

Fahrtbericht über die 711. Reise des FFS "Solea" vom 26.10. bis 06.11.2015

- a) Versuche zur Verbesserung des Dorschfanges beim FLatfishEXcluder durch starre Rahmen mit eingespannten Sperrfäden in der Fluchtöffnung
- b) Test einer Vereinfachung des FLatfishEXcluders im Vergleich zum Original

1 Das Wichtigste in Kürze

In der Schleppnetzfisherei auf Dorsch werden Plattfische mitgefangen, die oftmals als unerwünschter Beifang ins Meer zurückgesetzt werden. Um den Plattfischbeifang zu verringern, wurden im Thünen-Institut bereits mehrere im Schleppnetzunnel angebrachte Entkommenseinrichtungen entwickelt und getestet. Mit der FLEX genannten speziellen Fluchtöffnung wurden im Vergleich zu allen vorher untersuchten Plattfischentkommenseinrichtungen die besten Ergebnisse erzielt. Flundern wurden mit dem FLEX um 82 % und Schollen um 57 % im Vergleich zu einem herkömmlichen Schleppnetz ohne Fluchteinrichtung reduziert. Als Nachteil erwies sich jedoch ein Fangverlust an Dorsch bis zu 18 %. Auf dieser Reise sollte die Plattfischselektionseinrichtung FLEX so verbessert werden, dass das Entweichen von Dorschen erschwert wird. Dazu sollten starre Rahmen mit eingespannten Sperrfäden in der FLEX-Öffnung angebracht werden. Desweiteren wurde bei allen neuen Varianten das ursprünglich 20 cm lange Netzschild am oberen Rand der Fluchtöffnung um einen halben Meter verlängert. Als beste Lösung erwies sich der FLEX mit einem Rechteckrahmen, bei dem der Abstand der Sperrfäden 8 cm betrug. Damit wurde der Flunderbeifang um 90 % und der Schollenbeifang um 89 % verringert. Der Dorschfang verringerte sich im Vergleich zu einem Schleppnetz ohne Fluchteinrichtung jedoch nicht. Mit dem vereinfachten FLEX und verlängertem Netzschild konnte der Plattfischbeifang im Vergleich zum FLEX-Original nochmals verringert werden (Flunder - 47%, Scholle -87 %) aber auch die Fanganteile (Individuen) an Dorsch (-18 %) und Wittling (-34 %) wurden gegenüber dem Original-FLEX reduziert.

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

In the trawl fishery for cod, flatfish are often caught as unwanted by-catch and finally discarded back to the sea. To reduce the flatfish by-catch, some escape devices have been developed and tested in the Thünen Institute so far. The best results were achieved with the - so called - FLEX escape device. With FLEX; flounder were reduced by 82 % and plaice by 57 % compared to a conventional trawl without an exit device. A disadvantage, however, is the potential loss of cod of up to 18 %. The aim of this sea trial, was to improve the flatfish selection device FLEX so that the escape of cod can be reduced. In the escape-opening, differently shaped rigid frames were inserted. In these frames strained strings were mounted, in order to aggravate the escape of cod. Furthermore, the original 20 cm long net shield at the top of the escape opening was extended by 50cm in all new versions. The best results were achieved with a rectangular frame in the FLEX- opening, in which the spacing of the blocking threads was 8 cm. Thus the flounder catch was reduced by 90 % and the plaice by-catch by 89 %. However, the cod catch was not reduced in comparison with a trawl without an exit device.

2 Aufgaben der Fahrt

Auf dieser Reise wurden Versuche zur Reduktion des Plattfischbeifanges fortgesetzt. Plattfische sind außer Steinbutt bei den Verbrauchern nicht so gut wie Dorsch abzusetzen, werden aber in der auf Dorsch ausgerichteten Grundschleppnetzfisherei mitgefangen. Scholle gehört zu den quotierten Arten und muss daher bei dem in der Ostsee eingeführten Discard-Verbot ab 2017 angelandet werden. Scholle gehört damit zu den sogenannten choke- species. Wenn die Quote der in der Dorschfisherei mitgefangenen Beifangart Scholle abgefischt ist, müsste ebenfalls die Dorschfisherei eingestellt werden, obwohl noch Dorschquote vorhanden ist. Flundern und Klieschen sind nicht quotiert. Die mitgefangenen Plattfischarten blockieren darüberhinaus auch die Steertmaschen und behindern dadurch die Entkommensmöglichkeiten für untermaßige Dorsche. Im Thünen-Institut wurden bisher mehrere unterschiedliche Fluchteinrichtungen entwickelt und getestet (Tabelle 1). Alle waren im Schleppnetzunnel vor dem Steert angeordnet. Begonnen wurde mit den paarweise vertikal angeordneten starren Metallgittern FRESWIND mit und ohne Deflector. Dann folgten Versuche mit unterschiedlich langen flexiblen vertikalen Kunststoffgittern. Ebenfalls wurde ein einzelnes quer im Schleppnetzunnel angewinkeltes flexibles Gitter getestet. Dann sollte eine im Vergleich zu den Fluchtgittern viel einfachere Lösung zur Trennung von Dorsch und Plattfischen erprobt werden, die den Namen FLEX (FLatfishExcluder) bekam. Der Original-FLEX (Abbildung 1) besteht nur aus wenigen starren und leicht beschaffbaren Bauteilen. Von allen bisher im Thünen-Institut speziell für Plattfische entwickelten Fluchteinrichtungen war der FLEX am erfolgreichsten. Flundern wurden damit um 82 % und Schollen um 57 % im Fang reduziert.

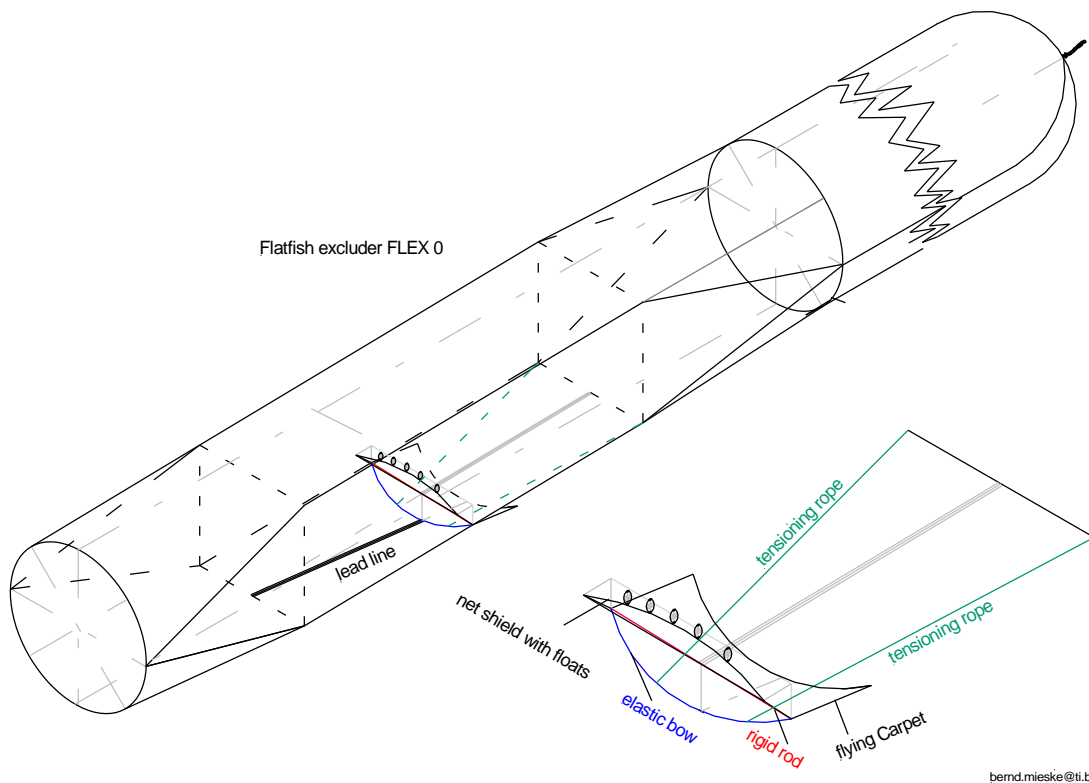


Abbildung1: Original-FLEX mit elastischem Bogen, Spannleinen und 1 kg Bleileine vor der Öffnung im Unterblatt

Figure 1: The primary FLEX with flexible arcuate reinforcement, tensioning ropes and 1 kg lead line in front of the escape opening in the lower panel

Tabelle 1: Fangreduktion mit den verschiedenen bisher getesteten Plattfischausgängen im Vergleich zu einem Standardtunnel mit BACOMA-Steert [Individuen %]. Ggf. vorhandene Unterschiede bei verschiedenen Fischlängen sind in dieser Tabelle nicht berücksichtigt (siehe vorige Fahrtberichte für Details)

Table 1: Catch reduction of the various tested flatfish escape devices compared with a standard trawl extension with BACOMA- cod end [individuals %]. Potent differences of catch rates for different size classes are not shown in this table (see previous cruise reports for details)

Species	Dab	Plaice	Flounder	Turbot	Cod
FRESWIND with deflector	-	-56,1	-61,2	-	-12,2
FRESWIND without deflector	-65,2	-32,6	-57,7	-55,1	-12,4
Flexible 4x FRESWIND	-56,5	- 1,0	-36,1	-22,7	-15,7
Flexible 2x FRESWIND	-21,8	- 6,1	-25,6	- 6,7	+ 8,0
Flexible long as FRESWIND	-56,2	-54,7	-36,8	-11,9	+25,5
Deflector Pos 1	-50,0	-28,2	-37,5	-38,1	-17,3
Deflector Pos 2	-70,8	-51,9	-44,3	-54,6	+ 2,6
Flexible horizontal 30°	-32,1	-46,8	-44,0	- 3,6	-18,1
FLEX	-70,5	-56,9	-82,0	-77,0	-18,0
FLEX with funnel	-53,1	-52,2	-83,3	-82,2	-41,2

Der Nachteil besteht im potentiellen Verlust beim Dorschfang von bis zu 18 % (wobei der Fangverlust von Dorschen größer Vermarktungslänge geringer ist). Auf der 711. Reise des FFS-Solea sollten Varianten des FLEX erprobt werden, mit denen die Entkommensraten von Dorsch weiter verringert werden sollten. Die Flucht von Dorsch sollte durch in die Fluchtöffnung eingesetzte starre Rahmen mit horizontal gespannten Sperrfäden erschwert werden.

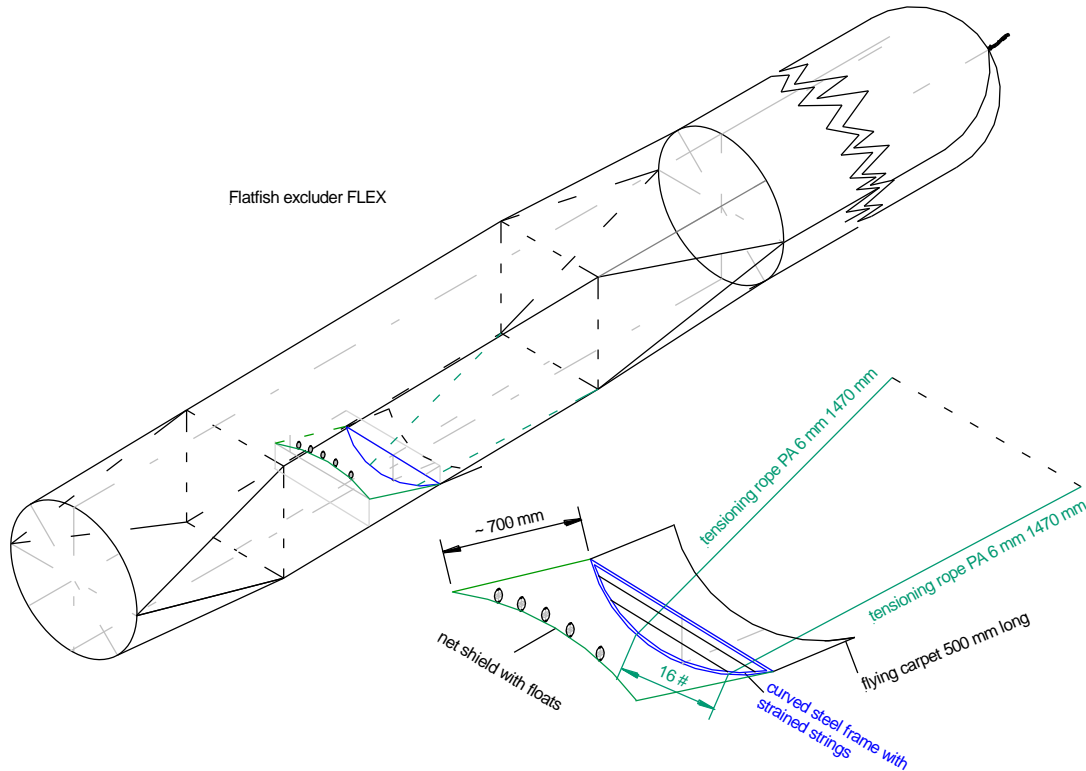


Abbildung 2: Aufbau des Vierlaschentunnels mit bogenförmigem Stahlrahmen in der FLEX-Öffnung
 Figure 2: The principle of the four-selvedge-extension with the curved steel frame in the FLEX-mouth

Zuvor wurden verschiedenen Veränderungen an der Fluchtöffnung mittels Unterwasservideoaufnahmen untersucht. Dabei zeigte sich, dass durch Verlängerung des Netzschildes am oberen Rand der Fluchtöffnung mehr Plattfische in die Fluchtöffnung geleitet, aber andererseits auch Dorsche beim Hieven von der Fluchtöffnung ferngehalten werden. Bei den neuen FLEX-Varianten wurden deshalb die Netzschilde am oberen Rand der Fluchtöffnung auf etwa 700 mm verlängert. Zuerst sollte der Original-FLEX-Schleppnetzunnel (Abbildung 1) mit einem Stahlrahmen versehen werden. Dazu musste nur der starre Stab am oberen Öffnungsrand sowie der flexible Bogen am unteren Öffnungsrand entfernt und dafür ein bogenförmiger Stahlrahmen eingesetzt werden (Abbildung 2).

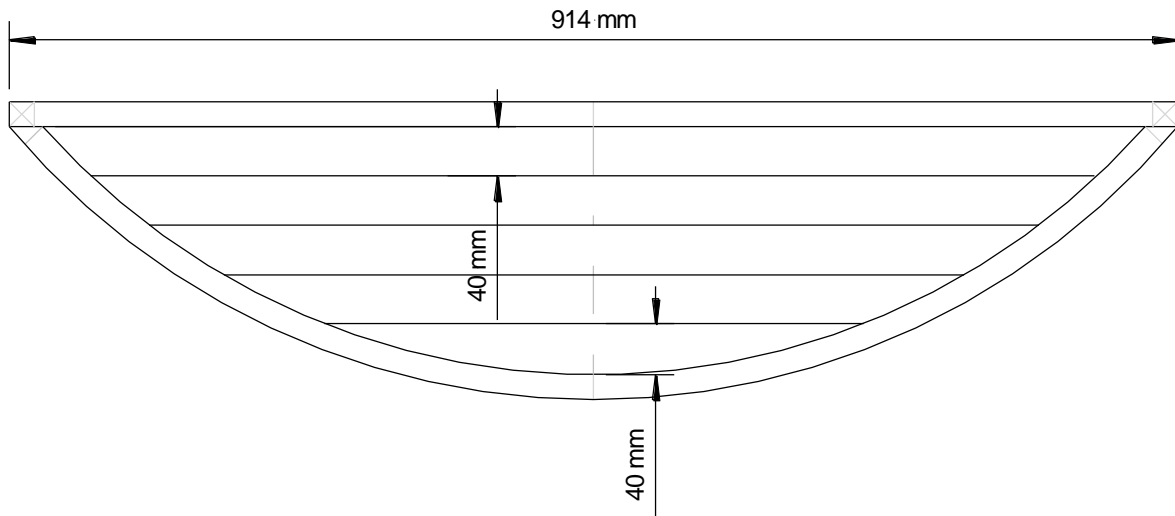


Abbildung 3: : Bogenförmiger FLEX-Rahmen mit Spannfüden im Abstand von 4 cm (Versuchsanordnung Setup 3)

Figure 3: Curved FLEX- frame with strained strings in the distance of 4 cm (experimental design setup 3)

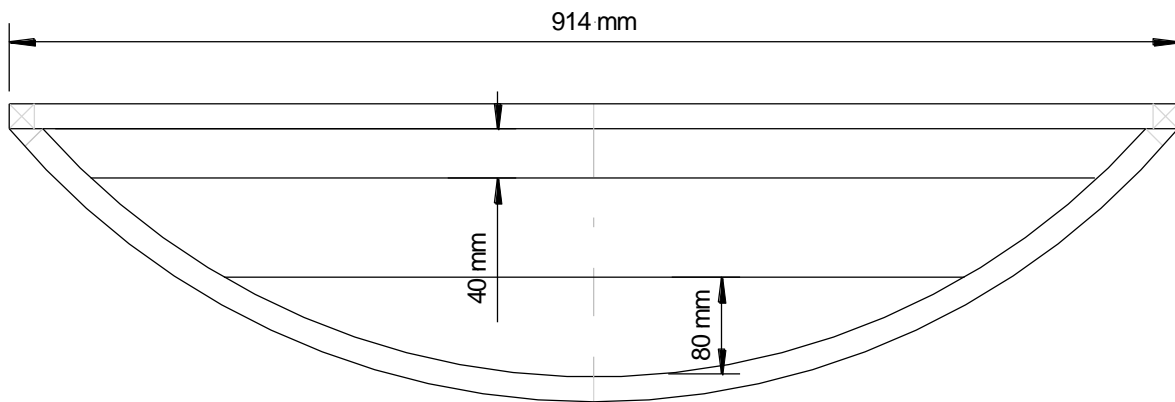
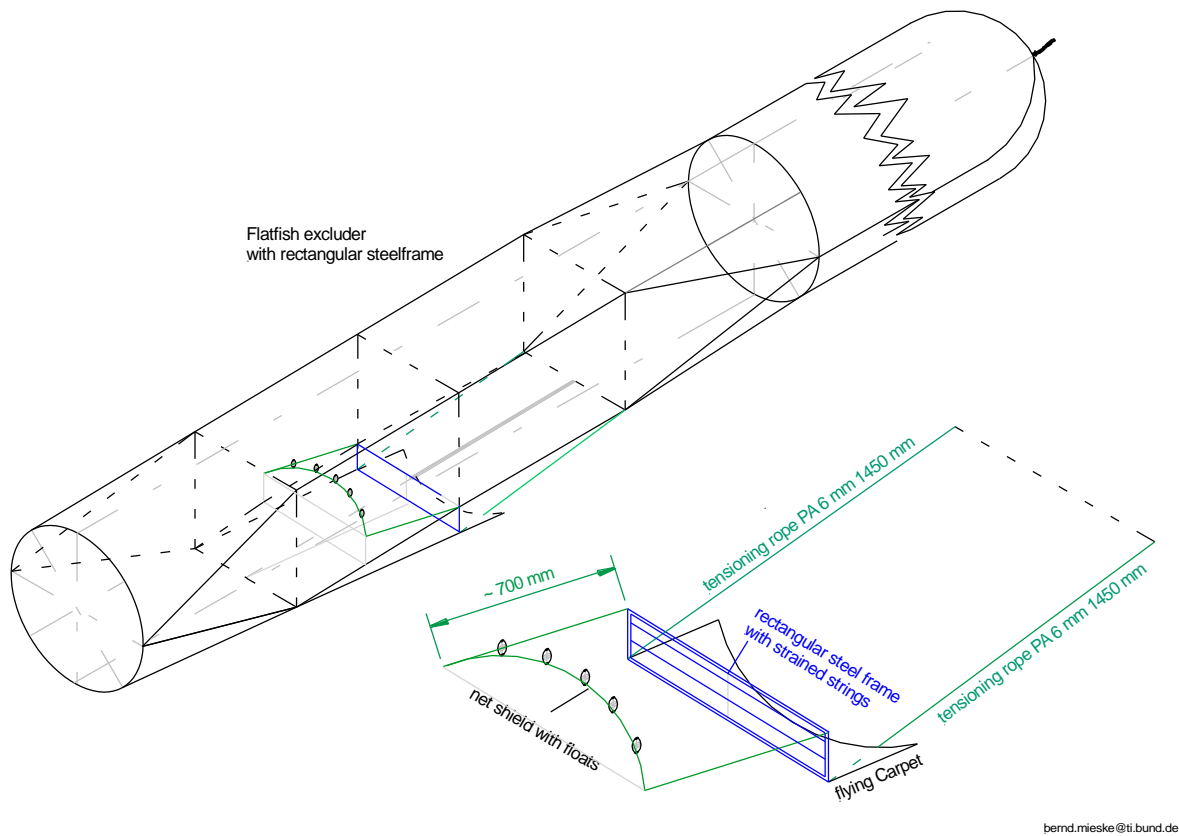


Abbildung 4: Bogenförmiger FLEX-Rahmen mit Spannfüden im Abstand von 8 cm (2 mal) und 4 cm (einmal) (Versuchsanordnung Setup 4)

Figure 4: Curved FLEX- frame with strained strings in the distance of 8 cm (two times) and 4 cm (one time) (experimental design setup 4)

Die Sperrfüden (PE geflochten 3 mm) wurden zuerst im Abstand von 4 cm (Abbildungen 3) und danach im Abstand von 2 x 8 cm und 1 x 4 cm (Abbildungen 4) eingespannt. Im nächsten Schritt sollte die Fluchtöffnung rechteckig sein und mit einem entsprechenden Rahmen verstärkt werden (Abbildung 5). Im Vergleich zum bogenförmigen Rahmen, war eine größere Veränderung am Schleppnetzunnel erforderlich. Zwischen den Seitenblättern und dem Unterblatt mussten vor der FLEX-Öffnung Netzkeile eingesetzt werden. Dadurch entstand vor der Fluchtöffnung eine breite Rutsche. Die Abstände der Sperrfüden hatten die gleiche Größe wie bei dem bogenförmigen Rahmen (Abbildung 6 und 7).



bernd.mieske@ti.bund.de

Abbildung 5: Aufbau des Vierlaschentunnels mit rechteckiger FLEX-Öffnung
 Figure 5: The principle of the four-selvedge-extension with the rectangular FLEX-mouth

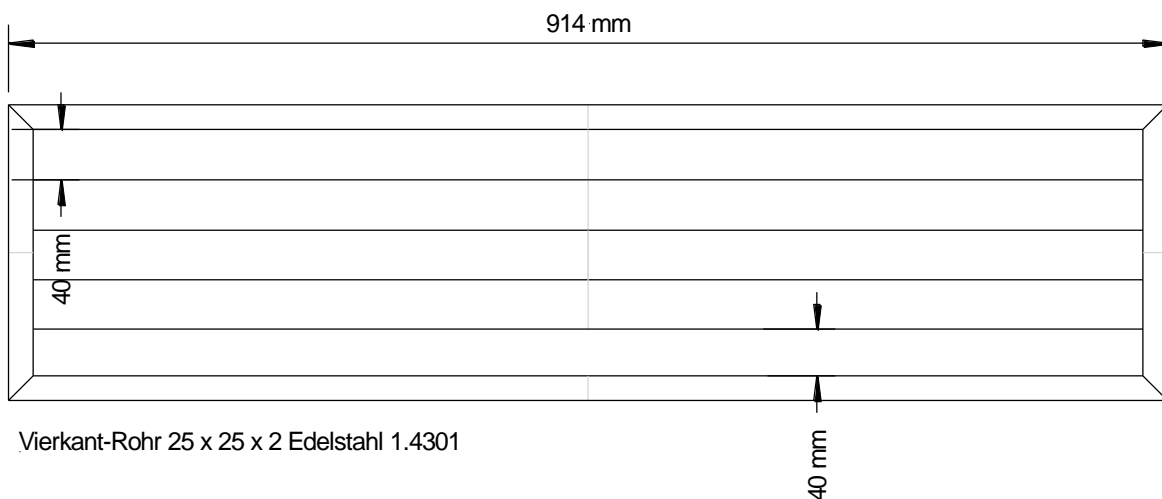
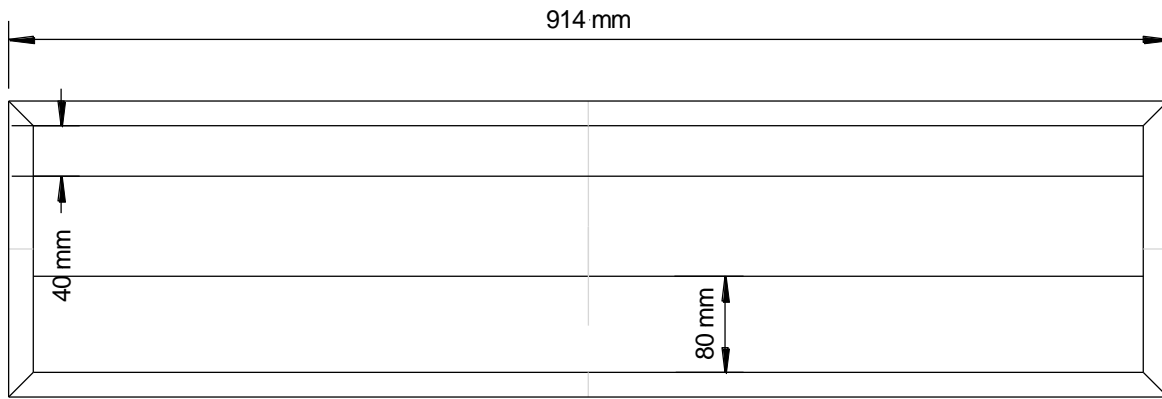


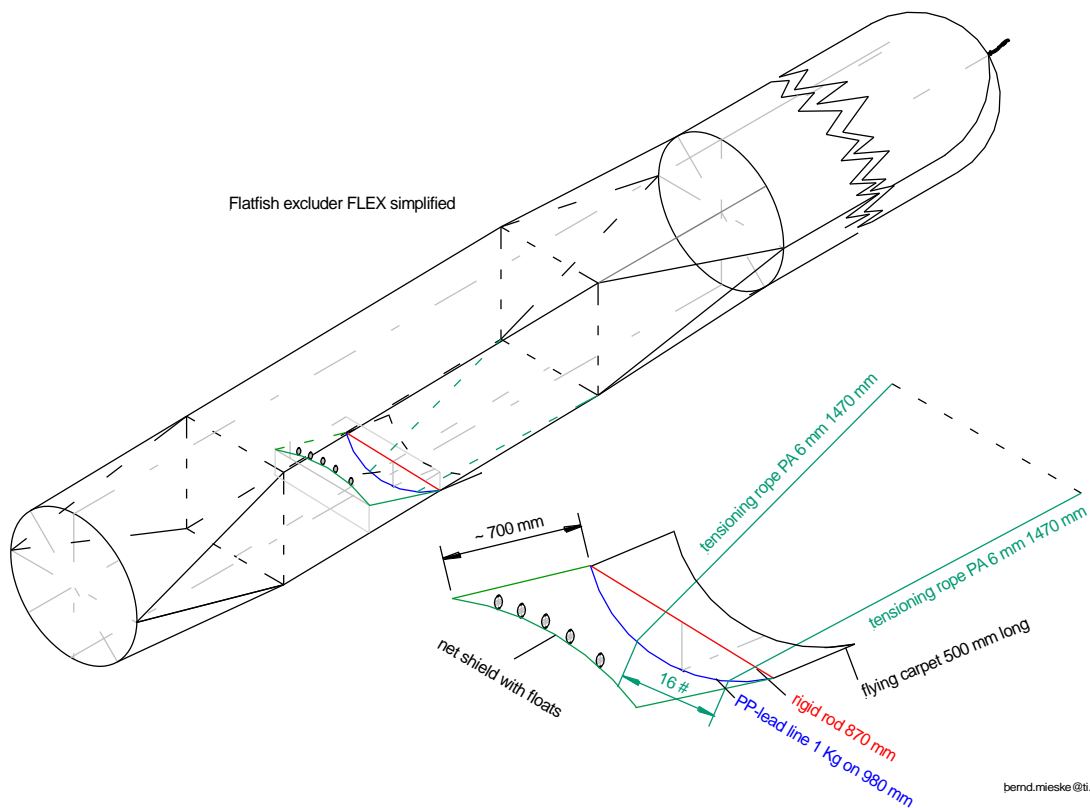
Abbildung 6: Rechteckiger FLEX-Rahmen mit Spannfäden im Abstand von 4 cm (5 mal) (Versuchsanordnung Setup 1)
 Figure 6: Rectangular FLEX- frame with strained strings in the distance of 4 cm (5 times) (experimental design setup 1)



Vierkant-Rohr 25 x 25 x 2 Edelstahl 1.4301

Abbildung 7: Rechteckiger FLEX-Rahmen mit Spannfäden im Abstand von 8 cm (2 mal) und 4 cm (einmal) (Versuchsanordnung Setup 2)

Figure 7: Rectangular FLEX- frame with strained strings in the distance of 8 cm (two times) and 4 cm (one time) (experimental design setup 2)



bernd.mieske@fi.bund.de

Abbildung 8: Der vereinfachte FLEX mit 1 kg Bleileine am unteren Öffnungsrand und ohne Verstärkungen

Figure 8: The simplified FLEX with 1 kg lead line in the lower edge of the opening without reinforcements

Nach den Versuchen mit den starren Rahmen und Sperrfäden sollte ein Fangvergleich zwischen dem Original-FLEX (Abbildung 1) und einer vereinfachten Version erfolgen. Bei der einfacheren Variante (Abbildung 8) wurde der flexible Bogen aus DELTEX-Seil durch 1 kg schwere Bleileine ersetzt. Des Weiteren wurde wie auch bei den anderen beiden neuen FLEX-Versionen das Netzschild am oberen Öffnungsrand auf etwa 70 cm verlängert.

Alle Versuche wurden mit dem Doppelrumpfschleppnetz "DBT-SOLEA" durchgeführt. Bei den Versuchen mit starren Rahmen in der FLEX-Öffnung erfolgte der Fangvergleich zwischen den Fängen aus dem Test-Tunnel am Steuerbordrumpf mit der jeweilig zu untersuchenden FLEX-Variante und den Fängen aus dem Tunnel am Backbordrumpf ohne Fluchtvorrichtung. Bei den Versuchen zum Fangvergleich zwischen dem Original-FLEX und dem vereinfachten FLEX waren auf der Steuerbordseite der Testtunnel mit der vereinfachten Fluchtöffnung und auf der Backbordseite die ursprüngliche Original-Version für die Kontrolle angebracht. Sowohl Test- als auch Kontroll-Tunnel waren in allen Versuchen mit Steerten aus T0-Maschen mit einer Maschenweite von 30 mm versehen.

3 Fahrtverlauf

Das Einsatzgebiet des FFS "Solea" während der 711. Reise wird in der Karte Abbildung 9 gezeigt. Am 26.11. wurde vor Warnemünde die Geschirreinstellung mit 75 m Jager überprüft. Die fangtechnischen Untersuchungen erfolgten vom 27.11. bis 05.12. in der Arkonasee mit jeweils 8 wertbaren Hols je Setup. Nur bei Setup 3 wurden nur 7 Hols durchgeführt. Tabelle 2 zeigt die Reihenfolge des Versuchsprogrammes.

Tabelle 2: Reihenfolge der Tunnel-Versionen in den Untersuchungen

Schritt	Steuerbordrumpf	Backbordrumpf
1	FLEX mit Rechteckrahmen Sperrleinenabstand 5 x 4 cm	Referenztunnel T0PE60S3
2	FLEX mit Rechteckrahmen Sperrleinenabstand 2 x 8 cm + 1 x 4 cm	Referenztunnel T0PE60S3
3	FLEX mit bogenförmigem Rahmen Sperrleinenabstand 5 x 4 cm	Referenztunnel T0PE60S3
4	FLEX mit bogenförmigem Rahmen Sperrleinenabstand 2 x 8 cm + 1 x 4 cm	Referenztunnel T0PE60S3
5	FLEX mit Glasfiberstab am oberen und Bleileine am unteren Öffnungsrand ohne Spannleinen	Original-FLEX mit Glasfiberstab am oberen und DELTEX- Kabel am unteren Öffnungsrand mit Spannleinen

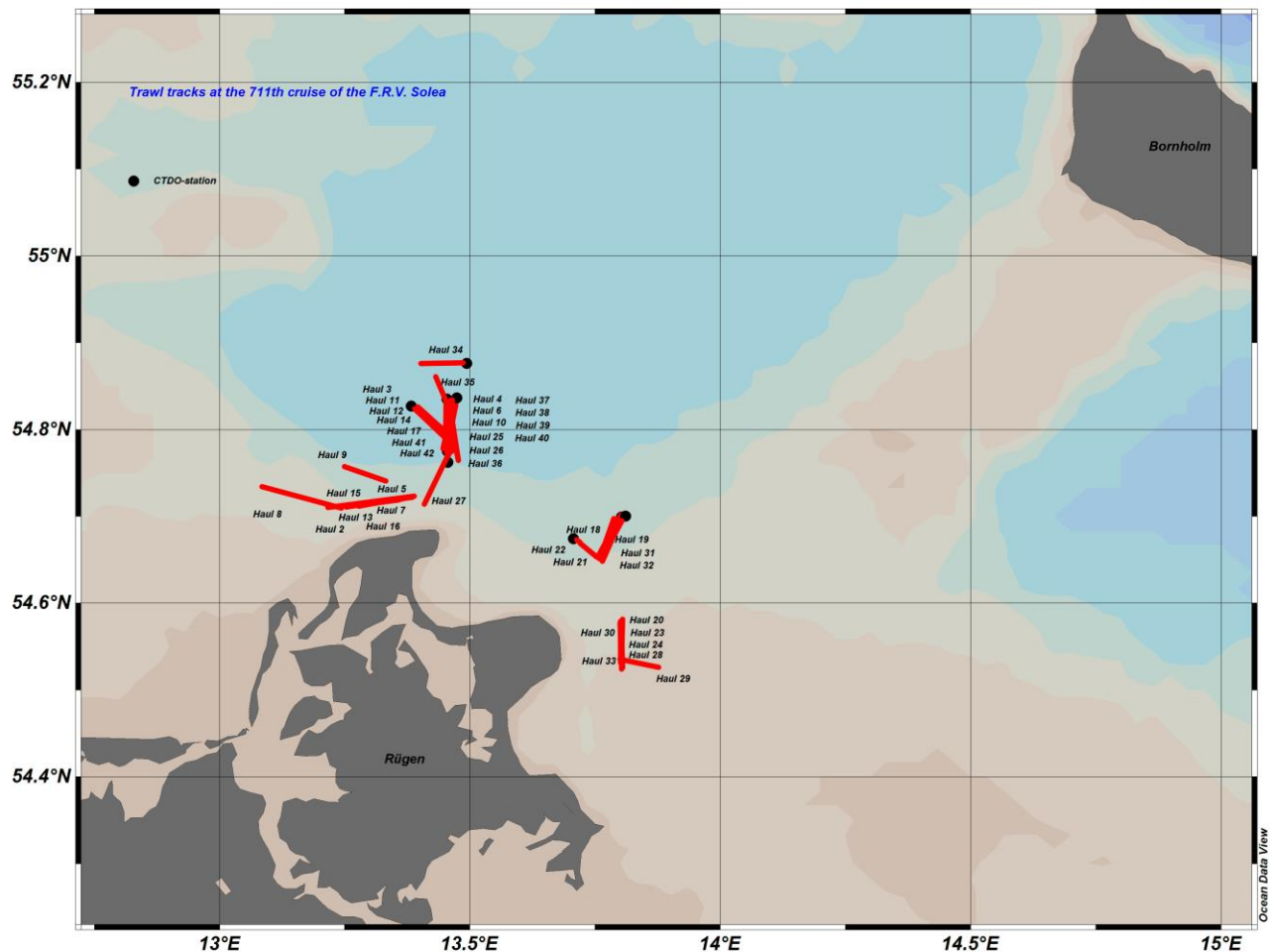


Abbildung 9: Untersuchungsgebiet während der 711. Reise des FFS "Solea"
 Figure 9: Operation area during the cruise number 711 of the F.R.V."Solea"

Es wurden täglich eine gerade Anzahl Hols durchgeführt. Um den Einfluss von Abdrift und Strömung auszugleichen, erfolgte der jeweils folgende Hol parallel neben der Bahn des vorhergehenden Hols in entgegengesetzte Richtung.

4 Erste Ergebnisse

Die Anzahlen der bei den Experimenten in der jeweiligen FLEX-Version (Setup) gefangenen Individuen sowie die Fangmassen sind für die in der Länge erfassten Arten in den Tabellen 3 bis 7 aufgelistet. Bei Setup 1 mit dem Rechteckrahmen und 5 x 4 cm Abstand der Spannfäden wurden insbesondere Kliesche (-87 % Individuen, - 89 % Masse) und Scholle (-83 % Individuen, -77 % Masse) reduziert. Die Verluste beim Dorschfang betragen 14 % bezüglich der Individuen, jedoch hinsichtlich der Fangmasse gab es gegenüber dem Kontrollnetz keine Verluste.

Tabelle 3: Anzahl der gefangenen Individuen und die Fangmassen von der FLEX-Version mit Rechteckrahmen (Test) und einem Tunnel ohne Fluchteinrichtung als Kontrolle, Abstand der Sperrfäden 5 x 4 cm (Setup 1)

Table 3: Number of the caught individuals and the catch masses from the FLEX-version with rectangular frame (test) and from a trawl extension without escape device as control, distance of the strained strings 5 x 4 cm (setup 1)

Species	Cod	Whiting	Flounder	Dab	Plaice	Turbot
Test [Individuals]	161	28	1609	16	127	15
Control [Individuals]	187	40	6068	119	730	31
Difference [Individuals %]	-13,9	-30	-73,5	-86,6	-82,6	-51,6
Test [kg]	209,3	6,3	393,1	1,9	51,6	13,3
Control [kg]	199,6	7,3	1013,2	16,8	221,1	10,8
Difference [catch mass %]	4,8	-13,4	-61,2	-88,9	-76,7	23,4

Mit dem in Setup 1 getesteten Rechteckrahmen-FLEX wurden 66 % weniger Masse an Hering gefangen, im Kontrolltunnel ohne Fluchthilfe waren es 214 kg. Ebenfalls wurde die mitgefangene Masse an Muscheln verringert (-99,8 %), im Kontrolltunnel waren es 614 kg. Die im Gesamtfang reduzierten Muschelanteile sind ein weiterer positiver Effekt des FLEX-Prinzips.

Im Versuchsaufbau von Setup 2 mit größerem Abstand der Sperrfäden wurden die Individuen- und Masseanteile der Plattfischarten Flunder und Scholle um annähernd 90 % reduziert, während es beim Dorschfang keine Verluste gab (Tabelle 4). Auch mit Setup 2 wurde weniger Hering und Muschelmix mitgefangen. Im Testnetz waren 44 % weniger Hering, im Kontrollnetz befanden sich 192 kg. Es waren keine Muscheln im Testnetz mit dem FLEX, während sich im Kontrollnetz 83 kg befanden.

Tabelle 4: Anzahl der gefangenen Individuen und die Fangmassen von der FLEX-Version mit Rechteckrahmen (Test) und einem Tunnel ohne Fluchteinrichtung als Kontrolle, Abstand der Sperrfäden 2 x 8 cm + 1 x 4 cm (Setup 2)

Table 4: Number of the caught individuals and the catch masses from the FLEX-version with rectangular frame (test) and from a trawl extension without escape device as control, distance of the strained strings 2 x 8 cm + 1 x 4 cm (setup 2)

Species	Cod	Whiting	Flounder	Dab	Plaice	Turbot
Test [Individuals]	310	521	547	4	50	1
Control [Individuals]	256	595	5427	127	410	33
Difference [Individuals %]	21,1	-12,4	-89,9	-96,9	-87,8	-97
Test [kg]	277	135	87	0,6	14,7	3,7
Control [kg]	256	137	944	18,5	123	14,9
Difference [catch mass %]	9,3	-1,5	-90,2	-96,8	-87,8	-70,6

Im Versuchsaufbau Setup 3 mit bogenförmigem Stahlrahmen und 4 cm Sperrleinen-Abstand wurde der Plattfischfang zwar auch verringert, aber nicht in so starkem Maße. Schollen kamen zu 30% und Flundern zu 45% geringeren Anzahlen im Fang des Test-

netzes vor, während es bei Dorschen auch hinsichtlich der Masse keine Verluste gab (Tabelle 5).

Tabelle 5: Anzahl der gefangenen Individuen und die Fangmassen von der FLEX-Version mit bogenförmigem Rahmen (Test) und einem Tunnel ohne Fluchteinrichtung als Kontrolle, Abstand der Sperrfäden 5 x 4 cm (Setup 3)

Table 5: Number of the caught individuals and the catch masses from the FLEX-version with rectangular frame (test) and from a trawl extension without escape device as control, distance of the strained strings 5 x 4 cm (setup 3)

Species	Cod	Whiting	Flounder	Dab	Plaice	Turbot
Test [Individuals]	840	981	2105	2	148	5
Control [Individuals]	689	833	3818	11	210	10
Difference [Individuals %]	21,9	17,8	-44,9	-81,8	-29,5	-
Test [kg]	409	207	325	0,2	17,6	2,1
Control [kg]	323	217	541	0,7	27,7	5,1
Difference [catch mass %]	27,4	-3,5	-41,2	-66,7	-35,5	-58,1

Bei Vergrößerung des Abstandes der Sperrfäden in Setup 4 konnten wie bei Setup 2 auch durch die Fluchtöffnung mit bogenförmigem Rahmen mehr Plattfische entkommen. So wurden nach dieser Veränderung 85 % weniger Flundern und 75 % weniger Schollen gefangen. Trotz der vergrößerten Fluchtabstände zwischen den Sperrfäden gab es keine Verluste beim Dorschfang (Tabelle 6).

Tabelle 6: Anzahl der gefangenen Individuen und die Fangmassen von der FLEX-Version mit bogenförmigem Rahmen (Test) und einem Tunnel ohne Fluchteinrichtung als Kontrolle, Abstand der Sperrfäden 2 x 8 cm + 1 x 4 cm (Setup 4)

Table 6: Number of the caught individuals and the catch masses from the FLEX-version with arcuate frame (test) and from a trawl extension without escape device as control, distance of the strained strings 2 x 8 cm + 1 x 4 cm (setup 4)

Species	Cod	Whiting	Flounder	Dab	Plaice	Turbot
Test [Individuals]	925	1145	575	4	65	1
Control [Individuals]	619	653	3798	33	263	11
Difference [Individuals %]	49,4	75,3	-84,9	-87,9	-75,3	-90,9
Test [kg]	509,5	294,5	102,4	0,44	13,4	0,82
Control [kg]	343,4	188	593	4,3	48,7	4,8
Difference [catch mass %]	47,5	56,4	-82,9	-87,3	-73,6	84,4

In Setup 5 wurde der Original- FLEX (Abbildung 1) mit einer etwas vereinfachten Version mit verlängertem Netzschild (Abbildung 8) verglichen. Im Testnetz mit dem langen Schild über der Fluchtöffnung wurden im Vergleich zur ursprünglichen FLEX-

Version 47 % weniger Flundern und 87 % weniger Schollen gefangen (Tabelle 7). Trotz des verlängerten Schildes wurde auch der Fang an Dorsch- und Wittlingsindividuen reduziert. Hinsichtlich der Fangmasse ergaben sich jedoch beim Dorschfang keine Verluste.

Tabelle 7: Anzahl der gefangenen Individuen und die Fangmassen von der vereinfachten FLEX-Version (Test) und der Original-FLEX als Kontrolle (Setup 5)

Table 7: Number of the caught individuals and the catch masses from the simplified FLEX-version (test) and the primary FLEX as control (setup 5)

Species	Cod	Whiting	Flounder	Dab	Plaice	Turbot
Test [Individuals]	246	390	184	0	7	1
Control [Individuals]	299	595	346	2	54	2
Difference [Individuals %]	-17,73	-34,5	-46,82	-	-87	-
Test [kg]	188	104	24,8	0	6,5	0,282
Control [kg]	183	156	71,7	0,44	22,6	0,362
Difference [catch mass %]	3,2	-32,7	-64,4	-	70,3	-

Die Ergebnisse des Fangvergleiches für alle getesteten FLEX-Versionen sind in der Tabelle 8 zusammengefasst. Beim FLEX mit dem Rechteckrahmen in der Fluchtöffnung und verlängertem Netzschild konnten Plattfische am besten entkommen und es gab keine Verluste beim Dorschfang. Bei einem Abstand der Sperrfäden von 8 cm wurden die Individuen von Flundern um 90 % und die von Schollen um 89 % reduziert.

Tabelle 8: Vergleich der prozentualen gefangenen Individuenzahlen zwischen den FLEX-Versionen und dem Kontrollschleppnetz ohne Fluchteinrichtung

Table 8: Comparison of the percentage captured numbers of individuals between the FLEX versions and the control trawl extension without an exit device

Species	Cod	Whiting	Flounder	Dab	Plaice	Turbot
FLEX	-18,0	-	-82,0	-70,5	-56,9	-77,0
FLEX with funnel	-41,2	-	-83,3	-53,1	-52,2	-82,2
Arcuate frame: 5 x 4 cm twine distance	21,9	17,8	-44,9	-81,8	-29,5	-
Arcuate frame: 2 x 8 + 1 x 4 cm twine distance	49,4	75,3	-84,9	-87,9	-75,3	-90,9
FLEX rectangular: 5 x 4 cm twine distance	-13,9	-30,0	-73,5	-86,6	-82,6	-51,6
Flex rectangular: 2 x 8 cm + 1 x 4 cm twine distance	21,1	-12,4	-89,9	-96,9	-87,8	-97,0

5 **Fahrtteilnehmer**

Bernd Mieske	Fahrtleiter		TI-OF
Juan Santos	Wissenschaftler	26. bis 31.10.	TI-OF
Beate Dettmann	Technische Assistentin	31.10. bis 06.11.	TI-OF
Kerstin Schöps	Biologische Assistentin		TI-OF
Peter Schael	Technischer Assistent		TI-OF
Maude Poirier	Praktikantin		UNI-Kiel

6 **Schlussbemerkung**

Die Zusammenarbeit mit Kapitän und Besatzung war wieder ausgezeichnet. Die Arbeiten beim Wechseln und Verändern der Versuchsmuster wurde sehr schnell und in hoher Qualität ausgeführt. Bei der Reiseplanung und -durchführung waren die Hinweise der Schiffsführung eine große Hilfe. Meinen Kolleginnen und Kollegen vom Thünen- Institut und unserer quirligen Schweizer Praktikantin danke ich für die sehr guten Leistungen und die hohe Einsatzbereitschaft auf dieser Reise.

gez. Bernd Mieske

Fahrtleiter