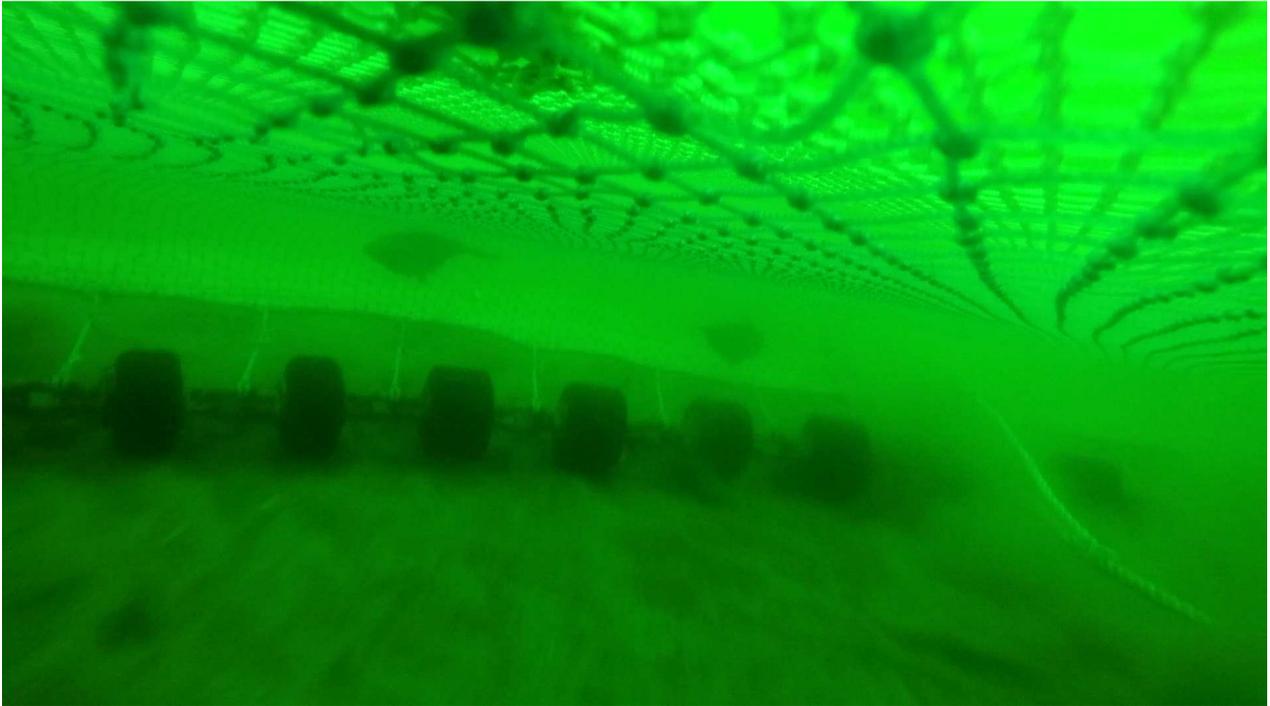


Abbildung 16: Blick vom Oberblatt auf die durchgewölbte Siebmatte mit dort abgelagerten Plattfischen

Figure 16: View from the top panel onto the convex sieve mat net with flatfish deposited there

## 2.) Kurre mit 60 und 40 mm Maschenweite im Unterblatt

Anhand der Unterwasservideoaufnahmen (Abbildungen 17 bis 21) ist zu sehen, dass die einzelnen Netzbereiche gleich ausrecken und keine Beutel oder Buchten gebildet werden. Das großmaschige Unterblatt kann möglicherweise vom Rollentau aufgewirbeltes Sediment (Abbildung 22) von unten durch die großen Maschen aufnehmen und kleine Maschen im Unterblatt sind für aufgewirbelten Sand etc. undurchlässiger.

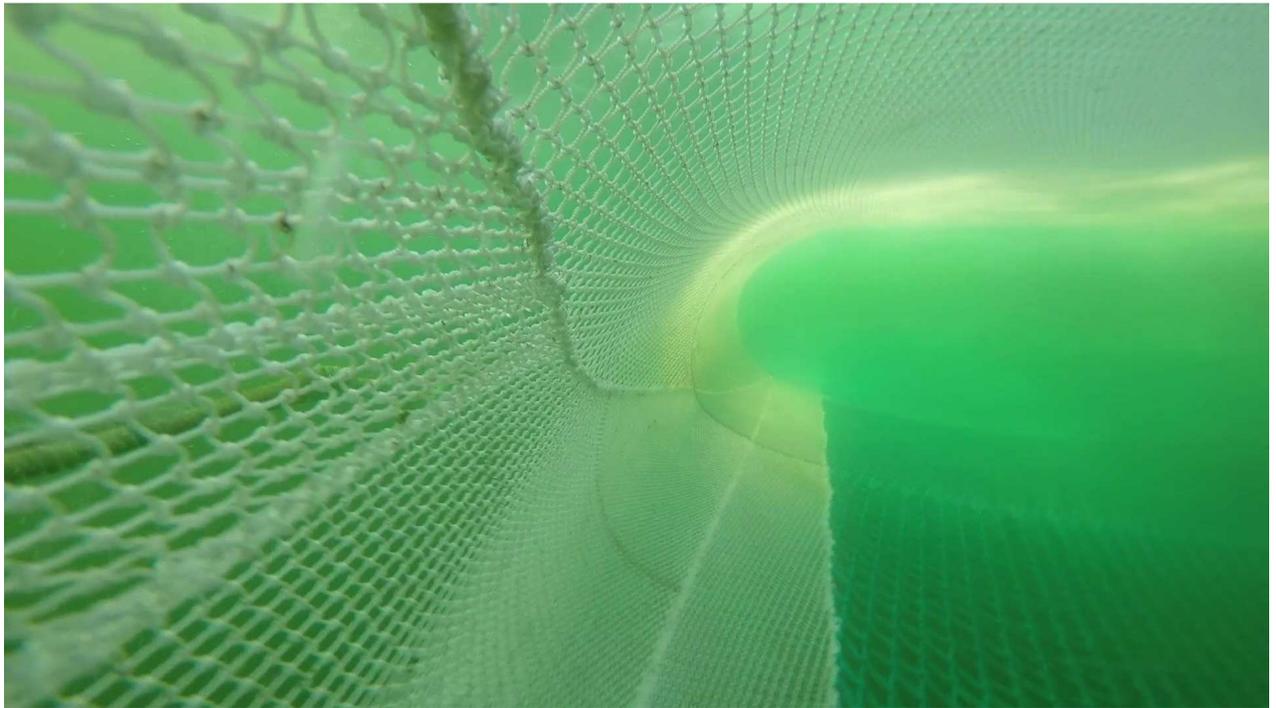


Abbildung 17: Blick auf die Laschen des Seitenkeiles und des Unterblattes. Es sind der Seitenstreifen aus kleinen Maschen mit dem großmaschigen Unterblatt erkennbar.  
Figure 17: View of the selvedges of the side wedge and the lower panel. The side strip of small meshes with the large-meshed lower panel is visible.

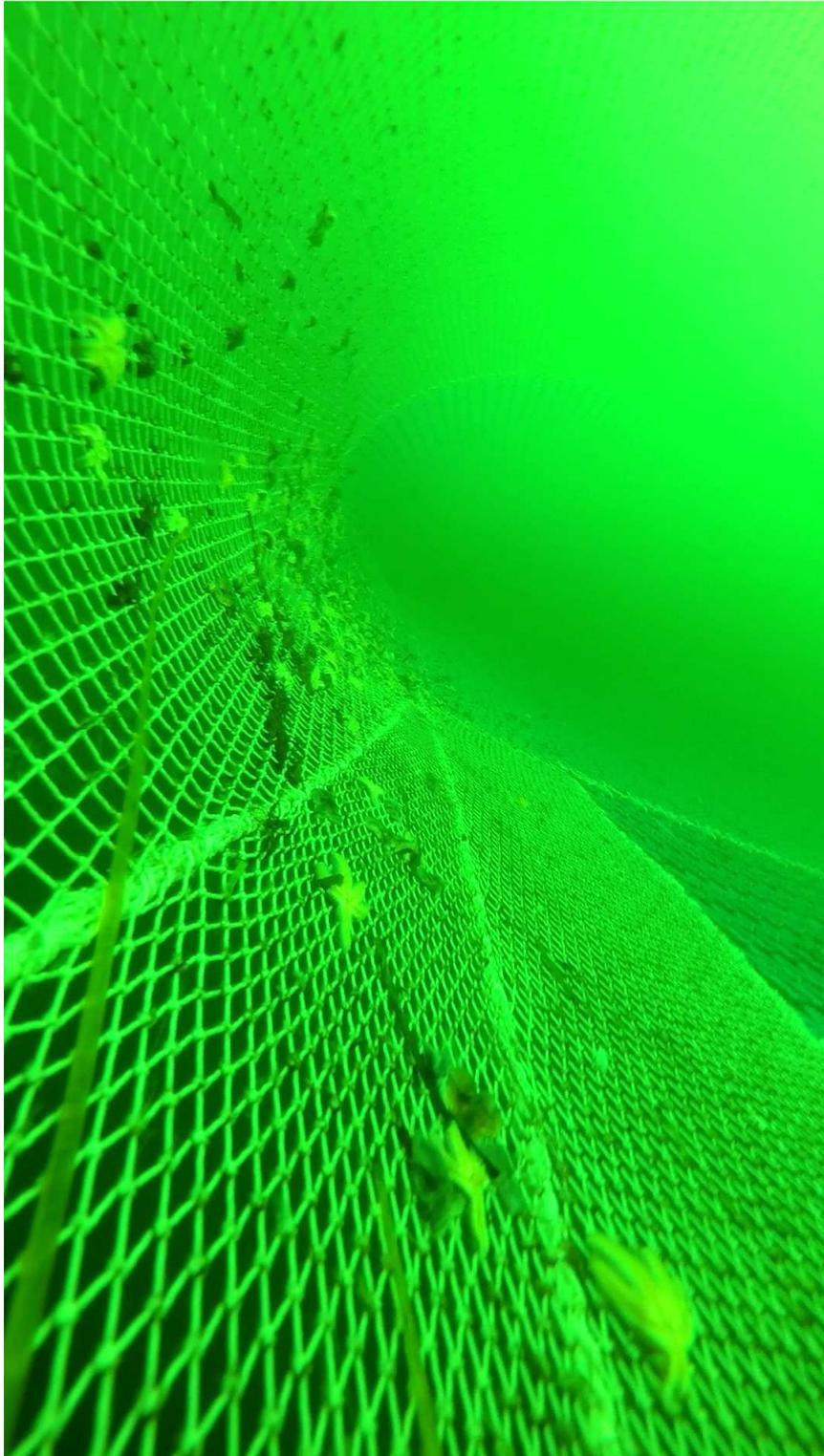


Abbildung 18: Das Netztuch zwischen Seitenkeil, Unterblattstreifen und Unterblattbereich aus großen Maschen ist stramm gespannt und bildet keine Beutel  
Figure 18: The netting between the side wedge, lower panel strip and lower panel main area of large meshes is tightly stretched and does not form bags.

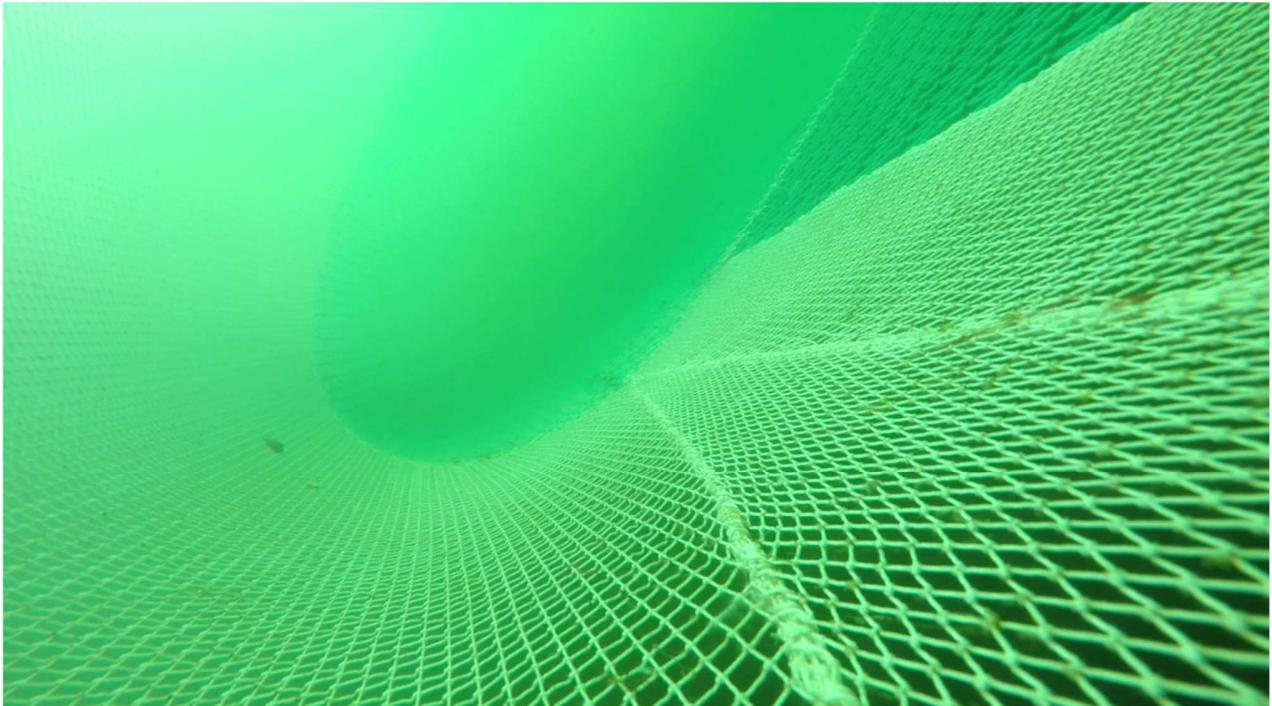


Abbildung 19: Der Blick in das Schleppnetz beim Hieven zeigt, dass alle Netzbereiche gleich ausgereckt sind

Figure 19: The view into the trawl net during heaving shows that all net areas are equally stretched out.



Abbildung 20: Der Blick in das Schleppnetz beim Fieren kurz vor dem Aufsetzen der Rollenkette zeigt gleichmäßig ausgereckte Netzbereiche

Figure 20: The view into the trawl net when shooting shortly before the roller chain is put on the bottom shows evenly stretched net areas.

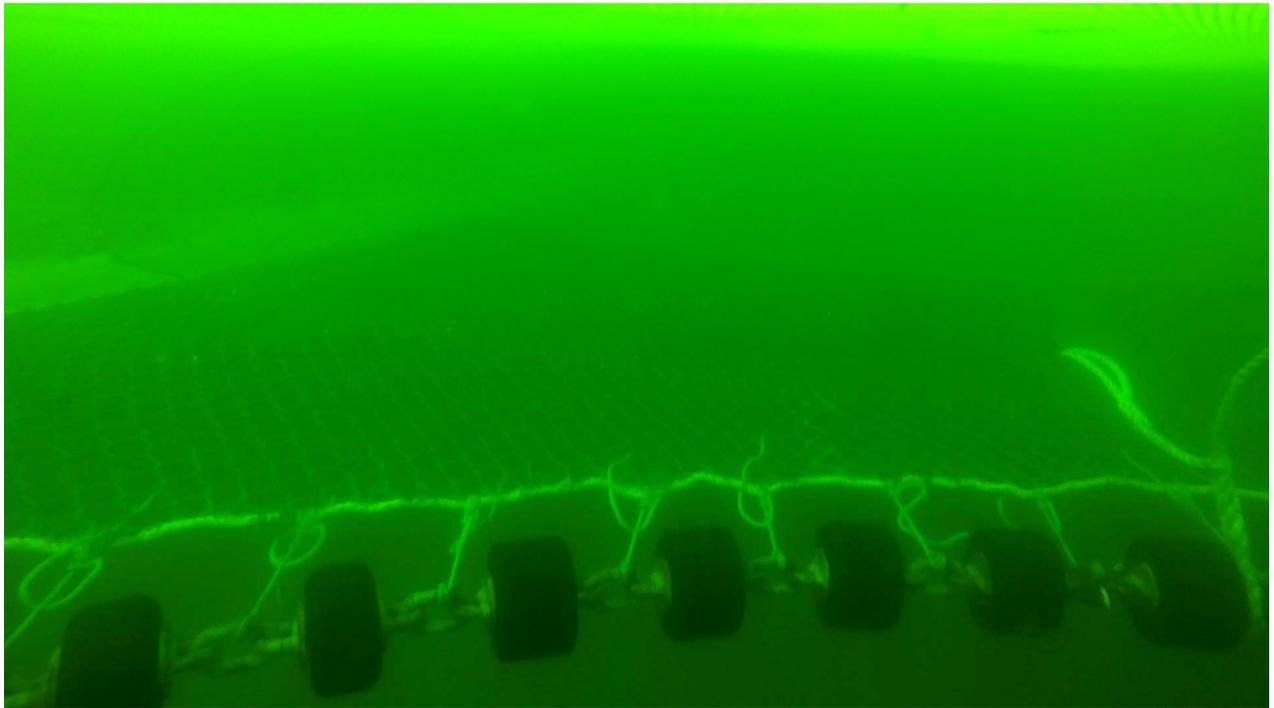


Abbildung 21: Blick auf das Unterblatt hinter dem Rollentau beim Hieven  
Figure 21: View of the lower panel behind the roller rope during heaving.

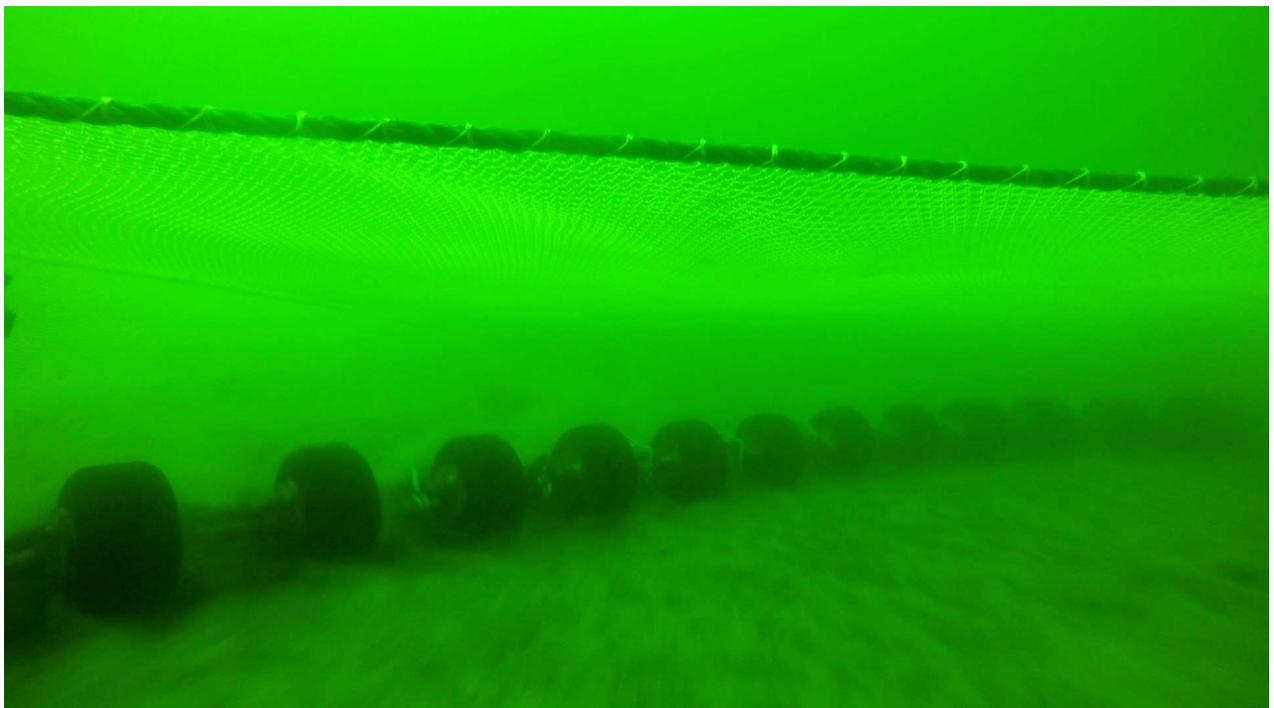


Abbildung 22: Blick auf das Rollentau und in das Baumkurrenschleppnetz beim Schleppen. Die Sandwolke hinter dem Rollentau zieht durch das Unterblatt.  
Figure 22: View of the roller rope and the beam trawl during towing. The sand cloud behind the roller rope runs through the lower panel.

### 3.) Kurre mit Auffangsteert am Siebnetzausgang

Ein sich nach hinten vergrößernder Abstand zwischen dem Siebnetzausgang und dem Auffangsteert ist vorhanden, wie in der Unterwasseraufnahme in Abbildung 23 zu sehen ist. Durch Anbringen von Bleibeschwerung in der mittleren Maschenreihe des vorderen Auffangsteertes (Abbildungen 24; 25) konnte dieser Abstand vergrößert werden (Abbildungen 26; 27). In den Abbildungen 28 und 29 sind Aufnahmen vom Siebnetzausgang zu sehen. Sie zeigen, dass ein ungehindertes Entkommen oder Hinausgleiten gewährleistet ist. Abbildung 30 zeigt einen hinteren Teil des Siebnetzes. Es ist zu erkennen, dass Seesterne und SeegrASFäden sich auch an den Knoten und Schenkeln der zwischen den Laschen befindlichen Maschen verhaken.

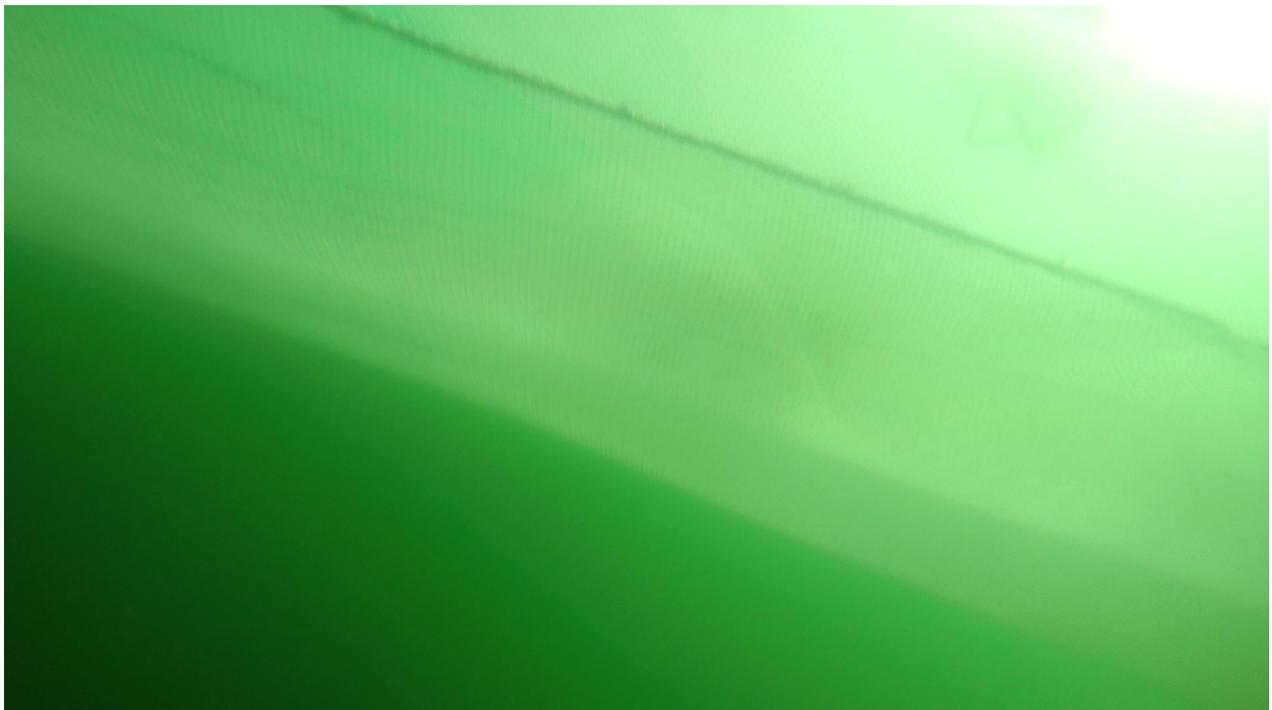


Abbildung 23: Seitlicher Blick auf die Auslassöffnung des Fischnetzes mit darunter befindlichem Auffangsteert ohne zusätzliche Beschwerung.

Figure 23: Lateral view of the outlet opening of the sieve net with a cover cod end underneath without additional weighting.



Abbildung 24: Bleistücke, die nachträglich auf der mittleren Maschenreihe des Auffangsteertes angebracht wurden

Figure 24: Lead pieces which were subsequently attached to the middle row of meshes of the cover cod end

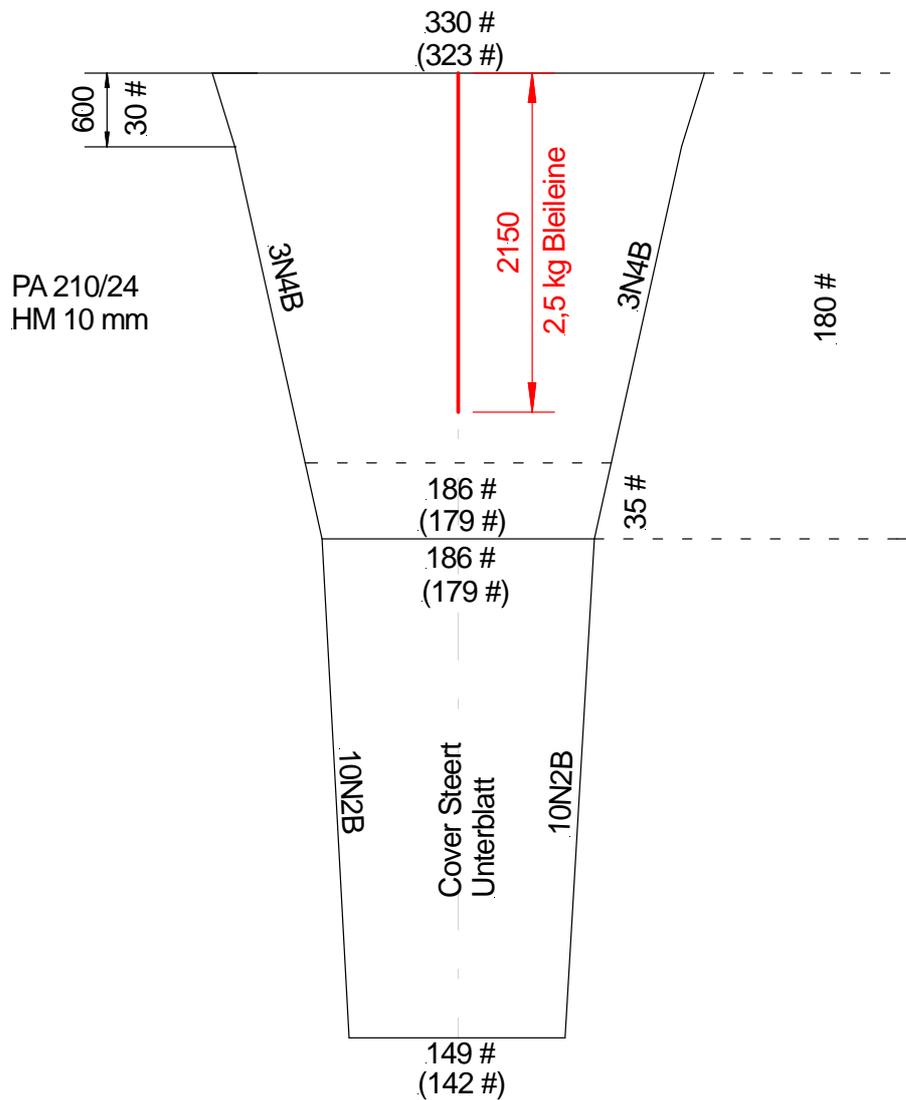


Abbildung 25: Unterblatt des Auffangsteertes für den Siebnetzausgang mit 2,5 kg Bleileine auf der mittleren Maschenreihe

Figure 25: lower panel of the cover for the sieve net outlet with 2,5 kg lead rope in the middle mesh row

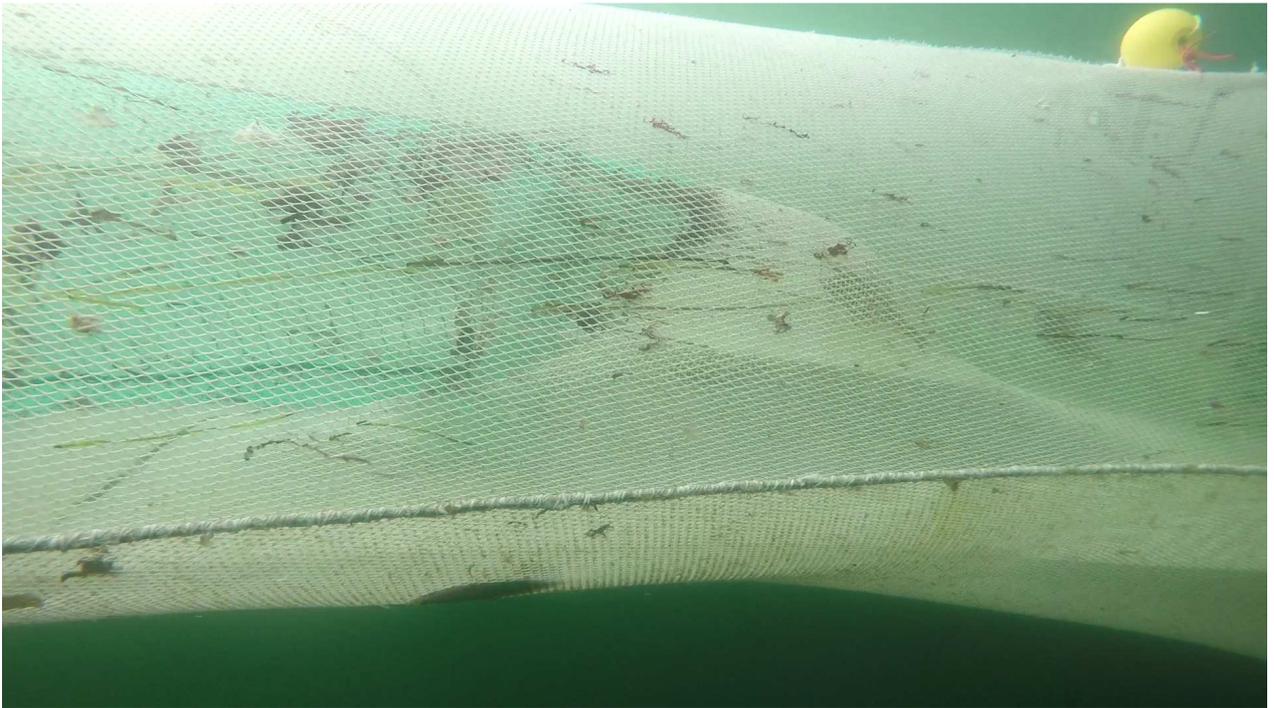


Abbildung 26: Seitlicher Blick auf den Siebnetzausgang mit darunter angesetztem Auf-fangsteert mit Beschwerung der mittleren Maschenreihe  
Figure 26: Lateral view of the sieve net exit with a cover codend placed underneath with the weighting the middle row of meshes.



Abbildung 27: Blick auf die infolge der Beschwerung stärker abfallende Linie des Auf-fangnetzes  
Figure 27: View of the line of the cover cod end net dropping more steeply as a result of the weighting

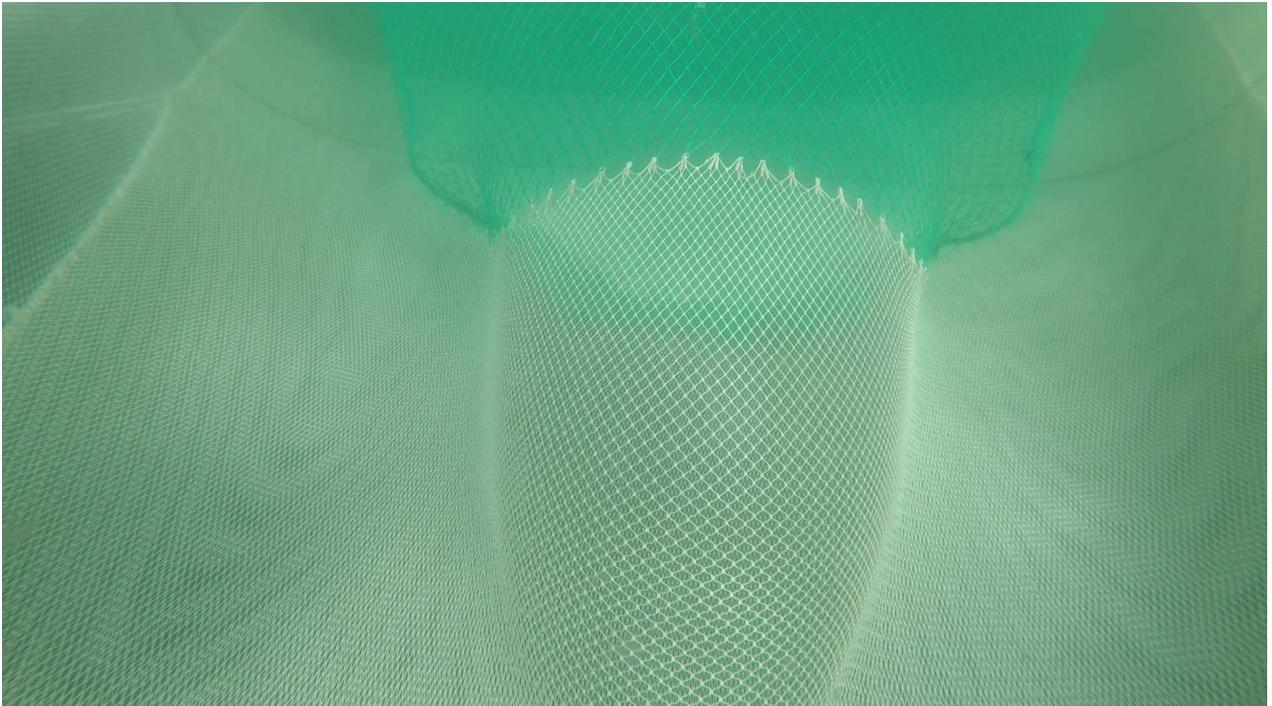


Abbildung 28: Blick von oben auf den Ansatz des Siebnetzes an die Auslassöffnung  
Figure 28: View of the sieve net outlet from above.



Abbildung 29: Blick von der Seite auf den Ansatz des Siebnetzes an die Auslassöffnung  
im Unterblatt  
Figure 29: View from the side of the sieve net attachment to the outlet opening in the  
lower panel.



Abbildung 30: Seitlicher Blick auf ein Stück Siebnetz im Schleppnetz  
Figure 30: Lateral view of a piece of sieve net in the trawl net

#### 4.) Garnelenbaumkurre mit gerader Rollenkette

In Abbildung 31 wird verdeutlicht, wie durch die ersten Rollen eines bogenförmigen Rollentaus Sand aufgewirbelt und wie dieser in das Schleppnetz gespült wird.

In Abbildung 32 ist das angeschlagene Baumkurrennetz mit geradem Rollentau am Kran hängend zu sehen. Abbildung 33 zeigt das gerade Rollentau mit Netz beim Schleppen. Es ist zu erkennen, wieviel weniger Sand aufgewirbelt wird. Nur durch die Kurrschuhe entsteht eine Sandfahne parallel zur Unterkante des Seitenblattes. Das Videostandbild zeigt aber auch, wie einzelne Rollen zur Seite kippen. Es fehlen die beim gebogenen Rollentau vorhandenen nach außen in Richtung der Kurrschuhe wirkenden Zugkräfte. In Abbildung 34 buchtet vermutlich deswegen kurzzeitig das Grundtau ein. Bei Pulscurrern, die auch über ein gerades Rollentau verfügen, werden andere Rollen und starre Abstandshalter zwischen den Rollen verwendet (Abbildung 35). Dieses Rollentau hat aber ohne elektrische Impulse keine gute Scheuchwirkung. Auch von den in Schlepprichtung laufenden Rollen werden kurzzeitige Sandaufwirbelungen erzeugt, wie in Abbildung 36 zu sehen. Stabile Sandwolken werden von den Kurrschuhen erzeugt (Abbildungen 37 und 38). Es kann angenommen werden, dass durch diese Verwirbelungen Garnelen vom unten offenen Seitenblatt ferngehalten werden und nicht darunter entkommen.

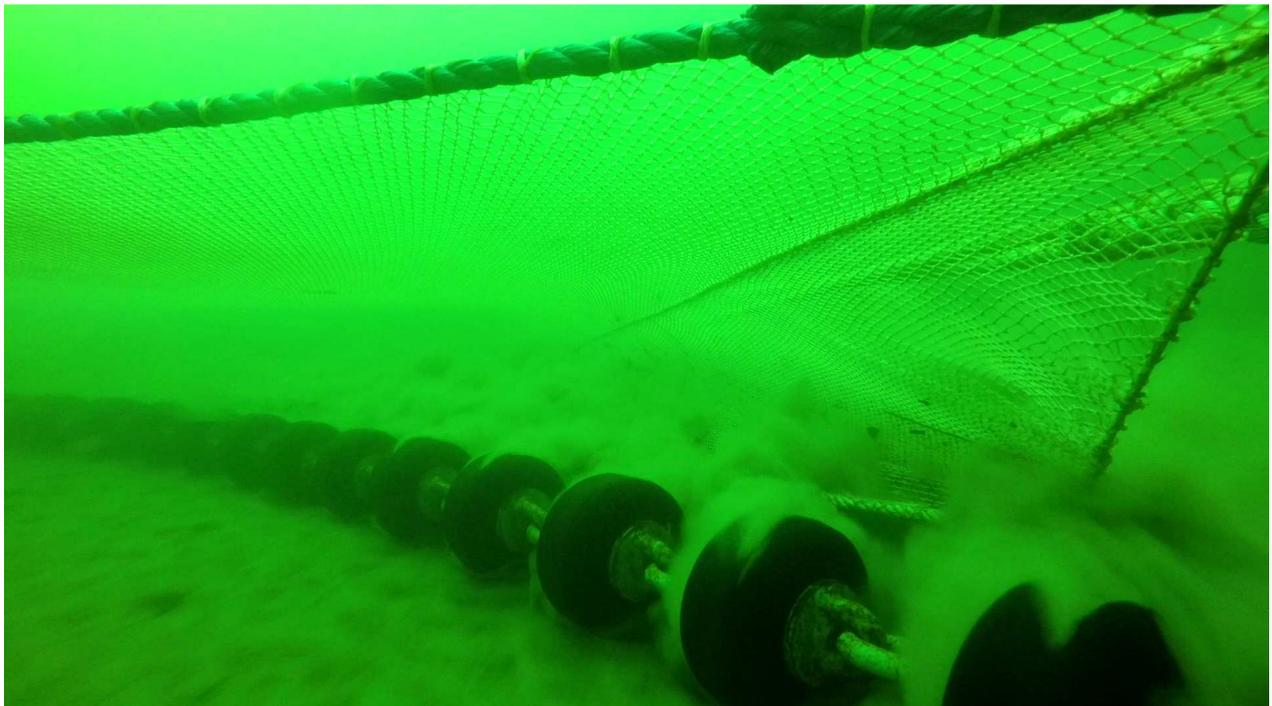


Abbildung 31: Blick auf ein übliches bogenförmiges Rollentau im Bereich des Seitenkeils  
Figure 31: View of a common curved roller rope in the area of the side wedge



Abbildung 32: Baumkurre mit geradem Rollentau  
Figure 32: Beam trawl with straight roller rope



Abbildung 33: Blick auf das gerade Rollentau von vorn im Bereich des Seitenblattes beim Schleppen  
Figure 33: View of the straight roller rope from the front in the area of the side panel during towing

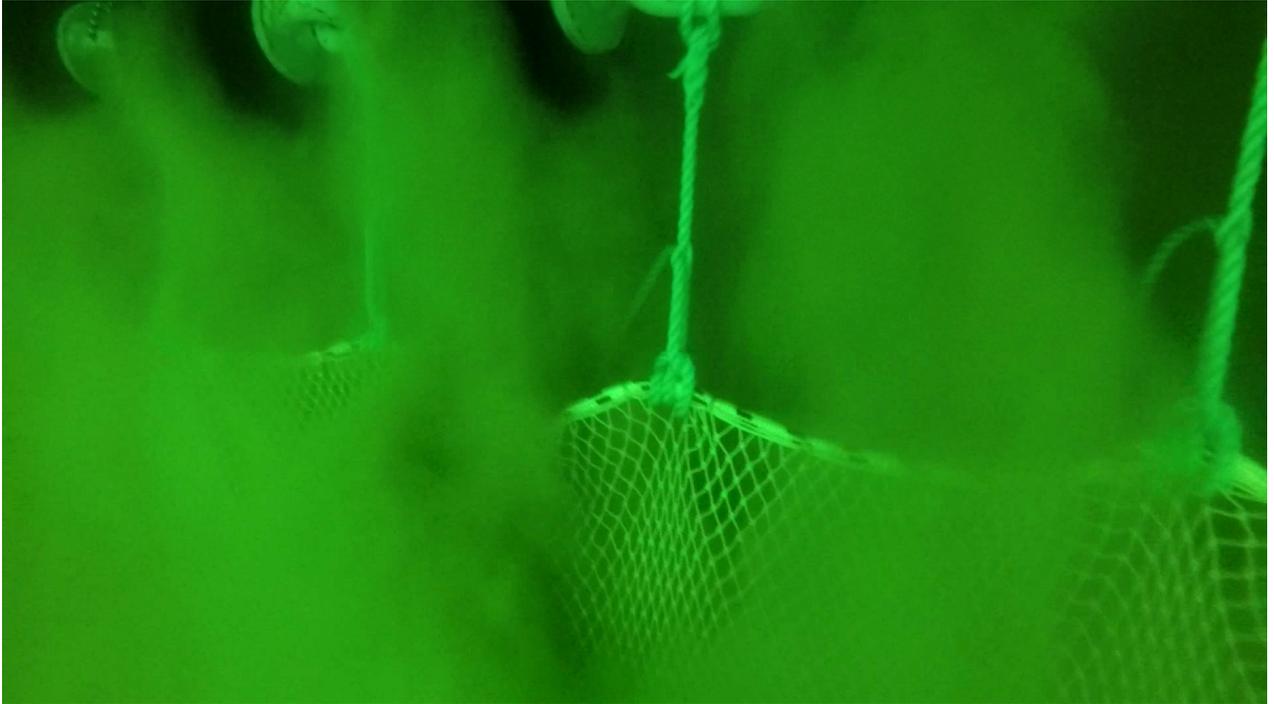


Abbildung 34: Blick hinter das gerade Rollentau im Bereich der mittleren Kette  
Figure 34: View behind the straight roller rope in the middle chain area



Abbildung 35: Rollentau einer Pulskurre  
Figure 35: Roller rope of a puls beam trawl



Abbildung 36: Blick auf das gerade Rollentau von oben im Bereich der mittleren Kette  
Figure 36: View of the straight roller rope from above in the middle chain area



Abbildung 37: Blick auf das Seitenblatt der Kurre mit geradem Rollentau und die Sandwolke des Kurrschuhes  
Figure 37: View of the side panel of the beam trawl with straight roller rope and the sand cloud of the beam shoe

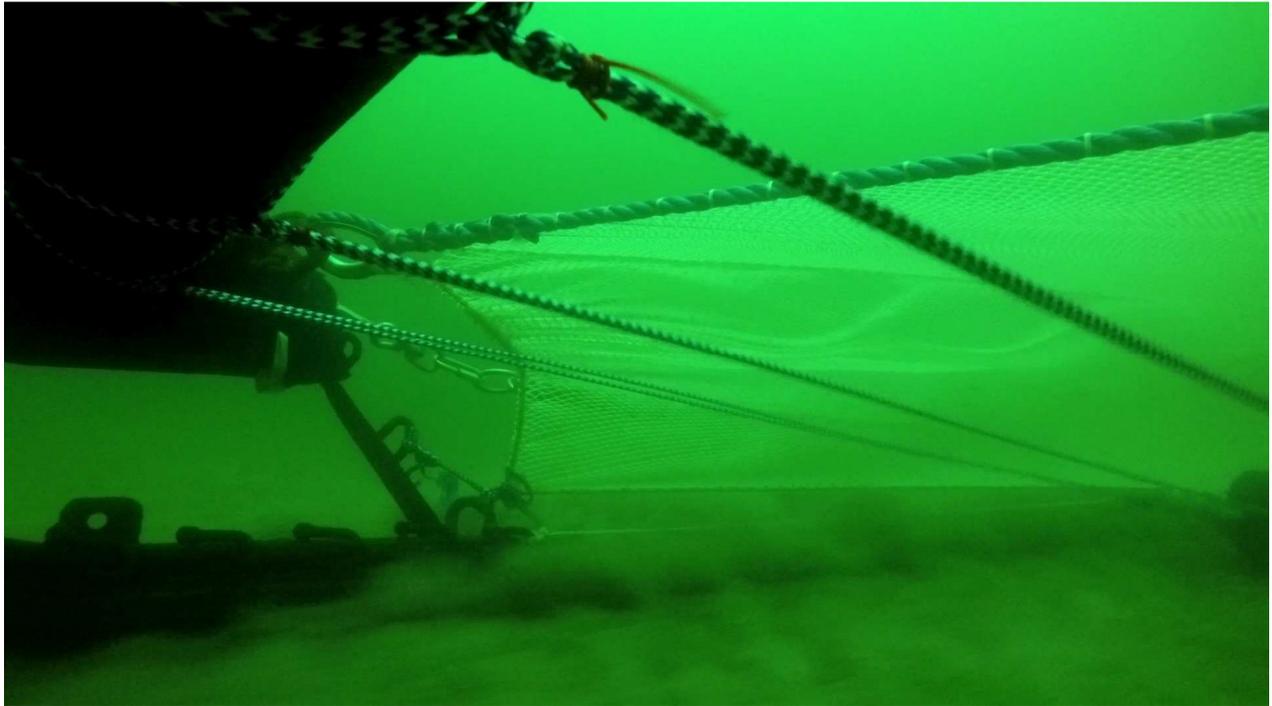


Abbildung 38: vom Kurrschuh verursachte Sandwolke entlang des Seitenblattes der Kurre mit geradem Rollentau

Figure 38: Sand cloud caused by the beam shoe along the side panel of the beam trawl with straight roller rope

##### 5.) aufsteigend zugeschnittene Garnelenbaumkurre

Das Videostandbild in Abbildung 39 zeigt, wie deutlich sich ein traditionell abfallend zugeschnittenes Netz einer Garnelenbaumkurre am Seitenkeil entlang zum Meeresboden hinunter neigt. In den Abbildungen 40 bis 42 ist dagegen an den Seitenblatt-Laschen zu sehen, wie sich das aufsteigend zugeschnittene Baumkurrennetz (Abbildung 5) vom Meeresboden abhebt. Die Form des aufsteigend zugeschnittenen Schleppnetzes ist in der Abbildung 43 beim Hievprozess zu sehen. Der erste parallel auf volle Maschen geschnittene rechteckige Teil des Seitenblattes (Abbildung 5) verjüngt sich aufgrund der Mascheneinschnürung und wird dadurch trapezförmig (Abbildung 44). Im Videostandbild Abbildung 45 ist die aufsteigende Formgebung durch den hinteren Teil des Seitenblattes zu erkennen. Das Siebnetz (Fischnetz) ist bei dieser aufsteigenden Kurre infolge des verschmälerten Unterblatte asymmetrisch geschnitten. Das Unterblatt des Siebnetzes ist kleiner als das Oberblatt (Abbildung 5). Im Videostandbild (Abbildung 46) ist der funktionstüchtige Siebnetzausgang zu sehen. Im Videostandbild Abbildung 47 ist zu erkennen, wie das Unterblatt nach hinten aufsteigt. Kurz unter der Wasseroberfläche wird ein Videostandbild mit der gleichen Kamera gezeigt (Abbildung 48). Zu sehen sind die erste Ansetztour und das Siebnetz.



Abbildung 39: Blick auf den Seitenkeil einer traditionell abfallend geschnittenen Garnelenbaumkurre  
Figure 39: View of the side wedge of a traditionally apostatizing cut beam trawl

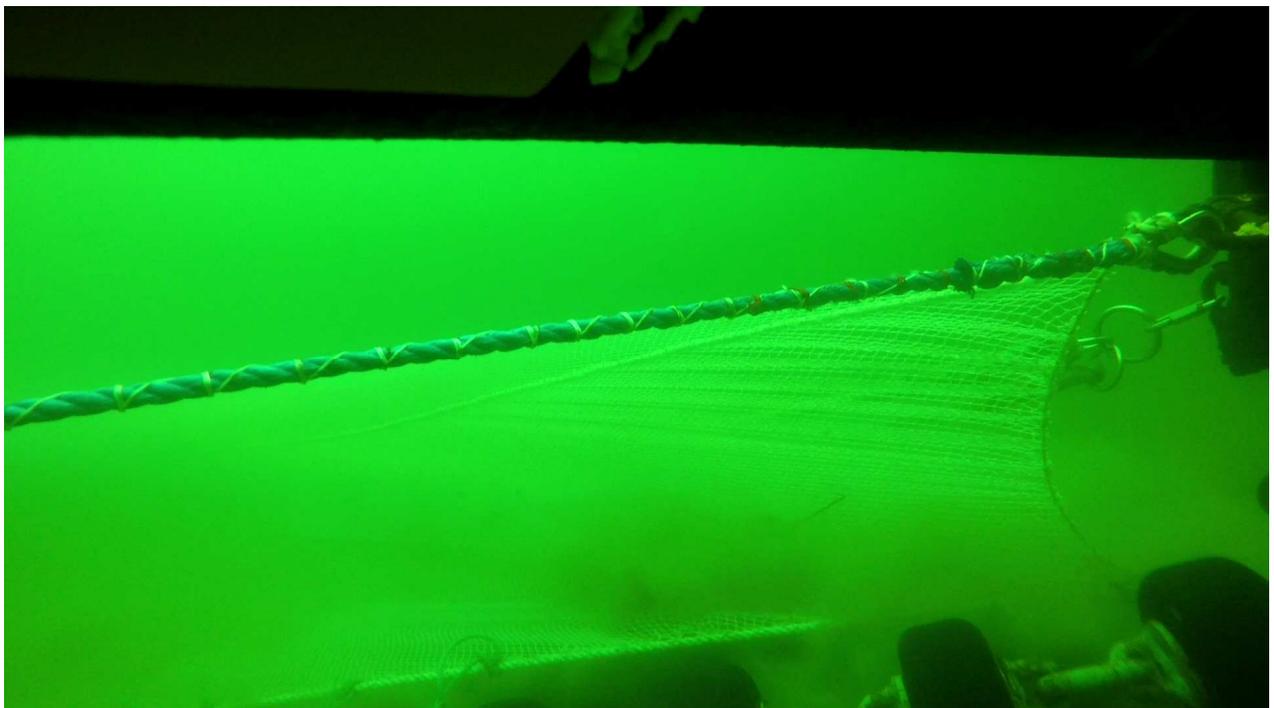


Abbildung 40: Blick auf das Bb. Seitenblatt der aufsteigend geschnittenen Garnelenbaumkurre.  
Figure 40: View of the portside side panel of the shrimp beam trawl cut in ascending order.

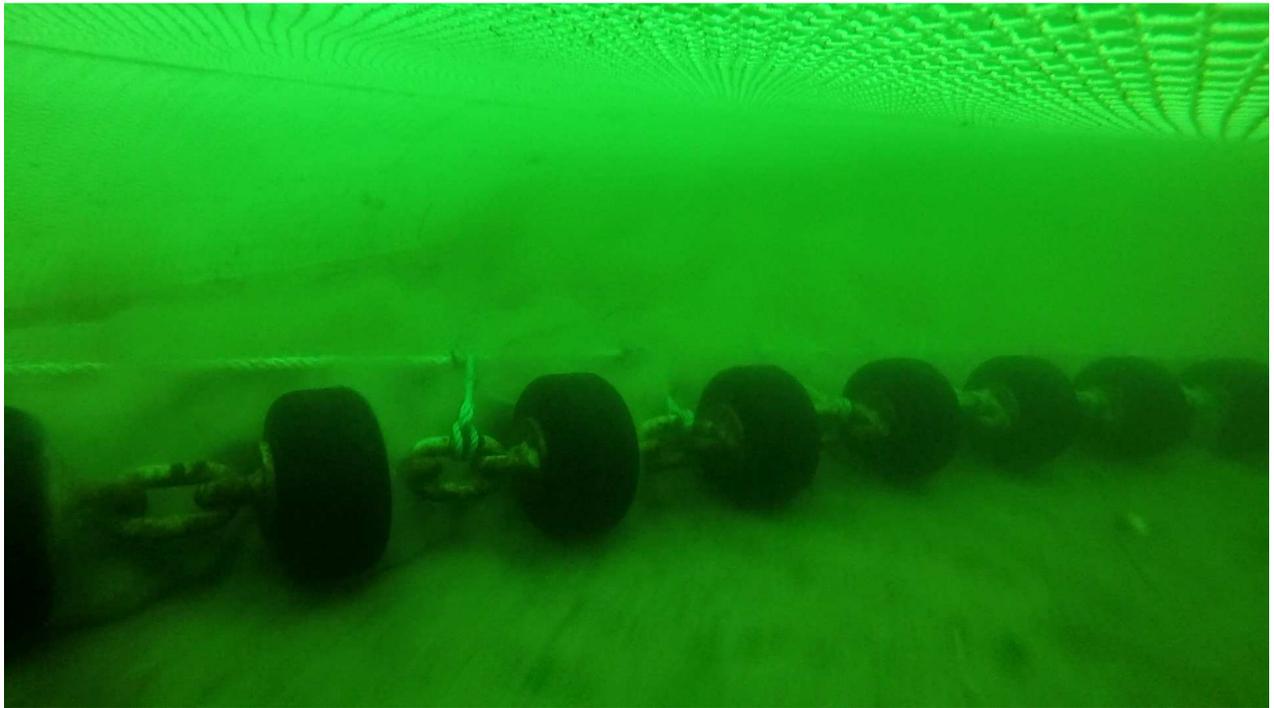


Abbildung 41: Blick auf das Stb. Seitenblatt der aufsteigend geschnittenen Garnelenaumkurre  
Figure 41: View of the starboard side panel of the shrimp beam trawl cut in ascending order.

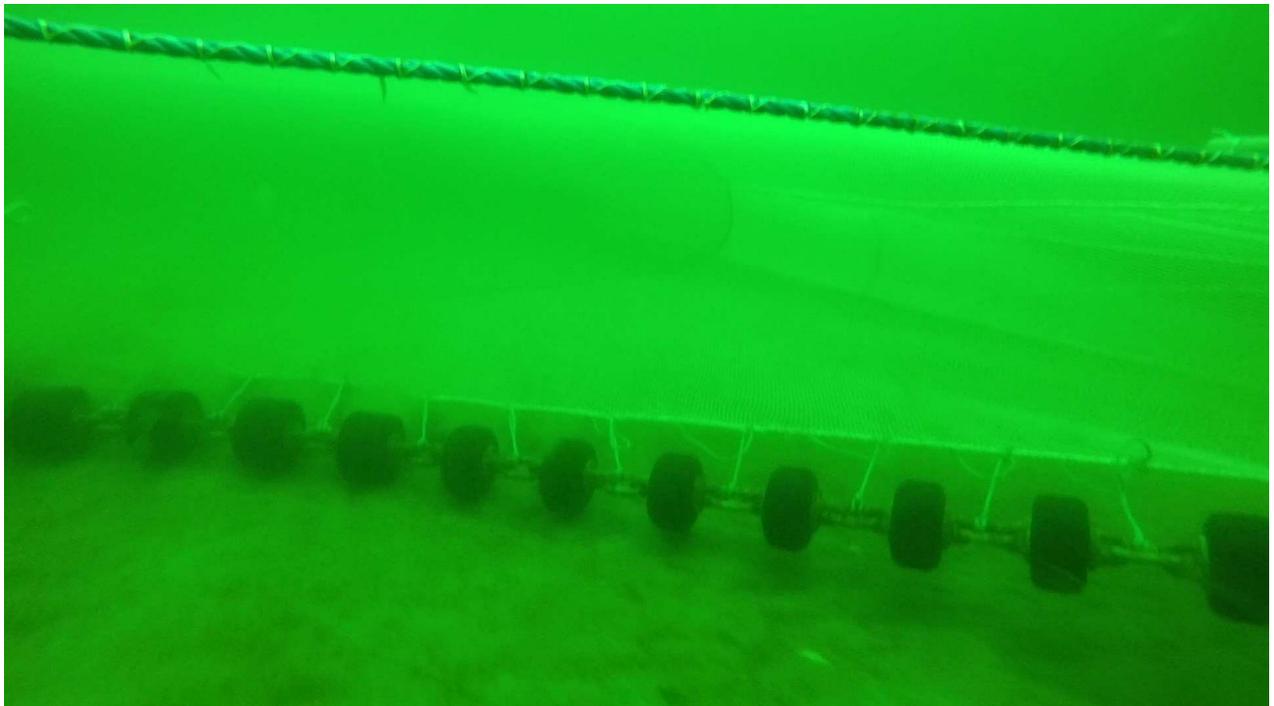


Abbildung 42: Blick in das Seitenblatt der aufsteigend geschnittenen Kurre  
Figure 42: View into the side panel of the ascendingly cut beam trawl



Abbildung 43: aufsteigend zugeschnittene Baumkurre im Hievprozess  
Figure 43: Ascending beam trawl in the lifting process

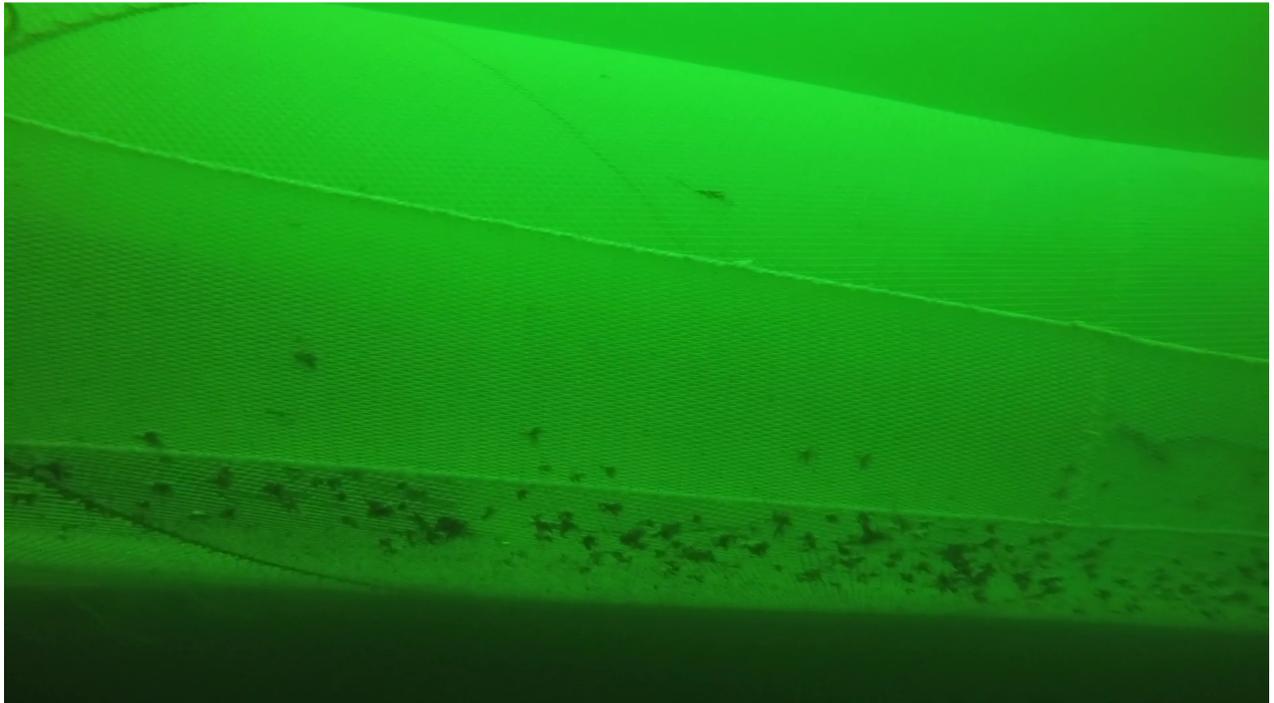


Abbildung 44: der erste beidseitig auf volle Maschen geschnittene Teil des Seitenkeils  
(siehe Abbildung 5)  
Figure 44: the first part of the side wedge cut to full meshes on both sides  
(see Figure 5)

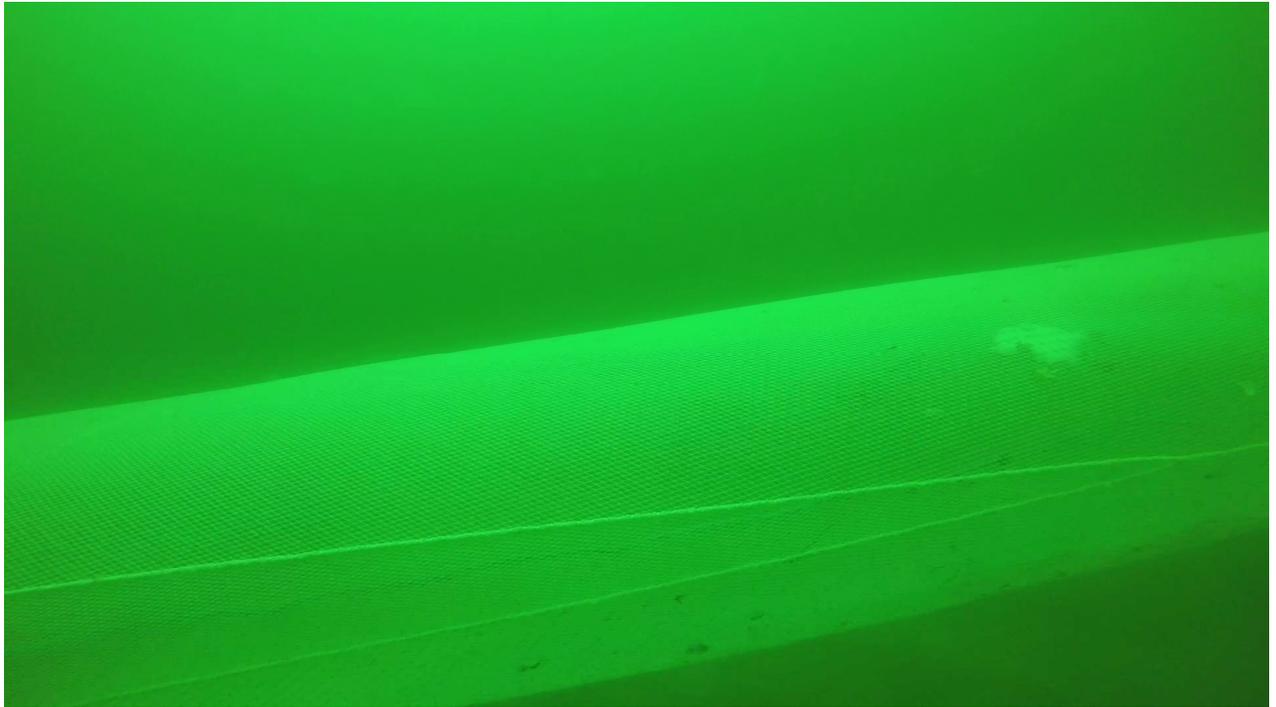


Abbildung 45: der hintere aufsteigend geschnittene Teil des Seitenkeils  
(siehe Abbildung 5)  
Figure 45: the rear part of the side wedge cut in ascending order  
(see figure 5)

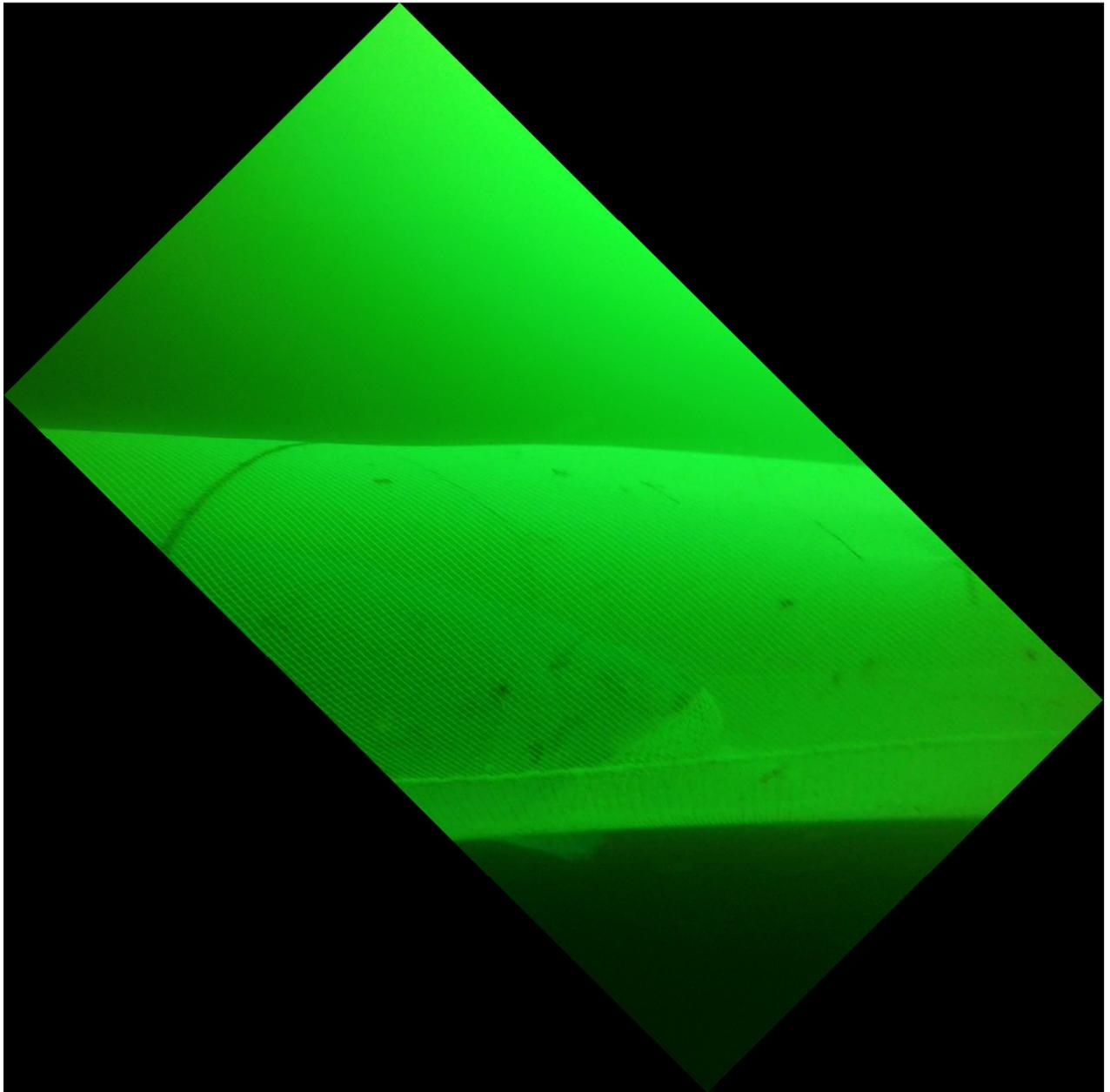


Abbildung 46: Blick auf den Siebnetzausgang der aufsteigend geschnittenen Kurre beim Hieven  
Figure 46: View of the sieve net output of the ascendingly cut beam trawl during heaving

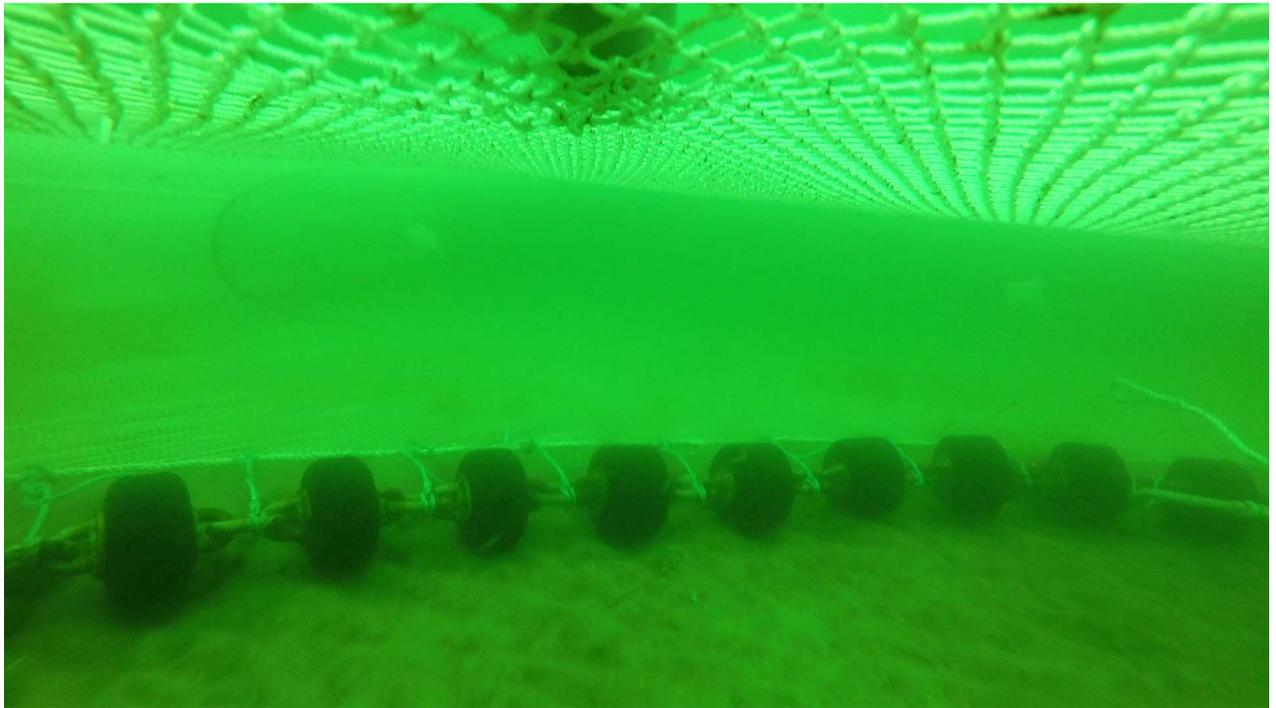


Abbildung 47: Blick in die aufsteigend geschnittene Garnelenbaumkurre beim Schleppen  
Figure 47: View into the ascendingly cut shrimp beam trawl during towing

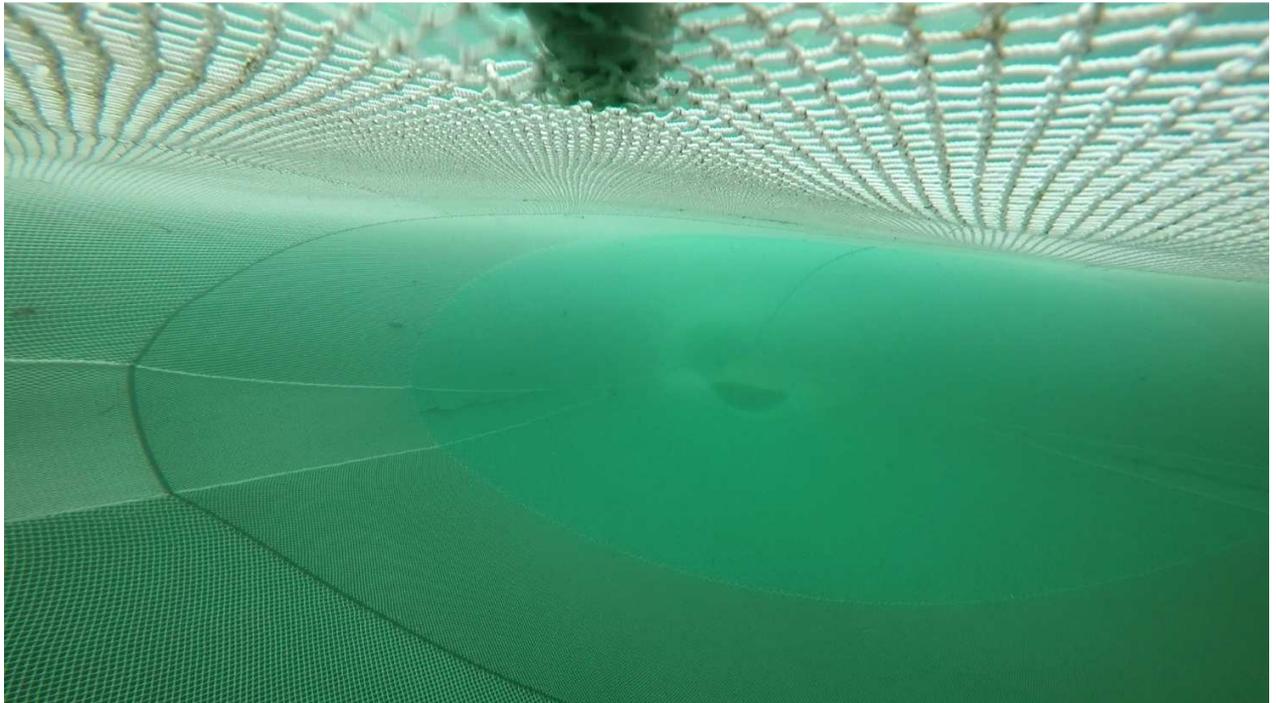


Abbildung 48: Blick in den Netzquerschnitt der aufsteigend geschnittenen Garnelenbaumkurre beim Hieven  
Figure 48: View into the net cross section of the ascendingly cut shrimp beam trawl during heaving.

## 6.) Messungen des Bodenabstandes mit Tiefenloggern

Auf dieser Reise wurden eine aufsteigend, eine neutral und drei traditionell zugeschnittene Baumkurren untersucht. Mittels HOBO-Tiefensensoren wurde der Abstand zwischen Steertoberblattende und Meeresboden gemessen. Tabelle 2 zeigt die vorläufig veröffentlichten durchschnittlichen Abstände der Steertoberseiten zum Meeresboden und die Abbildungen 49 bis 70 zeigen den jeweiligen Verlauf der Tiefenmessungen. Bei einem Steertdurchmesser von 0,6 m würden von den 5 Netzen nur die Kurre mit Auffangsteert unter dem Siebnetzausgang, die neutral zugeschnittene Kurre mit geradem Grundtau sowie die aufsteigende Kurre mit der Steertunterseite den Meeresboden nicht berühren.

Tabelle 2: durchschnittlicher Abstand der Steertoberseite vom Meeresboden  
Table 2: Average distance of the codend top from the seabed

Baumkurrenvariante	Bodenabstand der Steertoberseite [cm]
Traditionell mit Siebmatte	0,26
Traditionell mit großen Maschen im Unterblatt und verkürztem Seitenblatt	0,54
Traditionell mit Auffangsteert unter dem Siebnetzausgang	0,94 (0,81 ohne den Auffangsteert)
neutral mit geradem Rollentau	0,78
Aufsteigende Kurre	0,88

### 1) traditionell zugeschnittene Kurre mit Siebmatte

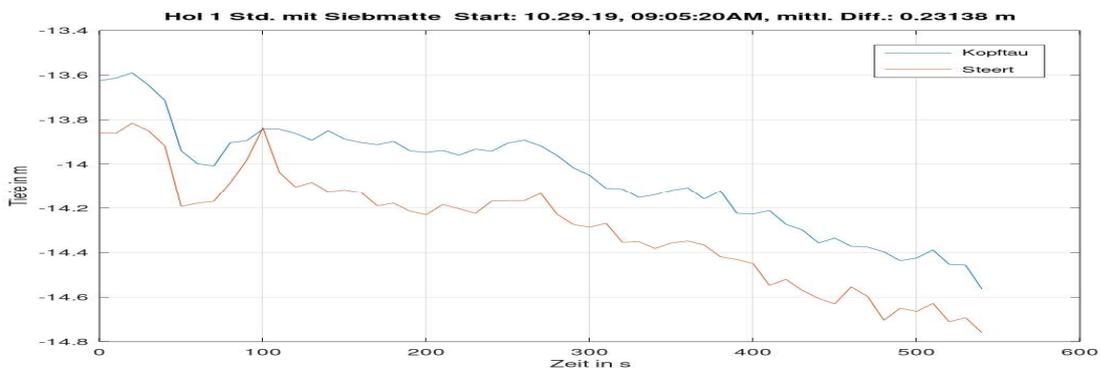


Abbildung 49: Tiefenmessung 1 an der traditionell zugeschnittenen Siebmattenkurre mit abfallendem Seitenkeil

Figure 49: Depth measurement no. 1 on the traditionally cut sieve mat beam trawl with sloping side wedge

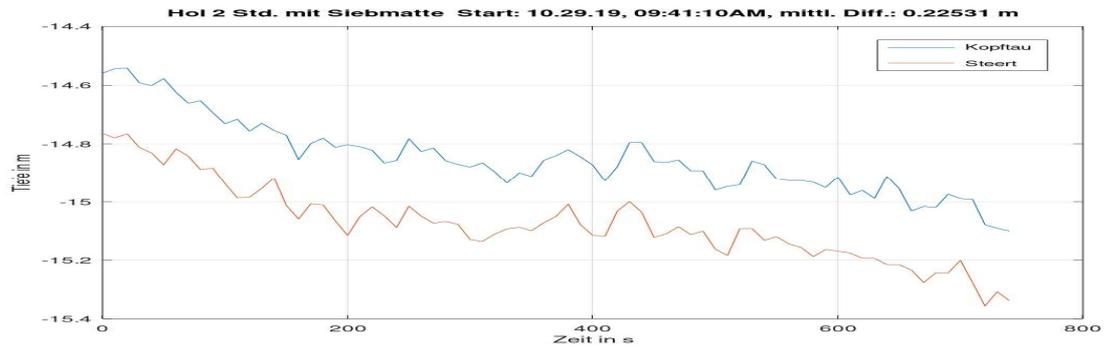


Abbildung 50: Tiefenmessung 2 an der traditionell zugeschnittenen Siebmattenkurre mit abfallendem Seitenkeil  
 Figure 50: Depth measurement no. 2 on the traditionally cut sieve mat beam trawl with sloping side wedge

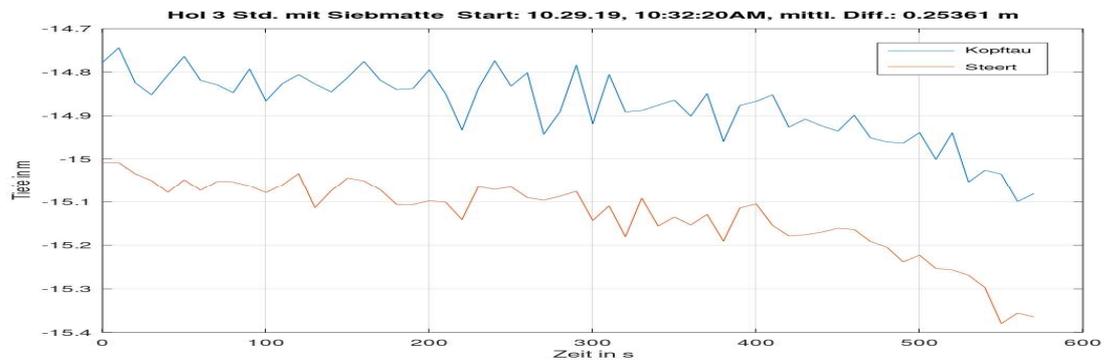


Abbildung 51: Tiefenmessung 3 an der traditionell zugeschnittenen Siebmattenkurre mit abfallendem Seitenkeil  
 Figure 51: Depth measurement no. 3 on the traditionally cut sieve mat beam trawl with sloping side wedge

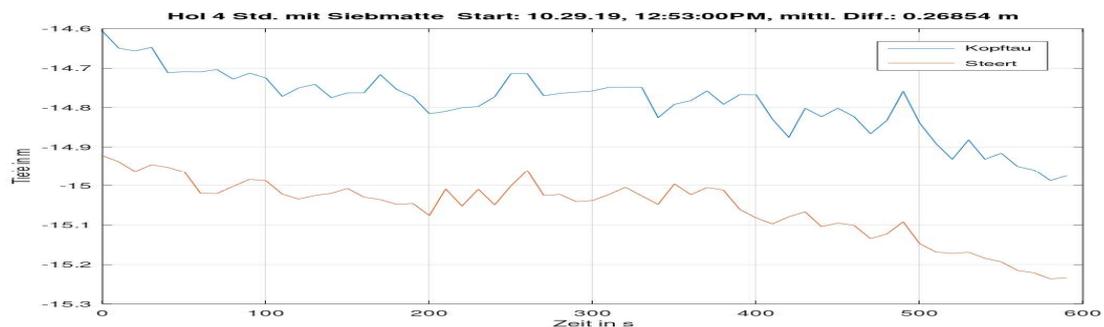


Abbildung 52: Tiefenmessung 4 an der traditionell zugeschnittenen Siebmattenkurre mit abfallendem Seitenkeil  
 Figure 52: Depth measurement no. 4 on the traditionally cut sieve mat beam trawl with sloping side wedge

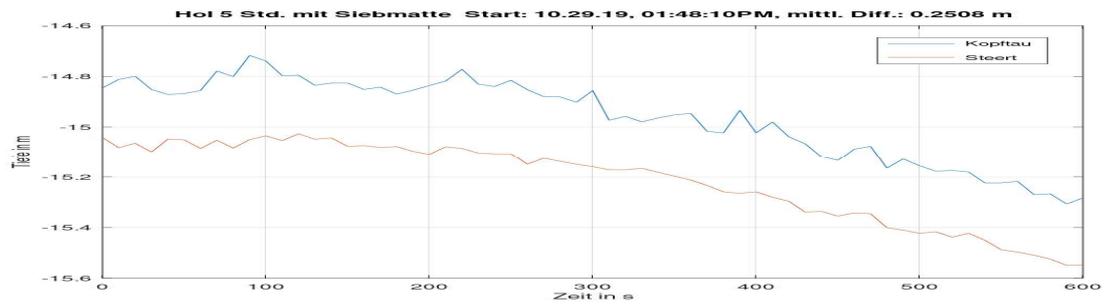


Abbildung 53: Tiefenmessung 5 an der traditionell zugeschnittenen Siebmattenkurre mit abfallendem Seitenkeil

Figure 53: Depth measurement no. 5 on the traditionally cut sieve mat beam trawl with sloping side wedge

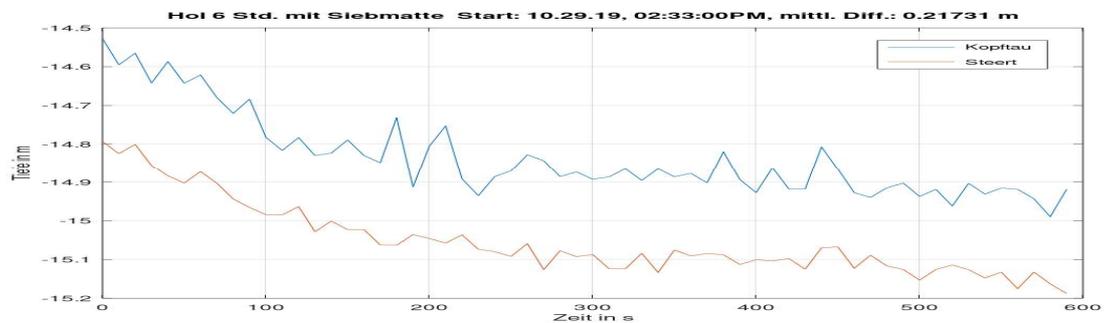


Abbildung 54: Tiefenmessung 6 an der traditionell zugeschnittenen Siebmattenkurre mit abfallendem Seitenkeil

Figure 54: Depth measurement no. 6 on the traditionally cut sieve mat beam trawl with sloping side wedge

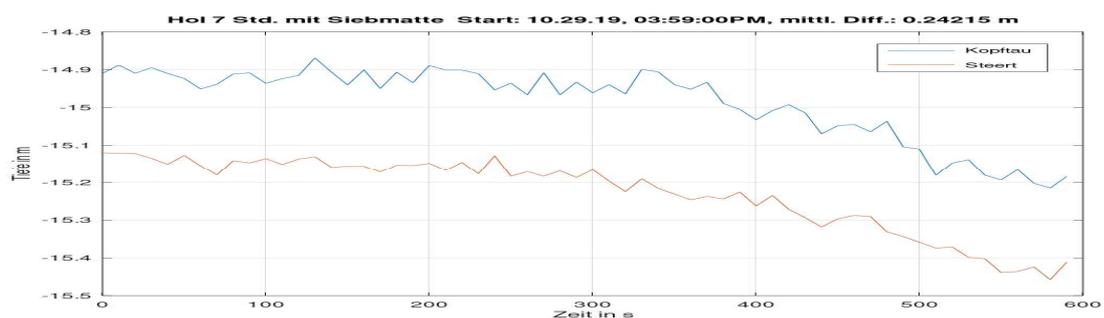


Abbildung 55: Tiefenmessung 7 an der traditionell zugeschnittenen Siebmattenkurre mit abfallendem Seitenkeil

Figure 55: Depth measurement no. 7 on the traditionally cut sieve mat beam trawl with sloping side wedge

2) traditionell zugeschnittene Kurre mit großen Maschen im Unterblatt

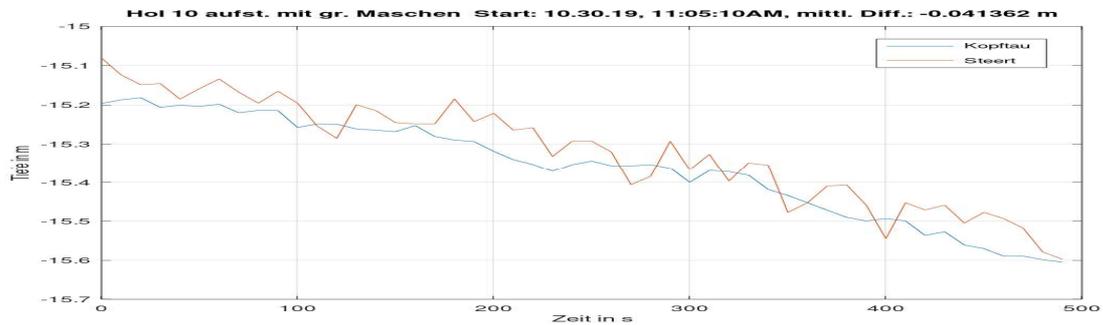


Abbildung 56: Tiefenmessung 1 an der traditionell zugeschnittenen Kurre mit großen Maschen im Unterblatt

Figure 56: Depth measurement no. 1 at the traditionally cut beam trawl with large meshes in the lower panel

3.) traditionell zugeschnittene Kurre mit Auffangsteert unter dem Siebnetzausgang

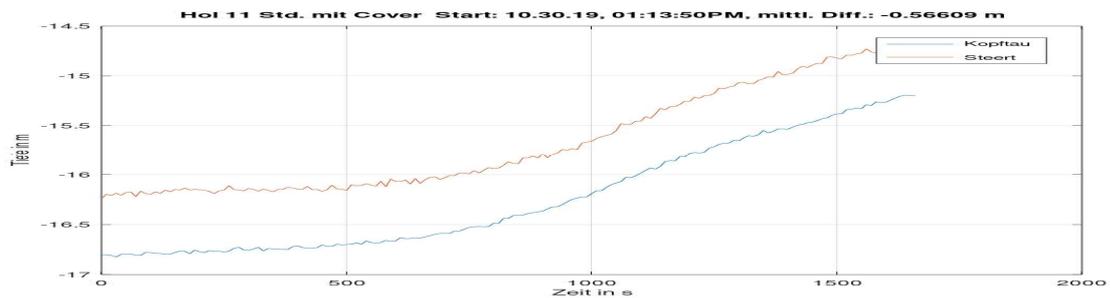


Abbildung 57: Tiefenmessung 1 an der traditionell zugeschnittenen Kurre mit abfallendem Seitenkeil und Auffangsteert unter dem Siebnetzausgang

Figure 57: Depth measurement no. 1 at the traditionally cut beam trawl with sloping side wedge and cover codend under the sieve net exit

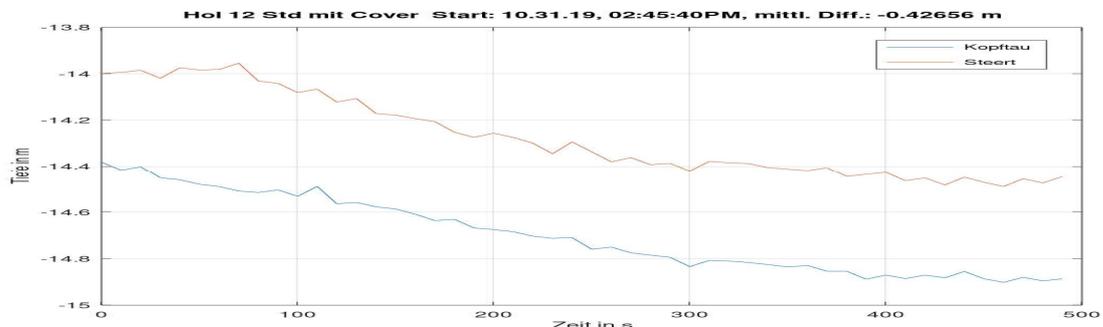


Abbildung 58: Tiefenmessung 2 an der traditionell zugeschnittenen Kurre mit abfallendem Seitenkeil und Auffangsteert unter dem Siebnetzausgang

Figure 58: Depth measurement no. 2 at the traditionally cut beam trawl with sloping side wedge and cover codend under the sieve net exit

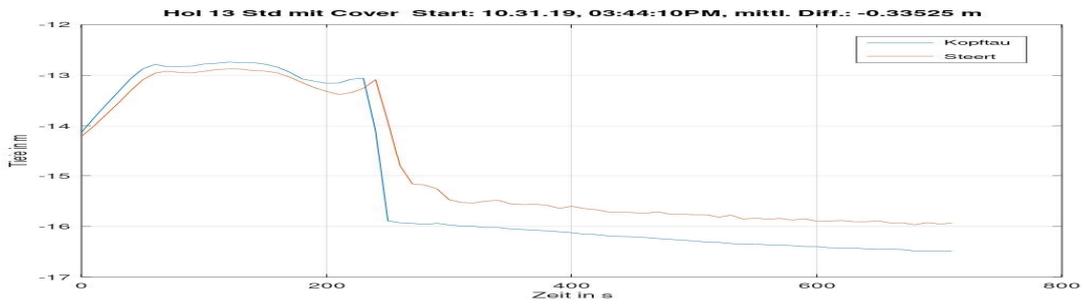


Abbildung 59: Tiefenmessung 3 an der traditionell zugeschnittenen Kurre mit abfallendem Seitenkeil und Auffangsteert unter dem Siebnetzausgang  
 Figure 59: Depth measurement no. 3 at the traditionally cut beam trawl with sloping side wedge and cover codend under the sieve net exit

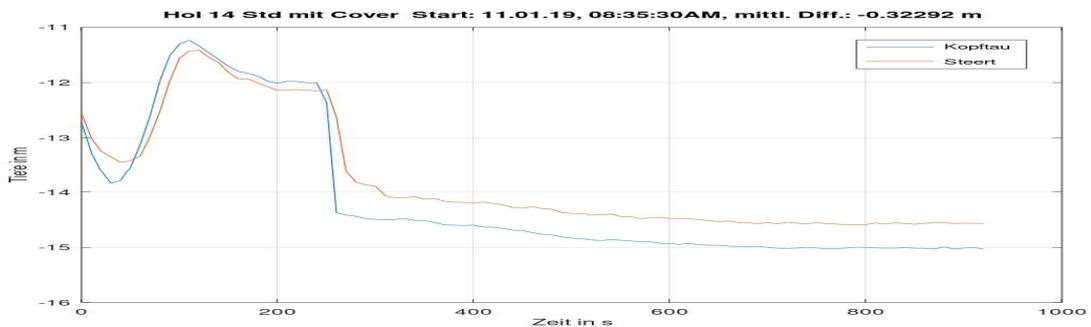


Abbildung 60: Tiefenmessung 4 an der traditionell zugeschnittenen Kurre mit abfallendem Seitenkeil und Auffangsteert unter dem Siebnetzausgang  
 Figure 60: Depth measurement no. 4 at the traditionally cut beam trawl with sloping side wedge and cover codend under the sieve net exit

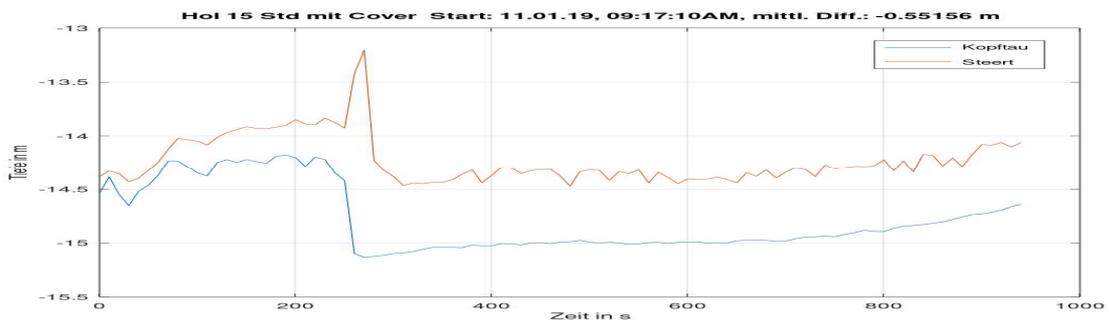


Abbildung 61: Tiefenmessung 5 an der traditionell zugeschnittenen Kurre mit abfallendem Seitenkeil und Auffangsteert unter dem Siebnetzausgang  
 Figure 61: Depth measurement no. 5 at the traditionally cut beam trawl with sloping side wedge and cover codend under the sieve net exit

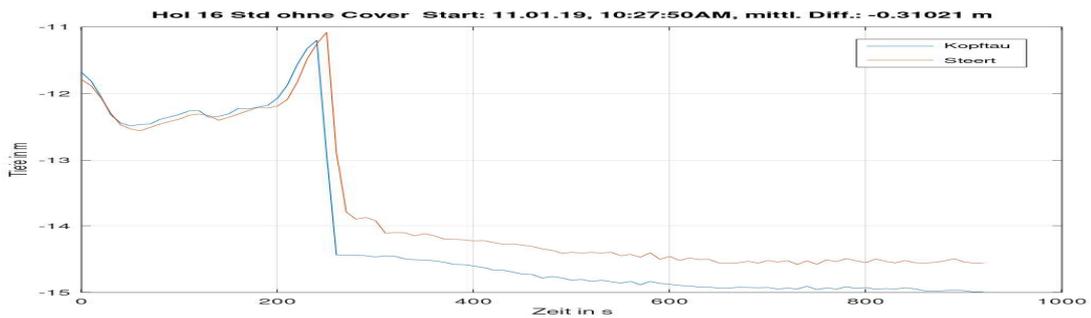


Abbildung 62: Tiefenmessung 5 an der traditionell zugeschnittenen Kurre mit abfallendem Seitenkeil bei entnommenen Auffangsteert unter dem Siebnetzausgang  
 Figure 62: Depth measurement no. 5 at the traditionally cut beam trawl with sloping side wedge and cover codend under the sieve net exit

4.) neutral zugeschnittene Baumkurre mit geradem Rollentau

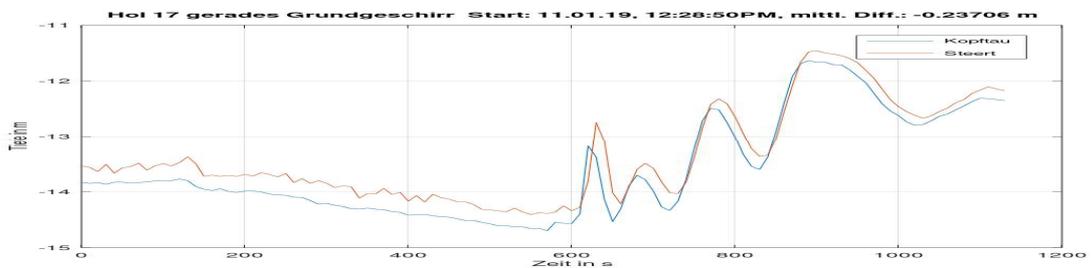


Abbildung 63: Tiefenmessung 1 an der Kurre mit neutral zugeschnittenem Seitenkeil und geradem Rollentau  
 Figure 63: Depth measurement no. 1 at the beamtrawl with neutral cut side wedge and straight roller rope



Abbildung 64: Tiefenmessung 2 an der Kurre mit neutral zugeschnittenem Seitenkeil und geradem Rollentau  
 Figure 64: Depth measurement no. 2 at the beamtrawl with neutral cut side wedge and straight roller rope

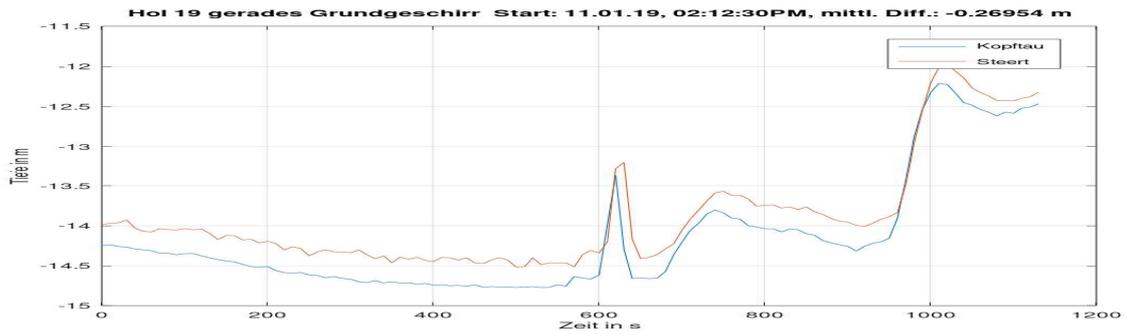


Abbildung 65: Tiefenmessung 3 an der Kurre mit neutral zugeschnittenem Seitenkeil und geradem Rollentau  
 Figure 65: Depth measurement no. 3 at the beamtrawl with neutral cut side wedge and straight roller rope

5.) aufsteigend zugeschnittene Baumkurre

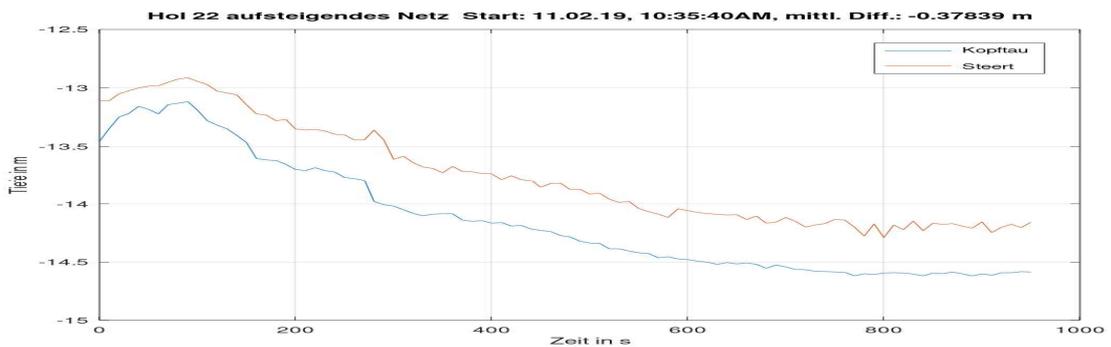


Abbildung 66: Tiefenmessung 1 an der aufsteigend zugeschnittenen Kurre  
 Figure 66: Depth measurement no. 1 at the ascendingly cut beam trawl

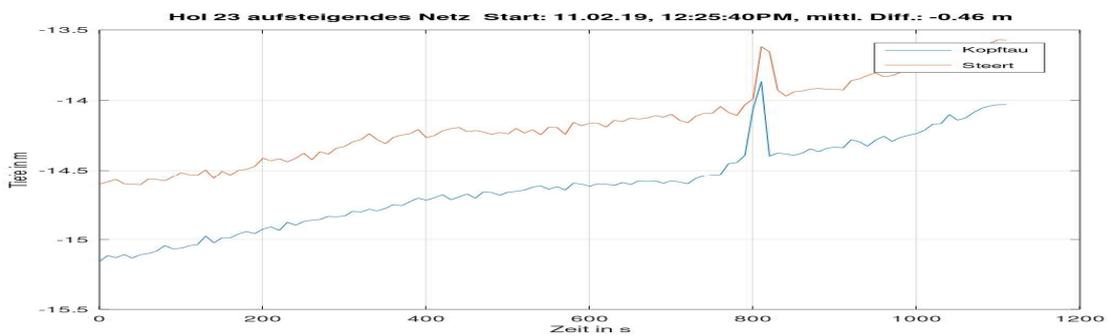


Abbildung 67: Tiefenmessung 2 an der aufsteigend zugeschnittenen Kurre  
 Figure 67: Depth measurement no. 2 at the ascendingly cut beam trawl

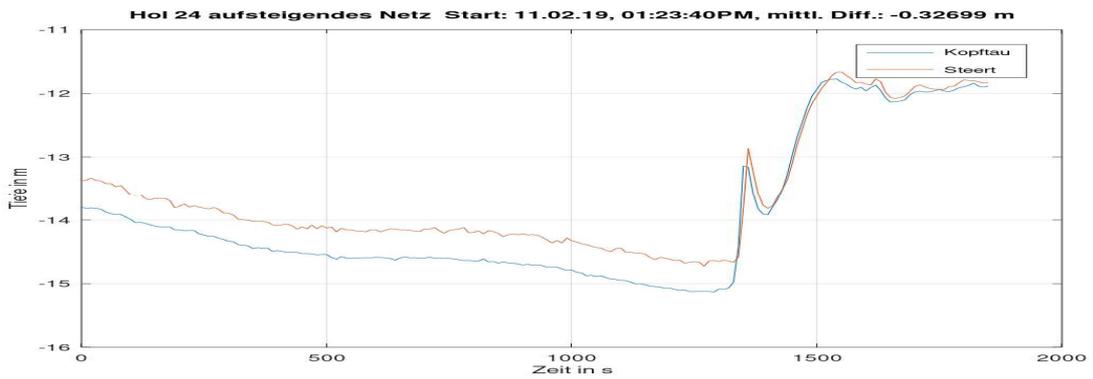


Abbildung 68: Tiefenmessung 3 an der aufsteigend zugeschnittenen Kurre  
 Figure 66: Depth measurement no. 3 at the ascendingly cut beam trawl

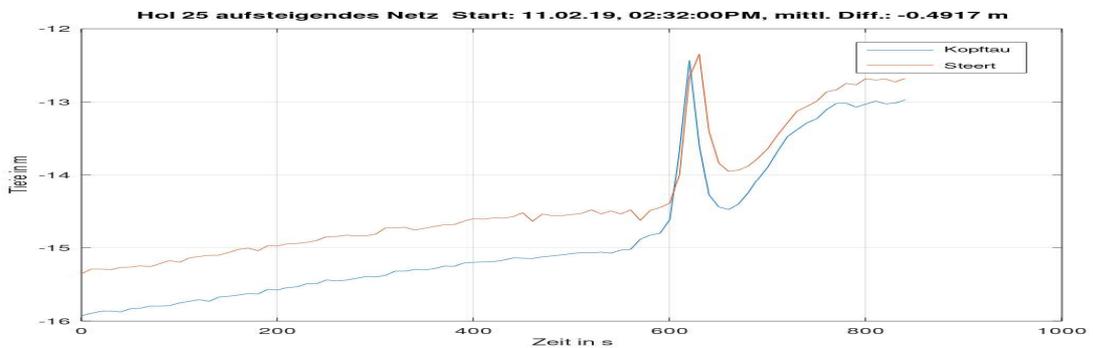


Abbildung 69: Tiefenmessung 4 an der aufsteigend zugeschnittenen Kurre  
 Figure 66: Depth measurement no. 4 at the ascendingly cut beam trawl

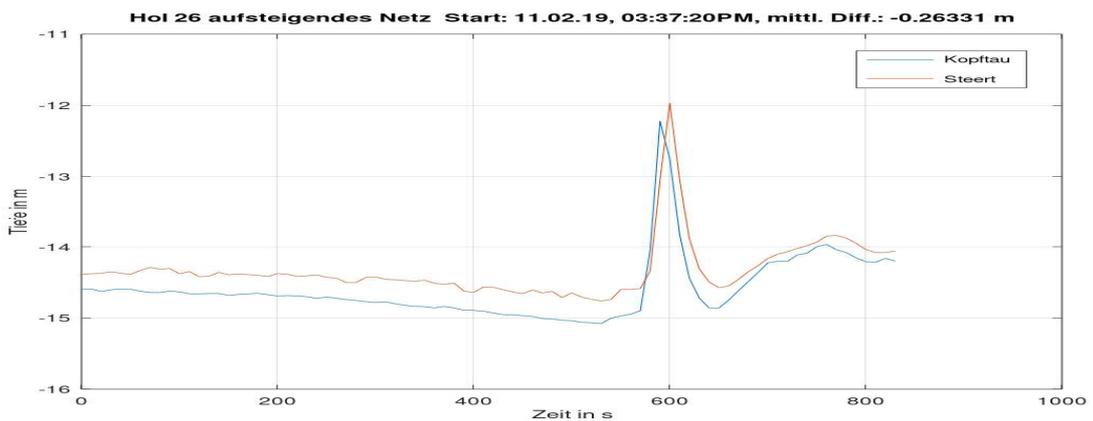


Abbildung 70: Tiefenmessung 5 an der aufsteigend zugeschnittenen Kurre  
 Figure 70: Depth measurement no. 5 at the ascendingly cut beam trawl

## **5 Fahrtteilnehmer**

Bernd Mieske	Fahrtleiter	TI-OF
Dr. Thomas Noack	Wissenschaftler	TI-OF
Uwe Lichtenstein	Wissenschaftler	TI-OF
Beate Büttner	Technische Assistentin	Präsidial-Büro
Kerstin Schöps	Technische Assistentin	TI-OF

## **6 Schlussbemerkung**

Die Zusammenarbeit mit der Schiffsführung und der gut ausgebildeten und erfahrenen Besatzung war ausgezeichnet. Meinen Kolleginnen und meinen Kollegen danke ich für die ausgesprochen gute Arbeit sowie die Eigeninitiative.

gez. Bernd Mieske

Fahrtleiter