

Nils Jönsson; Thomas Richter

Fangstatistik von Heringsreusen - eine unterstützende Methode der Analyse des Wanderverhaltens des Rügenschens Frühjahrsherings (*Clupea harengus* L.)

Einleitung

Die alljährliche Konzentration des Rügenschens Frühjahrsherings (RFH) auf den Laichplätzen - vornehmlich im Greifswalder Bodden - und eine damit verbundene hohe Fanggerätedichte sind ein guter Ausgangspunkt für fischereibiologische Untersuchungen zur Bestandsverbreitung und Bestandsdynamik. Hier bietet sich die Markierung als Methode an, denn einerseits ist die Übernahme konditionell gut erhaltener Heringe aus der Reusenfischerei gegeben, andererseits läßt die Fanggerätekonzentration aufschlußreiche Rückmeldungen - zumindest im Laichgebiet selbst - erwarten. Da dieser Heringsbestand aber auch außerhalb der Laichzeit in der offenen See durch die nationale und internationale Kutterfischerei intensiv befishet wird (OTTERLIND 1984,1985), sind bei richtiger Wahl des Markierungsortes auch aus diesen Gebieten gesicherte Rückmeldungen wahrscheinlich.

Markierungsarbeiten am RFH haben bereits eine fast 30jährige Tradition (ANWAND 1961, 1963; DANKE 1962; WEISS 1967). Vom WB Fischereibiologie des Fachbereiches Biologie wurden im Zeitraum von 1975 - 1989 insgesamt 68.638 Heringe markiert (JÖNSSON 1990). Davon erbrachten 5.884 Rückmeldungen eine Gesamtwiederfundrate von 8,6% (Tab.1). Markierungen in dieser Größenordnung sind sehr aufwendig und nicht routinemäßig durchzuführen. Wir suchten deshalb nach zusätzlichen Möglichkeiten, um die laichplatzbezogenen Wanderbewegungen im Hauptlaichgebiet verfolgen, konkretisieren und ggf. korrigieren zu können.

Die Auswertung der Rückmeldungen seit 1975 ergab für die jeweiligen Markierungsreusen stets ähnliche Verteilungsmuster. Da die Einzelmarkierungen zu unterschiedlichen Zeiten und Bedingungen stattfanden, hätten bei einer zufälligen Verteilung der Fische doch vielfältigere Verteilungsmuster auftreten müssen.

Zahlreiche Schlachtproben aus verschiedenen Gebieten des Greifswalder Boddens weisen darauf hin, daß es hier Reusen gibt, in denen weitgehend unabhängig vom Zeitpunkt der Saison und den

vorherrschenden meteorologischen Situationen stets nahezu das gleiche Verhältnis zwischen laichreifen und abgelaichten Heringen vorliegt.

Tabelle 1 Heringsmarkierungen des WB Fischereibiologie von 1975 - 1989

Markierungs- jahr	Anzahl mark. Fische	Rückmeldun- gen	Wiederfundrate in %
1975	3144	105	3.3
1976	5004	345	6.9
1977	9753	890	9.1
1978	3090	600	19.4
1979	9074	976	10.8
1980	14815	1429	9.7
1981	7899	636	8.1
1982	1002	15	1.4
1983	3926	195	5.0
1985	4785	480	10.3
1986	1205	92	7.6
1987	1018	59	5.8
1988	2115	36	1.7
1989	1808	26	1.5
gesamt	68638	5884	8.6

Auch das Fangaufkommen der Reusen als Indiz für das Vorhandensein von Fischkonzentrationen in den verschiedenen Gebieten des Boddens ist sehr unterschiedlich, aber mit deutlichen Regelmäßigkeiten. Darüber hinaus gab es Hinweise auf Zusammenhänge zwischen erhöhtem Fangaufkommen und Laichaktivitäten.

Material und Methoden

In Zusammenarbeit mit den Fischern verschiedener Genossenschaften wurde durch den WB Fischereibiologie in den Jahren 1984-89 während der Frühjahrsheringsaison eine Reusenfangstatistik aufgenommen.

Diese Fangstatistik beschränkt sich auf die Fänge in der Reusenfischerei, da die Stellnetzfisherei sich im Untersuchungsgebiet ständig örtlich ändert und somit die Auswertung erschwert wird. Das Untersuchungsgebiet bezieht sich auf die 97 Reusenstellplätze des Fischereiaufsichtsbereiches Lauterbach von der Insel Koos bis zur Boddenrandschwelle (nördlicher Greifswalder Bodden) und von der Insel Ruden bis Baabe (Südostküste Rügens).

Vor jeder Fangsaison wurden vorgedruckte Fangprotokolle an die Fischer ausgegeben. Neben Reuseninhalt, Wind und Strömung wurde auch eine subjektive Einschätzung der Fischer über das Verhältnis von laichreifem ("voll") zu abgelaichtem ("leer") Hering eingetragen. Durch die Fülle an Daten zur Fangstatistik und abiotischen Parametern war eine computergestützte Bearbeitung in verstärktem Maße notwendig. Insgesamt kamen 9763 Fangdaten und mehr als 10000 Einzeldaten abiotischer Parameter zur Auswertung. Als Hardware standen ein PC 1715 und im späteren Verlauf ein AC 7150 bzw. P 3230 zur Verfügung. Die mathematische Bearbeitung wurde in dBase II und dBase III+ durchgeführt. Plots wurden mit Abstat und Statgraphics erstellt, die graphischen Darstellungen mit Harvard Graphics und Surfer. Die zur Lösung der Problematik benötigten spezifischen Programme wurden in dBase II bzw. dBase III+ geschrieben (RICHTER 1990).

Ergebnisse

Die Fangstatistik in Verbindung mit einem Schlachtprogramm von ausgewählten Reusenstandorten und der Erfassung der Belaichungstermine auf bekannten Laichplätzen des nördlichen Greifswalder Boddens erwiesen sich als geeignete Ergänzung unserer Markierungsexperimente (KLEIMEIER 1985; MÜLLER 1985; JÖNSSON 1990; RICHTER 1990). Diese Reusen, die nach Kriterien wie räumliche Nähe, Übereinstimmung der Wehrrichtung, ähnliches Fangaufkommen pro Saison u.a. in 17 Gebieten zusammengefaßt wurden, zeigt Abb.1.

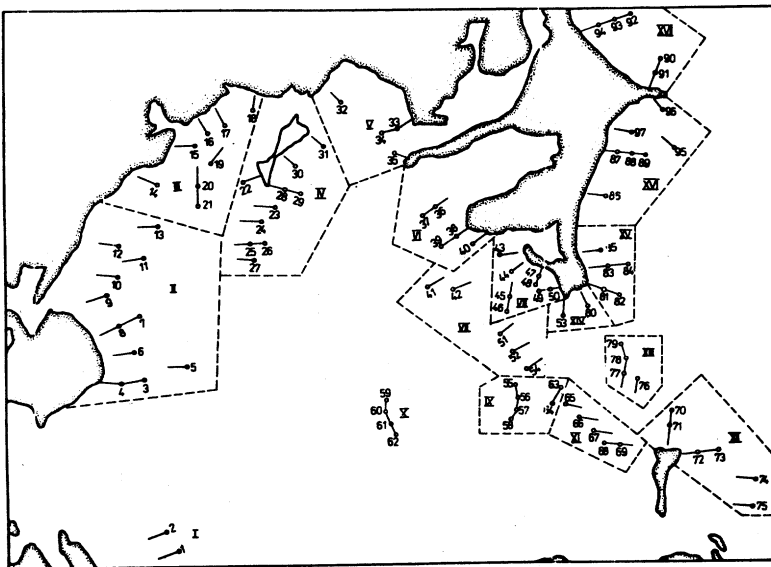


Abb.1 Reusenstellplätze des FAB Lauterbach

Schon ein Vergleich der Durchschnittstagesfänge aller Reusengebiete untereinander (Abb.2) macht die Bedeutung des östlichen Greifswalder Boddens und der Außenküste von Mönchgut als An- und Abwanderungsgebiet sichtbar.

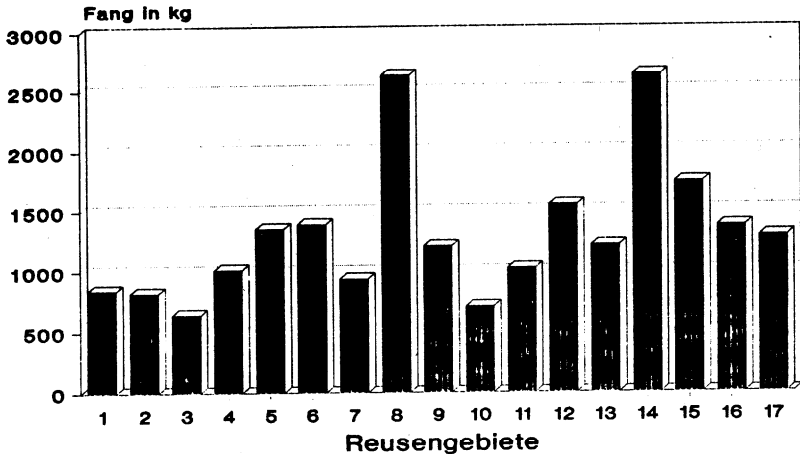


Abb. 2 Durchschnittstagesfang pro Reuse der Jahre 1984 - 89

Oft schon vor Beginn der Saison im Greifswalder Bodden ist das Fangaufkommen der Reusengebiete des Außenstrandes von Baabe bis Thiessow (Gebiete 15-17) hoch. Fangspitzen im Saisonverlauf sind hier zuerst erkennbar.

Auf eine interessante Tendenz, die unsere Vorstellungen bezüglich des Anwanderungs- und Konzentrationsprozesses entlang der Rügensch Ostküste konkretisiert, macht MÜLLER (1985) aufmerksam. Vor Baabe (Gebiet 17) ist auffällig, daß die landfernen Reusen mit einer Stelltiefe von 11 m die höchsten Fänge erzielen, wogegen dann in den Gebieten 16 und 15 die landnahen Reusen mit einer Stelltiefe von 5 - 7 m die fängigsten sind. Während der Einwanderung erfolgt etwa ab Nordperd ein Konzentrationsprozeß in Richtung Land, je näher die Heringsschwärme dem Boddeneingang kommen. Das deutet sich auch in einer Erhöhung des mittleren Tagesfanges der betreffenden Reusengebiete 17 - 15 an (Abb.2).

Der Einfluß der Laichreife auf das Wanderverhalten wurde schon bei den Markierungen deutlich. So zeigen sich bei einem Vergleich der Laichreife der in den verschiedenen Fanggebieten des Greifswalder Boddens wiedergefangenen Heringe deutliche regionale Unterschiede. Anhand von Mittelwertsvergleichen des Reifegrades im Saisonverlauf März/April aus dem nördlichen Greifs-

walder Bodden stellte KLEIMEIER(1985) fest, daß sich die Proben vom Außenstrand von Baabe (Reusengebiet 17) von denen im Greifswalder Bodden unterscheiden (Tab.2, Reuse 92). Hier werden im Saisonverlauf stets Tiere mit der geringsten mittleren Reife gefangen. Im gesamten Untersuchungszeitraum konnten nur vier abgelaichte Heringe nachgewiesen werden. Mit der Südwärtsbewegung erfolgt dann ein Reifungsprozeß der Gonaden.

Tabelle 2 Mittelwerte von Reifegraden aus verschiedenen Reusen des nördlichen Greifswalder Boddens (s.a.Abb. 1)

Probendurchgang 1984	R E U S E N N U M M E R							
	92	82	76	66	53	50	49	39
20.03. - 29.03.	4.93	5.86	6.04	5.98	5.96	6.95	6.73	6.69
02.04. - 05.04.	5.61	6.58	6.01	6.13	6.18			6.61
13.04. - 16.04.	5.78		6.16	6.13				6.41
17.04. - 29.04.			5.86					

	R E U S E N N U M M E R							
	37	34	33	29	28	23	22	7
20.03. - 29.03.	6.51				6.35		6.44	6.05
02.04. - 05.04.	6.36	6.59	6.61	6.57	6.19	6.63	6.49	5.94
13.04. - 16.04.		6.47	6.65	6.16	6.04	5.94	6.18	6.05
17.04. - 29.04.	6.22	6.45	6.12					

Äußerst interessant sind die Reusengebiete 15 und 14 (Südperd/Thiessower Haken). Die landnahe Anwanderung der laichreifen "vollen" Heringe geht offenbar nur bis in das Gebiet der Reuse 85. Sie fängt zu 100 % "vollen" Hering. In der Doppelreuse 83/84 wird, über den gesamten Saisonverlauf betrachtet, nur noch ein Anteil von 75 % "vollen" Herings gefangen. Die Anteile der Doppelreuse 81/82 betragen dann nur noch 13 bzw. 21 %, während die Reusen 80 und 53 fast ausschließlich "leeren" Hering fangen.

Die Schwärme verlassen offenbar wieder die Landnähe, um in breiter Front in den Bodden einzuwandern. Dies wird durch die Reusen des Gebietes 13 und die Reusen 70, 71 des Gebietes 12 bestätigt, die sich in ihren Durchschnittsfängen und dem "Voll-zu-Leer"-Anteil von den anderen Außenküstenreusen nur wenig unterscheiden (Abb. 3).

Das Gebiet 12, das zur Außenküste gehört, weist zu 100% laichreifen Hering auf. Es ist dabei zu bemerken, daß die landfernen Reusen 74 und 75 höhere Durchschnittsfänge haben als die Reusen an der Insel Ruden. Dies weist auf nicht unbedeutende weiterziehende Schwärme zur Küste Usedom und Polens hin.

Interessant ist wieder das Reusengebiet 11 (Abb.4). Hier ist anhand der Fangzusammensetzung im Verhältnis "voller" zu "leerer" Heringe sehr gut die Ein- und Auswanderung zu erkennen. Das Auftreten des "leeren" Heringes interpretieren wir als Abwanderung von den Laichgebieten des Boddensüdufers, da ja eine Abwanderung über den Strelasund nicht nachgewiesen werden konnte (KLINKHARDT und RESCHKE 1980; JÖNSSON and BIESTER 1981).

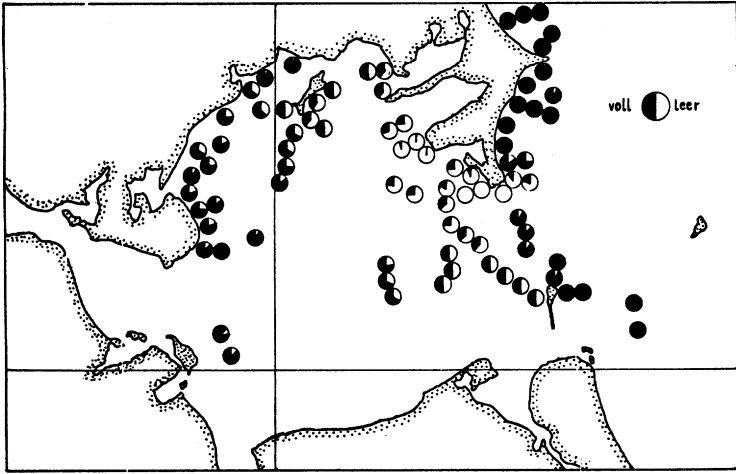


Abb. 3 Durchschnittliche "Voll / Leer" - Anteile des Fanges der Jahre 1985 - 1989

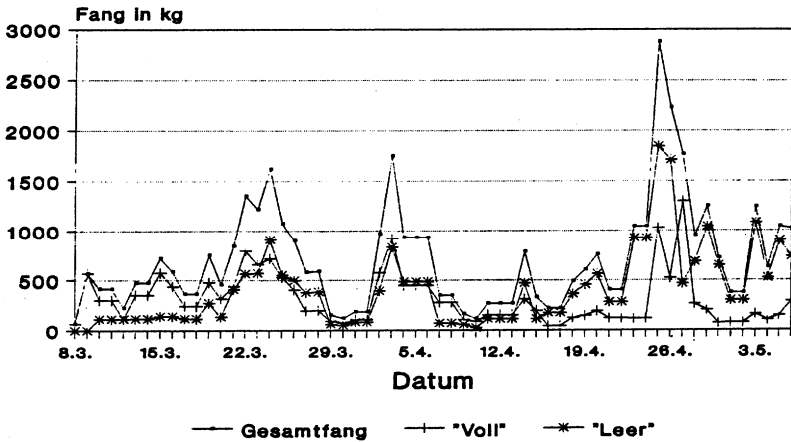


Abb. 4 Fangverlaufskurve des Reusengebietes 11 in der Saison 1989

Der "volle" Hering zieht, wie die Markierungen zeigten, vorwiegend in den nördlichen Greifswalder Bodden. Geringere Fänge werden im Gebiet 10 beobachtet. Zu Beginn der Saison ist es fast ausschließlich "voller" Hering (Einwanderung), danach - je nach Ein- und Auswanderungssituation "voller" und "leerer" Hering. Ähnlich sieht die Zusammensetzung des Fanges in den Gebieten 9 und 11 aus, allerdings ist die Fangmenge höher. Das unterstützt eine mögliche "Leitfunktion" der hinter dem Boddeneingang liegenden ausgedehnten Flachwassergebiete (Böttchergrund, Elida- grund, Schumachergrund, Elsagrund, Groß- und Klein-Stubber) in Richtung Mönchgut (Gebiete 6 und 8) und nördlichen Greifswalder Bodden (Seegebiet um die Insel Vilm, Gebiet 4), wobei möglicherweise das Gebiet 10 (Stubber) etwas im "Leitschatten" der vorgelagerten Flachwassergebie- te liegt (geringere Fänge).

Die Gebiete 6 und 8 zeichnen sich durch hohe Fangträge aus. Es wird überwiegend abgelai- chter Hering gefangen (Abb.5). Im Saisonverlauf treten hier aber auch Phasen verstärkten Vorkom- mens von laichreifem Hering auf.

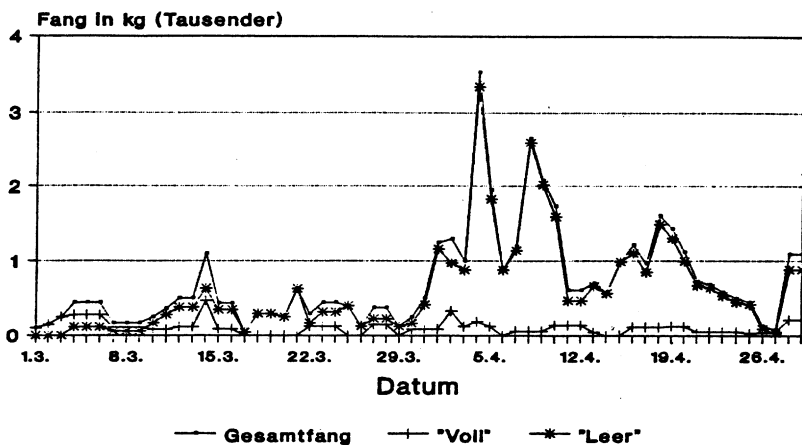


Abb. 5 Fangverlaufskurve des Reusengebietes 6 in der Saison 1989

Wie unsere Belaichungskontrollen des Makrophytobenthosbestandes auf vier ausgewählten Laich- plätzen im nördlichen Greifswalder Bodden (Thiessower Haken, Zickersches Höft, Neu Reddevitz und Vilm) zeigten, sind bei unmittelbar auf diesen Laichplätzen stehenden Reusen Fangpikis oft mit Erst- oder Neubelaichungen korreliert (FUCHS 1985, SCABELL und JÖNSSON 1985, 1988; PILZ 1986; SCABELL 1988). Das Gebiet Mönchgut spielt bei der Abwanderung der abgelai- chten Heringe eine zentrale Rolle, ist aber auch gleichzeitig eine der wichtigsten Laichregionen im ge- samten Greifswalder Bodden. Die Wanderbewegungen des Herings im westlichen Greifswalder

Bodden sind ebenfalls anhand der Reusenstatistik zu verfolgen und zu interpretieren. Die Reusengebiete 1, 2 und 3 fangen überwiegend laichreifen Hering (Abb.6, s.a. Abb.3), wobei im Bereich des Strelasundes die niedrigsten Reifegrade beobachtet werden (Tab.2, Reuse 7). Laichaktivitäten sind hier nur gering. Es handelt sich um das Anwandergebiet in Richtung Vilm; als Laichregion selbst ist es von untergeordneter Bedeutung. Geringe Anteile abgelaideten Herings im Fang bestätigen die von uns vertretene Meinung, daß auch schon in westlichen Gebieten abgelaidete Heringe durch den Strelasund und den Greifswalder Bodden in Richtung Ostsee wandern.

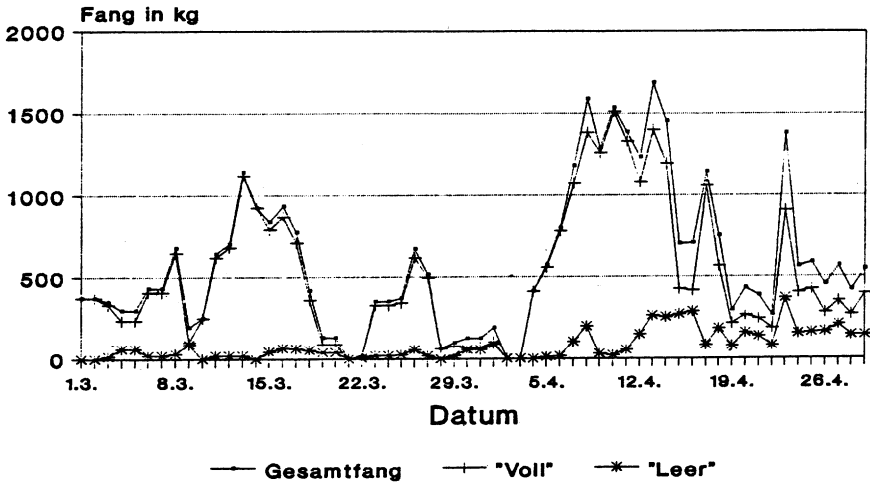


Abb. 6 Fangverlaufskurve des Reusengebietes 2 in der Saison 1989

Das Gebiet 4 um die Insel Vilm ist insofern von Bedeutung, als es sich hier um das Vermischungsgebiet der aus Ost und West eingewanderten Heringe handelt, wobei die größeren "Voll"-Anteile der südlicheren Reusen auf eine direkte Zugkomponente vom Strelasund schließen lassen (Abb.3). Die Fangerträge sind deutlich höher als im Anwanderungsgebiet (Abb. 2).

Wie für ein Laichgebiet typisch, wird in den Reusen sowohl "voller" als auch "leerer" Hering gefangen, wobei es auch hier durchaus lokale Unterschiede und Regelmäßigkeiten gibt. Die Abwanderung der im nördlichen Greifswalder Bodden abgelaideten Heringe in die Ostsee erfolgt nach allen bisherigen Erkenntnissen ausschließlich in östlicher Richtung. Dabei spielen die Gebiete 8 und 14 die dominierende Rolle, da hier wesentlich höhere Fänge als im Gebiet 7 getätigt werden. Die Reusen 49/50, 53, 80 und 81/82 fangen fast ausschließlich "leeren" Hering, auch Tiere mit sich regenerierenden Gonaden treten hier auf. Die abwandernden Schwärme verlassen also zunächst

in unmittelbarer Landnähe (bis etwa Südsperrd) den Bodden, um dann die freie See landfern aufzusuchen, denn die Reusen der Gebiete 16 und 17 fangen keinen abgelaichten Hering.

Zusammenfassung

Markierungen zur Feststellung von Wanderbewegungen sind sehr aufwendig und nicht routinemäßig durchzuführen. Eine Fangstatistik der Heringsreusen erwies sich als geeignete Ergänzung der Markierungsexperimente.

Aus dem Vergleich der Durchschnittsfänge und Reifeanteile der Einzelreusen konnten Aussagen zur Wanderung des Herings getroffen werden. Für die Einwanderung des Rügenschens Frühjahrsherings in das Hauptlaichgebiet Greifswalder Bodden lassen sich die Gebiete 1, 2 sowie 9, 11 und 13 charakterisieren. Die hohen Fänge des Gebietes 12 deuten auf weiterziehende Schwärme in Richtung Usedom und zur Küste Polens.

Im Greifswalder Bodden sind die Gebiete 4, 5 und 6 als Laichgebiet zu erkennen. Die Abwanderung der abgelaichten Heringe geschieht sehr landnah über die Gebiete 8 und 14. Dabei kommt es zu Überschneidungen der Zugrichtung mit den einwandernden Heringen im Gebiet 14 und 15.

Literatur

- ANWAND, K. (1961): Mitteilungen über die bisherigen Ergebnisse von Heringsmarkierungen in den Gewässern um Rügen., Dt. Fischerei-Ztg. 8(10): 312-317
- ANWAND, K. (1963): Markierungen am Rügenschens Frühjahrshering im Jahre 196., Int. Rev. Ges. Hydrobiologie 48(2): 315
- DANKE, L. (1962): Heringsmarkierungen 1962 in den Gewässern um Rügen., Fisch.-Forsch. 5: 7-8
- FUCHS, F. (1985): Einschätzung der Laichaktivitäten des Rügenschens Frühjahrsherings (*Clupea harengus*) im nordöstlichen Greifswalder Bodden, Universität Rostock, Diplomarbeit (unveröff.)
- JÖNSSON, N. (1990): Das Einwanderverhalten des Rügenschens Frühjahrsherings, Universität Rostock, Forschungsabschlußbericht G4 (unveröff.)
- JÖNSSON, N. and E. BIESTER (1981) Herring tagging experiments 1980/81 along the Coast of GDR, ICES, C. M. 1981/J:29
- KLEIMEIER, CH. (1985): Regionale Unterschiede im Laicherbestand des Frühjahrsherings im Greifswalder Bodden, Universität Rostock, Diplomarbeit (unveröff.)
- KLINKHARDT, M. und B. RESCHKE (1980): Bestandszusammensetzung und Bestandsverbreitung des Herings südlich und westlich Rügens., Universität Rostock, Diplomarbeit (unveröff.)
- MÜLLER, W. (1985): Das Fangaufkommen des Rügenschens Frühjahrsherings 1984/85 im Fischereiaufsichtsbereich Lauterbach (Fangstatistik von 84 Heringsfrühjahrsreusen), Universität Rostock, Diplomarbeit (unveröff.)
- OTTERLIND, G. (1984): The Rügen-Herring in Swedish Waters with Remarks on Herring Population Problems, ICES, C.M. 1984/J:16, 11 Seiten
- OTTERLIND, G. (1985): The Rügen-Herring in Swedish Waters with Remarks on Herring Population Problems, Meddelande f. Havsfiskelaboratoriet Lysekil Nr.309, 12 Seiten
- PILZ, J. (1986): Untersuchungen der Mortalität der späten Entwicklungsstadien des Heringslaiches und des Aufkommens der frischgeschlüpften Larven., Universität Rostock, Diplomarbeit (unveröff.)
- RICHTER, TH. (1990): Rechnergestützte Auswertung der Fangstatistiken 1984-89 der Frühjahrsheringsreusen des FAB Lauterbach unter besonderer Berücksichtigung fangbeeinflussender Faktoren, Universität Rostock, Diplomarbeit (unveröff.)
- SCABELL, J. und JÖNSSON, N. (1985): Methode und Nutzbarkeitsnachweis der quantitativen Abschätzung der Laichablage im nordöstlichen Greifswalder Bodden, Forschungsabschlußbericht G4, Universität Rostock (unveröff.)
- SCABELL, J. und JÖNSSON, N. (1988): Some aspects of spawning behavior of the Rügen spring herring., ICES, BAL/No.17

- SCABELL, J. (1988): Der Rügenschel Frühjahrsheering - Das Laichgeschehen, Universität Rostock, Diss. A (unveröff.)
- WEISS, R. (1967): Markierungen am Rügenschel Frühjahrsheering im Jahre 1964., Z. Fischerei 15 (1/2) , S. 11-20,

Verfasser:

Dr. Nils Jönsson
Dipl.-Biol. Thomas Richter
Universität Rostock
Fachbereich Biologie
WB Fischereibiologie
Universitätsplatz 5
PF 999
0-2500 Rostock