



Planunterlagen

Anpassung der seewärtigen Zufahrt zum Seehafen Rostock

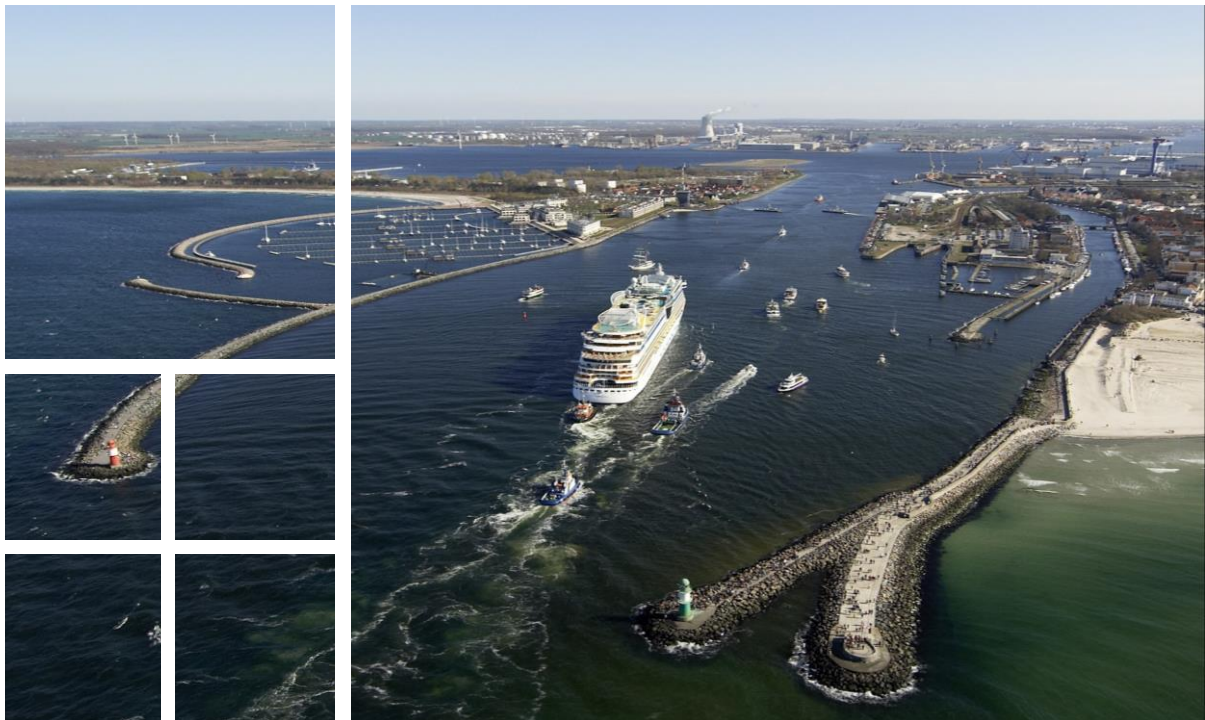


Foto: © ROSTOCK PORT/nordlicht

11_03 Ichthyofauna

Anpassung der seewärtigen Zufahrt zum Seehafen Rostock

**Bestandserfassung und -bewertung der Ichthyofauna sowie Erstellung einer
Auswirkungsprognose**



Auftraggeber:

Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Stralsund
Wamper Weg 5
18439 Stralsund

Auftragnehmer:

Fisch und Umwelt M-V e. V.
Fischerweg 408
18069 Rostock

Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangssituation und Veranlassung	1
2.	Untersuchungsgebiet	1
3.	Probenahmedesign	2
4.	Material und Methoden	4
4.1	Abiotische Parameter	4
4.2	Habitatuntersuchungen	4
4.3	Befischungen und Fangbehandlung	6
4.4	Erfassung der fischereilichen Situation	6
5.	Ergebnisse	7
5.1	Abiotische Verhältnisse	7
5.2	Habitatbeschreibung	11
5.2.1	Erweiterung Umlagerungsfläche 552a (KS)	11
5.2.2	Äußerer Seekanal und angrenzende Flächen (SK)	13
5.2.3	Breitling	16
5.2.4	Unterwarnow	19
5.3	Auswertung der Befischungen	21
5.3.1	Arteninventar, Gesamtfangmengen und Frequenz der Arten in den Fängen	21
5.3.2	Längenhäufigkeitsverteilung	26
5.3.3	Charakteristik der Fänge bei den eingesetzten Fanggeräten	29
5.3.3.1	Larvensurvey	29
5.3.3.2	Juvenil- und Adultfischerfassung	30
5.3.3.2.1	Stellnetz	30
5.3.3.2.2	Aalkorb	33
5.3.3.2.3	Baumkurre	35
5.3.3.2.4	Ringnetz	37
5.4	Berufsfischerei im Untersuchungsgebiet	39
5.4.1	Fangstatistik	39
5.4.1.1	Fanggebiete in der Ostsee	40
5.4.1.2	Fanggebiete Breitling und Unterwarnow	44
5.4.2	Fischerbefragung	46
5.4.2.1	Fischer Düwel: Fischereikennzeichen WAR 5N	46
5.4.2.2	Fischer Pinnow: Fischereikennzeichen WAR 14	47
5.4.2.3	Fischer Krüger: Fischereikennzeichen RO 10	48
6.	Bewertungen	49
6.1	Charakterisierung des aktuellen Vorkommens und Zustandes der Ichthyofauna	49
6.2	Gutachterliche Einschätzung der fischereilichen Situation	54
6.3	Naturschutzfachliche Belange	55
6.4	Beurteilung der Habitatsituation, des Laichgeschehens, des Wanderverhaltens und des Nahrungsgefüges	57
6.5	Empfindlichkeiten der angetroffenen Ichthyofauna gegenüber den vorhabens- bedingten Wirkfaktoren	60

6.5.1	Gewässermorphologische Veränderungen, Strömungsbeeinflussung	60
6.5.2	Salinitätsveränderungen.....	61
6.5.3	Baggerung und Umlagerung	61
6.5.4	Einschränkung von Wanderkorridoren	62
6.5.5	Betroffenheit des Laichgeschehens.....	63
7.	Zusammenfassung	64
8.	Literaturverzeichnis	66
9.	Abkürzungen und Glossar.....	68
10.	Abbildungsverzeichnis	72
11.	Tabellenverzeichnis	73

1. Ausgangssituation und Veranlassung

Das WSA Stralsund ist mit der Hauptuntersuchung für den Ausbau des Seekanals Rostock für 15 m tiefgehende Schiffe beauftragt. In Umsetzung der Ergebnisse des §5UVP-G-Termines und des durch die Planfeststellungsbehörde festgesetzten Untersuchungsrahmens sind zur umweltfachlichen Beurteilung des Ausbauvorhabens u.a. folgende ökologische Begleituntersuchungen durchzuführen:

- Bestandserfassung und -bewertung der Ichthyofauna (Fische und Rundmäuler) sowie Erstellung einer Auswirkungsprognose

Die ökologischen Untersuchungen sollen als Grundlage der Umweltverträglichkeitsuntersuchung und der landschaftspflegerischen Begleitplanung sowie weiterer Umweltgutachten (Fachbeiträge Artenschutz, Wasserrahmenrichtlinie, Meeresstrategie-Richtlinie) dienen.

Die Untersuchungen wurden im Frühjahr 2016 beauftragt und hatten folgenden Gegenstand:

- Beprobungen der Fischfauna im Jahresverlauf 2016,
- Auswertung der Proben,
- Darstellung und Bewertung der ichthyofaunistischen Bestands- und Habitatsituation unter Berücksichtigung vorhandener Datenquellen,
- Beschreibungen zum Laichgeschehen, Wanderverhalten und zu den Funktionen im Nahrungsgefüge,
- Auf Grundlage der vorhabensbedingten Wirkfaktoren Erstellung einer Auswirkungsprognose aus Sicht naturschutzfachlicher Ansprüche und der Berufsfischerei.

Im Vorfeld der aktuellen Studie wurde eine Umweltrisikoeinschätzung zum Bauvorhaben (BFG 2011) durchgeführt sowie Scopingunterlagen (FROELICH & SPORBECK 2014) erstellt. In letzterer wurden Untersuchungsgebiet und -rahmen festgelegt.

2. Untersuchungsgebiet

Der Gesamtbetrachtungsraum der ichthyofaunistischen Untersuchungen umfasste:

- Ausbaustrecke Seekanal (Innen- und Außenbereich),
- Flachwasserareale des Breitling (insb. Wollkuhl, Schnatermann, Pagenwerder),
- Mündungsgebiet des Peezer Baches und assoziierte Flachwasserareale,
- Erweiterung der Umlagerungsfläche KS 552a,
- Unterwarnow.

3. Probenahmedesign

Für die aktuelle Bestandserfassung der Ichthyofauna wurde in Absprache mit dem WSA Stralsund ein Probenahmedesign entsprechend Tabelle 1 ausgewählt. Dabei wurden eine Frühjahrskampagne (FK) vom **01.06 bis 03.06.2017** sowie zwei Herbstkampagnen (**HK1** und **HK2**) vom **06.09. bis 08.09.2017** und vom **25.10. bis 27.10.2017** durchgeführt.

Entsprechend den Vorgaben waren sechs Betrachtungsflächen zu untersuchen, wobei die Stationen innerhalb jeder Betrachtungsfläche nach Möglichkeit von Nord nach Süd fortlaufend bezeichnet wurden (Tabelle 1).

Tabelle 1. Probenahmedesign: Positionen (WGS 84, nautische Notation)

Betrachtungsfläche	Station	Methode/Fanggerät	Anfang		Ende		Länge (m)
			N	E	N	E	
Erweiterung KS 552a KS	KS 1	Ringnetz*	54°18,55	012°08,21	54°18,66	012°08,72	600
	KS 2	Ringnetz*	54°18,14	012°08,21	54°18,25	012°08,72	600
	KS 3	Ringnetz*	54°17,71	012°08,21	54°17,82	012°08,72	600
	KS 4	Stellnetz/Aalkorb	54°18,40	012°08,45			300
	KS 5	Stellnetz/Aalkorb	54°17,93	012°08,45			300
Westlich äußerer Seekanal SKW	SKW 1	Ringnetz*/Baumkurre	54°11,62	012°05,34	54°11,32	012°05,51	600
	SKW2	Ringnetz*/Baumkurre	54°11,56	012°04,98	54°11,25	012°05,16	600
	SKW 3	Stellnetz/Aalkorb	54°11,79	012°04,46			300
Östlich äußerer Seekanal SKE	SKE 1	Ringnetz*/Baumkurre	54°13,28	012°04,41	54°12,98	012°04,57	600
	SKE 2	Ringnetz*/Baumkurre	54°13,22	012°04,04	54°12,91	012°04,22	600
	SKE 3	Stellnetz/Aalkorb	54°12,00	012°05,51			300
Seekanal SK	SK 1	Ringnetz*/Baumkurre	54°11,59	012°05,16	54°11,29	012°05,33	600
	SK 2	Ringnetz*/Baumkurre	54°13,25	012°04,23	54°12,94	012°04,41	600
Breitling BR	BR 1	Ringnetz*	54°10,05	012°07,93	54°10,27	012°08,34	600
	BR 2	Ringnetz*	54°09,79	012°07,63	54°09,97	012°08,10	600
	BR 3	Ringnetz*	54°09,56	012°07,03	54°09,79	012°07,42	600
	BR 4	Ringnetz*	54°09,95	012°06,55	54°10,08	012°07,06	600
	BR 5	Ringnetz*	54°09,74	012°06,87	54°09,96	012°07,27	600
	BR 6	Stellnetz/Aalkorb	54°10,09	012°06,44			200
	BR 7	Stellnetz/Aalkorb	54°09,80	012°06,67			200
	BR 8	Stellnetz/Aalkorb	54°10,31	012°08,12			200
	BR 9	Stellnetz/Aalkorb	54°10,08	012°08,15			200
	BR 10	Stellnetz/Aalkorb	54°09,65	012°08,24			200
Unterwarnow UW	UW 1	Ringnetz*	54°08,66	012°05,33	54°08,70	012°05,84	600
	UW 2	Ringnetz*	54°07,25	012°05,27	54°07,29	012°05,82	600
	UW 3	Ringnetz*	54°05,77	012°06,50	54°06,09	012°06,61	600
	UW 4	Ringnetz*	54°05,58	012°08,44	54°05,81	012°08,83	600
	UW 5	Stellnetz/Aalkorb	54°08,85	012°05,67			200
	UW 6	Stellnetz/Aalkorb	54°06,45	012°05,80			200
	UW 7	Stellnetz/Aalkorb	54°05,59	012°09,18			200

* nur während der Frühjahrskampagne für den Larvensurvey eingesetzt

Für die Feldarbeiten kamen der Forschungskutter „PRAUNUS“ und verschiedene Arbeitsboote zum Einsatz. Nach Abschluss der Befischungen wurden die Umgebung aller Probestationen hinsichtlich ihres Habitatzustandes untersucht (s. Kapitel 4.2). Für diese Arbeiten wurde ein geschlepptes Unterwasser-Videosystem (UWT Kordian) verwendet.

Die Lage der Probenahmestationen ist Abbildung 1 zu entnehmen.

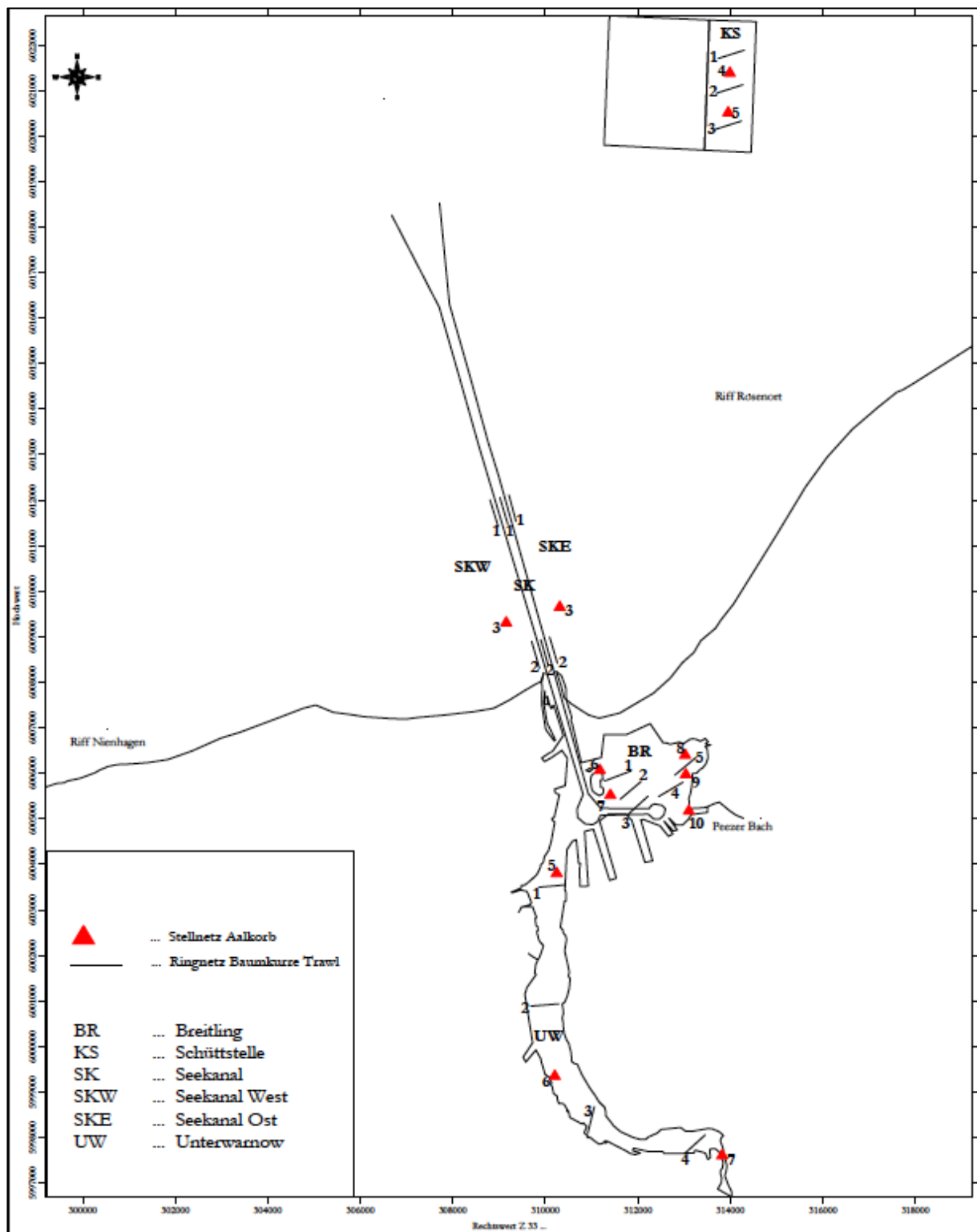


Abbildung 1. Lage der Probenahmestationen

Für die Auswertung wurde eine Unterteilung der Gesamtbetrachtungsfläche in vier **Kompartimente** vorgenommen, wobei die Betrachtungsflächen Seekanal (SK), westlich äußerer Seekanal (SKW) und östlich äußerer Seekanal (SKE) aufgrund ihres Aneinandergrenzens zu einem Kompartiment (**SK**) zusammengefasst wurden (vgl. Farbgebung der Betrachtungsflächen in Tabelle 1).

4. Material und Methoden

4.1 Abiotische Parameter

An jedem Untersuchungstag wurden an den Untersuchungsstationen jeweils die relevanten physikalisch-chemischen Parameter des Wassers an der Oberfläche und in Grundnähe erfasst: Temperatur, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und pH-Wert. Gleichzeitig wurden die allgemeine Witterung mit Bewölkungsgrad, die Windstärke und -richtung, die Lufttemperatur und die Sichttiefe vermerkt.

Durch die Gegenüberstellung dieser wichtigen abiotischen Größen sollte geprüft werden, inwieweit sie auf die Fischverteilung Einfluss nehmen.

4.2 Habitatuntersuchungen

Mittels eines geschleppten Videosystems wurde im Umfeld der Probestationen der Habitatzustand überprüft. Dazu wurden parallel zu den Videoaufnahmen mittels Echolot die Wassertiefe und mit GPS die jeweilige Position erfasst und fortlaufend in das Videobild eingeblendet. Im Anschluss erfolgte die Auswertung der Videos am PC zur visuellen Einschätzung des Gewässergrundes und des Makrophytenbewuchses hinsichtlich ihrer Habitatfunktion. Zur Illustration wurden Screenshots im Berichtstext erstellt, auf denen charakteristische Habitatstrukturen zu sehen sind.

Die entsprechenden Aufnahmen wurden an oder in der Nähe aller Probenahmestationen angefertigt. Im Bereich des Seekanals wurden drei Quertransekte in west-östlicher Richtung aufgenommen, so dass gleichzeitig die Fahrrinne und die an den Seekanal angrenzenden Bereiche erfasst wurden (Abbildung 2). Ergänzt wurden diese Untersuchungen durch Aufnahmen im Verlauf eines Seekabels, die in Seekanalnähe und im Breitling im Frühjahr 2016 entstanden sind.

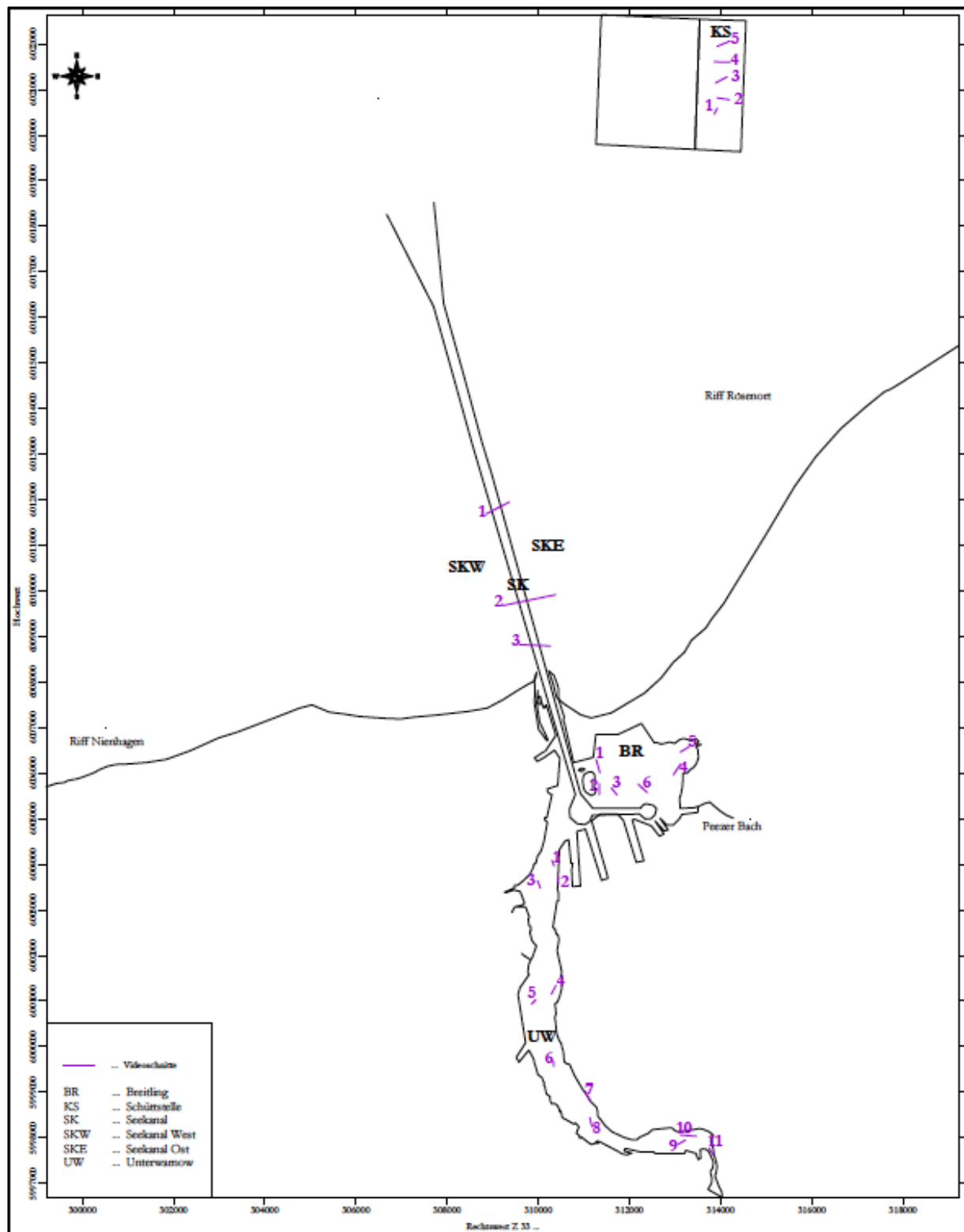


Abbildung 2. Lage der Videoschnitte

4.3 Befischungen und Fangbehandlung

Zur Untersuchung der Ichthyozönose und ihrer biologischen Merkmale wurde drei Fischereisurveys in den Zeiträumen vom 01.06 bis 03.06.2017 sowie vom 06.09. bis 08.09.2017 und vom 25.10. bis 27.10.2017 durchgeführt und die gewonnenen Fischproben nach populationsdynamischen Kriterien bearbeitet. Dazu wurden die Fanggeräte so ausgewählt, dass mit ihnen ein möglichst breites Artenspektrum erfasst werden konnte. Ein spezielles Gerät wurde für den Fang früher Entwicklungsstadien (Larven) verwendet, um potenzielle Fortpflanzungsaktivitäten und -gebiete nachweisen zu können. Insgesamt kamen folgende Fanggeräte zum Einsatz:

1. Benthisch gestellte **Multimaschennetze** mit jeweils der gleichen Konfiguration. Dabei handelte es sich um einwandige Stellnetze von 2 m Höhe und 100 m Länge mit den Maschenweitenabstufungen: 6,5/15/20/26/35/50/70 mm Schenkellänge. Die Netze wurden nach einer Standzeit von ca. 24 h eingeholt. In den Untersuchungsgebieten der Ostsee vor Warnemünde wurde zusätzlich jeweils 100 m **Ledderingsnetz** (Maschenweiten: 60/300 mm Schenkellänge) in direkter Verbindung mit den Multimaschennetzen ausgebracht.
2. **Aalkorbketten** mit je fünf handelsüblichen Doppelaalreusen und einem 8 m langen Leitwehr bei einer Gesamtlänge von 50 m. Die Aalkörbe wurden nach einer Standzeit von ca. 24 h eingeholt.
3. **Baumkurre** mit 2 m Breite und 10 mm Maschenweite im Steert. Die Schleppgeschwindigkeit wurde über ein GPS des Schleppfahrzeuges kontrolliert und betrug 1,0 - 1,5 m/s.
4. **Ringnetz** mit 0,9 m Durchmesser und Maschenweite der Fangsackgaze von 500 µm. Die Schleppgeschwindigkeit wurde über ein GPS des Schleppfahrzeuges kontrolliert und betrug 1,0 - 1,5 m/s. Die Ermittlung des filtrierten Wasservolumens erfolgte mittels eines in die Fangzylinder integrierten Strömungsmessers.

Aufgrund schiffsfahrtsrechtlicher und wasserbaulicher Erfordernisse gab es insbesondere für das betonnte Fahrwasser des Seekanals Einschränkungen, die in der Fahrrinne nur den kurzzeitigen, mittigen und längsverlaufenden Einsatz kleiner aktiver Fanggerätesysteme (Baumkurre, Ringnetz) zuließen. Die Fangergebnisse sind somit für den unmittelbaren Fahrrinnenbereich nur eingeschränkt repräsentativ.

Die adulten und juvenilen Fische wurden nach dem Einholen aus den Netzen entnommen und für weitergehende Untersuchungen ins Labor verbracht. Dort erfolgte im Einzelfall die Artbestimmung, und es wurden die Parameter Frischmasse ($\pm 0,1\text{g}$) und die Totallänge (cm) bestimmt.

Die Fischlarven wurden im Labor unter dem Binokular aus der Probe separiert, nach Möglichkeit artlich bestimmt, gezählt und ihre Totallänge auf 0,1 mm sowie ihre Frischmasse auf 0,001 g genau ermittelt.

4.4 Erfassung der fischereilichen Situation

Zur Einschätzung der fischereilichen Situation wurde zum einen die Fischereistatistik des LALLF M-V aus den Jahren 2013-2016 für die betreffenden Fischereigebiete einbezogen und zum zweiten eine Fischerbefragung von drei Fischern durchgeführt, die ihre Fangplätze in unterschiedlichen Bereichen des Untersuchungsgebietes haben.

5. Ergebnisse

5.1 Abiotische Verhältnisse

Zur Veranschaulichung der generellen physikalisch-chemischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet sind in Tabelle 2 die untersuchten Einflussgrößen an den Stationen wiedergegeben, die zu allen 3 Kampagnen beprobt wurden. Die Mittelwerte der Einzelparameter in **Grundnähe** für die verschiedenen Kompartimente sind in Tabelle 3 und den Abbildungen 3 bis 7 und dargestellt.

Tabelle 2. Abiotische Parameter an den Probenahmestationen zu allen 3 Kampagnen

Station	Sichttiefe (m)			Wassertemperatur [°C]			Leitfähigkeit [mS/cm]			Sauerstoff [mg/l]			pH-Wert		
	FK	HK1	HK2	FK	HK1	HK2	FK	HK1	HK2	FK	HK1	HK2	FK	HK1	HK2
KS_04	6,0	3,0	3,2	12,2	15,2	11,9	25,8	34,7	22,2	10,3	6,2	9,4	8,0	8,1	8,2
KS_05	6,0	3,0	3,0	12,4	15,2	11,5	23,6	34,7	22,0	10,5	6,2	9,2	7,9	8,1	8,1
SKW_01	6,0	3,0	3,0	11,8	15,5	11,6	24,7	33,0	22,0	9,9	6,0	9,8	8,0	8,0	8,0
SKW_02	6,0	3,0	3,0	12,2	16,0	11,2	25,8	29,7	22,1	10,3	6,0	9,9	8,0	8,0	8,4
SK_01	5,0	3,0	3,0	11,0	15,4	11,6	24,3	32,6	21,8	9,8	5,2	9,7	7,8	8,0	8,2
SK_02	4,5	3,0	3,0	11,5	15,6	11,4	23,8	30,6	21,8	9,7	5,4	9,5	7,7	7,8	8,0
SKE_01	6,0	3,0	3,0	10,8	15,4	11,7	25,0	32,5	21,9	10,0	6,0	9,7	8,0	7,9	8,1
SKE_02	5,3	3,0	3,0	10,6	16,4	11,4	25,8	29,0	21,8	10,4	5,8	10,0	8,1	8,0	8,2
BR_06	1,8	1,9	1,8	13,6	18,5	10,9	23,4	18,4	21,6	9,4	8,7	9,8	8,0	8,1	8,7
BR_07	1,6	1,6	1,6	13,4	18,4	10,8	23,0	18,9	21,4	9,3	8,0	9,6	7,9	7,9	8,4
BR_08	1,5	1,5	1,5	12,5	18,0	10,5	24,8	18,9	21,2	9,6	8,8	10,2	8,0	8,0	8,0
BR_09	1,5	1,5	1,5	11,8	17,9	10,5	24,2	18,8	21,3	9,7	8,8	10,3	8,0	8,0	8,0
BR_10	1,2	1,5	1,5	12,6	15,6	10,4	22,3	19,3	21,0	9,0	7,6	9,8	7,7	8,0	7,8
UW_05	1,5	1,5	2,5	11,8	18,5	11,2	25,7	18,8	20,5	9,4	7,9	8,6	7,6	8,1	7,4
UW_06	1,0	0,9	2,0	12,0	19,1	11,7	23,7	18,2	22,4	6,6	13,2	7,4	7,6	8,6	7,9
UW_07	0,8	0,9	1,3	12,5	19,7	11,7	16,2	18,7	22,4	7,8	2,7	4,4	7,3	7,7	7,7

Tabelle 3. Abiotische Parameter (MW $\pm$ S) in den Kompartimenten zu allen 3 Kampagnen

Kompartiment	Sichttiefe (m)			Wassertemperatur [°C]			Leitfähigkeit [mS/cm]			Sauerstoff [mg/l]			pH-Wert		
	FK	HK1	HK2	FK	HK1	HK2	FK	HK1	HK2	FK	HK1	HK2	FK	HK1	HK2
KS MW	6,0	3,0	3,1	12,3	15,2	11,7	24,7	34,7	22,1	10,4	6,2	9,3	8,0	8,1	8,2
$\pm$ S	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	1,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
SK MW	5,5	3,0	3,0	11,3	15,7	11,5	24,9	31,2	21,9	10,0	5,7	9,8	7,9	8,0	8,2
$\pm$ S	0,6	0,0	0,0	0,6	0,4	0,2	0,7	1,5	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
BR MW	1,5	1,6	1,6	12,8	17,7	10,6	23,5	18,9	21,3	9,4	8,4	9,9	7,9	8,0	8,2
$\pm$ S	0,2	0,2	0,1	0,7	1,1	0,2	0,9	0,3	0,2	0,2	0,5	0,3	0,1	0,1	0,3
UW MW	1,2	1,3	2,0	12,1	17,7	11,1	23,9	18,8	21,3	8,3	9,6	8,6	7,6	8,2	7,7
$\pm$ S	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,2	4,1	0,2	0,9	1,1	4,3	1,8	0,1	0,4	0,2

Die Sichttiefen als Anzeiger der Wassertrübung vor allem durch Mikroalgenwachstum waren in der Ostsee wesentlich höher als im Breitling und in der Unterwarnow, wobei die Werte flussaufwärts stark abnahmen (Abbildung 3, Tabelle 2 und 3). Im Seekanal waren gegenüber den nächstliegenden Ostseestationen leicht geringere Werte zu verzeichnen, die vermutlich durch Sedimentaufwirbelung infolge des Schiffsverkehrs und/oder des Warnowaustroms zu Stande kamen.

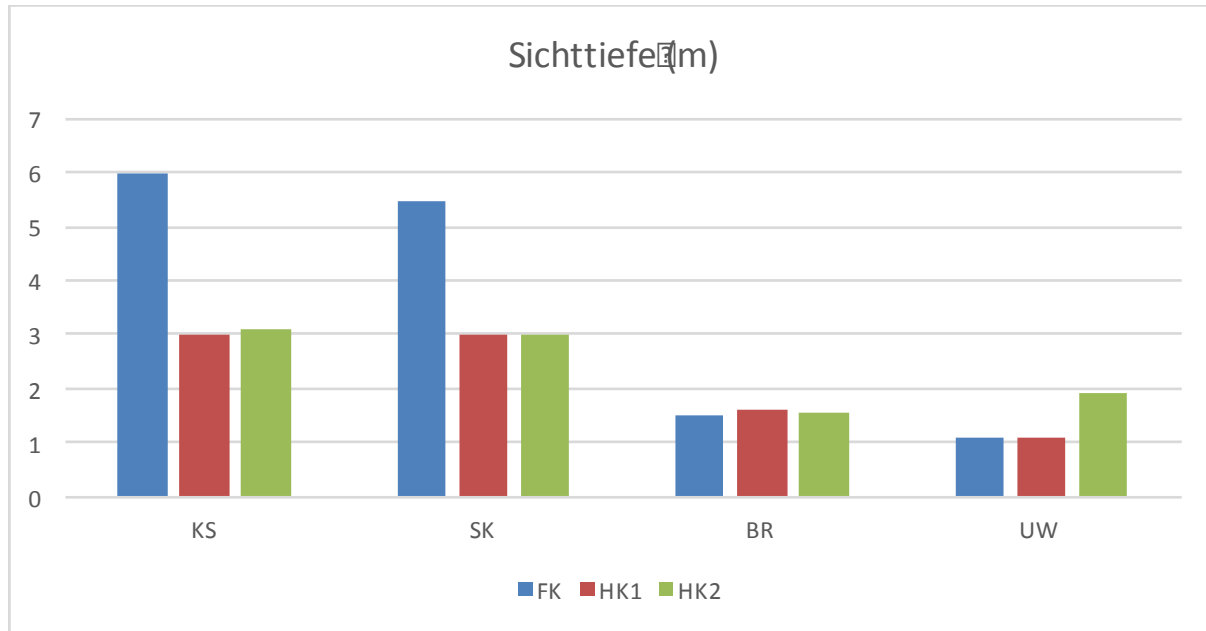


Abbildung 3. Mittlere Sichttiefe in den Kompartimenten während der 3 Kampagnen

Die mittleren Wassertemperaturen waren im flachen Breitling und dem noch flussgestaltigen Unterwarnowteil gegenüber den vorgelagerten Ostseebereichen etwas höher (Abbildung 4, Tabelle 2 und 3). Die Unterschiede waren während der ersten Herbstkampagne am deutlichsten ausgeprägt.

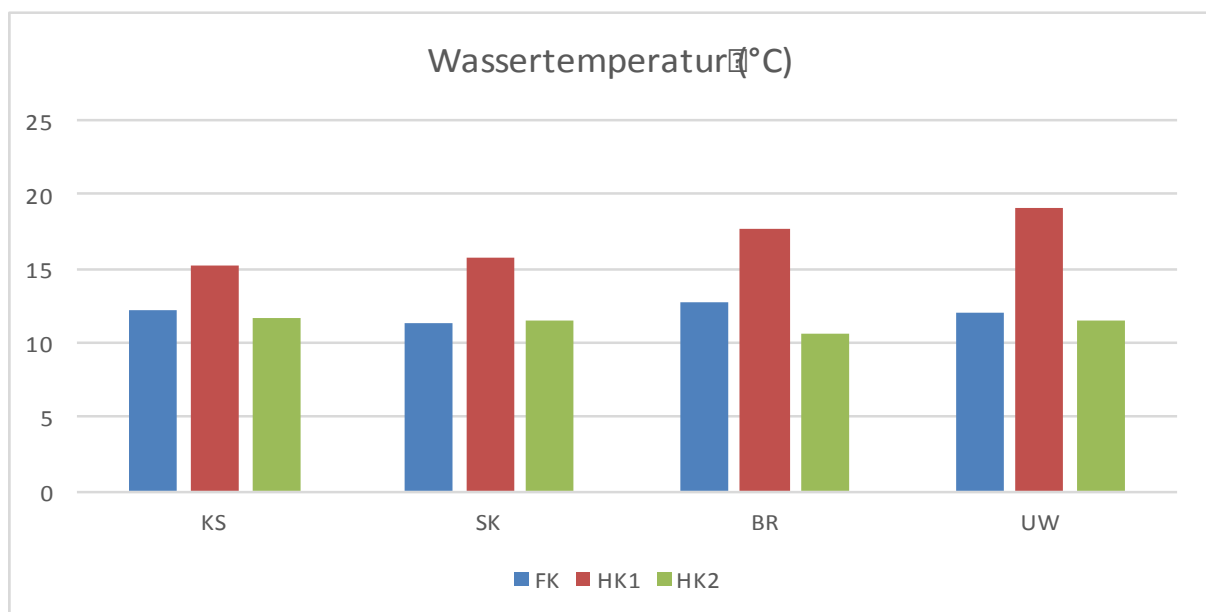


Abbildung 4. Mittlere Wassertemperatur in den Kompartimenten während der 3 Kampagnen

Die Leitfähigkeit nahm erwartungsgemäß mit zunehmender Ostseeentfernung (und somit zunehmend geringerem Salzwassereinfluss) bzw. flussaufwärts ab (Abbildung 5, Tabelle 2 und 3). Dennoch waren die Leitfähigkeitswerte in den innenstadtnahen Unterwarnowbereichen noch relativ hoch, was ein Indiz dafür ist, dass der Ostseeinfluss bis zur Mühlendammschleuse spürbar wird.

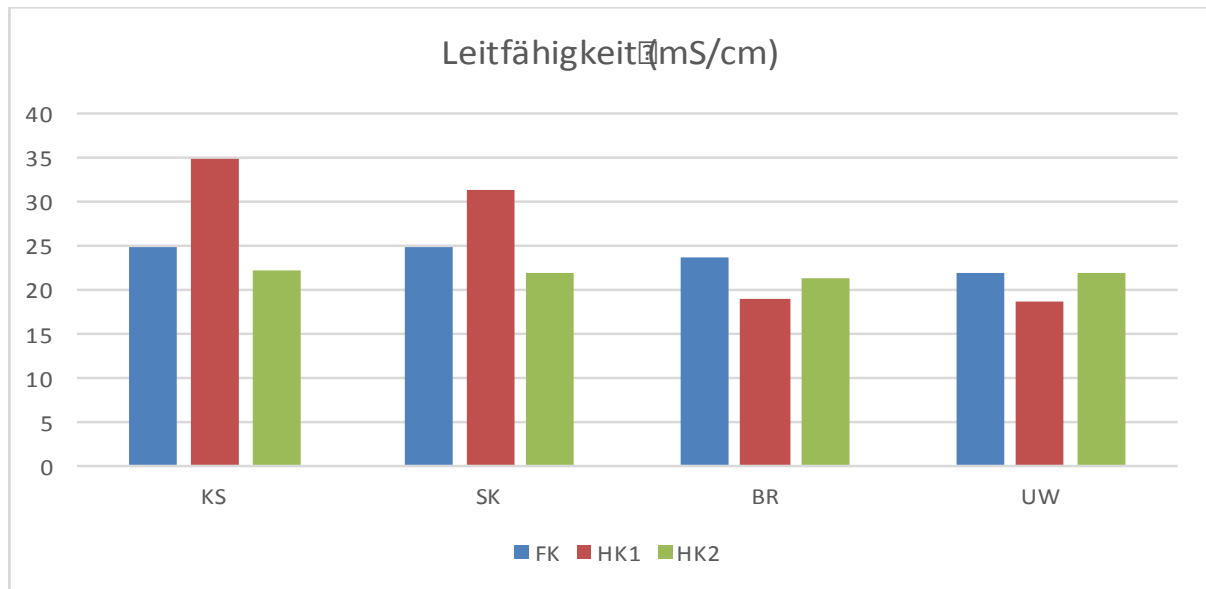


Abbildung 5. Mittlere Leitfähigkeit in den Kompartimenten während der 3 Kampagnen

Wegen der guten Durchmischung war der flache Breitling zu allen Probenahmezeitpunkten bei etwa 9 mg/l mit Sauerstoff nahezu gesättigt, wohingegen in den Kompartimenten KS und SK bei sonst vergleichbar hohen Werten im Spätsommer bei ca. 6 mg/l eine Sauerstoffzehrung zu beobachten war (Abbildung 6, Tabelle 2 und 3). In den stadtzentrumsnahen Unterwarnowbereichen wurden mit minimal 2,7 mg/l Einzelwerte erreicht, die als „fischkritisch“ einzuordnen sind, so dass es hier temporär bestimmte Bereiche von Fischen aufgrund des Sauerstoffmangels nicht besiedelt werden können.

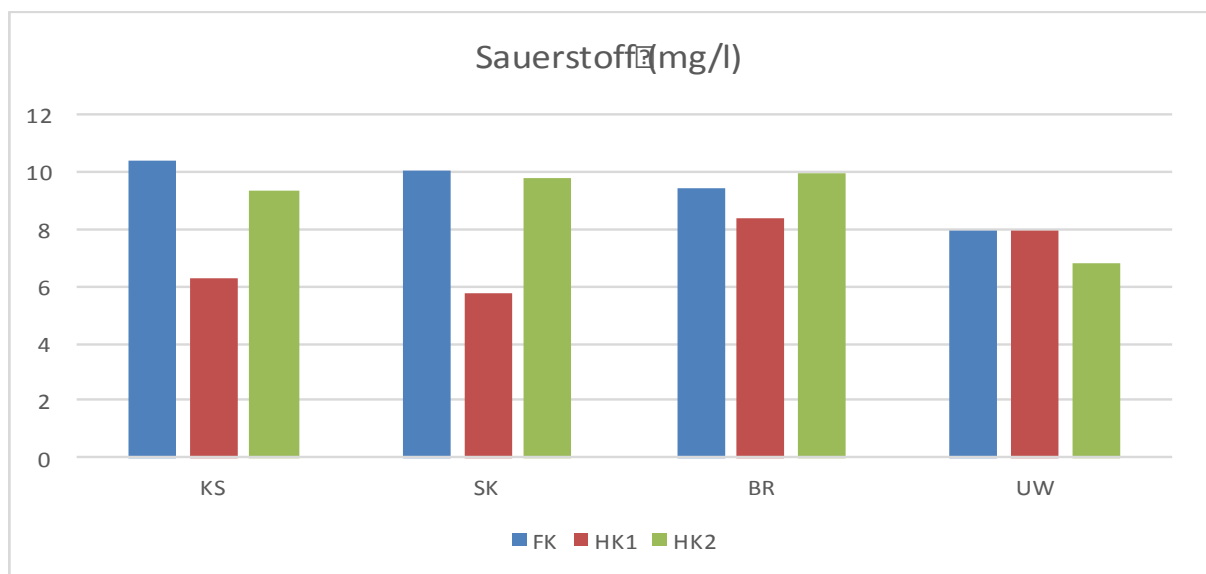


Abbildung 6. Mittlerer Sauerstoffgehalt in den Kompartimenten während der 3 Kampagnen

Der pH-Wert zeigte Schwankungen zwischen den Probenahmestationen und -zeitpunkten, war aber mit Einzelwerten zwischen 7,3 und 8,7 während der Probenahmekampagnen im, für Fische unkritischen Toleranzbereich. (Abbildung 7, Tabelle 2 und 3).



Abbildung 7. Mittlerer pH-Wert im Untersuchungszeitraum an den Probenahmestationen

5.2 Habitatbeschreibung

5.2.1 Erweiterung Umlagerungsfläche 552a (KS)

Die Bereiche des Untersuchungsgebietes Erweiterung Umlagerungsfläche 552a sowie der äußere Seekanal mit seinen westlichen und östlichen Randbereichen sind durch sehr guten Wasseraustausch, Sand (teilweise mit Kies und Steinen), Mergel und organischen Sedimenten sowie einem Salzgehalt von 10 - 18 PSU charakterisiert. Sie sind exponiert und durch ausgeprägte marine Besiedlung gekennzeichnet.

Die Erweiterung Umlagerungsfläche 552a liegt etwa 13 km nordöstlich der Hafeneinfahrt Rostock-Warnemünde auf der Peilung 195° und etwa 7 km vor dem Ostseebad Graal-Müritz. Damit weist das Gebiet eine hohe Exposition bei jeder Wetterlage auf. Auf der Umlagerungsfläche finden sich Wassertiefen von 15 - 18 m. Der vorwiegend sandige Grund besitzt einen geringen Schlickanteil und ist mit Muschelschalen durchsetzt. Eine Schicht aus feinen Partikeln (z.B. Detritus, Plankton, Feinsediment) liegt dem sandigen Grund auf. Die Mächtigkeit dieser Partikelschicht schwankt je nach Jahreszeit, Strömungs- und Wellensituation. In Stillwasserperioden und zur Zeit der Phytoplanktonblüten wächst diese Schicht naturgemäß, durch Stürme und Strömung wird sie dann wieder resuspendiert.

Von Norden nach Süden gliedert sich der Untergrund der Umlagerungsfläche wie folgt: Im Norden des Gebietes finden sich neben Sand auch mittlere und große Steine, die den Grund zu etwa 30 % bedecken und ihrerseits zu 100 % mit Makrophyten (Rot- und Braunalgen, u.a. Blutroter Meerampfer und Zuckertang) bedeckt sind (Abbildung 8 und 9). Daran schließt sich nach Süden bis zur Mitte des Gebietes eine Fläche mit wenig (etwa 10 %) Hartsubstrat an. Im Südteil der Umlagerungsfläche treten wieder vermehrt Steine mit Makrophytenbewuchs auf. Sie bedecken den Meeresboden dort auf etwa 40 % seiner Fläche.

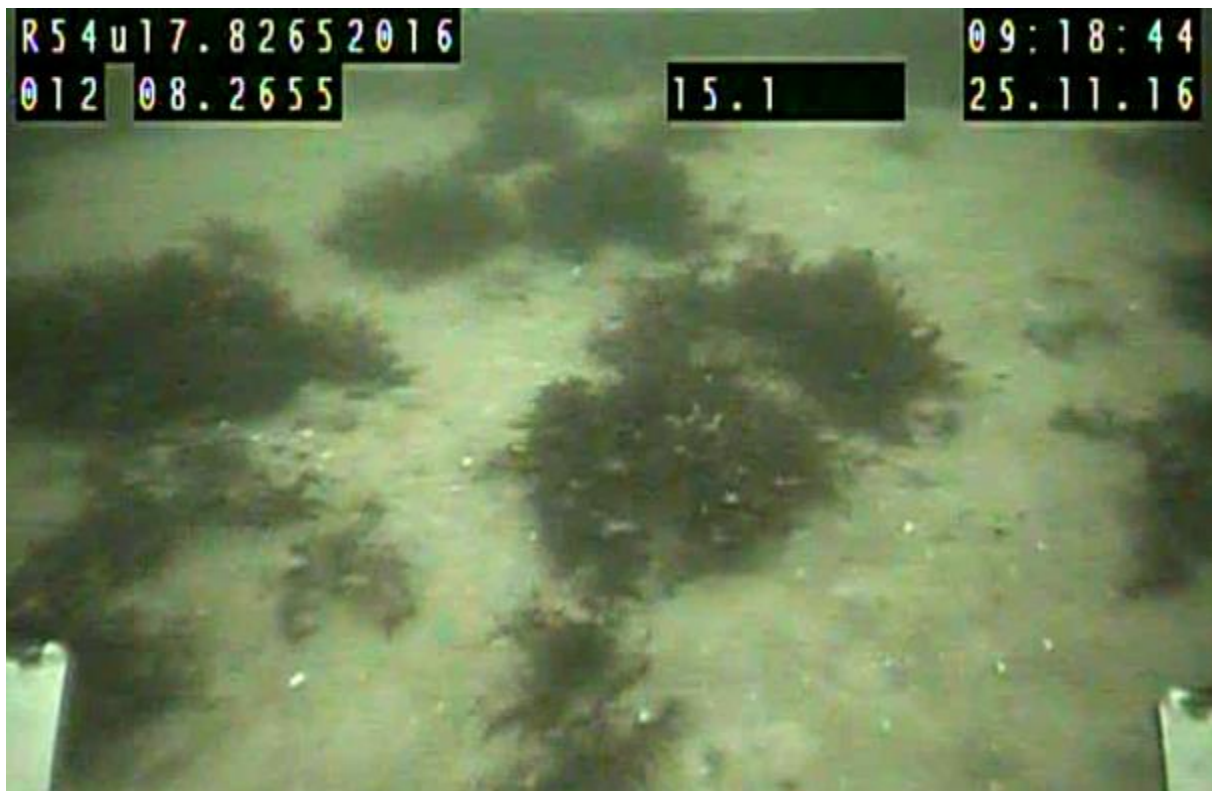


Abbildung 8. Screenshot aus Videoschnitt KS 1 - Erweiterung Umlagerungsfläche 552a (kleine Steine mit Miesmuscheln und Rotalgen)



Abbildung 9. Screenshot aus Videoschnitt KS 2 - Erweiterung Umlagerungsfläche 552a (Zuckertang)

Durch die recht großen Flächen an Hartsubstrat und dem damit einhergehenden Makrophytenvorkommen ist dieses Gebiet als Nahrungs- und Laichgebiet für verschiedene marine Fischarten (z.B. Seehase und Klippenbarsch) anzusehen.

5.2.2 Äußerer Seekanal und angrenzende Flächen (SK)

Das Gebiet erstreckt sich von der Hafeneinfahrt bis zur Mittelansteuerung des Fahrwassers und ist voll exponiert. Die Wassertiefe liegt zwischen 5 (Molenköpfe) und 17 m (seeseitiges Ende) außerhalb und durchgehend bei mindestens 14,5 m innerhalb der Fahrrinne. Der Untergrund ist außerhalb der Fahrrinne vorwiegend sandig und mit einer Feinpartikelschicht bedeckt (Abbildung. 10).



Abbildung 10. Screenshot aus Videoschnitt SK 2 - Seekanal (typischer Sandboden außerhalb der Fahrrinne)

Es sind nur vereinzelt kleine bis mittlere Steine sowie punktuell verschiedene Auflagerungen wie Miesmuschelklumpen und Muschelschalen (Sandklaffmuschel & Baltische Plattmuschel) vorhanden (Abbildung 11). Sie bedecken den Boden zu etwa 5 %. Das Hartsubstrat ist fast durchgängig mit Makrophyten (Rotalgen, u.a. Blutroter Meerampfer und Gabeltang) bewachsen.

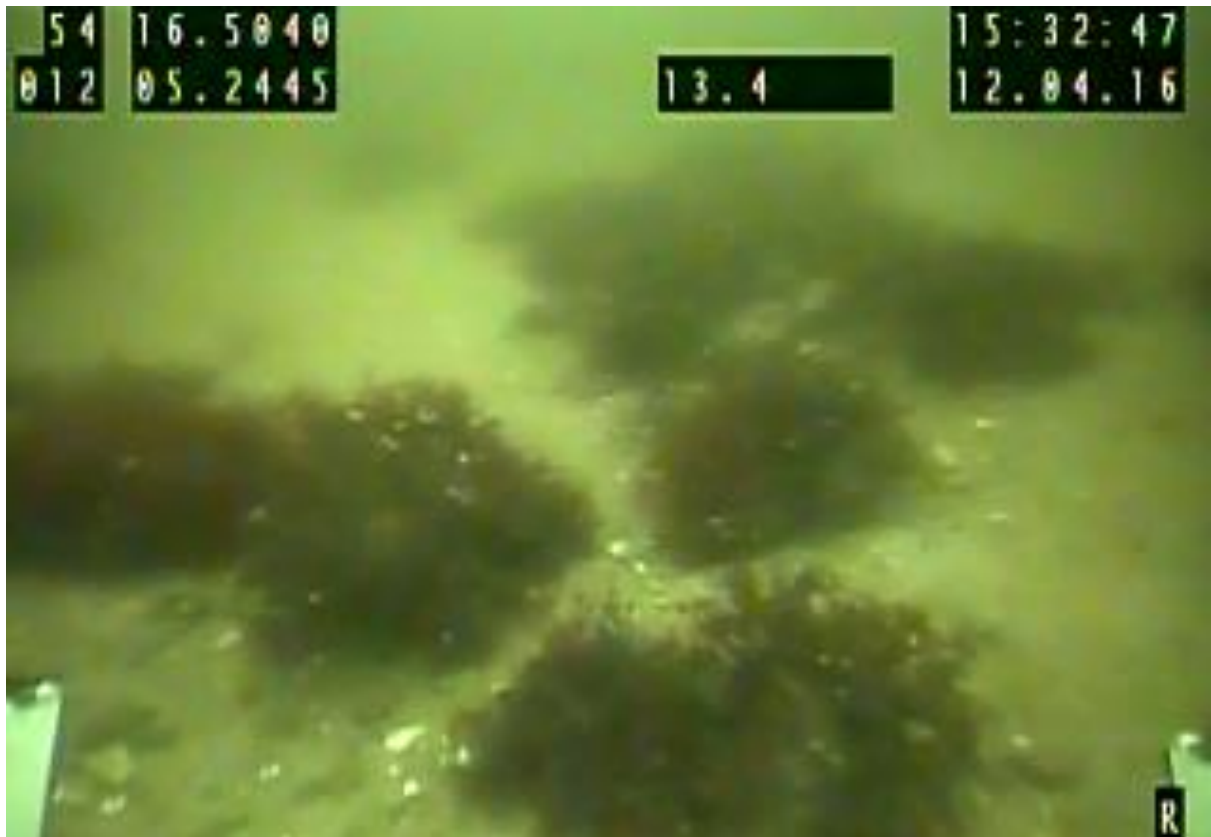


Abbildung 11. Screenshot aus Videoschnitt SK 1 - Seekanal (kleine Steine mit Miesmuscheln und Rotalgen außerhalb der Fahrrinne)

In der Fahrrinne wird das Substrat schlickiger und an den Kanten sind Mergelstufen zu finden (Abbildung 12). Die gebaggerte Rinne fungiert mit zunehmender Ufernähe immer stärker als Sediment- und Detritusfalle. Hier akkumulieren schlickige Substrate sowie eingedriftete Braun- und Rotalgenthalli bzw. -reste, die in ihrer Gesamtheit vielfach Flusen oder Matten ausbilden (Abbildung 13). Diese werden durch den Schiffsverkehr ständig wieder in Bewegung gebracht, so dass hier ein stark gestörter Lebensraum vorzufinden ist. Dieser kann aber temporär durch Nahrungsansammlungen als guter Fressgrund für verschiedene Fischarten (z.B. Makrele, Dorsch, Flunder) angesehen werden. Auch anglerische Aktivitäten an den Fahrinnenkanten zeigen hier immer wieder Fischkonzentrationen (vorrangig Dorsch und Hering) an.



Abbildung 12. Screenshot aus Videoschnitt SK 2 - Seekanal (Mergelkante am Fahrrinnenrand)



Abbildung 13. Screenshot aus Videoschnitt SK 3 - Seekanal (mit Detritus überdeckte Algenmatte in der Fahrrinne)

5.2.3 Breitling (BR)

Der Breitling ist eine lagunenartige Erweiterung der Unterwarnow kurz vor der Mündung in die Ostsee. Die Nord-Süd-Ausdehnung beträgt etwa 1,5 km und die Ost-West-Ausdehnung etwa 2,5 km. Im Westteil befindet sich die aufgeschüttete Insel Pagenwerder, die als Vogelbrutplatz fungiert. Im Nordosten liegen die Flachwasserareale der Wollkuhl. Beide genannten Gebiete sind als Landschaftsschutzgebiete ausgewiesen. Im Osten mündet der Peezer Bach im Bereich des Ölhafens in den Breitling.

Der Untergrund des Breitling ist ein Gemisch aus Sand und Schlick, Muscheln sind häufig und Steine sind punktuell vorhanden. Mit zunehmender Wassertiefe erhöht sich der Schlickanteil (Abbildung 14 – 18).

Im Westen der Bucht nahe der Insel Pagenwerder findet sich das charakteristische Sand-Schlick-Gemisch, das bis zu 30 % von Miesmuscheln bedeckt ist (Abbildung 14). Dazwischen sind wenige Makrophyten (Laichkräuter, Seegras, Rotalgen, Salden) und massenhaft Muschelschalen vorhanden (Abbildung 15).

In den flachen östlichen Randbereichen (Wollkuhl, Mündung Peezer Bach) ist das Sediment zu etwa 10 % mit Miesmuscheln und zu 20 % mit Makrophyten (Laichkräuter, Seegras, Rotalgen, Salden) besiedelt (Abbildung 17).

Auf der zentralen und unveränderten Breitlingsfläche finden sich einige mittlere und große Steine (Abbildung 16), die das Sediment zu etwa 10 % bedecken. Diese sind fast vollständig von Makrophyten (Rotalgen und fädige Grünalgen) und lateral mit einigen Miesmuscheln besiedelt. Das steinfreie Sediment ist zahlreich mit Muschelschalen (Sandklaffmuschel und Miesmuschel) durchsetzt und von Konglomerationen zusammengetriebener Makrophyten bedeckt (Abbildung 17). Lebende Miesmuscheln siedeln auf 10 % der steinfreien Flächen. Immer wieder treten kleine Felder mit Makrophyten auf (Laichkräuter, Seegras, Rotalgen, Salden). Sie bedecken den Untergrund zu etwa 20 %. In den Fahrrinnen wird das Substrat schlickiger, und es kommen keine Makrophyten vor.

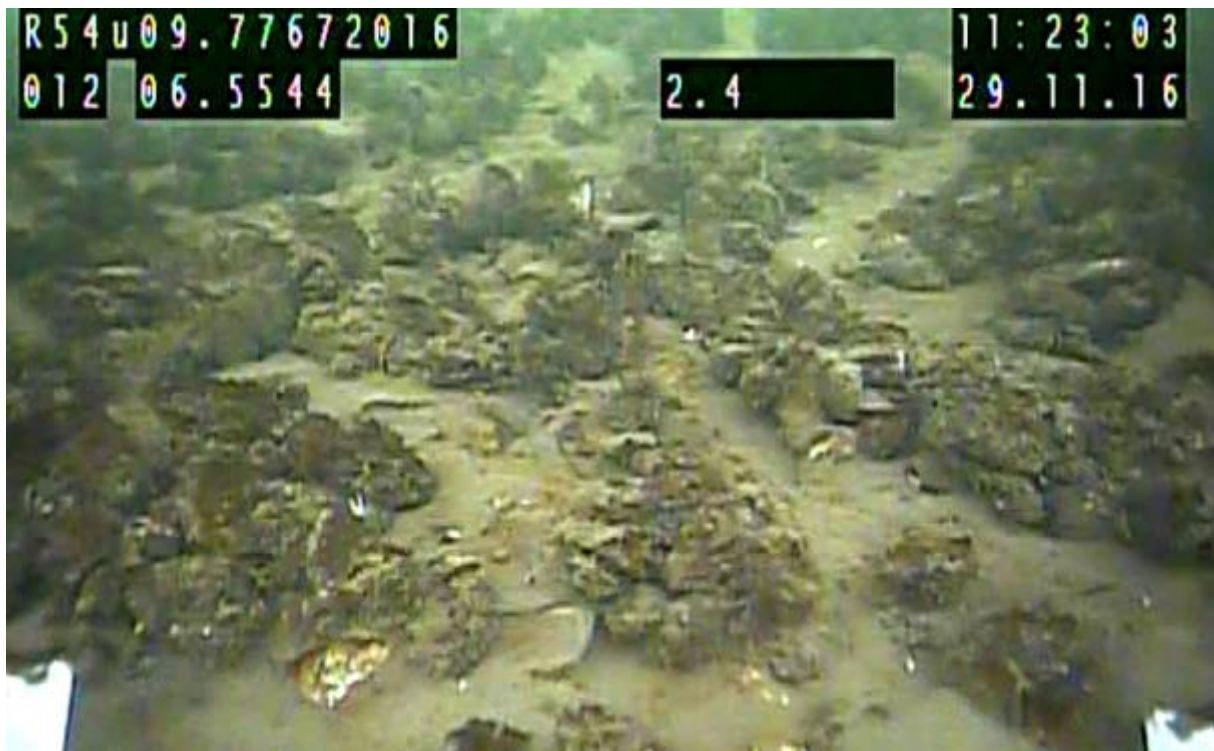


Abbildung 14. Screenshot aus Videoschnitt BR 2 - Breitling (Miesmuscheln)

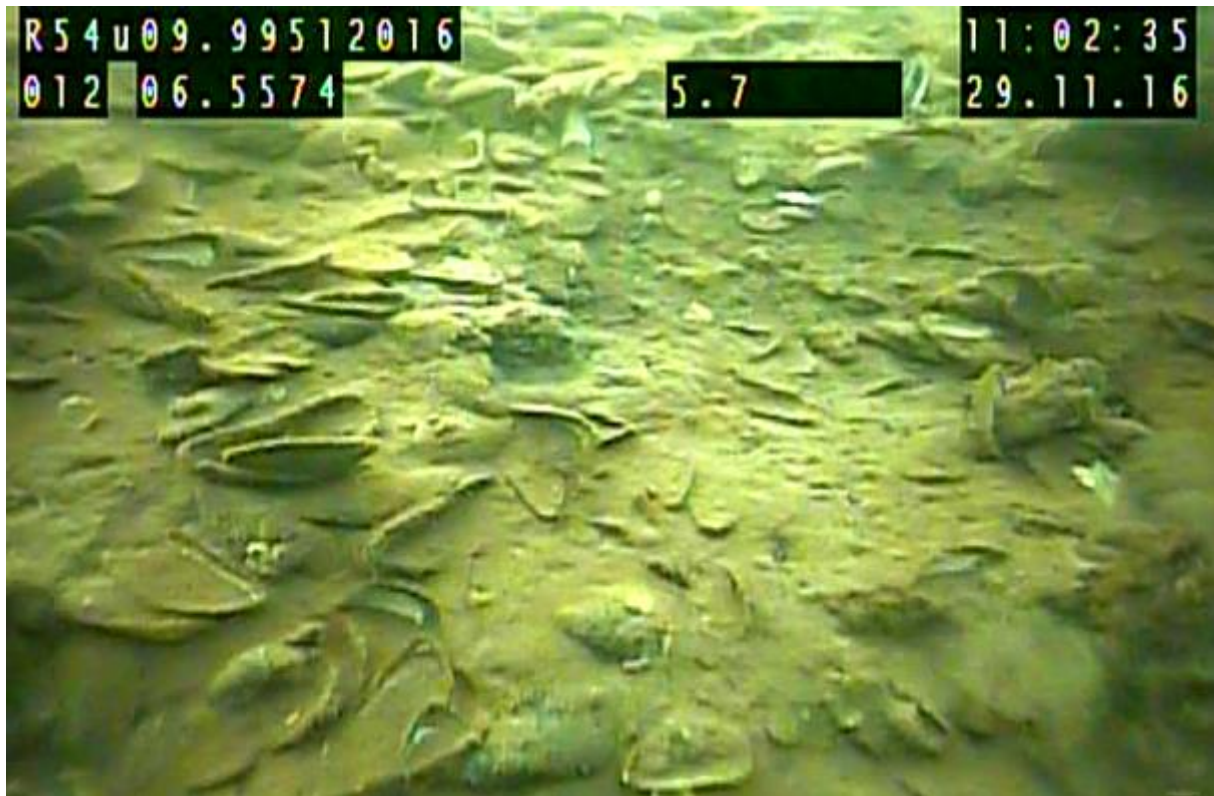


Abbildung 15. Screenshot aus Videoschnitt BR 1 - Breitling (Muschelschalen)



Abbildung 16. Screenshot aus Videoschnitt BR 6 - Breitling (große Steine)



Abbildung 17. Screenshot aus Videoschnitt BR 6 - Breitling (Konglomeration verschiedener Makrophyten)

Das Gebiet wird von Stichlingen, Grundeln, Plattfischen, Flussbarschen und Cypriniden als Fressgrund und von Stichlingen, Grundeln, Hering und Flussbarsch als Laichgrund genutzt (Abbildung 18).



Abbildung 18. Screenshot aus Videoschnitt BR 4 - Breitling (Flunder)

5.2.4 Unterwarnow (UW)

Die Unterwarnow erstreckt sich von der Mühlendammschleuse bis zur Mündung in die Ostsee. Die Tiefen schwanken von 3- 4 m in der Nähe der Schleuse des Mühlendamms und in den nicht ausgebaggerten Teilen der Unterwarnow von 5 bis 10 m in den Zufahrten zum Fischerei- und Stadthafen sowie zum Anlieger Schmarl und 13 bis ca. 15 m im Bereich des Seekanals vom Warnow-Tunnel bis zur Mündung in die Ostsee und im Bereich des Seehafens. Die Unterwarnow inklusive Breitling sind Gewässer mit mäßigem bis gutem Wasseraustausch, sandig-schlickigem Sediment und einem Salzgehalt von 5 - 10 PSU.

Im Norden findet man auf den ungebaggerten Flächen ein schlickig-sandiges Sediment mit zum Teil großen Miesmuschelbänken (Abbildung 19). Dazwischen treten vereinzelt oder in kleinen Clustern Makrophyten auf (Laichkräuter, Rotalgen, Salden). Im Fahrwasser ist nur Schlickgrund mit vereinzelt Miesmuschel-Clustern anzutreffen.

Das Sediment im mittleren Teil der Unterwarnow ist in den flachen Bereichen schlickiger und mit reichlich Muschelschalen durchsetzt (Miesmuschel, Sandklaffmuschel). Viele Haufen und zum Teil ganze Felder von Miesmuscheln kommen hier vor. An Makrophyten sind meist fädige Grünalgen und wenige Laichkräuter zu finden. Im tieferen Wasser bleibt der Untergrund schlickig mit nur wenigen Muscheln. Makrophyten fehlen hier und der Bodengast an einigen Stellen aus.

Im südlichen Teil besteht das Sediment nur noch aus Schlick, der vermehrt ausgast (Abbildung 20). Muscheln und Makrophyten sind nur vereinzelt vorhanden.

Die Ufer sind, sofern nicht verbaut, meist von Schilf gesäumt.

Die Unterwarnow ist ein Fress- und Laichgrund für verschiedene Fischarten.



Abbildung 19. Screenshot aus Videoschnitt UW 1 - Unterwarnow (Miesmuschelbank)



Abbildung 20. Screenshot aus Videoschnitt UW 10 - Unterwarnow (typischer Schlickboden)

5.3 Auswertung der Befischungen

5.3.1 Arteninventar, Gesamtfangmengen und Frequenz der Arten in den Fängen

In Tabelle 4 werden als Überblick das Arteninventar und die Gesamtfangmengen aller Arten aufsummiert aus allen drei Kampagnen dargestellt.

Tabelle 4. Absolute Fangmengen und prozentuale Fanganteile der nachgewiesenen Fischarten (ohne Larven) im Untersuchungsgebiet

Fischart	Wissenschaftlicher Name	Individuen (N)	Anteil an Gesamtindividuenzahl (%)
Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>	667	23,6
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	591	20,9
Hering	<i>Clupea harengus</i>	268	9,5
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	225	8,0
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	193	6,8
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>	159	5,6
Blei	<i>Abramis brama</i>	135	4,8
Dorsch	<i>Gadus morhua</i>	122	4,3
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	85	3,0
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>	57	2,0
Strandgrundel	<i>Pomatoschistus microps</i>	38	1,3
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	37	1,3
Flussaal	<i>Anguilla anguilla</i>	33	1,2
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>	29	1,0
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	27	1,0
Großer Sandaal	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	23	0,8
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	20	0,7
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>	19	0,7
Klippenbarsch	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	17	0,6
Steinbutt	<i>Scophthalmus maximus</i>	13	0,5
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>	11	0,4
Hornfisch	<i>Belone belone</i>	9	0,3
Schildmakrele	<i>Trachurus trachurus</i>	8	0,3
Meerforelle	<i>Salmo trutta</i>	6	0,2
Seestichling	<i>Spinachia spinachia</i>	6	0,2
Glattbutt	<i>Scophthalmus rhombus</i>	5	0,2
Schwimmgrundel	<i>Gobiusculus flavescens</i>	4	0,1
Kleine Schlangennadel	<i>Nerophis ophidion</i>	2	0,1
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	2	0,1
Seeskorpion	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	2	0,1
Seezunge	<i>Solea solea</i>	2	0,1
Aalmutter	<i>Zoarces viviparus</i>	1	< 0,1
Grasnadel	<i>Syngnathus typhle</i>	1	< 0,1
Große Schlangennadel	<i>Entelurus aequoreus</i>	1	< 0,1
Makrele	<i>Scomber scombrus</i>	1	< 0,1
Schwarzgrundel	<i>Gobius niger</i>	1	< 0,1
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>	1	< 0,1
Steinpicker	<i>Agonus cataphractus</i>	1	< 0,1
Summe		2.822	100,0
Artenzahl		38	

Aus Tabelle 5 sind die jeweiligen Fangzahlen aus jeder einzelnen Fangkampagne und für jedes Kompartiment entnehmen.

Tabelle 5. Individuenzahlen der nachgewiesenen Fischarten (ohne Larven) in den Kompartimenten des Untersuchungsgebietes und die jeweilige Anzahl der Fänge (Abkürzungen s. Kap. 3)

Fischart	wissenschaftlicher Name	KS			SK			BR			UW		
		FK	HK1	HK2	FK	HK1	HK2	FK	HK1	HK2	FK	HK1	HK2
Aalmutter	<i>Zoarces viviparus</i>											1	
Aland	<i>Leuciscus idus</i>							7	2			4	7
Blei	<i>Abramis brama</i>							1	1		62	53	18
Dorsch	<i>Gadus morhua</i>	16		3	4	5	21	7		49		1	16
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>							4	1	79		1	
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	11	10	6	43	35	10	8	25	24	2	8	11
Flussaal	<i>Anguilla anguilla</i>				1			6	10		12	4	
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>							27	90	14	15	47	32
Glattbutt	<i>Scophthalmus rhombus</i>	3			1	1							
Grasnadel	<i>Syngnathus typhle</i>	1											
Große Schlangennadel	<i>Entelurus aequoreus</i>				1								
Großer Sandaal	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>				13		1	9					
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>										1	26	
Hering	<i>Clupea harengus</i>		1	6	20	4	3	14	7	26	6	2	179
Hornfisch	<i>Belone belone</i>							9					
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>											11	
Kleine Schlangennadel	<i>Nerophis ophidion</i>				1	1							
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>	22	12	7	10	3	3						
Klippenbarsch	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	9	4	4									
Makrele	<i>Scomber scombrus</i>					1							
Meerforelle	<i>Salmo trutta</i>				1			1		3			1
Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>							17	6		380	165	99
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>											1	1
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>	3			10	1	3		1	1			
Schildmakrele	<i>Trachurus trachurus</i>			8									
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>	8	7	3	3	2	4			2			
Schwarzgrundel	<i>Gobius niger</i>		1										
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	1			1	4		20	282	76	53	57	97

Fischart	wissenschaftlicher Name	KS			SK			BR			UW		
		FK	HK1	HK2	FK	HK1	HK2	FK	HK1	HK2	FK	HK1	HK2
Schwimmgrundel	<i>Gobiusculus flavescens</i>				3	1							
Seeskorpion	<i>Myoxocephalus scorpius</i>			2	7								
Seestichling	<i>Spinachia spinachia</i>								4	2			
Seezunge	<i>Solea solea</i>	1		1									
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>						1						
Steinbutt	<i>Scophthalmus maximus</i>	3	7		1	2							
Steinpicker	<i>Agonus cataphractus</i>		2	1									
Strandgrundel	<i>Pomatoschistus microps</i>	6			21	2	2			6	1		
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>	1		10	1	7	95			5	1		37
Zander	<i>Sander lucioperca</i>								7		6		17
Summe		85	38	51	141	69	143	130	436	287	539	381	515
Artenzahl		13	8	11	17	14	10	13	12	12	11	14	12

Tabelle 6 gibt kompartimentsbezogen die Frequenz der nachgewiesenen Arten in den Fängen wider (als Maß der Stetigkeit und als Indikator der nachgewiesenen Verbreitungsmuster).

Tabelle 6. Frequenz der nachgewiesenen Fischarten in den Fängen mit allen Fanggeräten

Fischart	wissenschaftlicher Name	Frequenz in den Fängen (%)				
		KS	SK	BR	UW	Gesamt
Aalmutter	<i>Zoarces viviparus</i>				2,9	1,0
Aland	<i>Leuciscus idus</i>			5,7	14,7	6,7
Blei	<i>Abramis brama</i>			5,7	23,5	9,6
Dorsch	<i>Gadus morhua</i>	35,7	30,3	20,0	5,9	23,1
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>			14,3	2,9	5,8
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	42,9	54,5	57,1	26,5	51,0
Flussaal	<i>Anguilla anguilla</i>		3,0	17,1	14,7	11,5
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>			45,7	38,2	27,9
Glattbutt	<i>Scophthalmus rhombus</i>	14,3	6,1			3,8
Grasnadel	<i>Syngnathus typhle</i>	7,1				1,0
Große Schlangennadel	<i>Entelurus aequoreus</i>		3,0			1,0
Großer Sandaal	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>		9,1	5,7		4,8
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>				11,8	3,8
Hering	<i>Clupea harengus</i>	21,4	21,2	25,7	20,6	25,0
Hornfisch	<i>Belone belone</i>			2,9		1,0
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>				5,9	1,9
Kleine Schlangennadel	<i>Nerophis ophidion</i>		6,1			1,9
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>	42,9	18,2			11,5
Klippenbarsch	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	28,6				3,8
Makrele	<i>Scomber scombrus</i>		3,0			1,0
Meerforelle	<i>Salmo trutta</i>		3,0	11,4	2,9	5,8
Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>			20,0	29,4	16,3
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>				5,9	1,9
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>	7,1	27,3	5,7		11,5
Schildmakrele	<i>Trachurus trachurus</i>	14,3				1,9
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>	35,7	24,2	5,7		14,4
Schwarzgrundel	<i>Gobius niger</i>	7,1				1,0
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	7,1	9,1	71,4	44,1	42,3
Schwimmgrundel	<i>Gobiusculus flavescens</i>		9,1			2,9
Seeskorpion	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	14,3				1,9
Seestichling	<i>Spinachia spinachia</i>			11,4		3,8
Seezunge	<i>Solea solea</i>	14,3				1,9
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>		3,0			1,0
Steinbutt	<i>Scophthalmus maximus</i>	21,4	9,1			5,8
Steinpicker	<i>Agonus cataphractus</i>	7,1				1,0
Strandgrundel	<i>Pomatoschistus microps</i>	21,4	24,2	8,6	2,9	14,4
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>	35,7	30,3	8,6	14,7	22,1
Zander	<i>Sander lucioperca</i>			5,7	17,6	7,7
Anzahl der Fänge		14	33	35	22	104

Im gesamten Untersuchungsgebiet konnten 38 Fischarten nachgewiesen werden, wobei drei Plötze, Schwarzmundgrundel und Hering mit über 50 % gemeinsamen Anteil das Gros der Fänge ausmachten (Tabelle 4).

Bei Betrachtung der vier Kompartimente KS, SK, BR und UW (Tabelle 5 und 6) waren bei annähernd gleichen Artenzahlen Unterschiede in der Artzusammensetzung zu erkennen. In den küstenferneren Ostseebereichen der Umlagerungsfläche wurden gegenüber dem küstennahen äußeren Seekanalgebiet bei ansonsten großteils übereinstimmendem Arteninventar zusätzlich Grasnadel, Klippenbarsch, Schildmakrele, Schwarzgrundel, Seeskorpion, Seezunge und Steinpicker gefunden.

Hingegen wurden nur küstennah die Arten Flussaal, Große und Kleine Schlangennadel, Großer Sandaal, Makrele, Meerforelle, Schwammgrundel und Sprotte angetroffen.

Im Warnowunterlauf nahmen flussaufwärts limnische Arten zu. Einige Arten wie Güster, Kaulbarsch und Rotfeder kamen nur im innenstadtnahen Warnowbereich vor.

Im Breitling waren demgegenüber mit Dreistachligem Stichling, Großem Sandaal, Hornfisch und Seestichling noch wesentlich mehr marine Arten regelmäßig bis häufig vertreten.

Hinsichtlich der Saisonalität der Fänge war beim Dorsch zu beobachten, dass während der Frühjahrskampagne die meisten Dorsche auf der küstenfernen Umlagerungsfläche gefangen wurden, wohingegen während der zweiten Herbstkampagne in den anderen drei Kompartimenten jeweils die höchsten Dorschfänge erzielt wurden. Damit ist tendenziell eine herbstliche Küstenannäherung mit Einwanderung in die inneren Küstengewässer zu verzeichnen. Große Sandaale waren nur während der Frühjahrskampagne küstennah und im Breitling anzutreffen, wo sie sich über sandigem Grund zur Nahrungssuche (Zooplankton, Fischlarven) aufhielten. Der Hornfisch wandert im Frühjahr zur Fortpflanzung in den Breitling ein, wo er pflanzliches Substrat zur Eiablage nutzt. Flussaale wurden während der zweiten Herbstkampagne nicht mehr gefangen, ihre Aktivität geht bei etwa 10° C stark zurück.

Zum Zeitraum der Herbstkampagne war eine Einwanderung von Heringen festzustellen, die den Großteil des Gesamtfanges an adulten Heringen während des gesamten Untersuchungszeitraumes ausmachten.

Grundsätzlich sind im Untersuchungsgebiet zwei charakteristische Fischgemeinschaften zu finden: Einerseits die marin geprägte der Ostsee (KS und SK) und andererseits die süßwasserbeeinflusste und ästuartypische der Unterwarnow (BR und UW). Zwischen beiden gibt es aber zumindest partiellen Austausch durch reproduktive und trophische Migrationen.

In der marin geprägten Fischgemeinschaft der westlichen Ostsee sind Dorsch, Hering und Flunder aufgrund ihrer hohen relativen Fanganteile (vgl. Tabelle 4) als Leitarten (Definition s. Glossar) zu nennen. Daneben treten eine Reihe typspezifischer Arten (Definition s. Glossar) auf, in der vorliegenden Untersuchung vor allem Wittling, Kliesche, Scholle, Steinbutt, aber auch Kleinfischarten wie Großer Sandaal, Sandgrundel, Strandgrundel und Klippenbarsch.

Im gesamten Warnowästuar sind Plötz, Barsch, Blei, Flunder und Dreistachliger Stichling als Leitarten anzusehen, temporär zur Laichzeit (im Frühjahr, aber auch im Herbst wie in der aktuellen Studie) auch der Hering. Als wichtigste typspezifische Arten konnten Aland, Flussaal und Zander ermittelt werden.

Obwohl die Schwarzmundgrundel die zweithäufigste Art in den vorliegenden Untersuchungen war, wird sie aus dieser fischzönotischen Betrachtung ausgeschlossen. Die Schwarzmundgrundel ist ein Neozoon, das sich gegenwärtig in den neu besiedelten Gewässern massiv vermehrt und somit die ursprüngliche Faunenzusammensetzung verfälscht.

5.3.2 Längenhäufigkeitsverteilung

Die Längenhäufigkeitsverteilung kann bei Erfassung einer ausreichenden Individuenzahl Auskunft über das Längenspektrum der jeweiligen Art im Untersuchungsgebiet geben und darüber hinaus grundlegende Angaben zu deren Altersstruktur ermöglichen.

Abbildung 21 und Tabelle 7 machen deutlich, dass die dominanten Arten über ein breites Längenspektrum erfasst werden konnten, d.h. sie kommen im Untersuchungsgebiet in jeweils mehreren Altersgruppen vor

Für den Hering sind in der Darstellung der frühjährliche Larvenpeak, aber bei 6 - 7 cm auch die sich noch bis in den Herbst im Ästuarbereich aufhaltenden Tiere der AG 0+ auszumachen. Alle anderen Individuen sind einige Jungfische und vor allem adulte Tiere, die sowohl im Frühjahr als auch im Herbst in die Unterwarnow zum Laichgeschäft einwandern.

Die Plötze kam im Untersuchungsgebiet in einem Längenbereich von 12 - 39 cm vor und insbesondere die hohen Individuenzahlen zwischen 15 - 25 cm sprechen für einen kompakten Adultbestand mit entsprechend hohem Reproduktionspotenzial. Die nachgewiesenen Cyprinidenlarven sind wahrscheinlich der Plötze zuzuordnen.

Auch beim Flussbarsch war das Larvenaufkommen in der Längenhäufigkeitsverteilung sichtbar, es dominieren Jungfische um die 12 cm Länge. Der Laicherbestand war nicht so stark ausgeprägt, es wurden aber auch höhere Altersgruppen bis zu 40 cm Maximallänge angetroffen.

Flundern dringen nach der Metamorphose auch in den Breitling und die Unterwarnow vor und waren während der Herbstbefischungen ab einer minimalen Länge von 9 cm anzutreffen.

Bei Wittling und Dorsch waren die ersten Juvenilen im Herbst ab etwa 10 cm Länge zu finden. Bei beiden Arten wurden sowohl ausreichend Jungtiere als auch Adulte bis 39 cm bzw. 64 cm Länge angetroffen, was jeweils für einen weitgehend natürlichen Populationsaufbau spricht.

Bleie wurden im Längenbereich 9 - 50 cm gefangen, so dass diese Art ebenfalls mit angemessenen Individuenzahlen in mehreren Altersgruppen vertreten war, so wie das wegen ihrer fischzönotischen Stellung für das Untersuchungsgebiet zu erwarten war.

Die Schwarzmundgrundel als Neozoon kann aufgrund ihres ausgeprägten Adultbestandes als im Untersuchungsgebiet etabliert angesehen werden. Eine erfolgreiche Reproduktion fand statt, da Jungtiere ab 3 cm Länge nachgewiesen wurden.

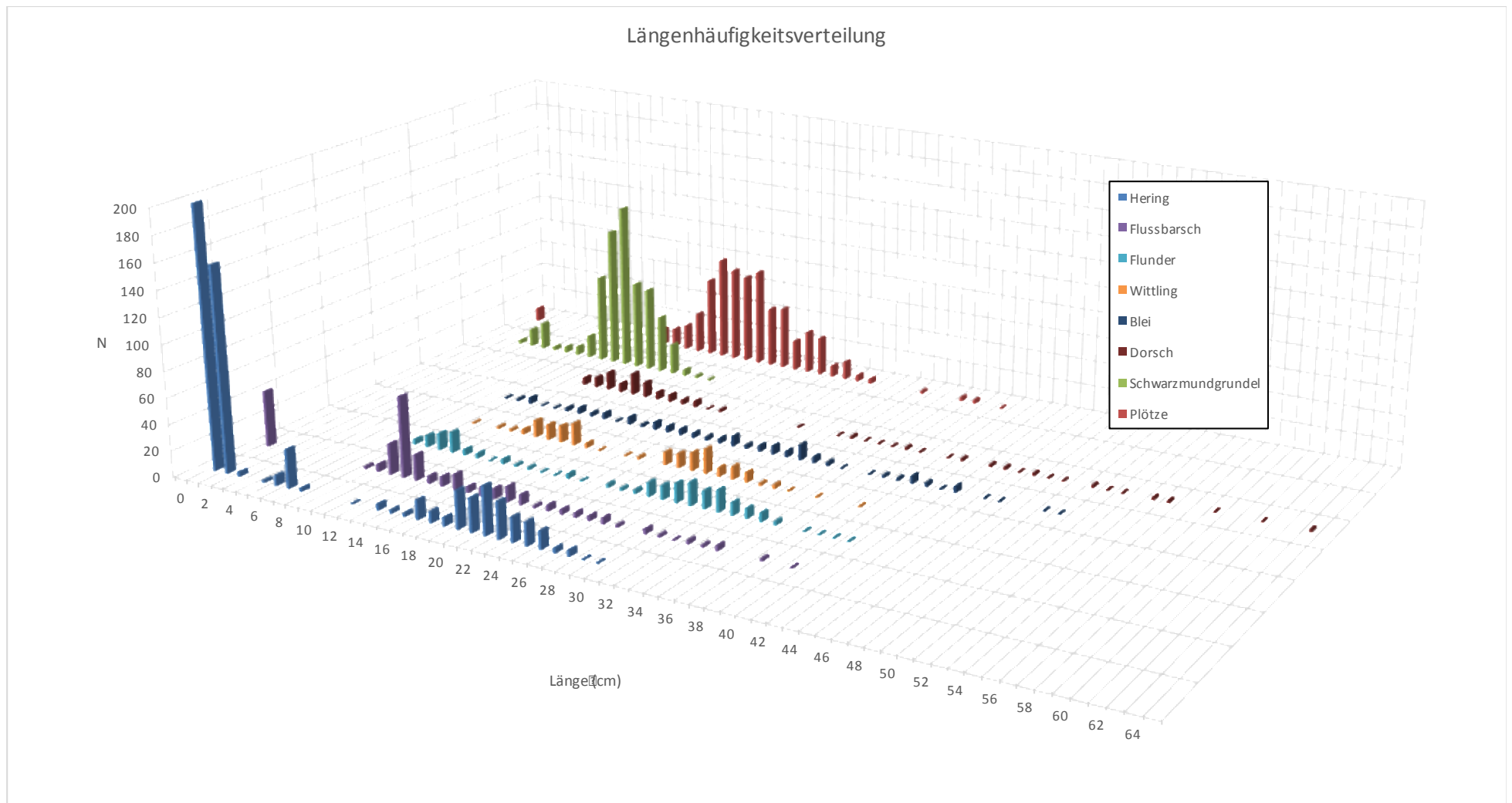


Abbildung 21. Längenhäufigkeitsverteilung der dominanten Fischarten

Tabelle 7. Gesamtzahl und Längenhäufigkeitsverteilung der dominanten Fischarten (mit Larven)

Länge (cm)	Hering	Plötze	Schwarzmundgrundel	Flussbarsch	Flunder	Wittling	Blei	Dorsch
1	348	11*		43				
2	157							
3	4		3					
4			14					
5	2		21					
6	8		3					
7	30		5					
8	3		7					
9			18	2	4		1	
10			69	6	9	1	2	
11			109	24	13		5	
12	1	13	130	62	16	2	1	6
13		15	69	20	5	2	1	8
14	5	20	66	6	4	4	3	14
15	3	32	45	8	1	13	5	7
16	3	62	24	12	4	12	3	17
17	15	81	5	5	2	13	5	12
18	9	74	2	7	2	17	1	6
19	7	70	1	8	1	4	6	6
20	29	76		12	1	1	2	4
21	26	47		8	4		6	5
22	37	49		2	1	1	5	1
23	28	24		5		2	5	2
24	19	33		4	3		4	
25	18	30		4	2	10	3	
26	14	9		4	3	11	4	
27	4	14		5	11	14	8	
28	5	5		2	11	19	3	
29	1	4			15	7	5	1
30	1			4	18	10	7	
31				2	14	8	5	
32				1	17	2	12	1
33		2		3	10	3	5	2
34				2	8	1	3	1
35				4	7		1	1
36		3			3	1		1
37		3					1	2
38				2	1		2	1
39		1			1	1	2	
40				1	1		6	1
41					1		3	2
42							1	
43							5	2
44								2
45							1	1
46							1	2
47								1
48								1
49							1	
50							1	2
51								1
52								1
53								
54								2
55								2
56								
57								
58								1
59								
60								
61								1
62								
63								
64								2
Summe	777	667	591	268	193	159	135	122

* unbestimmte Cyprinidenlarven

5.3.3 Charakteristik der Fänge bei den eingesetzten Fanggeräten

Im Folgenden wird wegen der Spezifik der eingesetzten Fanggeräte auf die daraus resultierenden Fangergebnisse eingegangen. Die Betrachtungen dienen auch zur Bewertung der Wirksamkeit der verschiedenen Fangmethoden.

5.3.3.1 Larvensurvey

Während der Frühjahrskampagne wurde ein Larvensurvey an insgesamt 18 Stationen im Untersuchungsgebiet durchgeführt. Nennenswerte Larvenzahlen konnten nur im Bereich der Unterwarnow festgestellt werden (Tabelle 8).

Tabelle 8. Gesamtfang von Fischlarven (Abundanzen [N] und Biomassen [FM = Frischmasse] mit dem Ringnetz während der Frühjahrskampagne

Station	Fischlarven gesamt	
	Abundanz (N/100m ³)	Biomasse (g FM/100m ³)
KS_1	0	0
KS_2	0	0
KS_3	0	0
SKW_01	0	0
SKW_02	0,1	0
SKE_01	0	0
SKE_02	0	0
SK_1	0	0
SK_2	0	0
BR_01	0,7	0
BR_02	0	0
BR_03	0,2	0
BR_04	0	0
BR_05	0	0
UW_01	14,6	0,2
UW_02	81,7	0,5
UW_03	61,6	1,1
UW_04	64,3	0,7

Bei den nachgewiesenen Fischlarven handelte es sich hauptsächlich um Heringsrekruten. Daneben traten Flussbarsch- und Cyprinidenlarven auf, die sich artlich nicht weiter zuordnen ließen (Abbildung 22). Im Breitling und im küstennahen Bereich des Seekanals wurden nur vereinzelt Heringslarven angetroffen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit bereits aus den Laichgebieten der Unterwarnow hierher verdriftet waren.

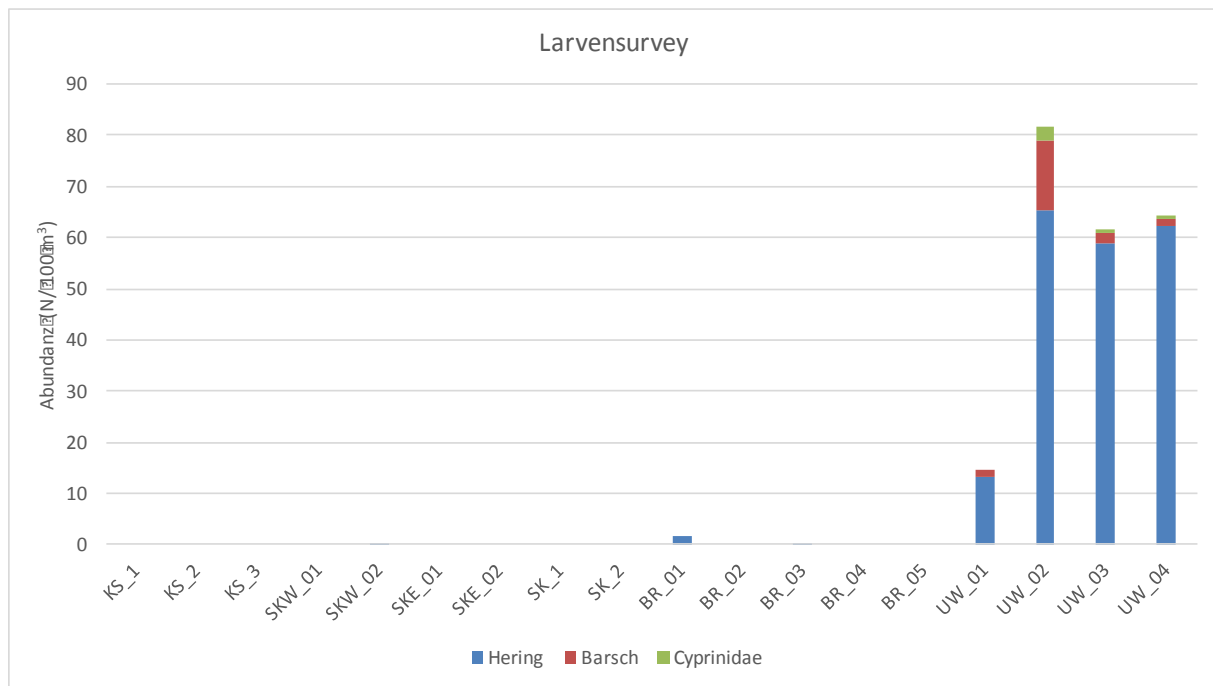


Abbildung 22. Gesamtlarvenabundanzen während der Frühjahrskampagne

5.3.3.2 Juvenil- und Adultfischerfassung

Zur Aufnahme der Fischfauna wurden die im Methodenteil beschriebenen Fangeräte eingesetzt. Dabei ging es in erster Linie um qualitative Aspekte, d. h. das Artenspektrum in möglichst großer Breite zu erfassen. Darüber hinaus können auch quantitative Angaben als Einheitsfänge (CPUE) bzw. Abundanzen und Biomassen gemacht werden.

Hauptfangmethode war der Einsatz von Stellnetzen in Verbindung mit Aalkorbbketten. Ergänzend und insbesondere zum Fang von Kleinfischen wurden ein Ringnetz und eine Baumkurre verwendet.

Im Folgenden werden die Gesamtfänge der verschiedenen Fangeräte separat betrachtet.

5.3.3.2.1 Stellnetz

Mit den Stellnetzen wurden 80 % aller juvenilen und adulten Fische gefangen, mit allen anderen eingesetzten Fanggeräten demzufolge nur 20 %.

Dabei nehmen die Fischdichten in der Ostsee küstennah zu und steigen in Breitling und Unterwarnow flussaufwärts weiter (Tabelle 9, Abbildung 23). Im Bereich der Unterwarnow waren die Individuenzahlen im Mittel etwa zehnmal höher als in der Ostsee. Bereits im Breitling ist eine Erhöhung der Fischdichten zu verzeichnen, wobei sich in dieser ausgesprochenen Flachwasserzone hauptsächlich Jung- und Kleinfische aufhalten.

Tabelle 9. Gesamtfischfang (CPUE, Anzahl Individuen [N] pro 100 m Stellnetz [SN] und 24 h) mit dem Stellnetz an den Probenahmestationen

Station	Stellnetz (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung aus 3 Kampagnen)			
	CPUE (N pro 100m SN und 24 h)		CPUE (kg FM pro 100m SN und 24 h)	
	MW	$\pm$ SD	MW	$\pm$ SD
KS_04	12,0	3,2	2,5	0,3
KS_05	11,0	5,4	4,5	2,1
SKW_03	17,7	6,6	4,2	0,7
SKE_03	16,2	13,1	3,4	2,1
BR_06	11,0	6,2	4,7	1,6
BR_07	31,7	17,2	4,1	3,4
BR_08	76,3	47,5	6,3	6,0
BR_09	32,3	0,9	1,7	1,0
BR_10	42,3	21,4	2,6	1,7
UW_05	124,7	64,5	17,4	6,0
UW_06	157,0	100,4	18,6	13,1
UW_07	141,0	47,9	21,9	7,7

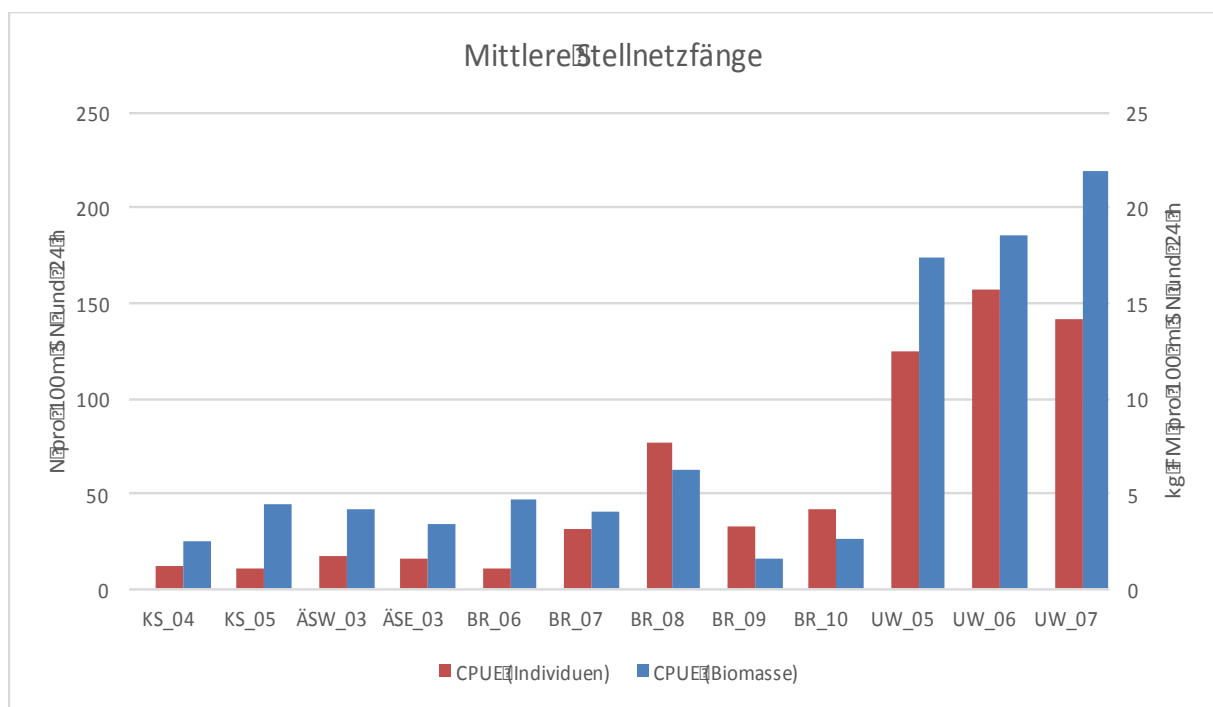


Abbildung 23. Mittlere Gesamtstellnetzfüge an den Probenahmestationen

Mit den Stellnetzen konnte ein breites Artenspektrum nachgewiesen werden, was die Eignung des Fanggerätes (als Multimaschennetz) für Basisaufnahmen einer Fischgemeinschaft unterstreicht (Tabelle 10). Insgesamt wurden 28 Arten erfasst.

Hinsichtlich der Fanganteile der einzelnen Arten dominiert durch die hohen Fangzahlen in der Unterwarnow die Plötze mit ca. 30 %.

Danach folgen die als Neozon aus dem pontokaspischen Raum eingewanderte Schwarzmundgrundel mit 13 %, der Hering mit 12 % und der Flussbarsch mit 9 %, die alle gleichermaßen in Breitling und Unterwarnow präsent waren.

Ähnlich wie bei der Plötze ist bei geringeren Fanganteilen die Verteilung der ebenfalls limnischen Bleie (6%), Güstern (1 %), Zander (1 %) und Alande (1 %).

In der Ostsee waren vor allem Wittling (6 %), Flunder (6 %) und Dorsch (4 %) als marine Arten in den Fängen vertreten.

Der Große Sandaal kam sowohl im küstennahen Ostseebereich als auch im Breitling vor. Dreistachlige Stichlinge (4 %) konzentrierten sich dagegen ausschließlich im Breitling.

Kliesche (2 %) und Scholle (1 %) wurden in der Ostsee mit zunehmender Uferentfernung häufiger.

Alle anderen Arten waren nur vereinzelt zu finden.

Tabelle 10. Individuenzahlen (N) und Fanganteile der einzelnen Arten am Gesamtfang mit dem Stellnetz

Fischart	wissenschaftlicher Name	Stellnetz	
		N	Fanganteil (%)
Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>	658	29,2
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	288	12,8
Hering	<i>Clupea harengus</i>	263	11,7
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	207	9,2
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>	145	6,4
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	143	6,3
Blei	<i>Abramis brama</i>	129	5,7
Dorsch	<i>Gadus morhua</i>	98	4,3
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	85	3,8
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>	54	2,4
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	26	1,2
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	25	1,1
Großer Sandaal	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	23	1,0
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>	21	0,9
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	20	0,9
Klippenbarsch	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	13	0,6
Steinbutt	<i>Scophthalmus maximus</i>	13	0,6
Hornfisch	<i>Belone belone</i>	9	0,4
Schildmakrele	<i>Trachurus trachurus</i>	8	0,4
Meerforelle	<i>Salmo trutta</i>	6	0,3
Strandgrundel	<i>Pomatoschistus microps</i>	6	0,3
Glattbutt	<i>Scophthalmus rhombus</i>	5	0,2
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>	5	0,2
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	2	0,1
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>	2	0,1
Makrele	<i>Scomber scombrus</i>	1	0,0
Seezunge	<i>Solea solea</i>	1	0,0
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>	1	0,0
Summe		2.257	100,0
Artenzahl		28	

5.3.3.2.2 Aalkorb

Mit den Aalkörben konnte bei 17 % Fanganteil am Gesamtfang und 22 nachgewiesenen Arten ein wesentlicher Beitrag zur Erfassung der Fischgemeinschaft geliefert werden (Tabelle 11). Bei vergleichbarer Länge wurden Individuenzahlen und Biomassen erreicht, die meist etwas geringer waren als in den Fängen mit dem Stellnetz (Tabelle 11, Abbildung 24).

Dabei waren die Einzelfänge hinsichtlich der Fangmengen und der Artzusammensetzung sehr heterogen. Letzteres ist durch die Selektivität des Fanggerätes auf benthische Arten eher eine Folge der tatsächlichen kleinräumigen Habitatbedingungen am jeweiligen Fangplatz.

Tabelle 11. Gesamtfischfang (CPUE, Anzahl Individuen [N] pro 100 m Aalkorb [AK] und 24 h) mit dem Aalkorb an den Probenahmestationen

Station	Aalkorb (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung aus 3 Kampagnen)			
	CPUE (N pro 100m AK und 24 h)		CPUE (kg FM pro 100m AK und 24 h)	
	MW	$\pm$ SD	MW	$\pm$ SD
KS_04	4,0	1,6	2,0	2,2
KS_05	13,3	13,6	3,5	4,3
SKW_03	2,7	2,5	1,1	1,4
SKE_03	8,0	5,9	1,2	1,1
BR_06	48,7	26,5	2,2	1,0
BR_07	15,3	6,2	1,0	0,7
BR_08	30,0	27,0	2,1	0,1
BR_09	20,7	6,2	1,3	0,3
BR_10	66,7	85,9	3,2	4,1
UW_05	31,3	10,0	2,1	0,6
UW_06	58,0	39,6	3,0	1,8
UW_07	26,7	13,3	2,3	1,4

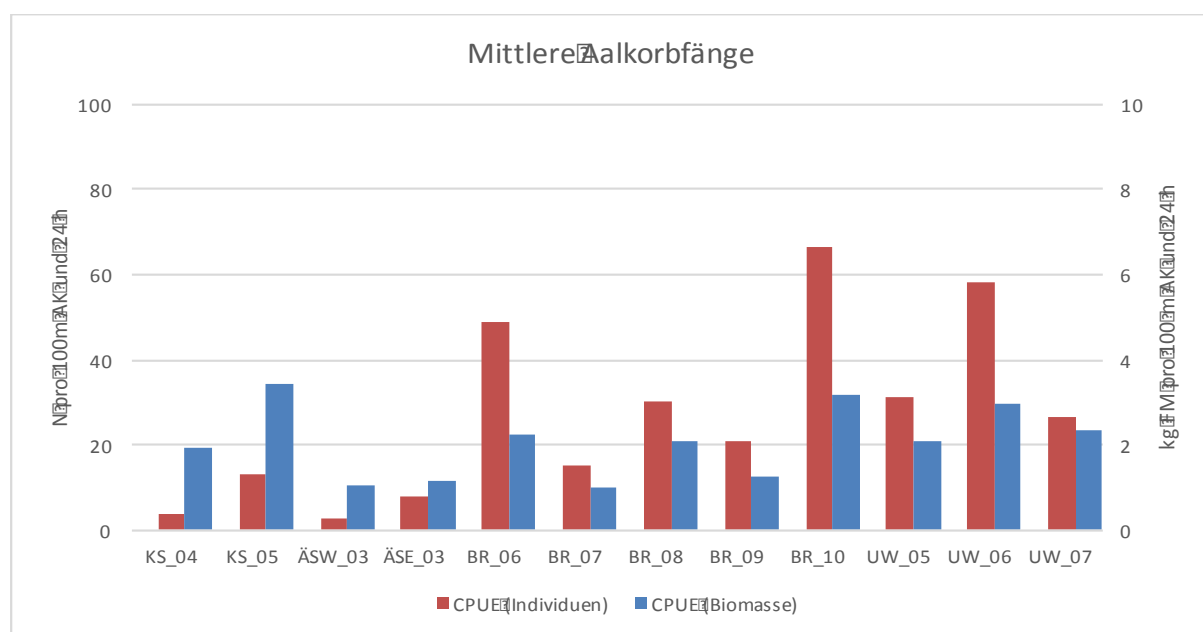


Abbildung 24. Mittlere Gesamtaalkorbfänge an den Probenahmestationen

Mit über 60 % Fanganteil dominierte die benthische Schwarzmundgrundel klar die gesamten Aalkorbfänge (Tabelle 12). Mit 7 % Fanganteil konnte die Zielfischart des Fanggerätes, der Flussaal, erfasst werden, wobei diese Art hauptsächlich in Breitling und Unterwarnow gefangen wurde. Daneben wurden Flunder (8 %), Dorsch (5 %), Flussbarsch (4 %) mit nennenswerten Fanganteilen erfasst. Aber auch pelagische Arten wie Wittling (2 %) und Hering (1 %) konnten mit den Aalkörben gefangen werden.

Tabelle 12. Individuenzahlen (N) und Fanganteile der einzelnen Arten am Gesamtfang mit dem Aalkorb

Fischart	wissenschaftlicher Name	Aalkorb	
		N	Fanganteil (%)
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	300	61,5
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	41	8,4
Flussaal	<i>Anguilla anguilla</i>	33	6,8
Dorsch	<i>Gadus morhua</i>	23	4,7
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	18	3,7
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	12	2,5
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>	9	1,8
Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>	9	1,8
Seestichling	<i>Spinachia spinachia</i>	6	1,2
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>	6	1,2
Blei	<i>Abramis brama</i>	6	1,2
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>	5	1,0
Hering	<i>Clupea harengus</i>	5	1,0
Klippenbarsch	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	4	0,8
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>	3	0,6
Seeskorpion	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	2	0,4
Strandgrundel	<i>Pomatoschistus microps</i>	1	0,2
Steinpicker	<i>Agonus cataphractus</i>	1	0,2
Seezunge	<i>Solea solea</i>	1	0,2
Schwarzgrundel	<i>Gobius niger</i>	1	0,2
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	1	0,2
Aalmutter	<i>Zoarces viviparus</i>	1	0,2
Summe		488	100,0
Artenzahl		22	

5.3.3.2.3 Baumkurre

Die Baumkurre wird zum Fang epibenthischer Fische genutzt. Das betrifft in erster Linie Grundeln, See- und Schlangennadeln, die mit den anderen Fanggeräten nur selten erfasst werden können.

Diese Artengruppen konnten mit der Baumkurre auch im Rahmen der eigenen Untersuchungen gefangen werden (Tabelle 13). Die Fänge sind sowohl hinsichtlich der Individuenzahlen als auch der Biomassen im Vergleich zu den anderen eingesetzten Fanggeräten gering (Tabelle 13, Abbildung 25), aber dennoch wichtig, um das vorhandene Arteninventar vollständiger abbilden zu können (Tabelle 14).

Tabelle 13. Gesamtfischfang (Abundanzen [N] und Biomassen [FM = Frischmasse]) mit der Baumkurre an den Probenahmestationen

Station	Baumkurre (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung aus 3 Kampagnen)			
	Abundanz (N/ha)		Biomasse (kg FM/ha)	
	MW	$\pm$ S	MW	$\pm$ S
SKW_01	16,7	13,6	2,0	1,6
SKW_02	8,3	0,0	2,1	0,2
SKE_01	8,3	0,0	2,8	0,5
SKE_02	16,7	6,8	1,4	0,7
SK_01	13,9	7,9	4,0	2,1
SK_02	19,4	17,1	0,6	0,6

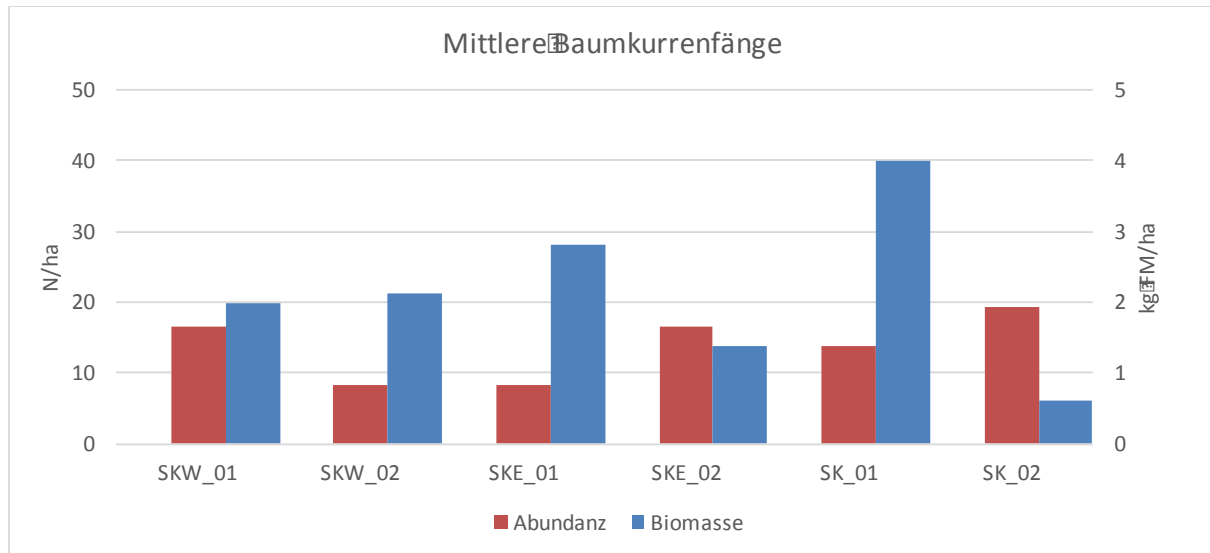


Abbildung 25. Mittlere Gesamtbaumkurrenfänge an den Probenahmestationen

Tabelle 14. Individuenzahlen (N) und Fanganteile der einzelnen Arten am Gesamtfang mit der Baumkurre

Fischart	wissenschaftlicher Name	BK	
		N	Fanganteil (%)
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	9	30,0
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>	5	16,7
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>	4	13,3
Strandgrundel	<i>Pomatoschistus microps</i>	4	13,3
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>	3	10,0
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	2	6,7
Dorsch	<i>Gadus morhua</i>	1	3,3
Kleine Schlangennadel	<i>Nerophis ophidion</i>	1	3,3
Schwimmgrundel	<i>Gobiusculus flavescens</i>	1	3,3
Summe		30	100,0
Artenzahl		9	

5.3.3.2.4 Ringnetz

Bei den Larvensurveys mit dem Ringnetz wurden zusätzlich zu den Fischlarven auch Juvenil- und Adultfische gefangen. Die Fänge erfolgten ausschließlich in den Kompartimenten der vorgelagerten Ostsee und waren der Artengruppen der Grundeln sowie See- und Schlangennadeln zuzuordnen (Tabelle 15). Abundanzen und Biomassen waren jedoch sehr gering (Tabelle 16, Abbildung 26).

Tabelle 15. Gesamtfischfang (Abundanzen [N] und Biomassen [FM = Frischmasse]) mit dem Ringnetz (ohne Larven) an den Probenahmestationen

Station	Ringnetz (ohne Larven)	
	Abundanz (N/100m ³)	Biomasse (g FM/100m ³)
KS_01	0,65	0,45
KS_02	1,60	1,43
KS_03	1,00	0,37
SKW_01	3,53	1,41
SKW_02	0,66	0,41
SKE_01	4,70	2,41
SKE_02	2,41	0,95
SK_01	0,69	0,35
SK_02	1,01	0,89
BR_01	0	0
BR_02	0	0
BR_03	0	0
BR_04	0	0
BR_05	0	0
UW_01	0	0
UW_02	0	0
UW_03	0	0
UW_04	0	0

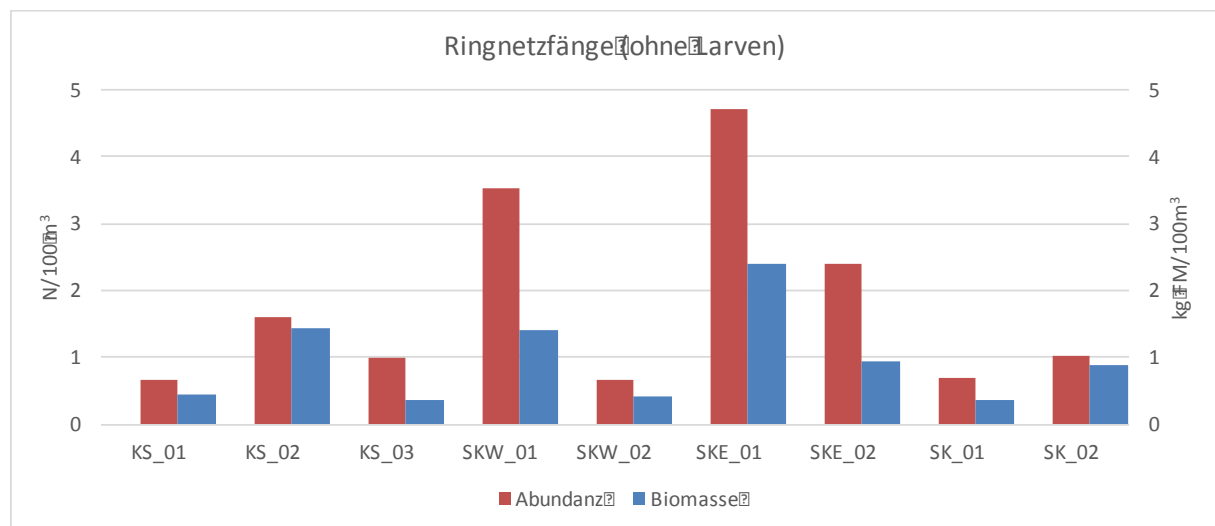


Abbildung 26 Mittlere Gesamtringnetzfüge an den Probenahmestationen

Tabelle 16. Individuenzahlen und Fanganteile der einzelnen Arten am Gesamtfang mit dem Ringnetz

Fischart	wissenschaftlicher Name	RN	
		N	Fanganteil (%)
Strandgrundel	<i>Pomatoschistus microps</i>	27	57,4
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>	13	27,7
Schwimmgrundel	<i>Gobiusculus flavescens</i>	3	6,4
Grasnadel	<i>Syngnathus typhle</i>	1	2,1
Große Schlangennadel	<i>Entelurus aequoreus</i>	1	2,1
Kleine Schlangennadel	<i>Nerophis ophidion</i>	1	2,1
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	1	2,1
Summe		47	100
Artenzahl		7	

5.4 Berufsfischerei im Untersuchungsgebiet

5.4.1 Fangstatistik

In diesem Kapitel wird die aktuelle Situation der Berufsfischerei in den für das Untersuchungsgebiet relevanten Fischereibezirken dargestellt (Datenquelle: LALLF M-V 2017).

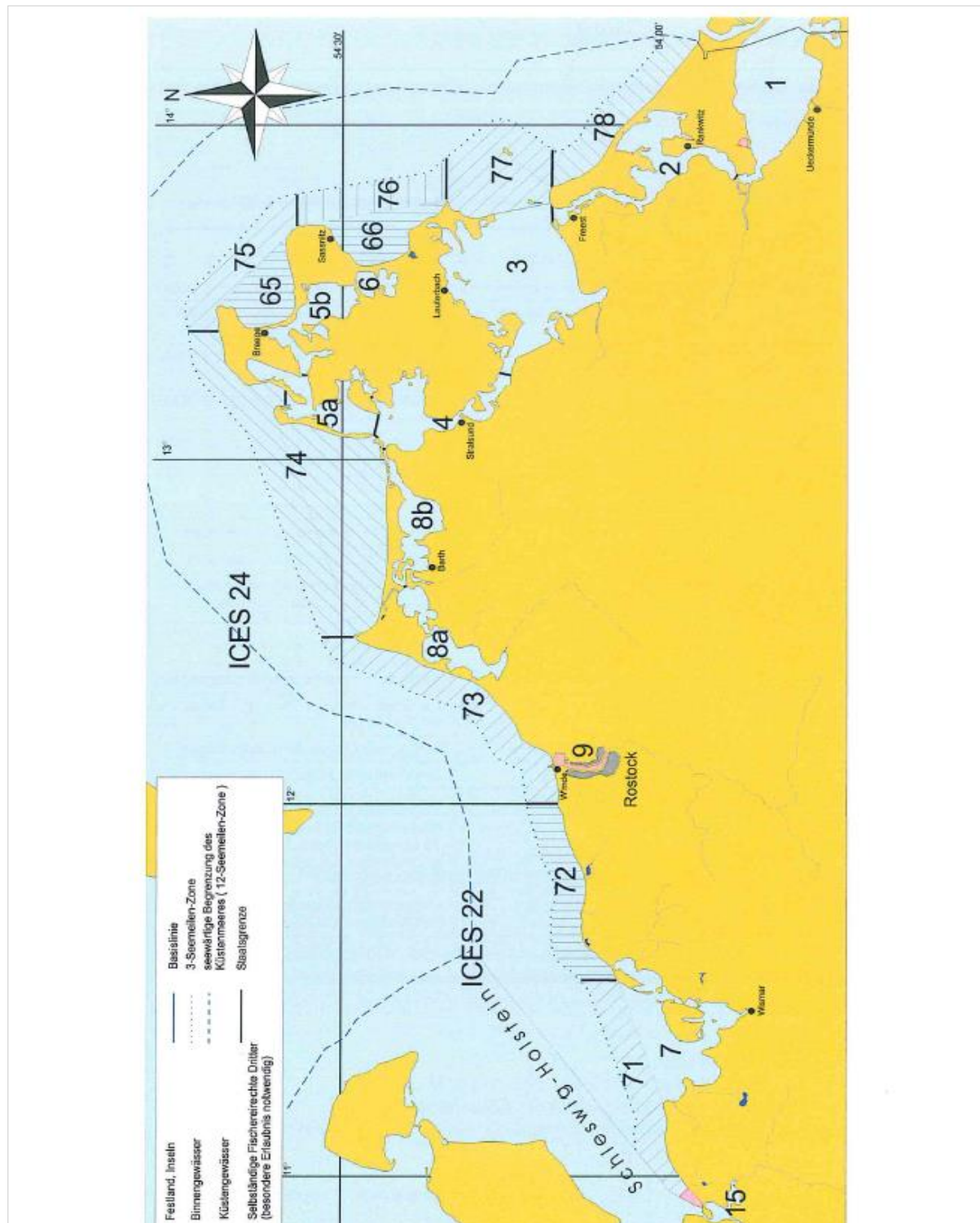


Abbildung 27. Fanggebiete der Berufsfischerei in den Küstengewässern M-V

Für den Bereich der Umlagerungsflächenerweiterung und das Seekanaleinzugsgebiet sind die Fanggebiete 72 und vor allem 73 relevant, für Breitling und die Unterwarnow der Fangplatz 09 (Abbildung 27).

5.4.1.1 Fanggebiete in der Ostsee

Im Fanggebiet 72 ist in den letzten Jahren der Dorsch mit durchschnittlich 42,5 t die Hauptfangart der Berufsfischerei, gefolgt von der Flunder mit 23,6 t im Jahresmittel (Tabelle 17, Abbildung 28). Daneben spielen in der angegebenen Reihenfolge Kliesche (7,8 t), Scholle (5,1 t), Hering (4,9 t), Seehase (1,5 t) und Steinbutt (1,3 t) eine Rolle. Nennenswert sind außerdem die Flussbarsch- (837 kg) und die Meerforellenfänge (549 kg). Alle anderen Arten sind für die Erwerbsfischerei von untergeordneter Bedeutung.

Tabelle 17. Fangstatistik Fanggebiet 72 (Außenstrand Warnemünde West) von 2013 - 2016

Fanggebiet 72	Fangmenge (kg)				
Fischart/ Jahr	2013	2014	2015	2016	Mittel 2013-2016
Hering	7.361	5.740	4.832	1.540	4.868
Dorsch	31.313	47.799	41.169	49.884	42.541
Wittling	10	132	451	757	338
Seelachs	44	146	169	23	96
Scholle	6.137	3.237	3.796	7.147	5.079
Kliesche	5.168	3.703	4.135	18.343	7.837
Flunder	16.916	17.960	19.827	39.936	23.660
Steinbutt	1.596	801	1.227	1.683	1.327
Lachs	64	35	130	68	74
Meerforelle	457	427	707	606	549
Hornhecht	2	-	-	-	2
Flussaal	101	53	120	111	96
Zander	-	77	649	3	243
Flussbarsch	6	195	3.096	50	837
Blei	-	-	-	-	-
Hecht	-	8	-	-	8
Plötze	-	80	-	2	41
Schnäpel	-	3	-	-	3
Makrele	89	50	-	613	251
Aland	-	3	-	-	3
Meeräsche	5	44	-	-	25
Seehase	234	3.543	-	648	1.475
Glattbutt	235	116	84	194	157
Seezunge	-	-	3	5	4
Gesamt	71.751	86.166	82.406	123.622	89.509

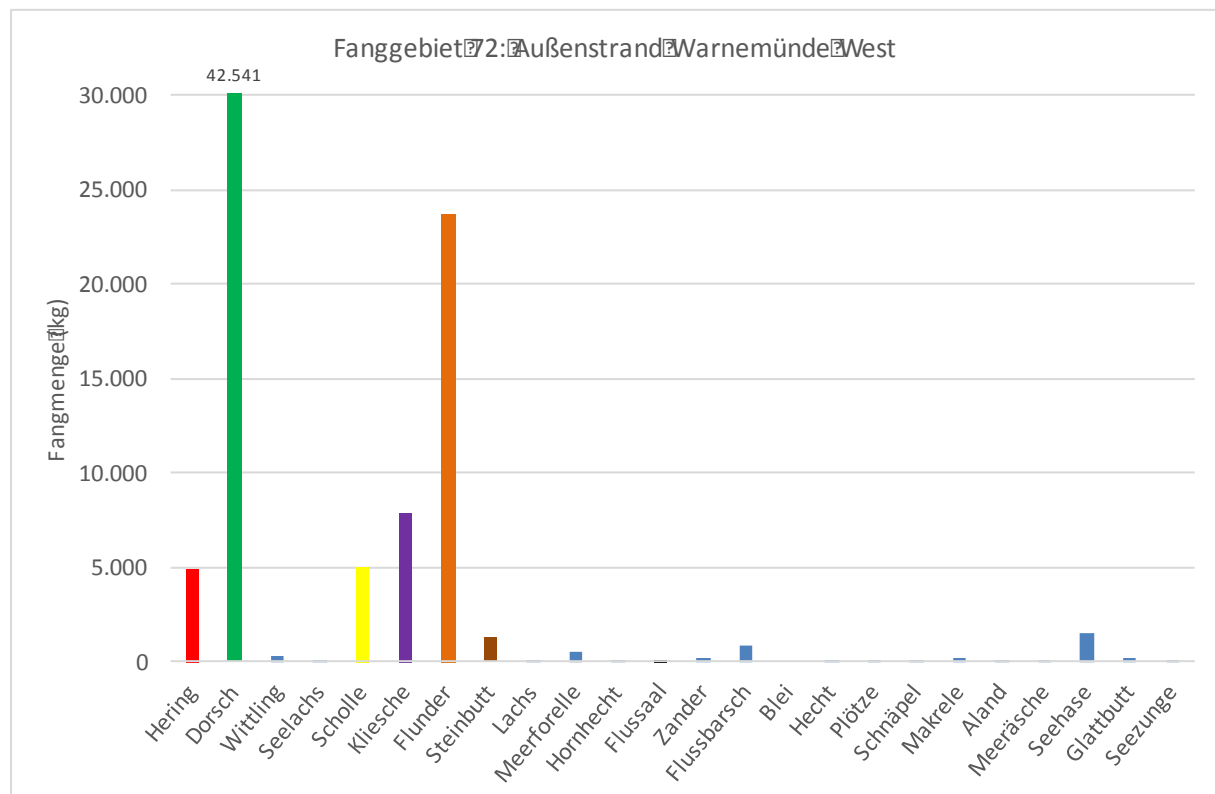


Abbildung 28. Mittlere Fangmengen der Fischarten im Fanggebiet 72 aus dem Zeitraum 2013 bis 2016

Im Fanggebiet 73 ist im Zeitraum 2013 bis 2016 neben dem Dorsch mit 35,5 t Durchschnittsjahresfang der Hering (22,4 t) von großer Wichtigkeit für die Berufsfischerei (Tabelle 18, Abbildung 29). Der Steinbutt erlangt in diesem Fanggebiet mit 11,8 t Durchschnittsjahresfang bei stetig steigender Tendenz zunehmend an Bedeutung. Flunder (6,0 t) und Kliesche (1,8 t) sind bereits weniger wichtig als Erwerbsfisch. Bemerkenswert sind die Meerforellenfänge von relativ konstant 1,5 t im Jahresmittel, die damit durchschnittlich etwa 20% des Gesamtfanges dieser Art in den inneren und äußeren Küstengewässern M-V ausmachten.

Tabelle 18. Fangstatistik Fanggebiet 73 (Außenstrand Warnemünde Ost) von 2013 - 2016

Fanggebiet 73	Fangmenge (kg)				
Fischart/ Jahr	2013	2014	2015	2016	Mittel 2013-2016
Hering	23.051	21.231	27.867	17.544	22.423
Dorsch	40.557	33.377	33.180	34.830	35.486
Wittling	12	208	519	1.308	512
Seelachs	-	-	-	-	-
Scholle	1.434	85	10	23	388
Kliesche	3.814	1.269	1.222	1.017	1.831
Flunder	15.561	2.854	1.638	4.046	6.025
Steinbutt	1.488	13.002	16.311	16.455	11.814
Lachs	129	1.006	684	776	649
Meerforelle	1.484	1.565	1.336	1.603	1.497
Hornhecht	1.043	8	13	70	284
Flussaal	129	68	140	349	171
Zander	-	-	3	220	112
Flussbarsch	35	8	14	49	27
Blei	-	-	2	31	17
Hecht	2	-	-	69	36
Plötze	9	-	-	189	99
Schnäpel	-	-	1,5	-	2
Makrele	387	97	659	782	481
Aland	-	-	-	-	-
Meeräsche	49	7	-	-	28
Seehase	217	1.539	196	35	497
Glattbutt	61	-	-	-	61
Seezunge	-	-	-	26	26
Gesamt	91.475	78.338	85.810	81.412	82.436

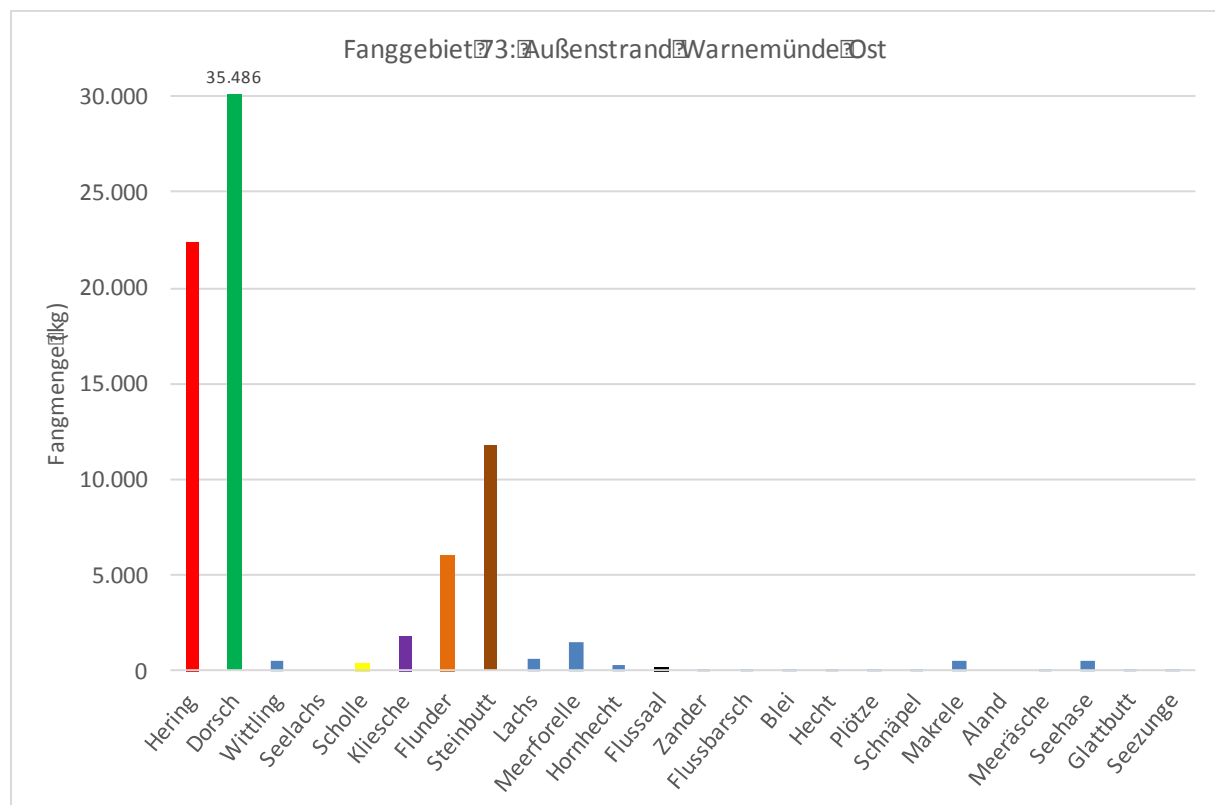


Abbildung 29. Mittlere Fangmengen der Fischarten im Fanggebiet 73 aus dem Zeitraum 2013 bis 2016

5.4.1.2 Fanggebiete Breitling und Unterwarnow

Auf dem relativ kleinen Fangplatz 09 beträgt der Jahresgesamtfang in den letzten Jahren durchschnittlich 6,2 t (Tabelle 19, Abbildung 30). Davon macht der Heringsanteil mit 5,1 t bereits über 80 % aus. Danach folgt die Flunder (601 kg) und mit Abstand der Dorsch (217 kg). Für den Flusssaal liegen die Fänge im Jahresmittel bei stark fluktuierenden jährlichen Angaben im Bereich der Werte jeweils beider weitaus größeren vorgelagerten Ostseefanggebiete 72 und 73.

Tabelle 19. Fangstatistik im Fanggebiet 09 von 2013 - 2016 (Unterwarnow mit Breitling)

Fanggebiet 09	Fangmenge (kg)				
Fischart/ Jahr	2013	2014	2015	2016	Mittel 2013-2016
Hering	1.460	6.585	885	11.272	5.051
Dorsch	377	276	143	70	217
Wittling	-	-	-	5	5
Seelachs	-	-	-	-	-
Scholle	40	-	-	-	40
Kliesche	-	-	-	-	-
Flunder	949	323	360	770	601
Steinbutt	-	-	-	-	-
Lachs	5	-	-	-	5
Meerforelle	34	11	6	-	17
Hornhecht	-	-	-	-	-
Flusssaal	190	48	195	58	123
Zander	8	-	27	30	22
Flussbarsch	63	32	38	-	44
Blei	-	-	-	-	-
Hecht	12	6	-	-	9
Plötze	20	-	50	-	35
Schnäpel	-	-	-	-	-
Makrele	-	28	-	-	28
Aland	20	-	-	-	20
Meeräsche	-	-	-	-	-
Seehase	-	-	-	-	-
Glattbutt	-	-	-	-	-
Seezunge	-	-	-	-	-
Gesamt	5.191	9.323	3.719	14.221	6.215

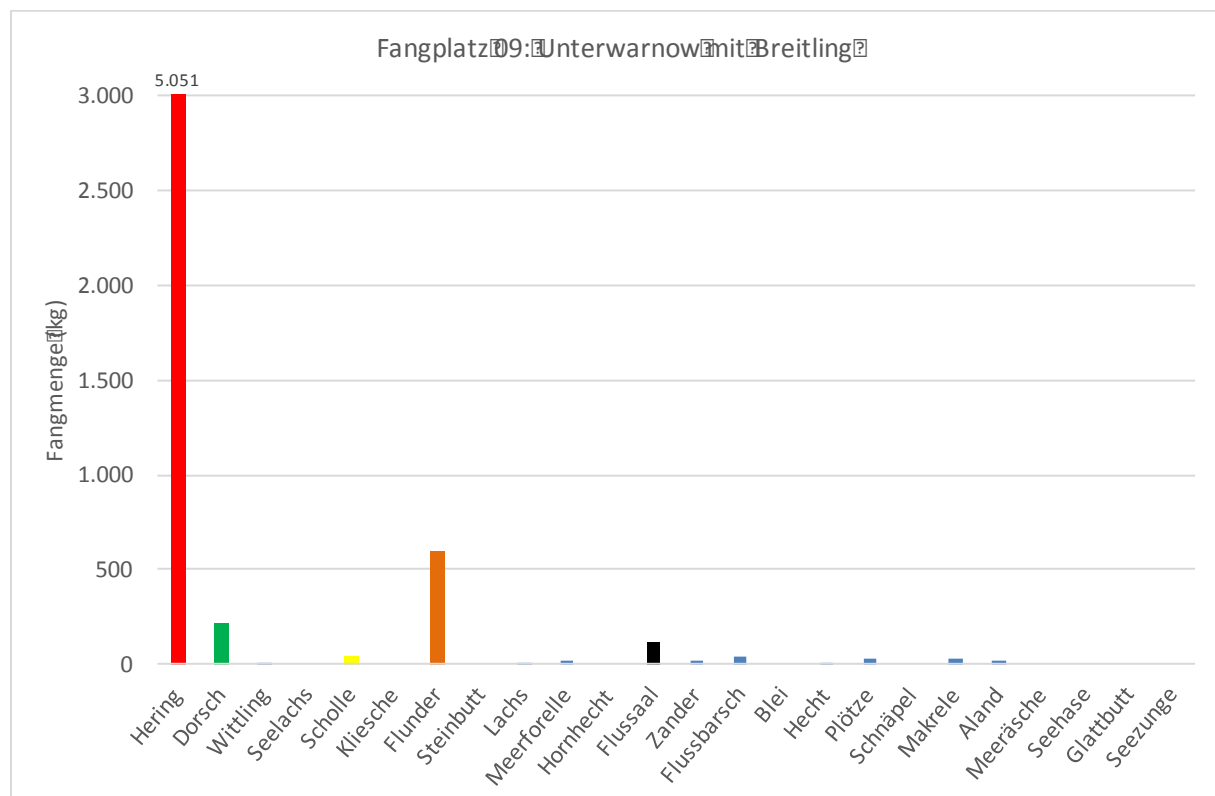


Abbildung 30. Mittlere Fangmengen der Fischarten im Fanggebiet 09 aus dem Zeitraum 2013 bis 2016

5.4.2 Fischerbefragung

5.4.2.1 Fischer Düwel: Fischereikennzeichen WAR 5N

Fanggebiet:

- Ostsee vor Warnemünde

Hauptfangarten:

Dorsch

- Fänge abhängig von Wassertemperatur (Dorsch im Winter küstennäher)
- Keine Auffälligkeiten in den letzten Jahren

Hering

- 2016 schlecht, weil Fischerei nur im April
- aber sonst keine größeren Schwankungen

Plattfisch

- keine größeren Änderungen
- Flunder, Kliesche, weniger Scholle
- Steinbutt zu klein

Lachs (zum größten Teil vermutlich Meerforellen!)

- vor allem im Bereich des Yachthafens Hohe Düne
- 2014 und 2015 sehr gute Jahre
- 2016 schlecht, mehr schwarze (Meerforellen) als silbrige (z.t. Lachs)

Begleitarten:

- Seehasen haben deutlich zugenommen
- Kein Flussaal
- Köhler, Makrele und Wittling, insgesamt zunehmend (aber 2016 schlecht)
- Makrele kommt, wenn im Zeitraum Juli-September kleiner Hering da ist

Haltung zur Seekanalvertiefung:

- findet Ausbaggerung gut
- größere Schiffe sorgen für bessere Belüftung (Wasserdurchmischung), gut für Hering
- gut für Angler, weil Hering und Dorsch an den Kanten sitzen

Einschätzung der fischereilichen Entwicklung und Situation:

- insgesamt ist die Fischerei schlechter geworden
- beklagt sich, weil die Fischer aus Schleswig-Holstein hier Steinbutt und Lachs fischen und dort anlanden, obwohl in Mecklenburg-Vorpommern Schonzeit ist und diese so umgangen wird

5.4.2.2 Fischer Pinnow: Fischereikennzeichen WAR 14

Fangebiet:

- Ostsee vor Warnemünde und Breitling

Hauptfangarten:

- in der Ostsee: Dorsch, Hering, Lachs (Meerforelle) und Plattfisch
- im Breitling: hauptsächlich Hering, ansonsten Flunder, wenig Kliesche und Dorsch

Begleitarten:

- Aussagen bezüglich der Artenzusammensetzung und der Fänge in der Ostsee stimmen mit denen von Fischer Düwel überein

Haltung zur Seekanalvertiefung:

- ist gegen den Ausbau des Seekanals und befürchtet, dass der gesamte Schlick im Breitling aufgewirbelt wird und kein Hering mehr einwandert
- erwartet negativen Einfluss auf die Meerforellenwanderung in den Peezer Bach
- grundsätzlich zunehmender Schiffsverkehr ist schlecht für die Fischerei
- früher, vor dem letzten Ausbau Ende der 1990er Jahre, gab es im Breitling viel mehr Dorsch und Hering und im Flachbereich Flundern

Einschätzung der fischereilichen Entwicklung und Situation:

- ärgert sich über die zunehmende Bürokratie und Quotierung
- Fischerei lohnt sich für ihn nicht mehr, höhere Kosten kein Gewinn
- will sich auf Verkaufsstand beschränken
- plädiert für Einrichtung von mehr Schonbezirken für den Dorsch im Gebiet der Kadettrinne, wo sich die großen Tiere aufhalten
- Fischerei im Breitling findet nur noch statt, wenn Ostseefischerei wegen Schlechtwetters nicht möglich ist
- Gründe sind der zunehmende Ausbau: Flachwassergebiete verschwinden im Breitling, keine Plattfische mehr (Degradierung der Insel Pagenwerder)
- insgesamt Fischerei in der Unterwarnow schlechter

5.4.2.3 Fischer Krüger: Fischereikennzeichen RO 10

Fangebiet: Unterwarnow von der Schleuse bis zum Warnowtunnel

Hauptfangarten:

- Hering
- Zander
- Flussbarsch
- Flunder (Scholle)
- Plötze (Rotfeder)
- Blei
- Aland
- Meerforelle
- Flusssaal
- Hecht

Begleitarten:

- zunehmend Schwarzmundgrundeln
- selten: Meeräschen, Ostseeschnäpel, Dorsch, Köhler, Meer- und Flussneunauge, Aalmutter, Lachs, Seehase, Karpfen, Döbel, Schleie, Karausche, Wels und Stör

Haltung zur Seekanalvertiefung:

- ist gegen die Seekanalvertiefung
- nach letzter Ausbaggerung dauerte es Jahre, bis sich die Fischgemeinschaft erholt hatte und in ihrer ursprünglichen Zusammensetzung wieder vertreten war
- befürchtet die Störung von Fischwanderwegen

Einschätzung der fischereilichen Entwicklung und Situation:

- insgesamt ist die Fischerei schlechter geworden
- Salinität in der Unterwarnow ist angestiegen
- nur noch drei Stadtfischer (die Hansestadt Rostock ist seit 1252, unabhängig von den jeweiligen Eigentums- und Besitzverhältnissen, Inhaberin des Fischereirechts in der Unterwarnow (von der Mühlendammschleuse in Rostock bis zur Höhe der Nordkante der Insel Pagenwerder), Breitling und Radel (Moorgraben und Radelsee bis zur Feldgrenze Markgrafenheide)

6. Bewertungen

6.1 Charakterisierung des aktuellen Vorkommens und Zustandes der Ichthyofauna

In Tabelle 20 sind alle im Ergebnisteil dargestellten Befunde (Ergebnisse aktueller Befischung, Fischerbefragung und Auswertung Fangstatistik, fischzönotische Stellung) zusammenfassend dargestellt. Ergänzend werden die Kategorien zur naturschutzfachlichen Bedeutung sowie zum Auftreten der Arten in den letzten 10 Jahren als Ergebnis einer Literaturrecherche in die Tabelle aufgenommen. Dabei wird für jede Kategorie (Spalte) separat ein qualitatives Ranking mit einer dazugehörenden Bewertungszahl vorgenommen. Das entsprechende Bewertungsschema ist jeweils unter der entsprechenden Spalte der Tabelle erläutert. Die aus den vorliegenden Erhebungen ermittelte Artenliste wurde durch Daten aus anderen Studien bzw. Projekten der jüngeren Vergangenheit (LFA 2007, WINKLER 2011, FISCH & UMWELT 2016) ergänzt. Somit wurden aufgrund entsprechender Befunde 55 Arten in die Bewertungsliste aufgenommen.

Die Reihenfolge der Artauflistung entspricht dem Durchschnittsrang, der sich aus der Mittelwertbildung über alle Einzelkategorien ergibt. Es ist zu beachten, dass die Stellung, die eine Art im Gesamtranking einnimmt, nicht zwingend Rückschluss auf ihre naturschutzfachliche Schutzwürdigkeit oder fischereiliche Bedeutung zulässt (dafür sind die Bewertungen in den jeweiligen Einzelkategorien heranzuziehen). Vielmehr soll auf diese Weise der Fokus auf die Arten gelenkt werden, die die Fischfauna im Gebiet im Besonderen prägen. Da in der jüngeren Vergangenheit – bis auf die o.g. Referenzen – keine, den vorliegenden Datenerhebungen vergleichbaren Untersuchungen vorgenommen wurden, tragen die in diesem Gutachten vorgestellten Ergebnisse maßgeblich zu einem weiteren Erkenntnisgewinn bezüglich der Fischfauna im System der Unterwarnow sowie der vorgelagerten Ostsee bei.

Insgesamt ist für die südliche Ostsee einschließlich der inneren Küstengewässer von etwa 150 Rundmäulern- und Fischarten auszugehen, wobei 67 % marin, 21 % als limnisch und 12 % als diadrom einzuordnen sind (WINKLER & SCHRÖDER 2003, EHRICH et. al. 2006). Für die Binnengewässer sowie die Bodden- und Haffgewässer (innere Küstengewässer) werden 63 Fischartige angegeben (WINKLER 2007). Und speziell für das Warnowsystem sind 28 autochthone Süßwasser, 4 diadrome Wanderfischarten, wenigstens 6 sporadische (bisher nicht nachweislich reproduzierende) diadrome Arten und mindestens 8 belegte allochthone Arten (WINKLER 2011) gefunden worden. Alle aufgezählten Angaben beziehen sich auf langjährige Befunde und schließen seltene Arten und Irrgäste mit ein, so dass die reale fischzönotische Ausprägung in den Kompartimenten des Untersuchungsgebietes jeweils wesentlich weniger Arten umfasst.

Im Rahmen der aktuellen Studie mit einem Untersuchungszeitraum von nur etwa einem halben Jahr konnten mit 38 Fischarten alle wichtigen Strukturglieder der Fischgemeinschaft im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse gehen hinsichtlich der Artenzahl für das gesamte Untersuchungsgebiet und die einzelnen Kompartimente über die Werte früherer Arbeiten hinaus, weisen aber ein ähnliches Spektrum der häufigen Arten auf (USCHNER 2003, NAWA 2004 und 2010). Insbesondere wurden damit auch mehr Fischarten belegt als im Rahmen des Fischmonitorings nach dem letzten Seekanalausbau (NAWA 2004, NAWA 2006).

Regelmäßige Beprobungen mit einer engmaschigen Reuse (1.000 µm) in der Nähe der Schleuse des Mühlendamms durch das Institut für Fischerei Rostock der LFA im Rahmen des EU-Aalmanagementplanes zeigen eine ausgeprägte Kleinfischfauna, u.a. wurden hier

Bitterling, Gründling, Neunstachliger Stichling, Steinbeißer, Ukelei und juvenile Flussaale gefangen (LFA: FRANKOWSKI 2016 mdl. Mitteilung).

Tabelle 20. Aktueller Status der Fischarten im Untersuchungsgebiet

Fischart	wissenschaftlicher Name	Aktuelle Befischung			anderer Nachweis in den letzten 10 Jahren	Rolle in der Berufsfischerei	Naturschutzfachliche Bedeutung	fischzönotische Stellung			
		Fanganteil (%)	Verbreitung	Frequenz (%)				KS	SK	BR	UW
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5
Dorsch	<i>Gadus morhua</i>	5	5	5	5	5	2	5	5	3	1
Hering	<i>Clupea harengus</i>	5	5	5	5	5	2	5	5	3	3
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>	5	5	5	4	3	2	3	3	1	1
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	5	3	5	4	3	2	-	1	3	5
Flussaal	<i>Anguilla anguilla</i>	3	4	3	5	3	4	1	1	3	3
Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>	5	3	4	4	3	2	-	1	3	5
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>	3	4	3	4	4	2	3	3	1	-
Blei	<i>Abramis brama</i>	5	3	3	4	2	2	-	1	3	5
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>	3	3	3	4	4	2	3	3	1	-
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	5	5	5	5	1	0	0	0	0	0
Strandgrundel	<i>Pomatoschistus microps</i>	3	5	3	5	0	2	3	3	1	1
Meerforelle	<i>Salmo trutta</i>	1	4	2	4	4	4	-	1	1	1
Steinbutt	<i>Scophthalmus maximus</i>	2	3	2	4	4	2	3	3	-	-
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	3	3	2	4	3	2	-	1	1	3
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>	2	4	3	5	0	2	3	3	1	-
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	4	3	2	3	0	2	1	1	5	3
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	2	3	2	3	1	2	-	1	3	3
Großer Sandaal	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	2	3	1	3	1	2	-	3	3	-
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	3	2	1	3	1	2	-	-	1	1
Klippenbarsch	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	2	2	1	5	0	2	3	1	-	-
Glattbutt	<i>Scophthalmus rhombus</i>	1	3	1	3	2	2	1	1	-	-
Hornfisch	<i>Belone belone</i>	1	2	1	3	2	2	1	1	3	1
Schwimmgrundel	<i>Gobiusculus flavescens</i>	1	2	1	5	0	2	3	3	-	-
Makrele	<i>Scomber scombrus</i>	1	1	1	3	2	2	1	1	-	-
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>	1	2	1	3	0	2	-	-	1	3
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>	1	1	1	3	1	2	3	1	-	-
Rotfeder	<i>Scardinus erythrophthalmus</i>	1	1	1	3	1	2	-	-	1	1
Aalmutter	<i>Zoarces viviparus</i>	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
Kleine Schlangennadel	<i>Nerophis ophidion</i>	1	1	1	3	0	2	1	1	-	-

Schwarzgrundel	<i>Gobius niger</i>	1	1	1	3	0	2	1	1	-	-
Seehase	<i>Cyclopterus lumpus</i>	0	0	0	3	3	2	1	1	-	-
Seeskorpion	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	1	1	1	3	0	2	3	1	-	-
Seestichling	<i>Spinachia spinachia</i>	1	2	1	1	0	3	-	1	1	-
Seezunge	<i>Solea solea</i>	1	1	1	2	1	2	1	1	-	-
Steinpicker	<i>Agonus cataphractus</i>	1	1	1	3	0	2	1	-	-	-
Grasnadel	<i>Syngnathus typhle</i>	1	1	1	2	0	2	1	1	-	-
Schildmakrele	<i>Trachurus trachurus</i>	1	2	1	2	0	2	1	1	-	-
Kleiner Sandaal	<i>Ammodytes tobianus</i>	0	0	0	3	1	2	1	3	1	-
Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	0	0	0	1	1	5	1	1	1	1
Meerneunauge	<i>Petromyzon marina</i>	0	0	0	1	1	4	1	1	-	-
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	0	0	0	3	1	2	-	-	-	1
Hecht	<i>Esox lucius</i>	0	0	0	3	1	2	-	-	-	1
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>	0	0	0	3	0	2	-	-	1	1
Große Schlangennadel	<i>Entelurus aequoreus</i>	1	1	1	1	0	3	1	1	-	-
Neunstachliger Stichling	<i>Pungitius pungitius</i>	0	0	0	3	0	2	-	-	1	1
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	0	0	0	2	0	3	-	-	-	1
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>	0	0	0	2	0	3	-	-	-	1
Ostseeschnäpel	<i>Coregonus maraena</i>	0	0	0	1	1	3	-	1	-	1
Butterfisch	<i>Pholis gunellus</i>	0	0	0	3	0	2	1	1	-	-
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	0	0	0	3	0	2	-	-	-	1
Köhler	<i>Pollachius virens</i>	0	0	0	2	1	2	1	1	-	-
Karausche	<i>Carassius carassius</i>	0	0	0	2	0	3	-	-	-	1
Lachs	<i>Salmo salar</i>	0	0	0	1	1	2	1	-	-	-
Meeeräusche	<i>Chelon labrosus</i>	0	0	0	1	1	2	-	1	-	-

Bewertung anhand:		Aktuelle Studie	Vorkommen	Aktuelle Studie	Literatur-Recherche	Fischerbefragung Fischereistatistik	Gefährdungsstatus	in Anlehnung an fiBS (DÜRMANN 2009))
Ranking (Bedeutung):	5 - sehr hoch	> 4 %	in 4 Kompartimenten	> 20 %	sehr häufig	sehr hoch	mindestens stark gefährdet	Leitart
	4 - hoch	2 - 4 %	in 3	15 - 20 %	häufig	hoch	gefährdet	-
	3 - mittel	1 - 2 %	in 2	10 - 15 %	regelmäßig	mittel	potenziell gefährdet	typspezifische Art
	2 - gering	0,5 - 1 %	in 1	5 - 10 %	unregelmäßig	gering	-	-
	1 - sehr gering	< 0,5 %	selten	< 5 %	selten	sehr gering	kaum oder nicht gefährdet	Begleitart
	0 - keine	0 %	in keinem	0	keine	keine	Neozoon	Neozoon

Im Ergebnis der aktuellen Studie wird eine mannigfaltige Fischfauna für das Untersuchungsgebiet abgebildet, die für jedes Kompartiment eine spezifische fischzönotische Ausprägung hat. Aufgrund der vorgefundenen Artenzahl, der raumzeitlichen Artzusammensetzung, der Altersstruktur ausgewählter Fischpopulationen und den ergänzenden Befunden (Literatur, fischereiliche und naturschutzfachliche Aspekte) kann für alle Teilbereiche und damit auch für den gesamten Untersuchungsraum von einem wenig beeinträchtigten Zustand der Fischgemeinschaften ausgegangen werden.

Für die Erweiterung der Umlagerungsfläche 552a (**KS**) waren Kliesche, Flunder, Scholle und Klippenbarsch die überwiegenden Arten, die in allen 3 Befischungskampagnen mit jeweils mehreren Individuen vertreten waren. Des Weiteren wurden Dorsch, Wittling und Steinbutt sowie Hering und Schildmakrele als pelagische Arten in nennenswerter Zahl und Frequenz gefangen. Der Nachweis von eher seltenen Arten wie Schildmakrele und Seezunge zeigt, dass das Gebiet ständig in offenem Austausch mit den benachbarten Ostseeregionen auch in Richtung Nordsee steht, denn diese Arten kommen in der westlichen Ostsee an ihre Verbreitungsgrenze. Wichtig für die Struktur der Fischgemeinschaft sind die verschiedenen bodenlebenden Kleinfische wie Steinpicker, Seeskorpion sowie Sand-, Schwarz- und Strandgrundel. In der Summe ist eine, von marinen benthischen Platt- und Kleinfischen dominierte Fischgemeinschaft etabliert, die durch benthische/piscivore Räuber und wechselnde pelagische Durchzügler vervollständigt wird.

Im Bereich des Seekanals und seiner flankierenden Areale (**SK**) war die Flunder, die eindeutig dominierende Fischart. Daneben waren mit Dorsch, Wittling, Hering, Kliesche, Scholle sowie Sand- und Strandgrundel weitere gebietscharakteristische und -typische Arten vertreten. Ergänzt wird die Fischgemeinschaft durch strukturgebundene Kleinfischarten (See-/Schlangennadeln, Schwimmgrundel, Seeskorpion) und verschiedene pelagische Arten (Makrele, Sprotte), die jahreszeitlich in Art und Zahl variieren.

Im Breitling (**BR**) waren Schwarzmundgrundel, Barsch, Flunder, Hering und Dreistachliger Stichling in absteigender Reihenfolge die häufigsten Arten und zu allen Probenahmezeitpunkten vertreten. Außerdem wurden Flusssaal, Aland, Plötze, Seestichling und Meerforelle jeweils an 2 von 3 Befischungskampagnen in mehreren Exemplaren gefangen. Deshalb hat die Fischgemeinschaft hier eine ästuartypische Ausprägung mit marinen, limnischen und migrierenden Arten, wobei euryhaline Arten aufgrund des ständig variierenden Salzgehaltes überwiegen.

Die Unterwarnow (**UW**) ist wesentlich durch den Süßwasserzulauf der Warnow im Wechselspiel mit dem Eindringen salzreichen Wassers aus der vorgelagerten Ostsee geprägt. So sind Plötze, Schwarzmundgrundel, Blei und Flussbarsch die bestimmenden Strukturglieder der Fischgemeinschaft, die bei allen Befischungskampagnen in größeren Stückzahlen vorgefunden wurden. Das trifft bei meist geringeren Individuenzahlen auch auf die euryhalinen Arten Hering und Flunder zu. Letztlich sind auch der Flusssaal, Zander und Aland, die an jeweils 2 der Probenahmen mit mehreren Exemplaren nachgewiesen wurden, an der Zusammensetzung der Fischgemeinschaft wesentlich beteiligt. In der Summe wird die ästuarine Ichthyozönose stärker durch limnische Arten geprägt.

6.2 Gutachterliche Einschätzung der fischereilichen Situation

Auf Grundlage der Fischereistatistik und Fischerbefragungen wird die fischereiliche Situation im Untersuchungsraum folgendermaßen eingeschätzt:

Nach der Entnahmemenge sind in der angegebenen Reihenfolge Dorsch, Hering, Flunder, Steinbutt und Kliesche die wichtigsten Fischarten der Berufsfischerei im Untersuchungsgebiet. Daneben haben Scholle, Seehase, Meerforelle und Flusssaal einen gewissen Rang als Nutzfisch. Von den limnischen Arten sind an dieser Stelle Plötz, Flussbarsch und Zander zu nennen.

Insgesamt aber spielen die Fischereibezirke, in die das Untersuchungsgebiet eingebettet ist, für die Ostsee- und Küstenfischerei eine untergeordnete Rolle.

Nur für bestimmte Fischarten werden hier nennenswerte Fanganteile erzielt. An erster Stelle steht dabei der Steinbutt, für den seit 2014 mindestens 60 % der Gesamtfänge an der mecklenburgisch-vorpommerschen Ostseeküste, vor allem im Fischereigebiet 73 erzielt werden. Daneben betragen die lokalen Fänge für Kliesche und Meerforelle etwa 25 % des Gesamtfanges dieser Arten in M-V. Für Flunder, Dorsch und Wittling liegen die entsprechenden Anteile zwischen 5 und 10 %. Alle anderen Fischarten sind für das Ergebnis der kommerziellen Fischerei in der Ostsee und den Küstengewässern eher unbedeutend.

Nichtsdestotrotz spielt insbesondere die lokale Vermarktung der Anlandungen im Großraum Rostock eine wichtige Rolle und nicht zuletzt ist hier auch ein Zentrum der Angelfischerei (Dorsch, Hering, Plattfisch, Meerforelle).

Insgesamt wird die Lage der Berufsfischerei als eher schlecht bewertet. Es werden zunehmende Gebietsverluste, Reglementierungen und Kosten beklagt. Fischereilicher Nachwuchs ist sehr spärlich, junge Berufseinsteiger oder Betriebsneugründungen sind eher die Ausnahme.

Für die einzelnen Kompartimente ergibt sich hinsichtlich der fischereilichen und anglerischen Nutzung ein sehr differenziertes Bild.

Das Gebiet der Umlagerungsfläche KS 552a (**KS**) spielt aufgrund der Küstenferne für die regionale Fischerei keine Rolle, wird aber von Anglern zum Dorschfang regelmäßig frequentiert.

Die lokale Fischerei im küstennahen Bereich des äußeren Seekanals und seiner angrenzenden Flächen (**SK**) hat Dorsch, Hering und Flunder als wichtigste Zielfischarten. Die küstennah stetig zunehmenden Angleraktivitäten betreffen neben den genannten Arten insbesondere den Fang von Meerforelle und Hornfisch und sind mittlerweile ein messbarer wirtschaftlicher Faktor.

Fischereilich gibt es im Breitling (**BR**) nur eingeschränkte Aktivitäten und dann auf Hering, Dorsch, Flunder und Aal.

In der Unterwarnow (**UW**) wird die Fischerei nur noch von wenigen Stadtfischern ausgeübt, deren Fangbestrebungen sich vor allem auf Hering, Flunder, Flusssaal, Flussbarsch und Zander richten. In der Frühjahrssaison ist die Angelfischerei auf Hering von überregionaler Bedeutung.

6.3 Naturschutzfachliche Belange

In Tabelle 21 sind alle Fischarten dargestellt, die im Rahmen verschiedener Projekte im Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurden und die nach bekannten Bewertungsrichtlinien einen bestimmten Schutzstatus genießen (WINKLER et al. 2002, BArtSchV 2005, BFN 2009, THIEL et al. 2013). In der letzten Spalte sind die Verbreitungsschwerpunkte der betreffenden Art innerhalb des Untersuchungsgebietes angegeben.

Tabelle 21. Fischarten mit Schutzstatus und deren Verbreitungsschwerpunkte im Untersuchungsgebiet

Fischart	wissenschaftlicher Name	RL BRD (2009/2013)	RL M-V (2002)	FFH-Arten	BArtSchV	Verbreitungsschwerpunkt
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	*	3	II		UW
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	*	G			KS, SK, BR, UW
Flussaal	<i>Anguilla anguilla</i>	2	3			BR, UW
Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	3	1	II, V	+	SK, UW
Große Schlangennadel	<i>Entelurus aequoreus</i>	G				SK
Großer Sandaal	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	D				SK, BR
Karausche	<i>Carassius carassius</i>	2				UW
Kleiner Sandaal	<i>Ammodytes tobianus</i>	D				SK
Lachs	<i>Salmo salar</i>	1	D	II, V		KS
Makrele	<i>Scomber scombrus</i>	V				KS, SK
Meerforelle	<i>Salmo trutta</i>	*	3			SK, BR, UW
Meerneunauge	<i>Petromyzon marina</i>	V	2	II	+	SK
Ostseeschnäpel	<i>Coregonus maraena</i>	3	V			SK, UW
Seestichling	<i>Spinachia spinachia</i>	2				SK, BR
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>	*	G	II		UW
Steinbutt	<i>Scophthalmus maximus</i>	V				KS, SK

RL BRD (2009/2013)/RL M-V (2002):

- 0 ausgestorben oder verschollen
- 1 vom Aussterben bedroht
- 2 stark gefährdet
- 3 gefährdet
- G Gefährdung unbekannten Ausmaßes
- R extrem selten
- V Vorwarnliste
- D Daten unzureichend
- * ungefährdet
- ♦ nicht bewertet

RL BRD (2009): Rote Liste der BRD für im Süßwasser reproduzierende Neunaugen und Fische nach FREYHOF (2009)

RL BRD (2013): Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Fische und Neunaugen (Elasmobranchii, Actinopterygii & Petromyzontida) der marinen Gewässer Deutschlands nach THIEL et al. 2013

RL M-V (2002): Rote Liste des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern nach WINKLER et al. (2002)

FFH-Richtlinie:

Anhang II: Art von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhalt besondere Schutzgebiete auszuweisen sind

Anhang IV: streng zu schützende Art

Anhang V: Art von gemeinschaftlichem Interesse, Entnahme aus der Natur und Nutzung können Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein

Bundesartenschutzgesetz (Anhang 1):

- + besonders geschützte Art
- ++ streng geschützte Art (Teilmenge von +)

Insbesondere das Flussneunauge ist im Untersuchungsgebiet demnach vom Aussterben bedroht und bedarf deshalb eines besonderen Schutzes.

Das gilt hingegen nur eingeschränkt für das Meerneunauge. Für die Art gibt es für die eigentlichen Flusssysteme in M-V nur sehr wenige Belege, Reproduktionsnachweise fehlen gänzlich. Die meisten Nachweise stammen aus der Ostsee, den Bodden und Ästuaren und somit aus den Fressgebieten.

Deutschlandweit ist der Seestichling stark gefährdet, von dem rund um den Pagenwerder einige Exemplare gefangen wurden.

Außerdem sind Flusssaal und Meerforelle als gefährdet eingestuft. Aufgrund ihres Gefährdungsstatus und darüber hinaus wegen ihrer großen fischereilichen Bedeutung im Untersuchungsgebiet haben diese Arten eine hohe Planungsrelevanz.

Für die Flunder in M-V ist ein unbekannter Gefährdungsstatus angegeben. Im Untersuchungsgebiet ist sie aber überall mit hohen Abundanzen und in allen Altersgruppen vertreten, so dass von einem ungestörten Populationsaufbau ausgegangen werden kann.

Der Ostseeschnäpel hat sein Hauptverbreitungsgebiet weiter östlich im Stettiner Haff, Peenestrom sowie der Pommerschen Bucht und kommt im Untersuchungsgebiet nur sporadisch vor.

Die anderen aufgeführten Arten wie Bitterling, Karausche und Steinbeißer sind selten und dann nur in den ausgesüßten Randbereichen zu finden, die über Mühlendammschleuse und Mühlenumfluter mit der oberen Warnow in Verbindung stehen.

Naturschutzfachlich ist die Flaschenhalsfunktion der Molen von besonderer Bedeutung, da durch diese der Korridor für die Wanderfischarten in beide Richtungen eingeengt wird.

Im Breitling spielen die Landschaftsschutzgebiete Schnatermann und Wollkuhl, die Vogelbrutinsel Pagenwerder sowie die Mündung des Peezer Baches naturschutzfachlich eine Rolle. Mit Flusssaal, Meerforelle und Seestichling sind hier 3 gefährdete Fischarten wichtige Glieder der Fischgemeinschaft. Deshalb verdienen die phythalgeprägten östlichen Flachwasserhabitate als Laichareal des Seestichlings sowie, als Fressgrund für den Flusssaal besondere Beachtung. Daneben ist der Mündungsbereich des Peezer Baches eine sensible Zone, die möglichst wenig gestört werden sollte, um den Meerforellen die An- und Abwanderung zu den Laichplätzen dieses Gewässers zu ermöglichen.

6.4 Beurteilung der Habitatsituation, des Laichgeschehens, des Wanderverhaltens und des Nahrungsgefüges

Im Folgenden werden die einzelnen Kompartimente des Untersuchungsraumes bezüglich der, in der Überschrift genannten Kriterien einzeln betrachtet.

Durch die Videoaufnahmen konnte gezeigt werden, dass im Gebiet der Erweiterung der Umlagerungsfläche 552a (**KS**) 10 - 40 % des Untergrundes mit mittleren bis großen Steinen bedeckt sind, die wiederum vollständig mit Miesmuscheln sowie Rot- und Braunalgen bewachsen sind. So entstehen stark strukturierte Biotope, die insbesondere Refugien für Klein- und Jungfische sind. Hier ist außerdem eine erhöhte Nährtierzahl zu finden, da neben primären Hartsubstratsiedlern (Miesmuscheln, Bryozoen und Hydrozoen als Polypenform) auch sekundäre Hartsubstratsiedler und Phythalbewohner (Isopoden, Amphipoden) oft in großer Zahl siedeln. Deshalb ist die Dominanz benthivorer Plattfische folgerichtig. Außerdem werden diese Bereiche von standorttreuen Fischen wie Klippenbarsch, Seeskorpion, Steinpicker, Butterfisch und Seehase als Fress- und Reproduktionsgebiet genutzt. Die daraus gegenüber den umgebenden Arealen resultierende höhere Fischdichte zieht benthische Raubfische wie Dorsch und Wittling an. Auf den dazwischenliegenden sandigen Habitaten sind verschiedene Grundelartige zu finden. Pelagische Fischarten (z. B. Hering, Schildmakrele) wechseln im Gebiet saisonal infolge ihrer Wanderbewegungen. Durch teils riffartige Formationen hat das Gebiet eine hohe Lebensraumfunktion.

Im küstennäheren äußeren Seekanal und den zu beiden Seiten angrenzenden Zonen (**SK**) ist der Meeresgrund vorrangig strukturarm, weil sandig, mit nur geringen Auflagen an Feinpartikeln und durchsetzt von Muscheln (*Mya arenaria*, *Macoma balthica*) sowie deren Schalen. Vor allem benthivore Grundeln und Plattfische finden hier dennoch gute Lebens- und Nahrungsbedingungen, da sie sich optimal dem Untergrund anpassen können und im und auf dem Sandboden ausreichend Nahrungsorganismen finden. In küstennahen Phythalbereichen, die aber außerhalb des Untersuchungsraumes liegen, kommen Kleinfischarten, vor allem See- und Schlangennadeln sowie Schwimmgrundeln vor, die sich hier auch fortpflanzen. Dagegen suchen verschiedene pelagische Arten (z. B. Makrele, Sprotte) das Gebiet temporär als Weidegebiet auf.

Der sonst zusammenhängende Lebensraum wird durch das korridorartige Einschneiden der Fahrrinne unterbrochen. Die Fahrrinne wird mit zunehmender Molennähe immer mehr zur Sediment- und Detritusfalle sowie zur Senke für abgerissene Makrophyten, was durch die Videoaufzeichnungen, aber auch den Beifang mit den geschleppten Fanggeräten belegt wurde. Die abgelagerten Bestandteile werden durch den Schiffsverkehr ständig wieder in Bewegung gebracht, der zudem ständig für Geräuschemissionen sorgt. Der Fahrrinnenbereich hat durch die anthropogene Verformung und Nutzung eine sehr eingeschränkte Lebensraumfunktion. Lediglich einige Grundelartige halten sich in den zusammengetriebenen Algenmatten auf. An den Fahrrinnenkanten mit vielfach anstehendem Mergel kommt es immer wieder zu Fischansammlungen, weil diese steilen Steigungen eine Barriere darstellen. Die entsprechenden Fischkonzentrationen lassen sich indirekt durch entsprechende Anglerzahlen und deren Fangerfolge nachweisen.

Der Untergrund des Breitlings (**BR**) ist durch schlickig-sandige Mischsedimente gekennzeichnet. Die Videoaufnahmen zeigen daneben Miesmuschelaggregationen, Muschelschill, Steine und Makrophyten. Während im westlichen Teil um die Insel Pagenwerder der Untergrund bis zu 30% von Miesmuscheln, darüber hinaus stark mit

Muschelschill und vereinzelt mit Makrophyten bedeckt ist, finden sich im zentralen Teil neben mittleren bis großen Steinen mosaikartig Miesmuscheln, Muschelschalen, Makrophyten und Matten aus zusammengetriebenem Pflanzenmaterial. In den flachen östlichen Randbereichen (Wollkuhl, Mündung Peezer Bach) ist das Sediment zu etwa 10 % mit Miesmuscheln und zu 20 % mit Makrophyten besiedelt.

Durch Inseln, Steine, biogenes Hartsubstrat, makrophytenbewachsene Flachwasserzonen, Bachzuläufe und Kanalverbindungen besitzt der Breitling eine große Strukturvielfalt, aus der umfangreiche Lebensraumfunktionen resultieren. So wird er von Stichlingen, Grundeln, Hering und Flussbarsch als Laichgrund genutzt. Der Dreistachlige Stichling mit seinem besonderen Fortpflanzungsverhalten, aber auch der Seestichling bauen Nester aus pflanzlichem Material, wofür sie in den Flachwasserzonen des Breitlings optimale Bedingungen finden. Als Aufwuchs- und Weideareal bietet es Stichlingen, Grundeln, Hering Flussbarschen, aber auch Plattfischen, Sandaalen und Cypriniden Lebensraum.

Für anadrome Wanderer wie Meerforelle, potenziell auch Flussneunauge und katadrome Flussaale ist der Breitling Wanderkorridor in beide Richtungen. Für den Peezer Bach sind gegenwärtig jährlich etwa 600 Meerforellenlaicher registriert worden (LFA-HANTKE 2017 mdl. Mitteilung).

Im Bereich der Unterwarnow (**UW**) befinden sich infolge der Flussfracht vielfach schlickige Sedimente, die teilweise schadstoffbelastet und vor allen in den nördlichen unverbauten Bereichen mit z. T. großen Miesmuschelbänken besiedelt sind. Die Makrophytenbesiedlung beschränkt sich fleckenhaft auf die flachen Zonen, da hier die Lichteindringtiefe trotz geringer Sichttiefen noch ausreichend ist. Hier und in den rohrbestandenen Uferzonen legt der Flussbarsch seine Laichschnüre ab.

Diadrome Arten, vor allem Flussaale, Meerforelle und Flussneunaugen nutzen den Lebensraum als Fressgrund bzw. Wanderkorridor. Flussaale steigen ab dem Spätsommer bis in den Oktober hinein als Blankaale aus dem Warnowsystem ab und ziehen zum Laichen in die Sargassosee. Nach 3 Jahren erreichen die Larven mit dem Golfstrom die europäischen Küsten und wandern dann als juvenilen Steigaale im Warnowsystem wieder auf. In der Reuse des Institutes für Fischerei in der Nähe der Schleuse des Mühlendamms wurden 2016 ca. 200 Steigaale gefangen (LFA: FRANKOWSKI 2016 mdl. Mitteilung).

Die Laichwanderung von Meerforelle und Flussneunauge findet dagegen von September bis November/Dezember flussaufwärts bis zu den Laichplätzen in den Oberläufen statt. Im Warnowsystem werden alle in den Nebengewässern erreichbaren und geeigneten Habitate zur Reproduktion genutzt. Nach einer mehrjährigen Juvenilphase im Süßwasser wandern die Tiere beider Arten ins Meer ab.

Für andere euryhaline Arten ist die Unterwarnow ebenfalls bedeutsames Laich- (Hering) oder Aufwuchsgebiet (Flunder). Der Frühjahrshering ist ein obligatorischer Substratlaicher, d.h. die Weibchen benötigen pflanzliches Material für die Eiablage. Interessanter Weise wurden während der 2. Herbstkampagne etliche laichreife Heringe angetroffen, was als Indiz für einen sich in dieser Periode fortpflanzenden Bestand zu werten ist. Sowohl Rogner als auch Milchner aus den Fängen waren oft schon laufend, d.h. die Geschlechtsprodukte werden schon bei leichtem äußerem Druck freigesetzt. An den Netzen war ein „Notlaichen“ zu beobachten. Herbstlaichende Heringspopulationen sind an der mecklenburgisch-vorpommerschen Ostseeküste eher selten und ihre Laichgründe befinden sich weiter östlich an der Außenküste Rügens auf kiesig-steinigen Grund (KLINKHARDT 1996). Im Frühjahr findet dagegen regelmäßig eine ausgeprägte Laichwanderung von Heringen in das gesamte Unterwarnowgebiet statt.

Potamodrome Süßwasserarten wie Aland, Flussbarsch, Blei, Plötz und Zander sind eher Kurzdistanzwanderer innerhalb von Flusssystemen, unternehmen aber auch Migrationen zwischen Ostsee, Warnowästuar und Oberwarnow (WINKLER 2011).

Limnische Kleinfischarten wie Bitterling, Gründling und Steinbeißer sind nur sporadisch in ausgesüßten Randbereichen, die mit der Oberwarnow verbunden sind, zu finden.

Im Bereich der Unterwarnow konnten beim Larvensurvey der Frühjahrskampagne beträchtliche Larvenzahlen (in der Mehrzahl Hering, daneben Barsch und Cypriniden) festgestellt werden. Mit einer Spanne von 0,15 bis 0,82 Individuen/m³ wurden hier Gesamtlarvendichten erreicht, die im Wertebereich anderer Untersuchungen innerer Küstengewässer liegen. Bei früheren Aufnahmen in zwei Laichschongebieten des Saaler Boddens lag die mittlere Larvendichte zwischen 1 und 4,5 Larven/m³ (WINKLER *et al.* 1997). Im Stettiner Haff schwankten die Larvendichten von 1999 bis 2001 zwischen 0,06 und 1,80 Larven/m³ (LORENZ 2002). Bei Monitoringuntersuchungen in der Unterwarnow 2004 lagen die Larvendichten zwischen 0,1 bis 1,5 Individuen/m³ (NAWA 2004). Und von 2012 bis 2015 wurden bei Larvensurveys Gesamtlarvendichten von 0,12 im Stettiner Haff bis 8,88 Individuen/m³ in der Darß-Zingster-Boddenkette ermittelt (LORENZ 2013).

6.5 Empfindlichkeiten der angetroffenen Ichthyofauna gegenüber den vorhabensbedingten Wirkfaktoren

Wirkweise und Intensität ausbaubedingter Wirkfaktoren lassen sich erst auf Grundlage von Fachgutachten detailliert beschreiben. Letztere behandeln u.a. die Schadstoffbelastung der zu entnehmenden Sedimente, die 3D-HN-Modellierung der ausbaubedingten hydrologischen Veränderungen sowie die modellbasierte Prognose der ausbaubedingten Änderungen der schiffserzeugten Belastungen. Die diesbezüglichen Ergebnisse und Bewertungen liegen zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Gutachtens nicht vor.

Die nachfolgende Konfliktbetrachtung behandelt daher ausschließlich die grundsätzlichen Empfindlichkeiten der Fischfauna gegenüber potenziellen Wirkungen, die im Vorfeld im Zusammenhang mit dem Seekanalausbau in Erwägung zu ziehen sind. Es handelt sich somit um hypothetische Betrachtungen, die als Grundlage für die Prognose der tatsächlichen Betroffenheiten der Fischfauna im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) heranzuziehen sind. Erst in der UVS erfolgt somit die eigentliche Verschneidung der Ergebnisse aus den vorliegenden ökologischen Begleituntersuchungen mit den fachgutachterlichen Aussagen zu den Vorhabenwirkungen sowie die abschließende Bewertung der Konfliktrichtigkeit des Vorhabens.

6.5.1 Gewässermorphologische Veränderungen, Strömungsbeeinflussung

Die gewässermorphologischen Veränderungen resultieren ausschließlich aus der Vertiefung der Fahrwassersohle um etwa zwei Meter. Eine Verbreiterung der Fahrrinne ist hingegen nicht geplant.

Als Folge der Vertiefung steigt grundsätzlich der hydraulische Querschnitt der Ostsee/Unterwarnow-Austauschfläche. Es ist deshalb hauptsächlich von linearen hydraulischen Veränderungen auszugehen, d.h. bei Ein- bzw. Ausstromsituationen werden über die vertiefte Fahrrinne im Vergleich zum Ist-Zustand größere Wassermassen in Längsrichtung des Warnowästuars bewegt. Damit einhergehend könnte ein vermehrter Stofftransport resultieren, der zur einer Erhöhung von gelösten und partikulären Inhaltsstoffen in den Wasserkörpern des Untersuchungsraumes führt. Analog könnten als Folge ausbaubedingter Strömungsveränderungen oder durch Zunahme der schiffsbedingten Belastungen (höhere Schwellwirkung größerer Schiffe) die Fluktuation von Erosions-, Resuspensions- und Sedimentationsprozessen verstärkt werden, was ebenfalls zur einer höheren Schwebstofffracht in der Wassersäule führt.

Erhöhte Schwebstofffrachten könnten direkte und indirekte Auswirkungen auf die Fischfauna im Untersuchungsraum haben. So könnten vermehrte Ablagerungen von Sedimenten auf Unterwasserpflanzen sowie zunehmende Wassertrübung und der damit eingehenden Verschlechterung des Lichtklimas die submerse Vegetation beeinträchtigen und zum Rückgang des Phytals in seiner Funktion als Laichsubstrat sowie als Aufwuchslebensraum für Jungfische führen. Weiterhin könnten Ablagerungen die Lebensfunktionen des Fischlaichs beeinträchtigen (u.a. durch Verkleben der Poren für Stoffaustausch).

Hingegen wird die resuspensionsbedingte Freisetzung zusätzlicher im Sediment gebundener Nährstoffe als vergleichsweise unproblematisch eingeschätzt. Das Warnowästuar befindet sich ohnehin in einem eutrophen bis polytrophen Zustand, so dass nur untergeordnete Auswirkungen auf die Fischfauna durch Eutrophierungseffekte zu erwarten sind.

6.5.2 Salinitätsveränderungen

Die Hydrografie des Warnowästuars wird im Wesentlichen durch winderzeugte Wasserstandsschwankungen in der Ostsee, die vertikal geschichteten Salinitätsverhältnisse der Mecklenburger Bucht, den Süßwasserzufluss der Unterwarnow und vom lokalen Windfeld bestimmt (WINKEL 2003). Der Salinitätsgradient innerhalb des Ästuars ist im Vergleich zu den sonstigen mecklenburgisch-vorpommerschen Küstengewässern stark ausgeprägt. So steigt der Oberflächensalzgehalt von 0,4 PSU am Zufluss in die Unterwarnow bis zu 9,6 PSU an der Mündung in die Ostsee (THÄNS 2012), zeitweise ist er bei Einstromsituationen hier noch höher.

Nach der Fahrinnenvertiefung kann salzreicheres Ostseewasser verstärkt in die Unterwarnow einströmen und sich nachfolgend auch in den Flachwasserbereichen ausbreiten. Eine weitere Aufsatzung des Warnowästuars hätte negative Einflüsse auf den limnischen Teil der Ichthyozönose (vor allem Zander, Blei, Plözt und andere Cyprinidenarten), besonders deren Eientwicklung, weil in dieser Phase teilweise nur geringe Salzgehalte (5 PSU oder weniger) toleriert werden (WINKLER & DEBUS 1998). In Extremfällen kann es ab 8 PSU sogar zu artspezifischen Fischsterben kommen, Salinitätsänderungen bis 6 PSU sind dagegen für limnische Fischarten allgemein tolerierbar (WINKLER 2011).

Diese Effekte würden potenziell den innenstadtnahen Unterwarnowteil bis zur Schleuse betreffen. Im Unterwarnowteil des eigentlichen Vorhabensgebietes sind die Salzgehalte bereits jetzt nur unwesentlich geringer als in der vorgelagerten Ostsee.

6.5.3 Baggerung und Umlagerung

Während der Bauphase kommt es zur Entnahme von Baggergut aus der Fahrinne und deren Verbringung auf die geplante Erweiterung der Umlagerungsfläche KS 552a. Beide Prozesse sind mit Geräuschemissionen und der Freisetzung von Trübstoffen verbunden.

In IFAÖ (2007) wird auf den Mangel an belastbaren Studien über direkte Beeinträchtigungen von Fischen durch Schwebstoffe verwiesen, wobei für Salmoniden und juvenile Heringe Meidungsreaktionen genannt werden. Da exponierte küstennahe Abschnitte und Ästuar, wie der vorliegende Untersuchungsraum, aber allgemein durch erhöhte Schwebstoffbelastungen durch Flussfrachten, Feinsediment- und Detritusaufwirbelungen gekennzeichnet sind, kann davon ausgegangen werden, dass die ansässigen Fischarten Toleranzen aufweisen.

Hingegen werden indirekte Beeinträchtigungspotenziale infolge der Trübungsentwicklungen als gewichtiger eingeschätzt. Absedimentierende Schwebstoffe können die umliegenden Habitate bedecken, was mit negativen Auswirkungen auf die submerse Vegetation, Epibenthosbewohner und substratgebundenen Fischlaich verbunden wäre. Die Überdeckung führt bei Makrophyten zu Einschränkungen in der Photosyntheseaktivität und beim Fischlaich zu Sauerstoffmangel, so dass Pflanzenwachstum bzw. die Laichentwicklung nachhaltig gehemmt werden könnte. Speziell für die substratlaichenden Heringe ist durch verschiedene Untersuchungen belegt, dass Sauerstoffunterversorgung die Eientwicklung hemmt (KLINKHARDT 1996). Populationsbedrohende Effekte für die im Untersuchungsraum vorkommenden Fischarten sind aber dennoch nicht anzunehmen, da die potenziell betroffenen Areale im Verhältnis zur Gesamtproduktionsfläche verhältnismäßig klein sind. Gegenüber der baubedingten Geräuschkulisse könnten insbesondere herings- und karpfenartige Fische sehr sensibel reagieren. Dies ist mit der speziellen Anatomie ihres Gehörsystems zu begründen. Es ist deshalb davon auszugehen, dass sie, aber auch andere

Fischarten, einen größeren Abstand zu den Baustellen einhalten bzw. das Umfeld des Baubereichs meiden werden.

Während der Umlagerung sind direkte Bedeckungen, Störungen und Vergrämungen von Fischen als Beeinträchtigungen zu anzunehmen (BFG 2013).

Vor allem aber wird das auf dem Meeresgrund siedelnde Benthos durch die Bedeckung mit dem Aushub betroffen unmittelbar sein. Auf den überdeckten Bereichen ist mit Absterbevorgängen des Benthos zu rechnen, so dass benthivoren Fischen mindestens zeitweise die Nahrungsgrundlage entzogen wird.

Erfahrungen aus ähnlichen Projekten haben jedoch gezeigt, dass eine baldige Reetablierung benthischer Organismen erfolgt, da im Gesamtsystem nach einer natürlichen bzw. anthropogenen Störung genug Potenzial verbleibt (KNUST et al 2003). Die Bodenfauna der Ostsee ist auf Schwankungen von Umweltbedingungen eingestellt und in der Lage auch starke Einbrüche schnell zu kompensieren (LOZAN 1996). Die mehrheitlich opportunistischen Vertreter des Makrozoobenthos verfügen naturgemäß über eine Reihe von Dispersionsmechanismen, um ihre Verbreitung auf angrenzende oder entfernte Habitate zu gewährleisten. In erster Linie sind dabei die planktischen Larvalstadien vieler ortsgebundener Arten zu nennen. Nach der Verklappung ist deshalb mittelfristig eine Aufwertung dieser durch die Schaffung zusätzlicher Strukturen für benthische Fische und deren Nahrungsorganismen zu erwarten.

Die Ergebnisse des Makrozoobenthosmonitorings auf der Umlagerungsfläche KS 552a nach dem letzten Seekanalausbau haben gezeigt, dass eine Wiederbesiedlung von Klappstellen innerhalb von 2 bis 2,5 Jahren erfolgte (REINCKE et al 2001). Parallel zur Wiederbesiedlung durch Benthosbewohner erfolgt diese auch durch mobile bodenlebende Fischarten. So konnten beim Monitoring der Ichthyofauna auf der Umlagerungsfläche 552a in den Jahren 2000-2003 bei den grundnah vorkommenden Fischen hinsichtlich der Artenzahlen und Fangmengen keine Unterschiede zwischen Flächen außerhalb und innerhalb der Umlagerungsfläche gefunden werden (NAWA 2006).

Hinzu kommt, dass die infolge der Sedimentumlagerung anthropogen geschaffenen Meeresbodenerhebungen eine Habitatfunktion für die Fischfauna aufweisen können. Diese bleibt über viele Jahre erhalten, da die Bodenerhebungen erst nach längeren Zeiträumen durch Strömungsbewegungen nivelliert werden. Die Sedimentumlagerung kann somit infolge der Neuschaffung von Habitaten mittelfristig sogar positive Auswirkungen auf die Fischfauna haben, da sich die Erhebungen fördernd auf Abundanz und Biomasse der Bodentierfauna und -flora und somit auf Nahrungshabitate und Fischrefugien auswirken können. Dies zeigt sich u.a. auch darin, dass die bestehende Umlagerungsfläche 552a bei Anglern als gute Angelstelle bekannt ist.

6.5.4 Einschränkung von Wanderkorridoren

Wie in Kapitel 6.4 beschrieben, stellt das Unterwarnow-Breitling-System einen Verbindungskorridor zwischen Teillebensräumen für mehrere Fischarten dar. Entsprechend wird dieser Bereich von diesen Arten für Wander- und Austauschbewegungen genutzt.

Einschränkungen dieser Korridorfunktion sind vorrangig im Zeitraum der Bautätigkeit möglich und betreffen im Untersuchungsgebiet in erster Linie die Langdistanzwanderer Flusssaal, Meerforelle und Flussneunauge. Zusätzlich sind auch Einschränkungen für alle Kurz- und Mitteldistanzwanderer wie Flunder, Hering, Dreistachliger Stichling und z. T. die vorkommenden potamodromen Süßwasserfische in Betracht zu ziehen.

Die Auswirkungen vorhabenbedingter Barriereeffekte beziehen sich auf das temporäre Nichterreichen von Weide- und Laichgebieten und damit auf Störungen des natürlichen Lebenszyklus der betroffenen Arten.

Als kritischste Zonen im Hinblick zur Aufrechterhaltung artspezifischer Korridorfunktionen sind insbesondere der Bereich zwischen den Molen als Flaschenhals sowie der Mündungsbereich des Peezer Baches in den Breitling anzusehen. Für die gefährdeten Langdistanzwanderer ist in diesem Zusammenhang vor allem der Zeitraum zwischen August und November kritisch.

6.5.5 Betroffenheit des Laichgeschehens

Baubedingte Trübstoffaufwirbelungen, absedimentierende Partikel sowie Sedimentumlagerungen können das Laichgeschehen der boden- und phythallaichenden Fischarten negativ beeinflussen, wenn Laichhabitate überdeckt bzw. der Fischlaich direkt durch Sauerstoffmangel beeinträchtigt wird.

Für alle im Ostseeküstenbereich reproduzierenden Fischarten ist aufgrund der ausreichenden Verfügbarkeit ein Ausweichen auf andere geeignete Laichhabitate möglich und eine anschließende Einwanderung in die maßnahmebetroffenen Areale zu erwarten. Kurzlebige Kleinfische wie Grundeln und Stichlinge, aber auch Heringe haben hohe Reproduktionsraten, so dass bei ihnen mögliche Ausfälle zumindest mittelfristig wieder kompensiert werden können. Deshalb sollten die vorhabensinduzierten Beeinträchtigungen der Fortpflanzung bei diesen Arten nur geringe populationsrelevante Auswirkungen mit sich bringen.

Komplizierter stellt sich die Situation für den Breitling dar, wo Fischlaich durch absedimentierende Partikel infolge der Bautätigkeit geschädigt werden könnte. Eine diesbezüglich besondere Empfindlichkeit besteht deshalb während der Laichentwicklungszeit im Frühjahr bei Westwindlagen und gleichzeitiger Durchführung von Baggertätigkeiten im westlich des Breitlings gelegenen Teil des inneren Seekanals.

Alle weiter flussaufwärts gelegenen Areale werden durch die Bautätigkeit allenfalls marginal (bei starkem Einstrom) betroffen sein.

Indirekte Auswirkungen auf das Laichgeschehen können auftreten, wenn infolge von Barriereeffekten Laichgebiete nicht mehr erreichbar sind (vgl. Kap. 6.5.4). Insbesondere für die gefährdeten Wanderfischarten Meerforelle, Flussneunauge sowie Flusssaal kann eine Störung der Laichwanderungen zur beträchtlichen Schmälerung des Fortpflanzungserfolges führen, weil die Tiere ihre Laichgründe nicht erreichen können. Für diese Arten ist dann wegen der geringen Bestandsgrößen eine populationsbedrohende Wirkung zu unterstellen.

Wie in Kap. 6.5.2 beschrieben, wirken sich Salinitätserhöhungen hemmend auf die Laichentwicklung aus. Letztlich würde eine weitere vorhabenbedingte Aufsalzung des Warnowästuars limnische Arten während der Fortpflanzungsperiode auch langfristig immer weiter in die Randbereiche des Ästuars und den angeschlossenen Stand- und Fließgewässern verdrängen.

7. Zusammenfassung

Das Untersuchungsgebiet ist sehr heterogen, da es aus dem Warnowästuar und den vorgelagerten Ostseebereichen besteht. Demzufolge gibt es Unterschiede hinsichtlich der Bodenmorphologie, Hydrografie (vor allem Temperatur und Salinität) sowie des Schweb- und Nährstoffgehaltes. Daraus resultieren verschiedene Besiedlungsmuster der Bodentier- und Pflanzenfauna sowie der Fischfauna.

Das Untersuchungsgebiet umfasst vier verschiedene Kompartimente: die Erweiterung der Umlagerungsfläche KS 552a, den Seekanal und seine angrenzenden Areale, den Breitling und die Unterwarnow. Der exponierte, marin geprägte Küstenbereich vor Warnemünde (Erweiterung Umlagerungsfläche 552a und Seekanal), der ständig im offenem Austausch mit den angrenzenden Ostseeregionen steht, ist in erster Linie durch marine Arten wie Dorsch, Flunder, Hering und Wittling charakterisiert. Der Meeresgrund in diesen Arealen ist vorrangig sandig mit geringen Auflagen an Feinpartikeln und durchsetzt von Muscheln (*Mya arenaria*, *Macoma balthica*) sowie deren Schalen. Benthivore Grundeln und Plattfische finden hier gute Lebens- und Nahrungsbedingungen. Stellenweise sind aber auch Steine und Miesmuschelkonglomerationen, selten Mergelbänke zu finden.

Das Warnowästuar (Unterwarnow und Breitling) steht mit der vorgelagerten Ostsee in Verbindung und ist wesentlich durch den Süßwasserzulauf der Warnow geprägt. So sind Flussbarsch, Plötze, Blei und Zander bestimmende Strukturglieder der Fischgemeinschaft, die sich hier auch reproduzieren oder aus den Süßwasserzuflüssen einwandern. Hier befinden sich durch die Flussfracht vielfach schlickige Sedimente und in den Flachwasserbereichen insbesondere des Breitlings schlickig-sandige Mischsedimente und teilweise Steine. Die Makrophytenbesiedlung beschränkt sich fleckenhaft auf die flachen Zonen, da hier die Lichteindringtiefe trotz der geringer Sichttiefen ausreichend ist. Für einige euryhaline Arten ist die Unterwarnow ein bedeutsames Laich- (Hering, Dreistachliger Stichling, Grundeln) und/oder Aufwuchsgebiet (Flunder).

Diadrome Arten, vor allem Flusssaal, Meerforelle und Flussneunauge, nutzen beide Lebensräume als Fressgrund bzw. Wanderkorridor.

Für die aktuelle Bestandserfassung der Ichthyofauna wurden eine Frühjahrskampagne und zwei Herbstkampagnen durchgeführt. Dazu wurden die Fanggeräte so ausgewählt, das mit ihnen ein möglichst breites Artenspektrum erfasst werden konnte. Die gewonnenen Fischproben wurden ins Labor verbracht und dort erfolgte im Einzelfall die Artbestimmung, und es wurden die Parameter Frischmasse und Totallänge bestimmt.

Insgesamt konnten 38 Fischarten nachgewiesen werden, wobei drei (Plötze, Schwarzmundgrundel und Hering) mit über 50 % gemeinsamen Anteil das Gros der Fänge ausmachten.

In den küstenferneren Ostseebereichen der Umlagerungsfläche wurden bei sonst großteils übereinstimmendem Arteninventar gegenüber dem küstennahen Seekanalgebiet noch Grasnadel, Klippenbarsch, Schildmakrele, Schwarzgrundel, Seeskorpion, Seesunge und Steinpicker gefunden, in letzteren dagegen Flusssaal, Große und Kleine Schlangennadel, Großer Sandaal, Makrele, Meerforelle, Schwimmgrundel und Sprotte.

Innerhalb des Warnowunterlaufes nahmen flussaufwärts limnische Arten zu, einige wie Güster, Kaulbarsch und Rotfeder kommen nur im innenstadtnahen Warnowbereich vor. Im Breitling waren demgegenüber mit Dreistachliger Stichling, Großer Sandaal, Hornfisch und Seestichling noch wesentlich mehr marine Arten regelmäßig bis häufig vertreten.

Mit den 38 im Rahmen der aktuellen Studie erfassten Fischarten wurden alle wichtigen Strukturglieder der Fischgemeinschaft im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Drei Arten, Dorsch, Flunder und Hering, erzielen nach den Bewertungskriterien die durchweg höchsten Werte (bezüglich der prägenden Funktion für die Fischfauna), gefolgt vom Wittling, der zusammen mit den vorgenannten Arten eine sehr hohe Bedeutung im Untersuchungsgebiet hat.

Schwarzmundgrundel, Flussbarsch, Flusssaal, Plötze, Scholle, Blei, Kliesche, Strandgrundel und Meerforelle erreichen Bewertungsergebnisse, die eine hohe Relevanz dieser Arten im Untersuchungsgebiet wiedergeben.

Den in der Tabelle 20 nachfolgenden 12 Arten (Meerforelle, Steinbutt, Zander, Sandgrundel, Dreistachliger Stichling, Aland, Großer Sandaal, Güster, Klippenbarsch, Glattbutt, Hornfisch, Schwimmgrundel) kann eine, für die Zusammensetzung der Fischgemeinschaft im Untersuchungsgebiet mittlere Bedeutung, allen weiteren eine geringe bis sehr geringe zugemessen werden.

Für die Berufsfischerei im Untersuchungsgebiet sind nach der Entnahmemenge in der angegebenen Reihenfolge Dorsch, Hering, Flunder, Steinbutt und Kliesche die wichtigsten Fischarten. Daneben haben Scholle, Seehase, Meerforelle und Flusssaal einen gewissen Rang als Nutzfisch und von den limnischen Arten sind an dieser Stelle Plötz, Flussbarsch und Zander zu nennen.

Insgesamt aber spielen die Fischereibezirke, in die das Untersuchungsgebiet eingebettet ist, für die Ostsee- und Küstenfischerei eine untergeordnete Rolle.

Aus umweltschutzfachlicher Sicht ist im Untersuchungsgebiet insbesondere das Flussneunauge mindestens stark gefährdet und bedarf deshalb eines besonderen Schutzes.

Deutschlandweit ist der Seestichling stark gefährdet, von dem im Breitling mehrere Exemplare gefangen wurden.

Außerdem sind Flusssaal und Meerforelle als gefährdet eingestuft, für die das Untersuchungsgebiet als Weidegebiet und Wanderkorridor von Bedeutung ist.

Die gewässermorphologischen Veränderungen der geplanten Maßnahme betreffen ausschließlich die Vertiefung der Fahrwassersohle um maximal zwei Meter ohne eine Verbreiterung des Fahrwassers. Somit steigt grundsätzlich der hydraulische Querschnitt der Ostsee/Unterwarnow-Austauschfläche. Deshalb werden hauptsächlich lineare hydraulische Veränderungen bewirkt, d.h. bei Ein- bzw. Ausstromsituationen werden über die vertiefte Fahrrinne im Vergleich größere Wassermassen in Längsrichtung des Warnowästuars bewegt. Damit wird ein vermehrter Stofftransport von gelösten und partikulären Wasserkörperinhaltsstoffen einhergehen. Als weitere Folge sind stärker fluktuierende Erosions-, Resuspensions- und Sedimentationsprozesse zu erwarten. Die daraus resultierenden, höheren Schwebstofffrachten haben direkte und indirekte Auswirkungen auf die Habitatsituation, wie vermehrte Ablagerungen auf der submersen Vegetation und zunehmende Wassertrübung.

Eine zu eventuelle weitere Aufsalzung des Warnowästuars hätte negative Einflüsse auf den limnischen Teil der Ichthyozönose, besonders deren Fortpflanzung, weil in dieser Phase teilweise nur geringe Salzgehalte toleriert werden

Die Freisetzung zusätzlicher im Sediment gebundener Nährstoffe würde sich bei dem ohnehin eutrophen bis polytrophen Zustand des Warnowästuars nur begrenzt auswirken.

8. Literaturverzeichnis

- BARTSCHV. (2005). Bundesartenschutzverordnung vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), die zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95) geändert worden ist.
- BFG. (2011). Umweltrisikoeinschätzung (URE) und FFH-Verträglichkeitseinschätzung (FFH-VE) für den Ausbau des Seekanals Rostock auf -16, XX m. Auftraggeber: WSA Stralsund.
- BFG. (2013). Auswirkungsprognose für die Umlagerung von Baggergut aus dem Abschnitt Osteriff auf die Verbringungsstelle VS 738 in der Außenelbe. Auftraggeber: WSA Cuxhaven.
- BFN. (2009). Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz. Adresse: http://www.bfn.de/0322_rote_liste.html, Wichtige Daten der Roten Liste als ZIP-Datei, Aufgerufen am 31.01.2017.
- DUßLING, U. (2009): „Handbuch zu fiBS. Hilfestellung und Hinweise zur sachgerechten Anwendung des fischbasierten Bewertungsverfahrens fiBS“, Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V.“, Heft 15.
- EHRICH, S.; KLOPPMANN, M. H. F.; SELL, A. F. & U. BÖTTCHER. (2006). Distribution and assemblages of fish species in the German waters of North and Baltic Seas and potential impact of wind parks. In: Köller, J.; Köppel, J. & W. Peters (eds.): Offshore Wind.
- FFH-Richtlinie. (1992). Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen vom 21 Mai 1992, Anhang II, IV, V.
- Fisch und Umwelt M-V e.V. (2016). Fischereibiologische Untersuchungen in der Westlichen Ostsee, Einzugsgebiet Kühlungsborn bis Dierhagen einschließlich Fischereischutzgebiet Nienhagen und ehemalige Schüttstelle Rosenort, Zwischenbericht 2016.
- FROELICH & SPORBECK. (2014). Ausbau des Seekanals Rostock auf NHN -16, xx m; Unterlagen zum Scoping-Termin nach § 5 UVPg. Auftraggeber: WSV Stralsund.
- IfAÖ. (2007). Charakteristik der Fischfauna aus der Sicht der Fischerei unter Berücksichtigung von naturschutzfachlichen Aspekten im Bereich des Greifswalder Bodden und Nördlichen Peenestroms. Auftraggeber: WSA Strals.
- KLINKHARDT, M. (1996). Der Hering: *Clupea Harengus* / Manfred Klinkhardt. - Magdeburg: Westarp - Wiss.; Heidelberg: Spectrum Akad. Verl., 1996 (Die Neue Brehm-Bücherei; Bd. 199) ISBN 3-89432-498-8.
- KNUST, R., DALHOFF, P., GABRIEL, J., HEUERS, J., HÜPPOP, O. & H. WENDELN. (2003). Untersuchungen zur Vermeidung und Verminderung von Belastungen der Meeresumwelt durch Offshore- Windenergieanlagen im küstenfernen Bereich der Nord- und Ostsee („Offshore WEA).
- KUBE, J. (1996). The ecology of macrozoobenthos and sea ducks in the Pommeranian Bay. Meereswissenschaftliche Berichte 18: 128pp.
- LAV-M-V e.V. (2005). Nach der FFH-Richtlinie geschützte Fischarten und Rundmäuler in Mecklenburg – Vorpommern. 1. Auflage 2005.
- LFA-M-V. (2007). Künstliches Riff Nienhagen; Heft 38; ISSN: 1618-7938.
- LOZAN, J. L. (1996). Warnsignale aus der Ostsee. Berlin, Parey, 385pp.
- NAWA . (2004). Gutachten zur Ichthyofauna des Breitlings 2004, Monitoring: Fischlarven, Klein- und Jungfische.
- NAWA . (2010). Ichthyofauna Monitoringprogramm auf der Klappstelle KS_552a.

- REINCKE, T., MEYER, T. & FÜRHAUPTER. (2001). Ausbau der Zufahrt zum Seehafen Rostock (Beweissicherung und Monitoring des Makrozoobenthos, Untersuchungsjahr 2000). Gutachten Wasser- u. Schiffsamt Stralsund: 131 S. (unveröffentl.).
- USCHNER, J. (2003). Kleinfischgemeinschaften im Eulitoral der Ostseeküste Mecklenburgs.
- WINKEL, N. (2003). Das morphologische System des Warnow - Ästuars. Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau Nr. 86.
- WINKLER, H. M. & H. SCHRÖDER. (2003). Die Fischfauna der Ostsee, Bodden und Haffe. – Meer und Museum 17, 25-35.
- WINKLER, H.M. & L. DEBUS. (1998). Literaturstudie zur Reproduktion fischereilich bedeutsamer Süßwasserfischarten der südlichen Ostsee. Univ.-Rostock, 29 pp.
- WINKLER, H.M. (2008). Verbreitungsatlas der Fische, Rundmäuler, Großmuscheln und Großkrebse in Mecklenburg-Vorpommern: Gebundene Ausgabe, ISBN: 978-3-9810058-5-1.
- WINKLER, H.M. (2011). Fischwanderung durch das Hauptwehr der Warnow sowie den Mühlumfluter.
- WINKLER, H.M., WATERSTRAAT, A. & N. HAMANN. (2002). Rote Liste der Rundmäuler, Süßwasser- und Wanderfische Mecklenburg-Vorpommerns.

9. Abkürzungen und Glossar

Aalkorbkette:	bestehend aus einer Anzahl Doppelreusen mit dazwischenliegenden Leitwehren. In die Reusen eingebundene kegelförmige Trichter leiten den Fisch von einer Fangkammer der Reuse in die nächste, so dass er nicht mehr zurückfindet und entweichen kann.
Adult: .	erwachsen, ausgewachsen, geschlechtsreif
Allochthon:	biotopfremde Arten, d. h. Vorkommen außerhalb des primären natürlichen Areals (durch den Menschen bewusst oder indirekt als nicht-heimische Art eingeführt).
Amphipoden:	Amphipoda: Flohkrebse; Ordnung der Crustacea (Krebstiere).
Anadrom:	Wanderfische die zum Laichen vom Salzwasser (Meer) ins Süßwasser (Flüsse) ziehen (z. B. Lachs, Meerneunauge, Stör).
Autochthon:	heimische, „an Ort und Stelle“ entstandene Arten.
Baumkurre:	Grundschleppnetz, dessen Öffnung durch einen starren Baum aufgehalten wird (hier mit 2 m horizontaler Öffnung für die epibenthische Fischerei).
Begleitart:	für ein Biotop seltene oder sehr seltene Art, d.h. kommt dort nicht kontinuierlich vor.
Benthisch:	am Boden der Gewässer lebend, Gesamtheit aller am Gewässergrund bzw. in dessen oberen Schichten vorkommenden Lebensgemeinschaften von Tieren und Pflanzen. Betrifft sowohl festsitzende (sessile), als auch kriechende, laufende und vorübergehend schwimmende (vagile) Organismen.
Epibenthos:	(z.B. Miesmuscheln, Krebsarten, Plattfische). Teil des Benthos, am Boden des Gewässers aufliegend oder unmittelbar darüber lebend
Benthivor:	Ernährungstyp innerhalb der ökologischen Gilden: „Bodennahrung fressend“.
BR:	Breitling.
CPUE (Catch per unit of effort):	Einheitsfang. Zur Herstellung der Vergleichbarkeit verschiedener Fangmengen und um damit evidente Informationen zu Häufigkeiten sowie deren Veränderungen zu erhalten (gesamt, Artengruppen, einzelne Zielarten). Basis für Erstellung populationsdynamischer Kenngrößen, Berechnung derselben als indirektes Maß pro Zeiteinheit, Fanggerät, Untergebiet etc

Diadrom:	Fische, die zum Laichen oder zur Nahrungsgewinnung das Gewässer wechseln und dabei zwischen Süßwasser und Meer wandern (ozeanodrom - wandern nur im Meer; potamodrom - wandern nur im Süßwasser).
Euryhalin:	Organismen, die gegenüber beträchtlichen Schwankungen der Salinität unempfindlich sind (bis zu Arten, die sowohl im Salz- wie im Süßwasser leben).
Euryök:	Organismen, die relativ starke Schwankungen lebenswichtiger Umweltfaktoren vertragen und somit in den verschiedensten Biotopen vorkommen können (Gegensatz: stenök).
Fischereibezirk	: lt. „Küstenfischereiverordnung M-V“ Aufteilung der Küstengewässer in 10 Fangplätze, davon 9 innere Küstengewässer und der Außenstrand, der sich wiederum in 10 Fanggebiete gliedert, mit dem Ziel einer besseren Bewirtschaftung der Gewässer durch Fangregulationsmaßnahmen (wie Festlegung von Art und Höchstzahl der Fanggeräte, Schonbezirke, Mindestmaße).
FK bzw. HK:	Frühjahrs- bzw. Herbstkampagne.
FM:	Frischmasse.
Frequenz:	das Vorhandensein (Vorkommen ja/nein einer Art unabhängig von der Individuenzahl) in Bezug zur Anzahl aller Proben (hier in der Anzahl der Fänge).
Generalist:	Tier- und Pflanzenarten, die in einem sehr breiten Spektrum von Umweltbedingungen existieren, so auch ein breites Nahrungsangebot nutzen können („mit geringen Ansprüchen“); Gegensatz: Spezialisten.
Hydrozoen:	Hydrozoa: Klasse der Cnidaria (Nesseltiere) mit zumeist zwei Habitusformen im Lebenszyklus, den Polypen und den Medusen („Quallen“).
Ichthyofauna:	Gesamtheit der Fischarten eines Gebietes (inkl. Fischeier und -larven).
Isopoden:	Isopoda: Asseln; Ordnung der Malacostraca (Muschelkrebse).
Juvenil:	Zur Jugendphase des Lebenszyklus gehörend, unreif, nicht geschlechtsreif.
Katadrom:	Wanderfische, die zum Laichen vom Süßwasser (Flüsse) ins Salzwasser (Meer) ziehen (z.B. Aal).
KS:	Erweiterung Umlagerungsfläche 552 a.

Ledderingsnetz (auch Verwicklungsnetz):	Im Unterschied zum einwandigen Kiemennetzloses, kleinmaschiges Netztuch zwischen zwei großmaschigen Netzen (mit sog. Spiegelmaschen). Durch Stoßen und Schlagen des Fisches gegen das mittlere kleinmaschige Innengarn drückt er dieses durch die äußeren großen Maschen. Es bilden sich Taschen, in denen sich das Tier dann verfängt.
Leitart:	für ein Biotop charakteristische Art, d. h. kommt hier regelmäßig und bis auf Wanderfischarten fast ausschließlich vor.
LFA:	Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei M-V.
Limnisch:	im Süßwasser lebend (auch entstanden, abgelagert).
Makrophyten:	alle mit bloßem Auge deutlich erkennbaren pflanzlichen Organismen in Gewässern (höhere Pflanzen und Großalgen), auch als submerse Vegetation bezeichnet.
Marin:	im Meer lebend; zum Meer gehörig, aus dem Meere stammend.
Mesohalin:	Brackwasser mit einem mittleren Salzgehalt von 5 bis 18 PSU (α - mesohalin: 10 bis 18 PS, β - mesohalin: 5 bis 10 PSU)
Milchner:	männlicher geschlechtsreifer Fisch (fischereilich: Milch = Sperma des Fisches).
Multimaschennetz:	in Schweden für Forschungszwecke entwickeltes Fleet (Netzreihe) mit Netzen unterschiedlicher Maschenweite (Modifikationen möglich, typisches Schwedennetz bestehend aus zwei einwandigen Spezial-Multimaschennetzen mit je 7 Netztüchern, in denen alle 7m eine Maschenweitenabstufung erfolgt).
M-V:	Abkürzung für das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern.
Neozoon:	Art, die einen neuen Lebensraum in Gebieten besiedelt hat, in denen sie vorher nicht heimisch war.
Obligatorisch:	verbindlich, unerlässlich, verpflichtend; in der Biologie z.B. obligate Zugvögel nehmen immer am Vogelzug teil; obligate Anaerobier leben nur ohne Sauerstoff (Gegensatz: fakultativ).
Oligohalin:	Brackwasser mit geringem Salzgehalt (0,5 bis 5,0 PSU).
Omnivor (euryphag):	Ernährungstyp innerhalb der ökologischen Gilden: durch ein breites Nahrungsspektrum gekennzeichnet, Allesfresser.

Pelagisch:	im Freiwasser eines Gewässers lebend (meropelagische Organismen verbringen bestimmte Lebensphasen, holopelagische ihren gesamten Lebenszyklus im Pelagial).
Piscivor:	Ernährungstyp innerhalb der ökologischen Gilden: Fischfresser (bei Raubfischen auch mit Anteilen anderer aquatischer und terrestrischer Organismen).
Phytal:	der von Pflanzen für andere Organismen (Phytalbewohner) gebildete Lebensraum (z.B. Seegraswiesen und Großalgenwälder).
Planktivor:	Ernährungstyp innerhalb der ökologischen Gilden: Filtration von Zoo- und in geringerem Maße auch Phytoplankton.
Pontokaspisch:	faunistisch Arten mit Herkunft aus den Einzugsbereichen Schwarzes Meer, Asowsches Meer, Kaspisches Meer, Aralsee mit großen Strömen wie Donau, Don, Wolga.
PSU (Practical Salinity Unit):	dimensionslose Einheit zur Angabe der Salinität. Die Salinität von 1 PSU entspricht 1 ‰ und 1 g/l.
Ringnetz:	Forschungsnetze, die durch einen Ring offengehalten werden; zur vertikalen Untersuchung der Wassersäule oder auch geschleppt zum Fang von Plankton oder Fischlarven.
Rogner:	Bezeichnung für Weibchen der Fische (Rogen: Gesamtheit der reifen Fischeier).
Substratlaicher:	Eiablage der Fische auf dem Substrat des Gewässergrundes (Schlamm, Sand/Kies, Humus); auch Anheften der Eier an festen Untergrund (Holz, Stein, Pflanzenteile).
SK:	Seekanal.
SKE / SKW:	äußerer Seekanal Ost / äußerer Seekanal West.
Typspezifische Art:	für ein Biotop meist häufige Art, die unter weitgehend unbeeinträchtigten Bedingungen bei einer Befischung nachweisbar ist.
UVPG:	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung.
UW:	Unterwarnow.
WRRL:	Europäische Wasserrahmenrichtlinie: Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
WSA:	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt.

10. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Lage der Probenahmestationen	3
Abbildung 2. Lage der Videoschnitte	5
Abbildung 3. Mittlere Sichttiefe in den Kompartimenten während der 3 Kampagnen	8
Abbildung 4. Mittlere Wassertemperatur in den Kompartimenten während der 3 Kampagnen	8
Abbildung 5. Mittlere Leitfähigkeit in den Kompartimenten während der 3 Kampagnen	9
Abbildung 6. Mittlerer Sauerstoffgehalt in den Kompartimenten während der 3 Kampagnen	9
Abbildung 7. Mittlerer pH-Wert im Untersuchungszeitraum an den Probenahmestationen	10
Abbildung 8. Screenshot aus Videoschnitt KS 1 - Erweiterung Umlagerungsfläche 552a (kleine Steine mit Miesmuscheln und Rotalgen)	11
Abbildung 9. Screenshot aus Videoschnitt KS 2 - Erweiterung Umlagerungsfläche 552a (Zuckertang)	12
Abbildung 10. Screenshot aus Videoschnitt SK 2 - Seekanal (typischer Sandboden außerhalb der Fahrrinne)	13
Abbildung 11. Screenshot aus Videoschnitt SK 1 - Seekanal (kleine Steine mit Miesmuscheln und Rotalgen außerhalb der Fahrrinne)	14
Abbildung 12. Screenshot aus Videoschnitt SK 2 - Seekanal (Mergelkante am Fahrrinnenrand)	15
Abbildung 13. Screenshot aus Videoschnitt SK 3 - Seekanal (mit Detritus überdeckte Algenmatte in der Fahrrinne)	15
Abbildung 14. Screenshot aus Videoschnitt BR 2 - Breitling (Miesmuscheln)	16
Abbildung 15. Screenshot aus Videoschnitt BR 1 - Breitling (Muschelschalen)	17
Abbildung 16. Screenshot aus Videoschnitt BR 6 - Breitling (große Steine)	17
Abbildung 17. Screenshot aus Videoschnitt BR 6 - Breitling (Konglomeration verschiedener Makrophyten)	18
Abbildung 18. Screenshot aus Videoschnitt BR 4 - Breitling (Flunder)	18
Abbildung 19. Screenshot aus Videoschnitt UW 1 - Unterwarnow (Miesmuschelbank)	19
Abbildung 20. Screenshot aus Videoschnitt UW 10 - Unterwarnow (typischer Schlickboden)	20
Abbildung 21. Längenhäufigkeitsverteilung der dominanten Fischarten	27
Abbildung 22. Gesamtlarvenabundanzen während der Frühjahrskampagne	30
Abbildung 23. Mittlere Gesamtstellnetzfüge an den Probenahmestationen	31
Abbildung 24. Mittlere Gesamtaalkorbfänge an den Probenahmestationen	33
Abbildung 25. Mittlere Gesamtbaumkurrenfänge an den Probenahmestationen	35
Abbildung 26. Mittlere Gesamttringnetzfüge an den Probenahmestationen	38
Abbildung 27. Fanggebiete der Berufsfischerei in den Küstengewässern M-V	39
Abbildung 28. Mittlere Fangmengen der Fischarten im Fanggebiet 72 aus dem Zeitraum 2013 bis 2016	41
Abbildung 29. Mittlere Fangmengen der Fischarten im Fanggebiet 73 aus dem Zeitraum 2013 bis 2016	43
Abbildung 30. Mittlere Fangmengen der Fischarten im Fanggebiet 09 aus dem Zeitraum 2013 bis 2016	45

11. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Probenahmedesign: Positionen (WGS 84, nautische Notation)	2
Tabelle 2. Abiotische Parameter an den Probenahmestationen zu allen 3 Kampagnen	7
Tabelle 3. Abiotische Parameter (MW $\pm$ S) in den Kompartimenten zu allen 3 Kampagnen	7
Tabelle 4. Absolute Fangmengen und prozentuale Fanganteile der nachgewiesenen Fischarten (ohne Larven) im Untersuchungsgebiet	21
Tabelle 5. Individuenzahlen der nachgewiesenen Fischarten (ohne Larven) in den Kompartimenten des Untersuchungsgebietes und die jeweilige Anzahl der Fänge (Abkürzungen s. Kap. 3)	22
Tabelle 6. Frequenz der nachgewiesenen Fischarten in den Fängen mit allen Fanggeräten ..	24
Tabelle 7. Gesamtzahl und Längenhäufigkeitsverteilung der dominanten Fischarten (mit Larven)	28
Tabelle 8. Gesamtfang von Fischlarven (Abundanzen [N] und Biomassen [FM = Frischmasse] mit dem Ringnetz während der Frühjahrskampagne.....	29
Tabelle 9. Gesamtfischfang (CPUE, Anzahl Individuen [N] pro 100 m Stellnetz [SN] und 24 h) mit dem Stellnetz an den Probenahmestationen	31
Tabelle 10. Individuenzahlen (N) und Fanganteile der einzelnen Arten am Gesamtfang mit dem Stellnetz	32
Tabelle 11. Gesamtfischfang (CPUE, Anzahl Individuen [N] pro 100 m Aalkorb [AK] und 24 h) mit dem Aalkorb an den Probenahmestationen	33
Tabelle 12. Individuenzahlen (N) und Fanganteile der einzelnen Arten am Gesamtfang mit dem Aalkorb.....	34
Tabelle 13. Gesamtfischfang (Abundanzen [N] und Biomassen [FM = Frischmasse]) mit der Baumkurre an den Probenahmestationen	35
Tabelle 14. Individuenzahlen (N) und Fanganteile der einzelnen Arten am Gesamtfang mit der Baumkurre	36
Tabelle 15. Gesamtfischfang (Abundanzen [N] und Biomassen [FM = Frischmasse]) mit dem Ringnetz (ohne Larven) an den Probenahmestationen.....	37
Tabelle 16. Individuenzahlen und Fanganteile der einzelnen Arten am Gesamtfang mit dem Ringnetz	38
Tabelle 17. Fangstatistik Fanggebiet 72 (Außenstrand Warnemünde West) von 2013 - 2016	40
Tabelle 18. Fangstatistik Fanggebiet 73 (Außenstrand Warnemünde Ost) von 2013 - 2016 ..	42
Tabelle 19. Fangstatistik im Fanggebiet 09 von 2013 - 2016 (Unterwarnow mit Breitling)	44
Tabelle 20. Aktueller Status der Fischarten im Untersuchungsgebiet.....	51
Tabelle 21. Fischarten mit Schutzstatus und deren Verbreitungsschwerpunkte im Untersuchungsgebiet	55