

Bericht

über die 630. Reise des FFS „Solea“ vom 21.11. bis 29.11.2010

- a. Test eines Dualsampler-Fallbalkenrahmens mit akustischem Auslöser und elektronischer Kontrolle des Fallbalkenzustandes
- b. Versuche mit einem Dualsampler-Decksteert zur Ermittlung der Anteile geflohener Fische während des Schleppvorganges und während des Hievens
- c. Selektionsuntersuchungen zu den Steerten BACOMA 120/105 und T90 120

Fahrtleiter: Bernd Mieske

Das Wichtigste in Kürze

Aufgabe dieser Reise waren Untersuchungen zum Fluchtverhalten der für die Grundschleppnetzfisherei in der Ostsee nutzbaren Fischarten. Untersuchungen im Projekt SURVIVAL ergaben, dass dorschartige Fische eine höhere Überlebenswahrscheinlichkeit haben, wenn sie während des Schleppvorganges in der Fangtiefe durch die Steertmaschen entweichen. Die Überlebensraten von während des Hievprozesses entwichenen Fischen waren dagegen geringer. Zur Trennbarkeit der während des Schleppens und während des Hievens durch die getesteten Steerte entwichenen Fische wurde ein Dualsampler-Decksteert verwendet. Es wurde ein im Institut für Ostseefischerei entwickeltes elektronisches Kontrollsystem zum Zustand des Dualsamplers erfolgreich getestet und in den Versuchen verwendet. Der Dualsampler (abgewandelt nach Vorlage DTU-Aqua) sowie der spezielle Decksteert wurden im OSF konstruiert.

Die Versuche ergaben bei Dorschen, dass während des Schleppvorganges 68% von den insgesamt entkommenen Dorschen aus dem BACOMA 120/105-Steert und 64% aus dem T90° 120 mm-Steert entweichen. Die Auswertung der Fänge mit der Selektionssoftware SELNET ergaben für den BACOMA 120/105- Steert ein L50 von 46 cm für Dorsch ($SR^*=8,1$ cm), von 22,7 cm für Flundern ($SR=3,6$ cm) und 24 cm für Schollen ($SR=2,6$ cm). Beim T90°- 120 mm Steert ergab sich für Dorsch eine L50 von 42,7 cm ($SR=5,4$ cm), für Flundern von 23,6 cm ($SR=2,6$ cm) und für Schollen 24 cm ($SR=2,2$ cm). *SR-Selektionsbereich

Verteiler:

BLE, Hamburg
Schiffsführung FFS „Solea“
BMELV, Ref. 614
vTI, Pressestelle (Dr. Welling)
vTI, Verwaltung Hamburg
vTI, FOE
vTI, OSF
vTI, SF
vTI, FIZ-Fischerei
Fahrtteilnehmer
BFEL Hamburg, FB Fischqualität
IFM-GEOMAR, Kiel
Institut für Fischerei der Landesforschungsanstalt
LA für Landwirtschaft, Lebensmittels. u. Fischerei
BSH, Hamburg

Deutscher Fischerei-Verband e. V., Hamburg
Leibniz Institut für Ostseeforschung
Doggerbank GmbH
Mecklenburger Hochseefischerei Sassnitz
Kutter- und Küstenfisch Sassnitz
Landesverband der Kutter- und Küstenfischer
Sassnitzer Seefischer
Deutsche Fischfang Union Cuxhaven
Schiffseinsatzplanung, Frau Dr. Sell

2 Aufgaben der Fahrt

Ziel der Untersuchungen war die Ermittlung der Selektionsparameter von den seit 1/2010 vorgeschriebenen Ostseesteerten BACOMA 120/105 (Maschenöffnung Fluchtfenster 120 mm/ Maschenöffnung Muttersteert 105 mm) sowie T90-120 (Maschen um 90° gedreht; Maschenöffnung 120 mm). Zusätzlich sollten im für die Selektionsuntersuchung erforderlichen Decksteert zwei voneinander getrennte Chargen von Fischen erfasst werden. Eine möglichst frühe Flucht in der Fangtiefe erhöht die Überlebensfähigkeit insbesondere von dorschartigen Fischen (Gadiden). Norwegisch-Schottisch-Dänische Untersuchungen im Projekt SURVIVAL ergaben, dass sich bei Gadiden, die während des Hievens entweichen, die Überlebensfähigkeit aufgrund der Schwimmblasendekompression verringert. Auf dieser Solea-Reise sollten Versuche in der Ostsee zu den durch den Steert entwichenen Individuenanteilen während des Schleprens im Vergleich zu den entkommenen Anteilen während des Hievprozesses durchgeführt werden. Dazu wurde ein Dualsampler (Abbildung 1) verwendet, der auf dem dänischen Minisampler (Madsen et al., 2010) basierte. Der Fallbalkenrahmen wurde jedoch von 920x770mm auf 1200x1000mm (Abbildung 2) vergrößert. Das Gewicht des Fallbalkens betrug 5,8 kg, beim dänischen Vorbild dagegen 4 kg. Der Fallbalkenrahmen war in einem Adapterkragen (Abbildung 1 und 3) aus Nylon-Netzmaterial mit 30 mm Maschenweite eingestrickt, um den Wechsel des in diesen Versuchen verwendeten 40 mm Decksteertes gegen einen 30 mm Decksteert zu erleichtern. Der vordere Teil des Decksteertes war, im Gegensatz zu den bisherigen durchgehend auf volle Masche geschnittenen Decksteerten, durch Schenkelschnitte auf etwa die Maschenzahl des Tunnels verjüngt (Abbildung 4). Dadurch sollte die Durchströmung im Decksteert erhöht und der hydrodynamische Widerstand gesenkt werden. Für die Freigabe des Fallbalkens (Verschließen Außensteert, Öffnen Innensteert) wurde von der DTU Aqua ein akustischer Auslöser OCEAN NO 500 der Firma IXSEA mit Decksteuerungsgerät TT 701 sowie Hydrophon PET 801P Nr.139 sowie zusätzlichen Ersatzgeräten zur Verfügung gestellt. Um während des Einsatzes beurteilen zu können, in welcher Position sich der Fallbalken befindet, wurde im Vorfeld der Fahrt im OSF eine elektronische Überwachungseinheit entwickelt. Diese sollte an Bord des Schiffes auswertbare Informationen zur Position des Fallbalkens und zum Öffnungszustand des akustischen Auslösers liefern.

Beschreibung der Überwachungseinheit (Dipl. Ing. Ulf Böttcher):

Zur Auslösung von Schaltzuständen entsprechend der Fallbalkenposition bzw. des Auslöserzustands wurden sog. wassergeschützte Reedkontakte eingesetzt. Diese wurden am unteren Fallbalkenrahmen und am Gehäuse des akustischen Auslösers montiert. Am Fallbalken und am an der mechanischen Haltekralle des Auslösers wurden die entsprechenden Magnete zur Betätigung der Reedkontakte befestigt. Ein Reedkontakt besteht aus zwei Metallzungen (Reed = engl. Zunge) die übereinander in einem Glasgehäuse untergebracht sind. Nähert sich ein Magnetfeld dem Glasgehäuse werden die Zungen durch die Magnetkraft zusammengezogen und stellen eine elektrische Verbindung her.

Den Zustand der Reedkontakte wertet ein Mikrokontroller aus. Dieser befindet sich zusammen mit dem Reedkontakt für den Fallbalken in einem wasserdicht vergossenen Gehäuse am unteren Fallbalkenrahmen.

Für die Übermittlung der Schaltzustände zum Schiff wurde das Catch Control System der Fa. SCANMAR verwendet. Dieses System ist standardmäßig auf den Fischereiforschungsschiffen vorhanden und es braucht kein eigenes hydroakustisches Übertragungssystem entwickelt und gebaut werden. Als Sensor

zur Übertragung wurde der Tension Sensor (HC4-ADT144) verwendet. Dieser besteht original aus dem Zugkraft-Mess-Sensor (Tension Shackle) und der Unterwasser-Übertragungseinheit. Der Zugkraft-Mess-Sensor erzeugt eine der jeweiligen Zugkraft äquivalente Impulsfolge, welche die Unterwasser-Übertragungseinheit auswertet und an das Schiff übermittelt.

Der Mikrokontroller der Auswerteeinheit erzeugt abhängig vom Schaltzustand der Reedkontakte Impulsfolgen, die bestimmten Zugkräften des Tension Sensors entsprechen. An Bord des Schiffes können nun entsprechend den angezeigten Zugkräften Schlussfolgerung über die Position des Fallbalkens getroffen werden.

Folgende Zustände werden signalisiert und können ausgewertet werden:

Auslöser verriegelt; Fallbalken oben	-	Ausgangszustand
Auslöser geöffnet; Fallbalken unten	-	Endzustand (Fallbalken unten)
Auslöser geöffnet; Fallbalken nicht unten	-	Fehlerfall (Fallbalken hängt)
Auslöser verriegelt; Fallbalken unten	-	Fehlerfall (Aufhängung Fallbalken gerissen)

Literatur:

Madsen, N.; Hansen, K.E.; Frandsen, R.P.; Krag, L.A.; 2010. Development and test of a remotely operated Minisampler for discrete trawl sampling. Working paper DTU Aqua- SINTEF.

3 Fahrtverlauf und erste vorläufige Ergebnisse

Laut Surveyplanung sollte die Fahrt bereits am 17.11.2010 in Rostock beginnen.

Durch technische Probleme von Solea und daraus resultierendem Ausfall von Seetagen während der vorangegangenen Fahrt (SO629, BITS) wurde entschieden, dieses Survey um einige Tage zu verlängern (und entsprechend SO630 zu verkürzen). Hauptgrund hierfür war, dass das BITS die international vereinbarten Beprobungen ansonsten nicht adäquat durchführen konnte.

Am 20.11.2010 wurde aufgerüstet und die Kontrollelektronik am Fallbalkenrahmen (Abbildung 2) mit Netzgarn befestigt. Am Grundsleppnetz „Kabeljauhopper“ wurde der Teststeert BACOMA 120/105 und als Hülle darüber der Dualsampler- Decksteert angebracht. Des Weiteren mussten am 2,5 m großen Spreizring aus Polyäthylenrohr (Abbildung 5) die 33 Ringe des Decksteertes gleichmäßig verteilt und angenäht werden. Am 21.11.2010 wurden Auftriebskörper (Abbildung 3), ein Scanmar-Tensionsensor, sowie der Auslöser für den Fallbalken am Decksteert angebracht. Es wurden die Leinen zwischen Fallbalken, Auslöser und Spreizring des Decksteertes gespannt (Abbildung 5), bis sich der Fallbalken so weit wie möglich am oberen Holm des Rahmens befand. Danach erfolgte am 21.11.2010 die Erprobung des Auslösers sowie der Signalübertragung mittels Tensionsensors vor Warnemünde. Es zeigte sich, dass die vom Elektronik-Ingenieur der AG Fischereitechnik hergestellten Signal-Anzeigen zur Auslöserfunktion und zum Schließen des Fallbalkens sowie die hydroakustische Signalübertragung zum Auslösen der Fallbalkenfreigabe funktionierten. Des Weiteren wurde bei oberflächennahem Schleppen geprüft, ob der 5,7 kg schwere Fallbalken durch das Recken des Decksteertes beim Schleppen weit genug in den oberen Teil des Rahmens gehoben wird. Der Balken befand sich anfänglich an der Unterkante des Leitnetzes (Abbildung 1 „guiding panel“) und war damit zu tief. Die bei diesen Tests noch angebrachten Kites aus halben Auftriebskugeln (Abbildung 3) wurden entfernt, danach konnte der Fallbalken hoch

genug bis über das Leitnetz durch die Zugkräfte des geschleppten Netzes angehoben werden.

Am 22.11. wurden zwei Hols in der Arkonasee (Abbildung 6) durchgeführt. Beim 1. Hol war der Innensteert (Cover 2) nach vorne umgeschlagen. Daher konnte der Magnet des ausgelösten Fallbalkens nicht auf den Reedkontakt am unteren Holm des Rahmens auftreffen. Beim zweiten Hol wurde das Trawleye zur Messung der Netzöffnungshöhe angebracht. Es traten Störungen bei der Anzeige der Signale vom Dualsampler auf. Der Auslöser öffnete beim 2. Hol nicht. Besonders beim Hievprozess zeigte sich, dass die Anbringung des Auslösers geändert werden musste. Infolge der langen Spannleine zwischen Spreizring und Auslöser bestand Verletzungsgefahr beim Herabfallen des Auslösers. Der Fallbalken wurde bei Anbringung am Spreizring nicht verlässlich gespannt, da das Polyäthylenrohr verformte und so keine ausreichende Leinenspannung zwischen Auslöser und Fallbalken bestand. Aufgrund des zunehmend steifen Windes mit stürmischen Böen wurde die Fischerei abgebrochen. Zum Besatzungswechsel wurde Sassnitz angelaufen. Das Achternetz wurde an der Pier langgeholt und die Anbringung des Auslösers wurde verändert. Die Spannleinen des Auslösers wurden in den Laschen des Decksteertes angebracht (Abbildung 7). Am 23.11. störte das Trawleye die Anzeige des Tensionsensors derart, dass keine Informationen über den Zustand des Fallbalkens ablesbar waren. Daher wurde das Trawleye am 24.11. abgenommen (das Problem kann bei künftigen Reisen nach Rücksprache mit Scanmar gelöst werden). Die Öffnungs-Höhe des Kabeljauhopsers wurde während der Nutzung mit 4 m stabil angezeigt. Am 24.11. konnte nur ein Hol durchgeführt werden, da morgens bis mittags der Seegang zu stark war. In den folgenden Tagen wurden täglich 3 Hols beprobt. Am 26.11. wurde nach Hol 8 der Test-Steert BACOMA 120/105 gegen T90 120 getauscht. Insgesamt wurden 14 Hols durchgeführt (Abbildung 6) davon je 6 Hols mit BACOMA 120/105 und mit T90 120 bei funktionierendem Fallbalken.

Die Verteilung der gefangenen Fische in den drei Steerten je Hol, sowie die Selektionslängen L50 und die Selektionsbereiche SR sind in den Tabellen 1 bis 6 enthalten. Die Selektionsbereiche und Selektionslängen sind mit der Dänischen Software SELNET mit der Logit-Funktion berechnet worden. Die Längenverteilungen aufgeschlüsselt nach den 3 verschiedenen Steerten sind in den Abbildungen 8 bis 13 dargestellt. In den Versuchen zur Selektivität bestätigten sich die Vorteile des T90-Steertes im Vergleich zum BACOMA-Steert. Der Selektionsbereich des T90-Steertes war für alle 3 untersuchten Fischarten Dorsch, Flunder und Scholle im Vergleich zum BACOMA-Steert geringer (Tabellen 1 bis 6). Auch nach der Erhöhung der Maschenöffnung von 110 mm auf 120 mm wurden im Vergleich zum BACOMA-Steert mehr maßige Fische und weniger untermaßige Fische im T90-Steert gefangen. Daraus resultiert ein geringerer Discardanteil. Die Discardanteile von Dorschen betragen im BACOMA-Steert 18 % und im T90-Steert 14,2 %. Ursache hierfür ist insbesondere die klarer definierte Selektion beim T90-Steert, angezeigt durch einen kleineren Selektionsbereich (=steilere Selektionskurve). Der Anteil maßiger Dorsche betrug im Bacoma-Steert 82% im T90-Steert dagegen 85,8 %. Aus dem BACOMA-Steert entwichen 26,3% maßige Dorsche, aus dem T90-Steert dagegen nur 16,1 % Maßige. Die Selektionslänge L50 betrug für den BACOMA 120/105-Steert 46 cm für den T90 120-Steert dagegen 42,7 cm. Die Fangmassen von Dorschen aus den einzelnen der drei Steerte ist den Gesamtfangmassen je Hol in den Tabellen 9 und 10 gegenübergestellt. Die Versuche zum Entweichen der Fische im Vergleich zwischen dem Schleppvorgang und dem Hievprozess erbrachten keinen großen Unterschied zwischen den beiden Test-Steerten (Tabelle 8 und 9). Von allen aus dem BACOMA-Steert entwichenen Dorschen entkamen 68 % während des Schleppens.

Beim T90-Steert betrug dieser Anteil 64 %. Die Maschenöffnungen aller Steerte wurden mit dem OMEGA-Maschenmessgerät kontrolliert (Tabelle 11).

4 Fahrtteilnehmer

Bernd Mieske		Fahrtleiter	OSF
Dr. Niels Madsen	22.11. bis 29.11.	Wissenschaftler	DTU AQUA
Ulf Böttcher	21.11. bis 22.11.	Elektronik-Ing.	OSF
Kerstin Schuhmann		wiss.-techn.Assistentin	OSF
Peter Schael		wiss.-techn.Assistent	OSF
Thomas Noack		Volontär	Uni Rostock

Schlussbemerkung

Bei der Besatzung des FFS „Solea“ bedanke ich mich für die hohe Einsatzbereitschaft, die sehr gute Mitarbeit und die fachkundige Beratung und Unterstützung, sowie die angenehme Zusammenarbeit. Besonders herzlich danke ich Niels Madsen und allen unseren mitwirkenden Dänischen Kollegen der DTU AQUA für die wichtige Unterstützung bei Vorbereitung und Durchführung der Reise. Meinen teilnehmenden Begleitern vom OSF und der Universität Rostock danke ich für die ausgesprochen engagierte und kompetente Mitarbeit.

B. Mieske
Fahrtleiter

Anlage

11 Tabellen
13 Abbildungen

Tabelle 1: Anzahl von Dorschen im Test BACOMA 120/105 mit Dualsampler-Decksteert (Cover 1, Cover 2)

Haul	BACOMA 120/105	Cover 1	Cover 2	L50 [cm]	SR [cm]
1	140	294	0	41,6	10,6
2	213	1099	150	46,1	6,5
3	73	542	72	48,6	7
4	213	358	215	44,6	9,6
5	85	149	140	47,2	8,1
6	174	1518	615	48,1	6,7
7	302	1307	764	44,5	6,95
8	223	588	280	44,3	9,3
	pooled estimation			46	8,1

Tabelle 2: Anzahl von Dorschen im Test T90 120 mit Dualsampler-Decksteert (Cover 1, Cover 2)

Haul	T90 120	Cover 1	Cover 2	L50 [cm]	SR [cm]
9	168	865	225	42,5	5,4
10	171	242	248	40,8	6,4
11	256	421	543	43,1	5,7
12	141	986	242	42,1	4,4
13	153	407	420	42,9	4,4
14	101	361	163	43,3	5,6
	pooled estimation			42,7	5,4

Tabelle 3: Anzahl von Flundern im Test BACOMA 120/105 mit Dualsampler-Decksteert (Cover 1, Cover 2)

Haul	BACOMA 120/105	Cover 1	Cover 2	L50 [cm]	SR [cm]
1	365	19	0	21,1	4,8
2	1055	88	0	22,2	4,5
3	1136	100	5	22,4	3,8
4	432	22	17	22,3	4,8
5	1329	87	57	23,4	3
6	714	11	7	22,3	3,6
7	394	2	5	23,8	2
8	1348	11	7	21	3,7
	pooled estimation			22,7	3,6

Tabelle 4: Anzahl von Flundern im Test T90 120 mit Dualsampler-Decksteert (Cover 1, Cover 2)

Haul	T90 120	Cover 1	Cover 2	L50 [cm]	SR [cm]
9	380	3	1	22,9	2,4
10	515	5	1	18,3	5,1
11	445	57	19	24,5	2,4
12	198	3	3	21,2	4
13	178	2	4	23,6	2,2
14	178	2	2	24	1,7
	pooled estimation			23,6	2,6

Tabelle 5: Anzahl von Schollen im Test BACOMA 120/105 mit Dualsamplerecksteert (Cover 1, Cover 2)

Haul	BACOMA 120/105	Cover 1	Cover 2	L50 [cm]	SR [cm]
1	37	28	0	24,1	4,7
2	91	230	0	23,7	2,8
3	107	477	20	24,5	2,3
4	61	69	28	24,6	2,7
5	108	265	176	24	2,3
6	137	78	42	23,6	2,6
7	186	31	23	22,5	2,5
8	96	86	63	23,8	2,8
	pooled estimation			24	2,6

Tabelle 6: Anzahl von Schollen im Test T90 120 mit Dualsamplerecksteert (Cover 1, Cover 2)

Haul	T90 120	Cover 1	Cover 2	L50 [cm]	SR [cm]
9	176	41	15	23	2,3
10	89	52	12	23,9	2,1
11	61	267	96	24,1	2,5
12	102	38	7	23	1,7
13	28	34	21	24	2,4
	pooled estimation			24	2,2

Tabelle 7: Fangmassen [kg] von Dorschen im Vergleich zum Gesamtfang aus den Versuchen mit BACOMA 120/105 Steert

date in 2010	haul	BACOMA120/105	cover 1	cover 2	total cod	all species
22.11.	1	113,98	145,17	0	259,15	495,9
22.11.	2	236,35	508,07	78,94	823,36	1500,1
23.11.	3	82,8	298,31	31,86	412,97	1383,1
24.11.	4	222,52	184,42	115,32	522,26	793,5
25.11.	5	99,94	86,96	75,38	262,28	904,1
25.11.	6	207,3	704,02	290,12	1201,44	2583,2
25.11.	7	294,26	542,79	334,05	1171,1	1695,1
26.11.	8	194,29	269,22	120,04	583,55	1512,2

Tabelle 8: Fangmassen [kg] von Dorschen im Vergleich zum Gesamtfang aus den Versuchen mit T90 120 Steert

date in 2010	haul	T90 120	cover 1	cover 2	total cod	all species
26.11.	9	165,1	346,8	48,4	560,3	1865,8
26.11.	10	149,6	110,7	110,9	371,2	764,3
27.11.	11	245,8	190,5	255,8	692,1	1007,83
27.11.	12	137,7	366,4	152,4	656,5	1495
27.11.	13	147,7	181,5	195,8	525	899,7
28.11.	14	94,7	158,7	79,8	333,2	644,4

Tabelle 9: Anteil aus dem BACOMA-Steert entwichener Fische beim Schleppvorgang (cover 1) im Vergleich zu den gesamt entwichenen Fischen (cover 1+cover 2)

BACOMA 120/105	BACOMA 120/105	Cover 1 towing	Cover 2 haul back	escaped fishes [Ind]	Cover 1 [%]	escaped fishes [%]
COD [Ind]	1070	4462	2086	6548	68,14	85,95
COD [%]	14,05	58,57	27,38			
FLE [Ind]	5353	233	98	331	70,39	5,82
FLE [%]	94,18	4,10	1,72			
PLE [Ind]	695	1006	352	1358	74,08	66,15
PLE [%]	33,85	49,00	17,15			

Tabelle 10: Anteil aus dem T90-Steert entwichener Fische beim Schleppvorgang (cover 1) im Vergleich zu den gesamt entwichenen Fischen (cover 1+cover 2)

T90 120	T90 120	Cover 1 towing	Cover 2 haul back	escaped fishes [Ind]	Cover 1 [%]	escaped fishes [%]
COD [Ind]	990	3282	1841	5123	64,06	83,81
COD [%]	16,19	53,69	30,12			
FLE [Ind]	1894	72	30	102	70,59	5,11
FLE [%]	94,89	3,61	1,50			
PLE [Ind]	456	432	151	583	74,10	56,11
PLE [%]	43,89	41,58	14,53			

COD-Dorsch, FLE-Flunder, PLE-Scholle

Tabelle 11: Messungen von Maschengrößen in Steerten

Netzteil	Maschengröße nominal [mm]	OMEGA-Messung [mm]
Steert T90	Maschenöffnung 120	124,1
Cover hinterer Teil PE	Maschenlänge 80	73,2
Cover vorderer Teil PA	Maschenlänge 80	76,2
BACOMA Muttersteert	Maschenöffnung 105	104,5
BACOMA Fluchtfenster	Maschenöffnung 120	125,7

Cover for the Dualsampler OSF drawing nr.01

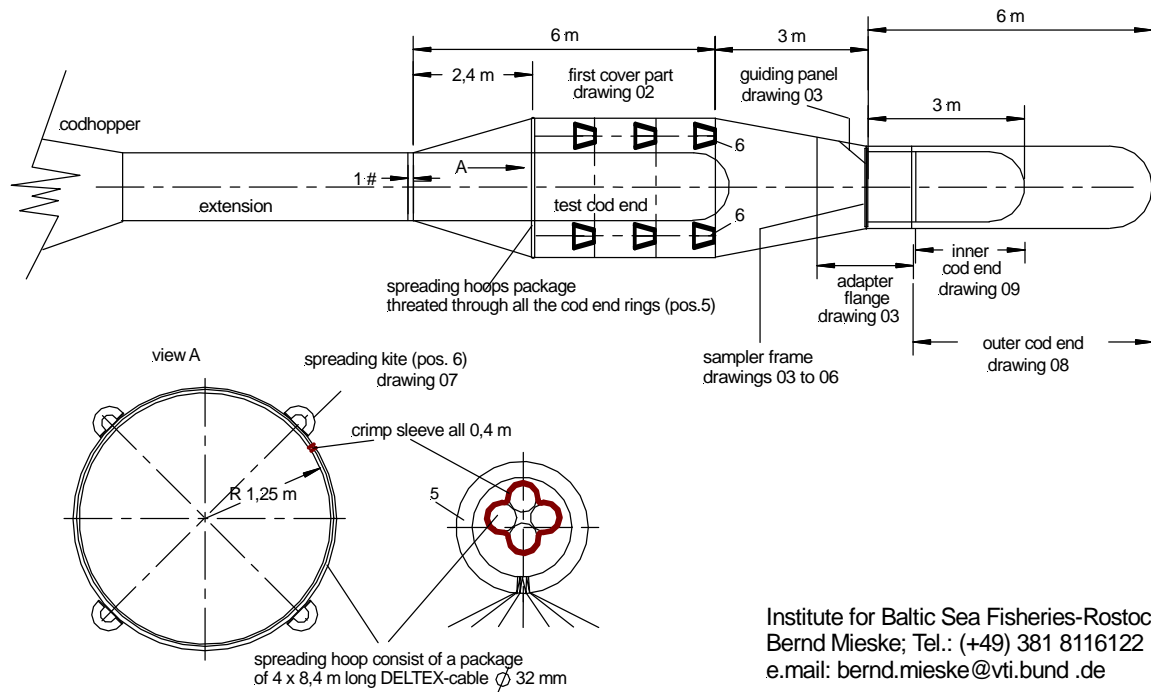


Abbildung 1: Dualsampler-Decksteert OSF (outer cod end = cover 1, inner cod end = cover 2)



Abbildung 2: Fallbalkenrahmen für Dualsampler- Decksteert



Abbildung 3: Fallbalkenrahmen in Adapterkragen (weißes Netzmaterial) eingestrickt, unter dem Rahmen (Backbordseite) ein Halbkugel-Kite

Cover for the Dualsampler OSF drawing nr. 02

1. Part between extension and the adapter net flange of the frame

4 knots in selvedge

lower and upper panel identical

Netting: Nylon single braided 2,3 mm

mesh size: full mesh 80 mm

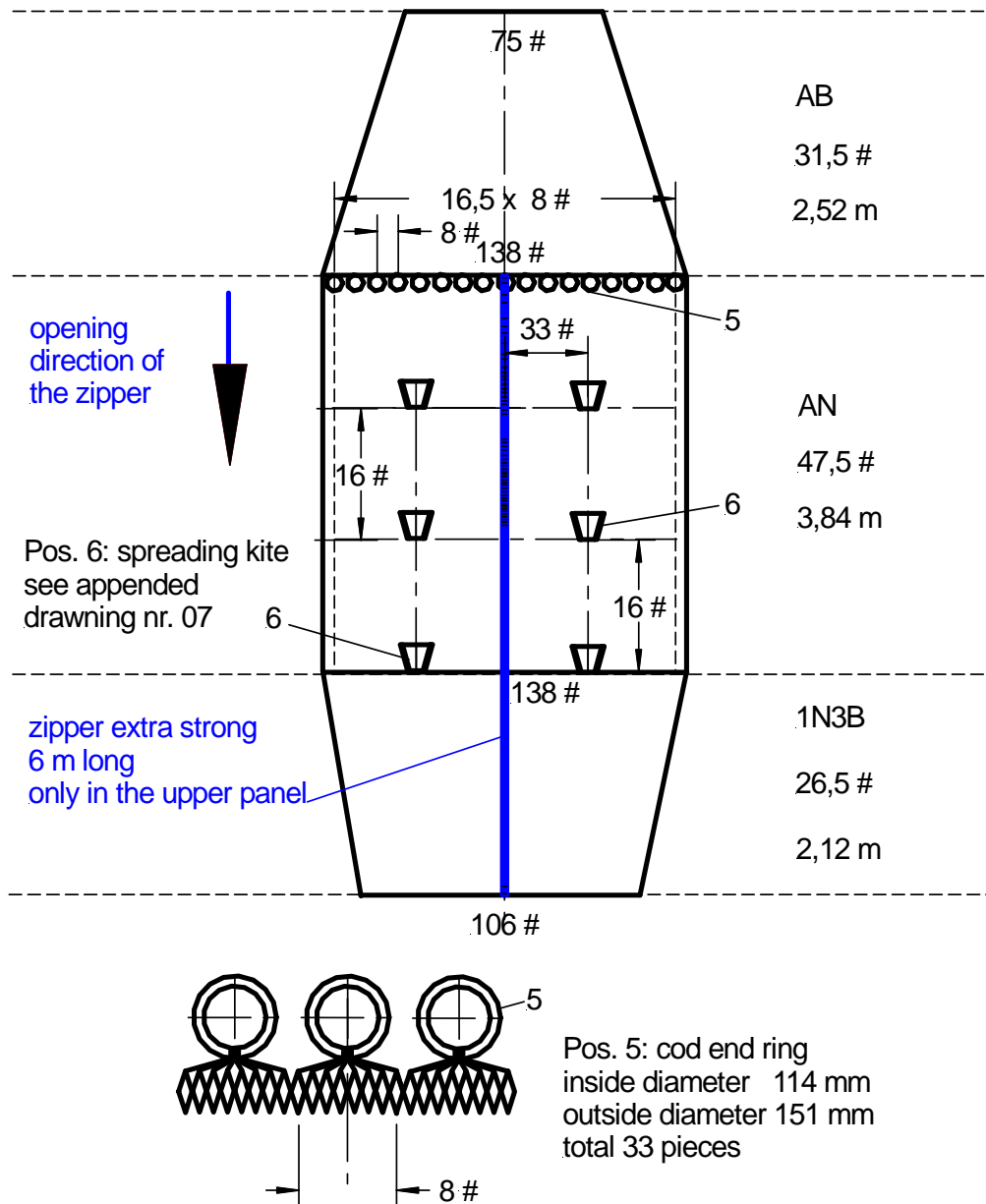


Abbildung 4: Zuschnitt des Decksteertes zwischen Schleppnetztunnel und Fallbalkenrahmen



Abbildung 5: Anbringung des Auslösers zwischen Spreizring und Fallbalkenhahnepot

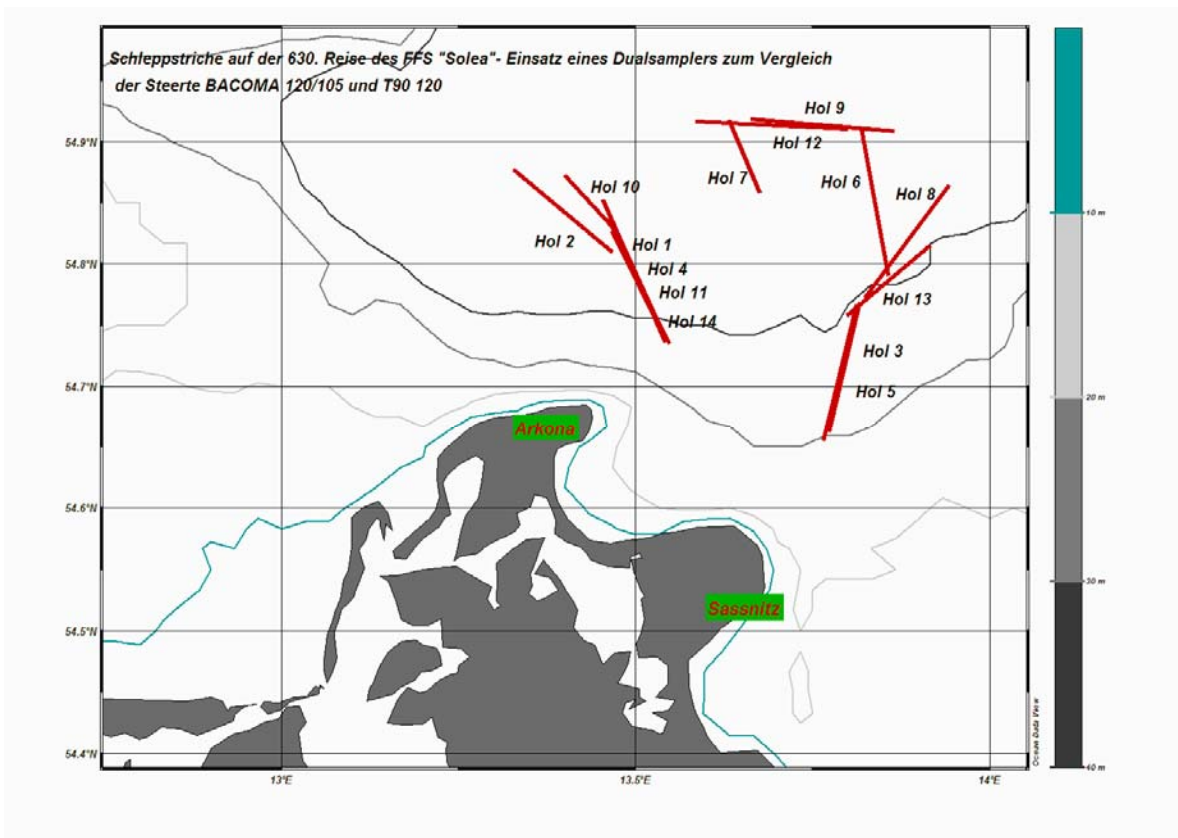


Abbildung 6: Einsatzgebiet des FFS „Solea“ während der 630. Reise



Abbildung 7: Anbringung der Auslöser-Spannleinen in den Laschen des Decksteertes

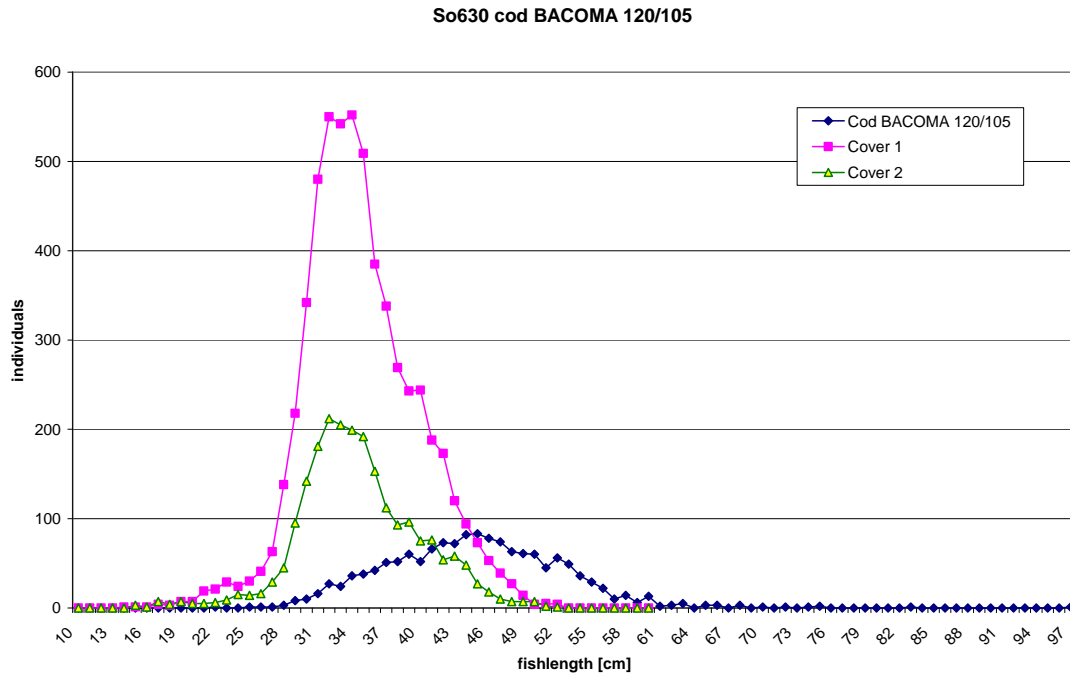


Abbildung 8: Längenverteilungen von Dorschen aus dem Teststeert BACOMA 120/105 und von den aus dem BACOMA-Steert entwichenen Dorschen während des Schleppens (Cover 1) und während des Hievens (Cover 2)

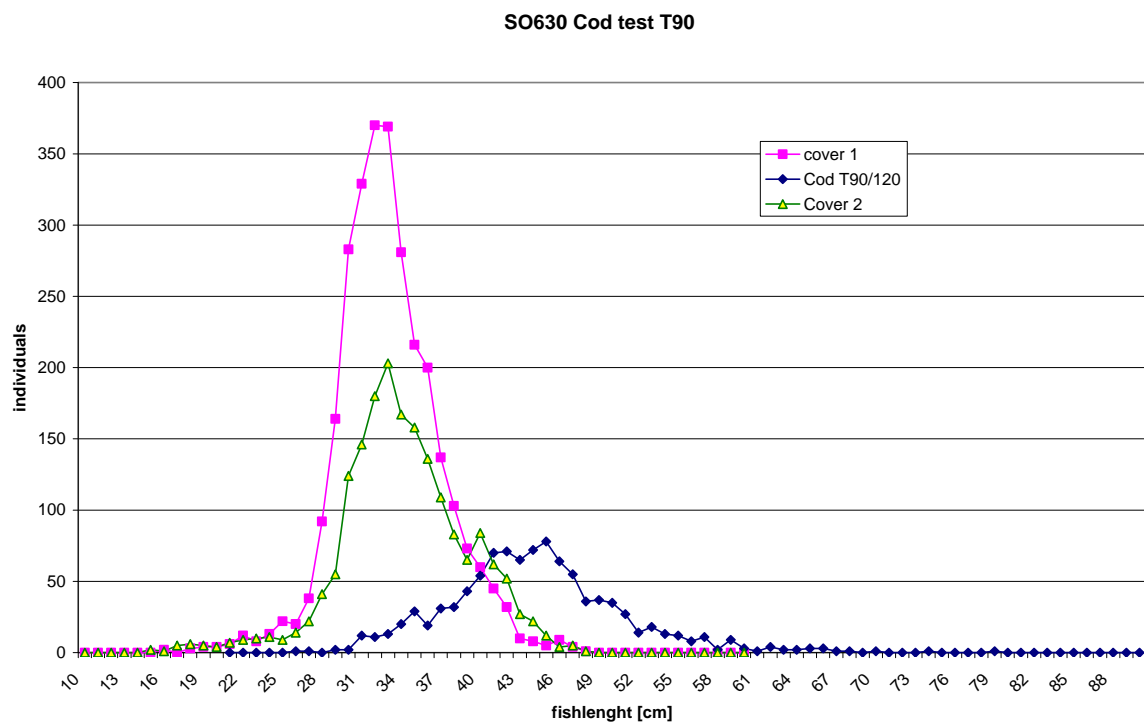


Abbildung 9: Längenverteilungen von Dorschen aus dem Teststeert T90 120 und von den aus dem T90-Steert entwichenen Dorschen während des Schleppens (Cover 1) und während des Hievens (Cover 2)

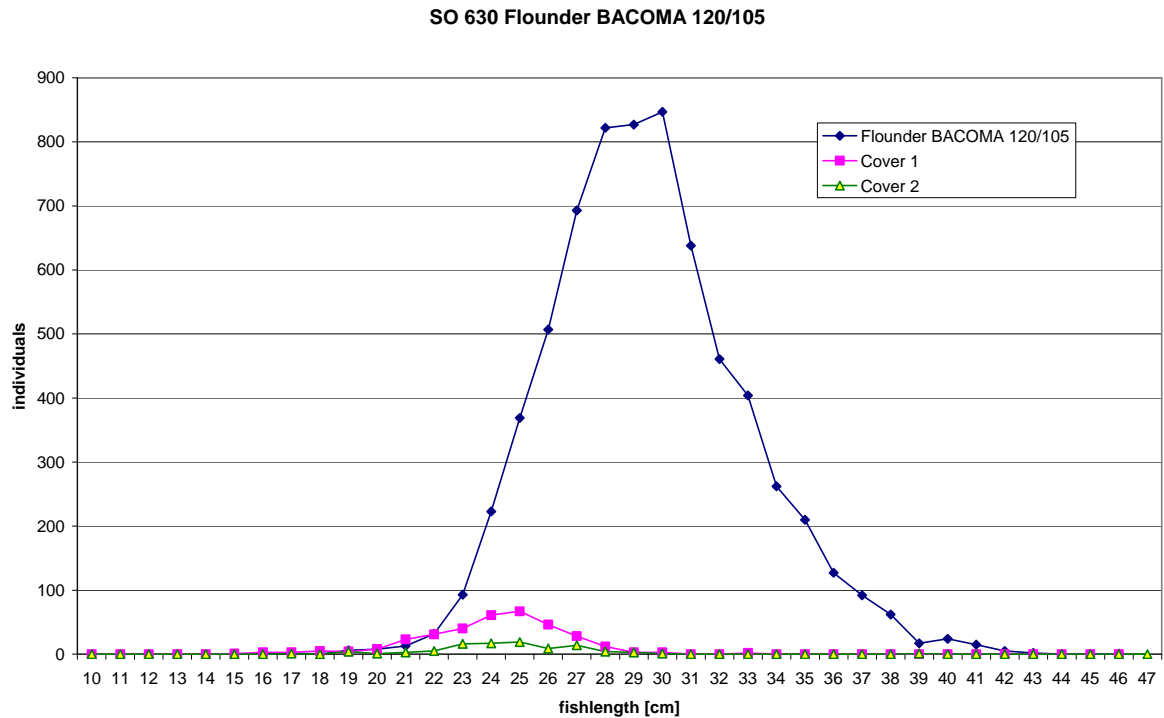


Abbildung 10: Längenverteilungen von Flundern aus dem Teststeert BACOMA 120/105 und von den aus dem BACOMA-Steert entwichenen Flundern während des Schleppens (Cover 1) und während des Hievens (Cover 2)

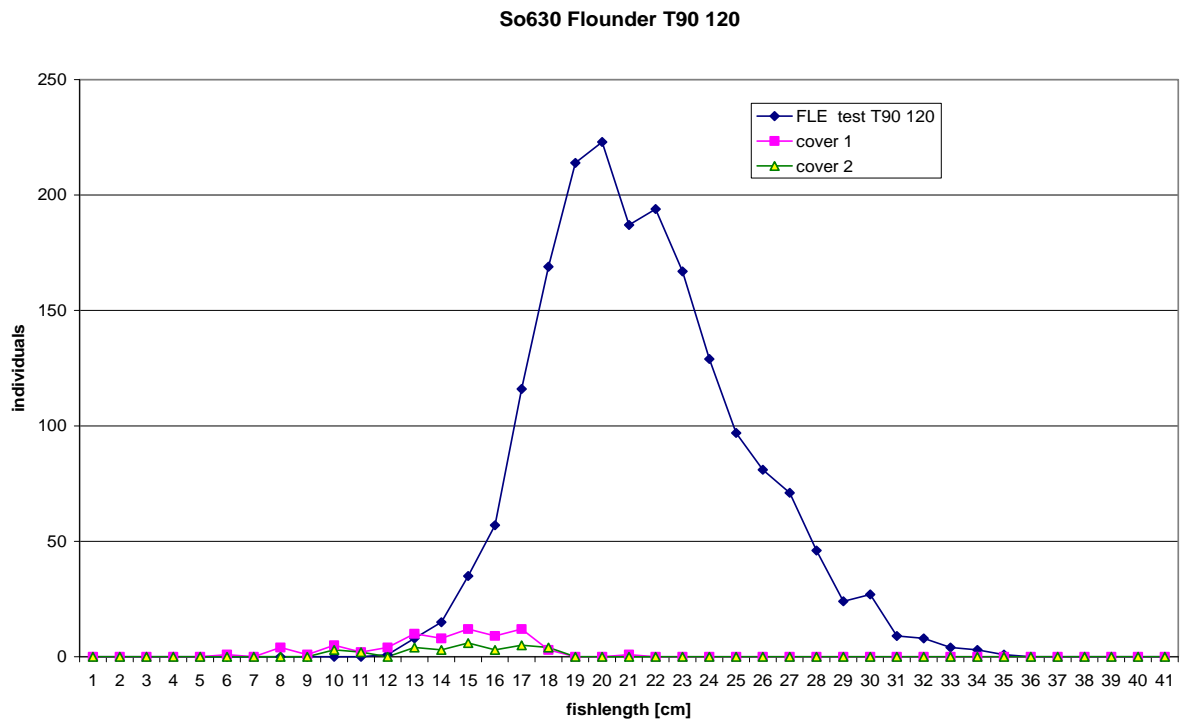


Abbildung 11: Längenverteilungen von Flundern aus dem Teststeert T90 120 und von den aus dem T90-Steert entwichenen Flundern während des Schleppens (Cover 1) und während des Hievens (Cover 2)

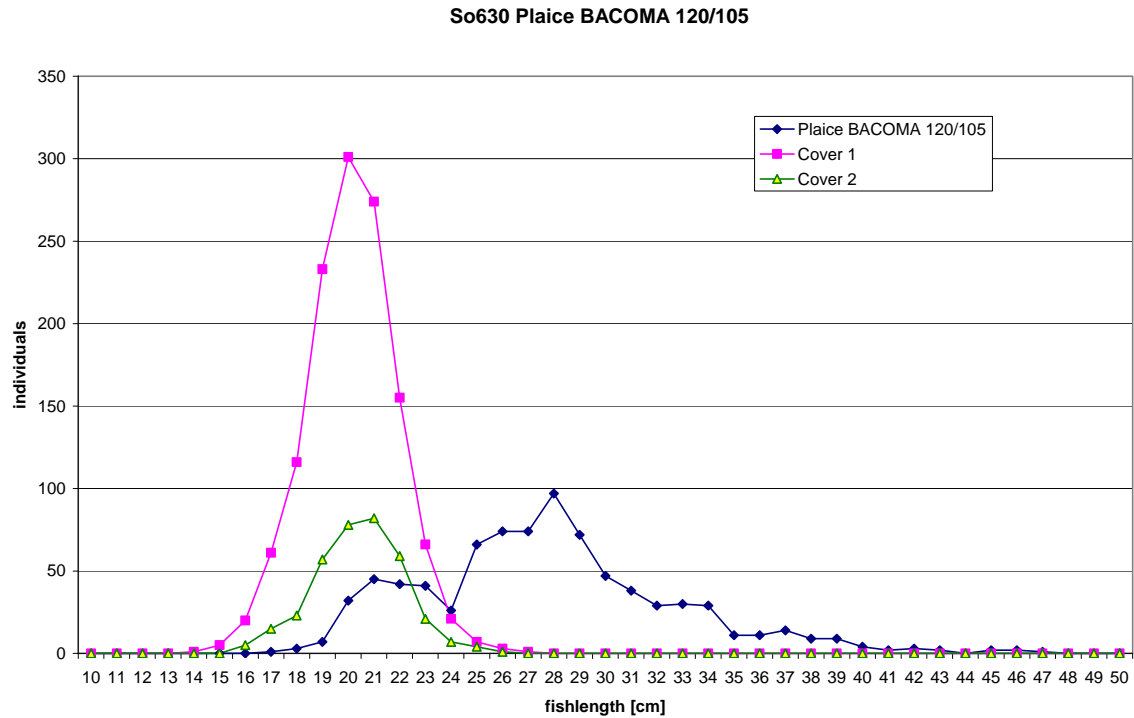


Abbildung 12: Längenverteilungen von Schollen aus dem Teststeert BACOMA 120/105 und von den aus dem BACOMA-Steert entwichenen Schollen während des Schleppens (Cover 1) und während des Hievens (Cover 2)

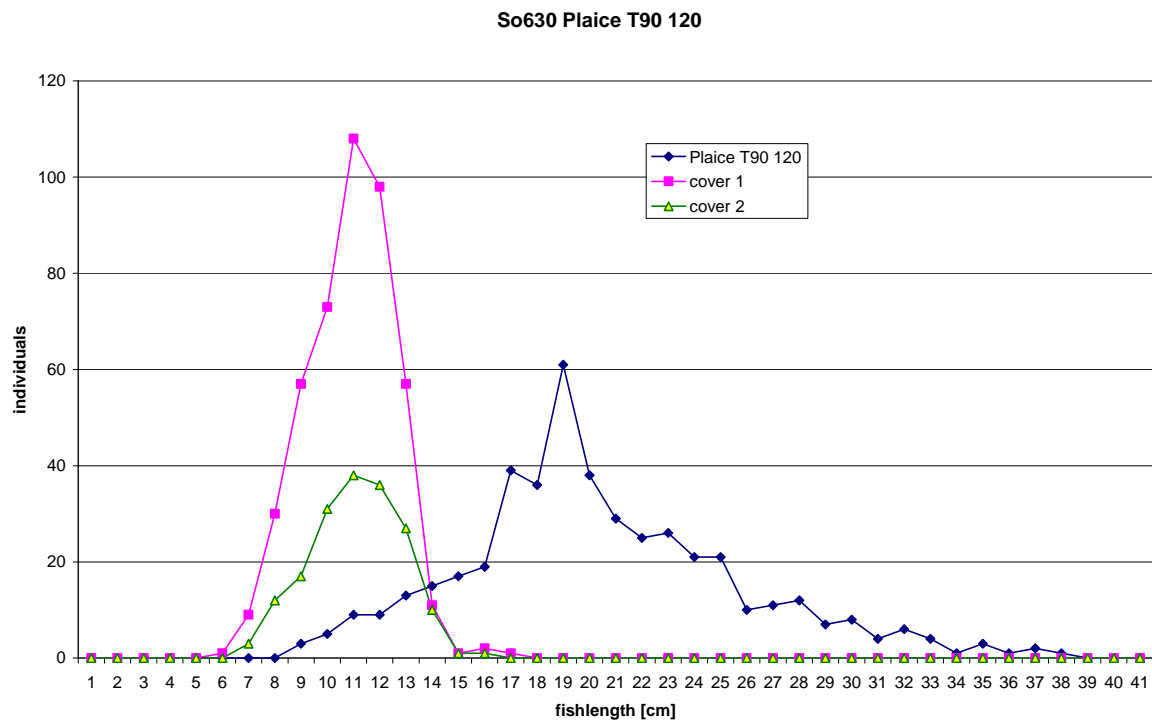


Abbildung 13: Längenverteilungen von Schollen aus dem Teststeert T90 120 und von den aus dem T90-Steert entwichenen Schollen während des Schleppens (Cover 1) und während des Hievens (Cover 2)