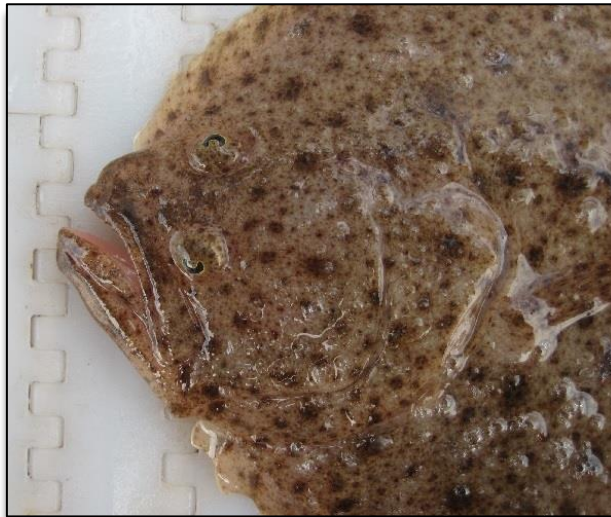


**Fachgutachten „Fische“**  
für das  
**Offshore-Windparkprojekt**  
**„Gennaker“**

**3. Jahr Basisaufnahme**

Betrachtungszeitraum Frühjahr 2015 und Herbst 2015  
unter Auswertung des 1. und 2. Untersuchungsjahres **sowie**  
**Aktualisierung mit Daten aus 2020-2021**



**OWP Gennaker GmbH**



**22.04.2022**

---

### Angaben zur Auftragsbearbeitung

Auftraggeber: OWP Gennaker GmbH  
Stephanitorsbollwerk 3  
28217 Bremen

Ansprechpartner: Stefanie Lorenz  
Telefon: 0381 / 375681-12  
E-Mail: s.lorenz@wpd.de

Colline Behr  
Telefon: 0381 / 375681-12  
E-Mail: c.behr@wpd.de

---

### Fachgutachten Fische OWP „Gennaker“

Projektnummer: [P228016](#)

Auftragnehmer: IfAÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH  
Postanschrift: IfAÖ GmbH  
Alte Dorfstraße 11  
18184 Neu Broderstorf

Projektleiter: [Dipl. Ing. Mandy Wolf](#)  
[Telefon: 0381 / 252312-07](#)  
[E-Mail: m.wolf@ifaoe.de](#)

Bearbeiter: Dr. Robert Dietrich  
[Telefon: 038204 / 618 34](#)  
[E-Mail: robert.dietrich@ifaoe.de](#)  
Dipl.-Biol. Marcel Hartmann  
Dipl.-Biol. Volker Huckstorf  
Dipl.-Biol. Frank Gloede  
B. Sc. Norma Hannemann

Fertigstellungsdatum: [22.04.2022](#)

Titelfoto: Steinbutt (*Scophthalmus maximus*) im Herbst 2015

## Revisionstabelle

Version	Datum	Dokument- beschreibung	erstellt	geprüft	freigegeben
0	18.05.2016	Prüffassung	RDI <i>Robert Dietrich</i>	MHA/HOT <i>M. Heuck</i> <i>9. Wolke</i>	FWO <i>Heuck</i> <i>Wolf</i>
1	02.06.2016	Revision	RDI <i>Robert Dietrich</i>	MHA/HOT <i>M. Heuck</i> <i>9. Wolke</i>	FWO <i>Heuck</i> <i>Wolf</i>
2	21.07.2016	Revision	RDI <i>Robert Dietrich</i>	MHA/HOT <i>M. Heuck</i> <i>9. Wolke</i>	FWO <i>Heuck</i> <i>Wolf</i>
3	09.08.2016	Endfassung	RDI <i>Robert Dietrich</i>	MHA/HOT <i>M. Heuck</i> <i>9. Wolke</i>	FWO <i>Heuck</i> <i>Wolf</i>
4	08.04.2022	Aktualisierte Prüffassung	RDI <i>Robert Dietrich</i>	MHA <i>M. Heuck</i>	MAW <i>M. Wolf</i>
5	22.04.2022	Aktualisierte Endfassung	RDI <i>Robert Dietrich</i>	MHA <i>M. Heuck</i>	MAW <i>M. Wolf</i>

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung.....	10
2	Material und Methoden.....	12
2.1	Untersuchungsgebiet.....	12
2.2	Untersuchungsprogramm .....	13
2.3	Probenahmestrategie .....	14
2.4	Bearbeitung der Fänge .....	16
2.5	Datenanalyse.....	16
2.6	Statistische Auswertung und graphische Darstellung.....	19
2.6.1	Vergleich Kenngrößen.....	19
2.6.2	Gemeinschaftsanalyse .....	20
2.7	Fischereisurvey-Daten des Thünen Institut für Ostseefischerei (TI-OF) .....	21
3	Ergebnisse .....	24
3.1	Ergebnisse der Befischungen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 .....	24
3.1.1	Hydrographie .....	24
3.1.2	Artenspektrum.....	24
3.1.3	Präsenz (Nachweishäufigkeit) .....	26
3.1.4	Vergleich der Kenngrößen der Hols beider Kampagnen.....	26
3.1.5	Artspezifische Abundanz und Biomasse.....	29
3.1.6	Dominanzverhältnisse .....	30
3.1.7	Abundanz und Längenhäufigkeitsverteilung der Charakterarten .....	31
3.1.8	Gemeinschaftsanalyse .....	38
3.2	Vergleich der Ergebnisse der Befischungen 2012-2015.....	40
3.3	Ergebnisse Fischereisurvey-Daten des Thünen Institut für Ostseefischerei (TI-OF).....	43
4	Diskussion.....	54
4.1	Methodenkritik .....	54
4.2	Einordnung der im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 erhobenen Daten .....	54
4.3	Einordnung der Fischereisurvey-Daten BITS des TI-OF .....	55
4.4	Bestandsbewertung der Artengruppe Fische .....	56
4.4.1	Vielfalt und Eigenart .....	56
4.4.2	Regionale bzw. überregionale Bedeutung.....	57
4.4.3	Seltenheit und Gefährdung .....	58

4.4.4	Natürlichkeit .....	60
4.4.5	Gesamtbewertung.....	61
5	Zusammenfassung.....	63
6	Literaturverzeichnis .....	66
7	Anhang.....	70
7.1	Anhang I.....	70
7.2	Anhang II.....	87
7.3	Anhang III.....	88
7.4	Anhang IV.....	89

### **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1:	Lage des Untersuchungsgebietes des OWP „Gennaker“ in den deutschen 12-sm-Zonen der Ostsee.....	12
Abbildung 2:	Übersicht über die im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015 durchgeführten Schlepplinien.....	15
Abbildung 3:	Fischereisurvey-Daten des Thünen Institut für Ostseefischerei im Rahmen des Baltic International Trawl Survey (BITS) und des German Acoustic Survey (GERAS) in den Jahren 2020-2021. ....	22
Abbildung 4:	Präsenzen der während der Kampagnen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 nachgewiesenen Fischarten. ....	27
Abbildung 5:	Box-Whisker-Plots einiger Kenngrößen der im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Hols. Signifikanz bei $p < 0,05$ .....	28
Abbildung 6:	Mittlerer relativer Anteil [%] ( $\pm$ Standardabweichung) der dominanten demersalen Fischarten an der Gesamtabundanz und –biomasse der während der Kampagnen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Hols.....	30
Abbildung 7:	Box-Whisker-Plots der Abundanz der Kliesche in den Fängen während der im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Befischungskampagnen. Signifikanz bei $p < 0,05$ . ....	31
Abbildung 8:	Längenhäufigkeitsverteilung der Kliesche im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015. $n$ = hochgerechnete Anzahl der Individuen.....	32
Abbildung 9:	Box-Whisker-Plots der Abundanz der Flunder in den Fängen während der im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Befischungskampagnen. Signifikanz bei $p < 0,05$ . ....	33
Abbildung 10:	Längenhäufigkeitsverteilung der Flunder im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015. $n$ = hochgerechnete Anzahl der Individuen.....	34

Abbildung 11: Box-Whisker-Plots der Abundanz der Scholle in den Fängen während der im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Befischungskampagnen. Signifikanz bei $p < 0,05$ . .....	35
Abbildung 12: Längenhäufigkeitsverteilung der Scholle im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015. $n$ = hochgerechnete Anzahl der Individuen. ....	36
Abbildung 13: Box-Whisker-Plots der Abundanz des Dorsches in den Fängen während der im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Befischungskampagnen. Signifikanz bei $p < 0,05$ . .....	37
Abbildung 14: Längenhäufigkeitsverteilung des Dorsches im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015. $n$ = hochgerechnete Anzahl der Individuen. ....	38
Abbildung 15: MDS-Plot basierend auf der ermittelten Abundanz [Ind./ha] der im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 nachgewiesenen demersalen Fischarten. ....	39
Abbildung 16: Mittlerer relativer Anteil [%] ( $\pm$ Standardabweichung) der dominanten demersalen Fischarten an der Gesamtabundanz und –biomasse während der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. ....	42
Abbildung 17: MDS-Plot basierend auf der ermittelten Abundanz [Ind./ha] der in den drei Untersuchungsjahren nachgewiesenen Fischarten (ohne pelagische Arten), getrennt nach Frühjahr und Herbst. ....	43
Abbildung 18: Mittlerer relativer Anteil [%] ( $\pm$ Standardabweichung) der dominanten demersalen Fischarten an der Gesamtabundanz und -biomasse während der Jahre 2020 und 2021 jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. ....	48
Abbildung 19: MDS-Plot basierend auf der ermittelten Abundanz [Ind./ha] der in den Jahren 2012-2021 nachgewiesenen Fischarten (ohne pelagische Arten), getrennt nach Frühjahr (ungefüllte Symbole) und Herbst (gefüllte Symbole). ....	53

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gegenüberstellung der geforderten Vorgaben und des durchgeführten Untersuchungsprogramms. ....	13
Tabelle 2: Eckdaten des verwendeten Fanggeräts. ....	14
Tabelle 3: Definition der durch eine ANOSIM ermittelten Global R-Werte (nach Clarke & Warwick 2001). ....	21
Tabelle 4: Anzahl der Hols pro Survey, ICES-Rechteck und Jahr. ....	23
Tabelle 5: Hydrographische Parameter an der Oberfläche und über dem Grund während der Kampagnen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015. ....	24

Tabelle 6:	Liste der während der Kampagnen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 nachgewiesenen Fischarten mit ihrem Rote-Liste-Status (RL) nach Thiel et al. (2013) (Region Ostsee) und ihrer Lebensweise (LW). ....	25
Tabelle 7:	Absolute und relative Anzahl der im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015 gefangenen Individuen demersaler und pelagischer Fischarten. ....	26
Tabelle 8:	Mittlere Abundanz [Ind./ha] und mittlere Biomasse [kg/ha] ( $\pm$ Standardabweichung) der im Vorhaben- und Referenzgebiet nachgewiesenen demersalen Fischarten. ....	29
Tabelle 9:	Ergebnisse der SIMPER-Analyse basierend auf den wurzeltransformierten Abundanzdaten [Ind./ha] der im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015 nachgewiesenen demersalen Fischarten zur Bestimmung der Arten, die hauptsächlich zu den saisonal bedingten Unterschieden beigetragen haben. ....	39
Tabelle 10:	Liste der in den Jahren 2012-2015 im Bereich des Vorhabengebietes (OWP „Gennaker“) erfassten Fischarten mit Angabe ihres Rote-Liste-Status (RL) nach Thiel et al. (2013) (Region Ostsee) und ihrer Lebensweise (LW). <sup>1</sup> -Wissenschaftlicher Artname siehe Tabelle A 7. ....	40
Tabelle 11:	Ergebnisse der ANOSIM basierend auf den ermittelten Abundanzdaten [Ind./ha] der in den drei Untersuchungsjahren nachgewiesenen Fischarten (ohne pelagische Arten). ....	43
Tabelle 12:	Liste der in den Jahren 2020-2021 erfassten Fischarten mit Angabe ihrer Präsenzen [%], ihrer Rote-Liste-Kategorie nach Thiel et al. (2013) (Region Ostsee) und ihrer Lebensweise. ....	44
Tabelle 13:	Präsenzen der während der BITS im Tiefenbereich von 15-20 m erfassten Fischarten, getrennt nach Vorhabengebiet „Gennaker“, Umfeld des Vorhabengebietes und Gesamt. ....	46
Tabelle 14:	Relativer Bedeutungsindex [%] der in den Jahren 2012-2021 nachgewiesenen Fischarten. Für die nachgewiesenen pelagischen Arten wurde der Relative Bedeutungsindex nicht berechnet (X). ....	51
Tabelle 15:	Ergebnisse der ANOSIM und der SIMPER basierend auf den quadratwurzeltransformierten Abundanzdaten [Ind./ha] der in den Jahren 2012-2021 nachgewiesenen Fischarten (ohne pelagische Arten), getrennt nach Frühjahr und Herbst. ....	53
Tabelle 16:	Bewertungsmatrix zur Bestandsbewertung der Artengruppe Fische für den OWP „Gennaker“ ....	62

### Anhangs-Tabellenverzeichnis

Tabelle A 1:	Eckkoordinaten des Untersuchungsgebietes im 3. Jahr der Basisaufnahme für den OWP „Gennaker“ ....	70
Tabelle A 2:	Eckkoordinaten der Vorhabenfläche. ....	70

---

Tabelle A 3:	Koordinaten und Angaben zu den an den Stationen im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015 durchgeführten Fischereihols. ....	72
Tabelle A 4:	Ergebnisse der SIMPER-Analyse basierend auf den wurzel-transformierten Abundanzdaten der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Herbst nachgewiesenen demersalen Fischarten zur Bestimmung der Arten, die hauptsächlich zu den jahresbedingten Unterschieden beigetragen haben.....	75
Tabelle A 5:	Ergebnisse der SIMPER-Analyse basierend auf den wurzel-transformierten Abundanzdaten der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr nachgewiesenen demersalen Fischarten zur Bestimmung der Arten, die hauptsächlich zu den jahresbedingten Unterschieden beigetragen haben.....	76
Tabelle A 6:	Liste der Fischarten, die in den Jahren 2012-2015 an allen für das Projekt OWP „Gennaker“ beprobten Stationen erfasst wurden, mit Angabe ihres Rote-Liste-Status (RL) nach Thiel et al. (2013) (Region Ostsee) und ihrer Lebensweise (LW). 1- Wissenschaftlicher Arname siehe Tabelle A 7. ....	81
Tabelle A 7:	Liste sämtlicher in diesem Fachgutachten (Stand 09.08.2016) erwähnter Arten (deutscher und wissenschaftlicher Arname) mit Angabe des Erstbeschreibers und der Familienzugehörigkeit nach Eschmeyer et al. (2016) und Eschmeyer & Fong (2016). ....	82
Tabelle A 8:	Gesamtabundanz [Ind./ha], Gesamtbiomasse [kg/ha] und Wirbellosen-Beifang [Ind./ha] der an den 20 Stationen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Hols. ....	83
Tabelle A 9:	Diversität [H’], Evenness [EP] und Artenzahl [n] der an den 20 Stationen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Hols. ....	84
Tabelle A 10:	Absolute Individuenanzahl [n] der an den 20 Stationen im Vorhabengebiet im Frühjahr 2015 nachgewiesenen Fischarten. ....	85
Tabelle A 11:	Absolute Individuenanzahl [n] der an den 20 Stationen im Vorhabengebiet im Herbst 2015 nachgewiesenen Fischarten. ....	86
Tabelle A 12:	Ergebnisse der SIMPER-Analyse basierend auf den quadratwurzel-transformierten Abundanzdaten der Jahren 2012-2021 jeweils im Herbst nachgewiesenen demersalen Fischarten zur Bestimmung der Arten, die hauptsächlich zu den jahresbedingten Unterschieden beigetragen haben.....	91
Tabelle A 13:	Ergebnisse der SIMPER-Analyse basierend auf den quadratwurzel-transformierten Abundanzdaten der Jahren 2012-2021 jeweils im Frühjahr nachgewiesenen demersalen Fischarten zur Bestimmung der Arten, die hauptsächlich zu den jahresbedingten Unterschieden beigetragen haben.....	93
Tabelle A 14:	Liste sämtlicher in diesem Fachgutachten (22.04.2022) erwähnter Arten (deutscher und wissenschaftlicher Arname) mit Angabe des Erstbeschreibers und der Familienzugehörigkeit nach Fricke et al. (2022a) und Fricke et al. (2022b). ....	96

---



## Anhangs-Abbildungsverzeichnis

Abbildung A 1: Übersicht über die im Untersuchungsgebiet des OWP „Gennaker“ im Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014 sowie Frühjahr 2015/Herbst 2015 durchgeführten Hols. ....	74
Abbildung A 2: Längenhäufigkeitsverteilung der Kliesche während der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. n: Anzahl Individuen.....	77
Abbildung A 3: Längenhäufigkeitsverteilung der Flunder während der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. n: Anzahl Individuen.....	78
Abbildung A 4: Längenhäufigkeitsverteilung der Scholle während der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. n: Anzahl Individuen.....	79
Abbildung A 5: Längenhäufigkeitsverteilung des Dorsches während der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. n: Anzahl Individuen.....	80
Abbildung A 6: Längenhäufigkeitsverteilung des Dorsches während der in den beiden Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. n: Anzahl Individuen.....	89
Abbildung A 7: Längenhäufigkeitsverteilung der Flunder während der in den beiden Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. n: Anzahl Individuen.....	89
Abbildung A 8: Längenhäufigkeitsverteilung der Kliesche während der in den beiden Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. n: Anzahl Individuen.....	90
Abbildung A 9: Längenhäufigkeitsverteilung der Scholle während der in den beiden Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. n: Anzahl Individuen.....	90

## 1 Einleitung und Zielsetzung

Die OWP Gennaker GmbH plant die Errichtung und den Betrieb des Offshore-Windparks (OWP) „Gennaker“ in der südlichen deutschen Ostsee. Das Vorhabengebiet liegt auf 3 Teilflächen eines im Landesraumentwicklungsprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LEP) ausgewiesenen Marinen Vorranggebietes für Windenergieanlagen auf See. Aufgrund von Belangen bereits bestehender Nutzungen kann nicht die gesamte LEP-Fläche als Vorhabengebiet genutzt werden. Die LEP-Fläche entspricht daher der so genannten Bruttofläche und umfasst eine Fläche von insgesamt etwa 123,3 km<sup>2</sup> (ohne Sicherheitszone). Das eigentliche Vorhabengebiet entspricht der nutzbaren Nettofläche innerhalb der LEP-Fläche. Es umfasst eine Gesamtfläche von etwa 48,9 km<sup>2</sup> und befindet sich innerhalb der 12 Seemeilen-Zone. Der kürzeste Küstenabstand zum Darßer Ort beträgt etwa 10 km, zu den Küstenortschaften auf der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst, wie Zingst und Prerow, beträgt der Abstand wie jener von „Baltic 1“ aus, etwa 15 km.

Für dieses Projekt ist eine umwelt- und naturschutzfachliche Begutachtung durchzuführen, die eine vollständige Berücksichtigung der genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen gewährleistet. Die Methoden der Untersuchungen folgen den Vorgaben des standardisierten Untersuchungskonzepts zur Auswirkung von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK 4, BSH 2013), da für den Küstenbereich Deutschlands (inklusive 12 Seemeilen-Zone) keine festgelegten Untersuchungsstandards existieren. In den Jahren 2012 bis 2014 wurden, wie auch vom StUK 4 gefordert, zwei vollständige Jahrgänge (Herbst 2012/Frühjahr 2013 und Herbst 2013/Frühjahr 2014) beprobt. Die Ergebnisse wurden in zwei Fachgutachten dargestellt (IfAÖ 2013 und IfAÖ 2014, siehe Anhang II und Anhang III). Aufgrund der Änderungen am Zuschnitt der Vorhabenfläche fanden im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 zusätzliche Untersuchungen in dem aktuellen Vorhabengebiet statt. Das vorliegende Fachgutachten „Fische“ dient der Beschreibung des Status quo der Fische im Bereich der aktuellen Gebietsgrenzen. Dazu gehören die Erfassung und Bewertung der im Vorhabengebiet ansässigen Fischgemeinschaft anhand der übergeordneten Kriterien Vielfalt und Eigenart, Natürlichkeit, regionale bzw. überregionale Bedeutung, Seltenheit und Gefährdung. Des Weiteren werden die im Frühjahr und Herbst 2015 erhobenen Daten (3. Jahr der Basisaufnahme) mit denen der Vorjahre (1. und 2. Jahr der Basisaufnahme) verglichen.

Die OWP Gennaker GmbH besitzt seit dem 15.05.2019 eine Baugenehmigung zur Errichtung und zum Betrieb des OWP „Gennaker“ im Wind-Vorranggebiet „Darß“. Das genehmigte Konzept des Vorhabens basiert auf der zum Planungszeitpunkt größtmöglichen Turbine Siemens Wind Power SWT-8.0-154 mit einer Nennleistung von max. 8,4 MW. Der Turbinentyp stand damals an der Schwelle zur Markteinführung. Inzwischen steht jedoch fest, dass der v.g. Turbinentyp zum Zeitpunkt der geplanten Installation nicht mehr zur Verfügung stehen wird. Deshalb wird eine weiterentwickelte Version der Technologie mit einem Rotordurchmesser D=167m, hier die SG DD-167, zum Einsatz kommen (OWP Gennaker GmbH 2022). Aufgrund dessen ist die Änderung der bestehenden Genehmigung auf den zum Umsetzungszeitpunkt verfügbaren Anlagentyp vorgesehen. Alle Projektunterlagen sind auf diese Änderung hin zu überprüfen und gegebenenfalls zu aktualisieren. Das vorliegende Fachgutachten Fische stellt eine Aktualisierung des Fachgutachtens aus dem Jahr 2016 (IfAÖ 2016) dar.

Dazu wurden Daten aus den in den Jahren 2020 und 2021, jeweils im Frühjahr und Herbst stattgefundenen Surveys des Thünen Institut für Ostseefischerei (TI-OF) verwendet. Die Daten wurden dem IfAÖ von Dr. Christian von Dorrien vom TI-OF zur Verfügung gestellt. Die Befischung vom TI-OF ist nicht so kleinskalig wie die in den Jahren 2012-2015, insgesamt sechs Hols aus den Jahren 2020-2021 liegen im direkten Nahbereich des Vorhabengebietes. Eine Vergleichbarkeit der Fangdaten ist daher nur bedingt möglich. Dennoch geben die Daten vom TI-OF einen Überblick zur aktuellen Zusammensetzung der Fischfauna im erweiterten Bereich des Vorhabengebietes. Die Darstellung der Fischdaten vom TI-OF erfolgt jeweils in einem eigenen Unterkapitel. Des Weiteren wird die Bestandsbewertung der Artengruppe Fische anhand dieser Daten geprüft und aktualisiert.

## 2 Material und Methoden

### 2.1 Untersuchungsgebiet

Die Eckkoordinaten des Vorhabengebietes sind im Anhang in Tabelle A 1 und Tabelle A 2 dargestellt. Die Wassertiefe während der Beprobung betrug hier zwischen 12,5 – 20,0 m (Abbildung 1). Das Substrat im Vorhabengebiet wird vorwiegend von fein- und mittelsandigen Sedimenten bestimmt (IfAÖ 2016).

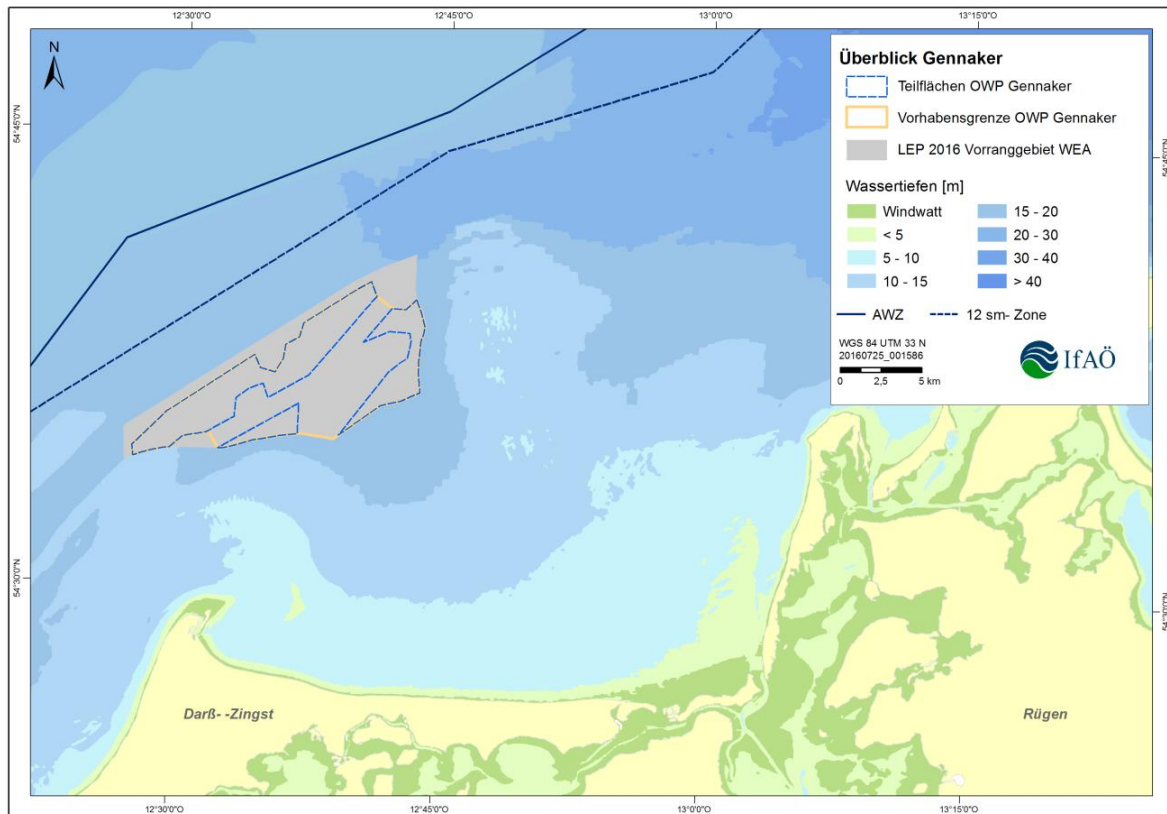


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes des OWP „Gennaker“ in den deutschen 12-sm-Zonen der Ostsee.

## 2.2 Untersuchungsprogramm

Aufgrund der Änderungen am Zuschnitt der Vorhabenflächen fanden im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 zusätzliche Untersuchungen in dem aktuellen Vorhabengebiet statt. Das Untersuchungsprogramm der aktuellen Untersuchungen wurde entsprechend der Vorgaben des StUK 4 des BSH, Stand Oktober 2013, durchgeführt (Tabelle 1). In den Vorjahren (1. und 2. Jahr der Basisaufnahme) erfolgten die Untersuchungen in Anlehnung an das damalig gültige StUK 3 des BSH, Stand 2007. Diese Untersuchungen erfüllen ebenso die Anforderungen des StUK 4.

Tabelle 1: Gegenüberstellung der geforderten Vorgaben und des durchgeführten Untersuchungsprogramms.

	<b>Geforderte Vorgaben nach BSH Standarduntersuchungskonzept (StUK 4)</b>	<b>Durchgeführtes Untersuchungsprogramm für das Offshore Windparkprojekt „Gennaker“</b>
<b>Ziele:</b>	Beschreibung der Fischfauna im Vorhaben- und Referenzgebiet	Beschreibung der Fischfauna im Vorhabengebiet; Untersuchung eines Referenzgebietes ist laut Niederschrift zum Scopingtermin „Offshore-Windpark „Gennaker“ (24.02.2016) nicht notwendig
<b>Zeitraumen:</b>	Während der Basisaufnahme mindestens zwei aufeinanderfolgende, vollständige Jahresgänge vor Baubeginn; nur im ersten Jahr der Basisaufnahme Beprobung im Frühjahr und Herbst	Ein vollständiger Jahresgang (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) im aktuellen Vorhabengebiet
<b>Methode:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerätestandard in der Ostsee: Scherbrettnetz (Windparktrawl)</li> <li>- In Abhängigkeit von der Gebietsgröße: zufälliges oder festes Stationsnetz</li> <li>- Je Kampagne sind bei Gebieten &lt;100 km<sup>2</sup> beim Einsatz von Scherbrettnetzen eine Anzahl von 20 Hols je Gebiet durchzuführen</li> <li>- Durchführung der Fischerei nur bei Tageslicht</li> <li>- Schleppdauer 15 min.</li> <li>- Schleppgeschwindigkeit 3 bis max. 4 Knoten über Grund</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 m Scherbrettnetz (Windparktrawl, WPT)</li> <li>- festes Stationsnetz</li> <li>- pro Kampagne 20 Hols</li> <li>- Durchführung der Fischerei nur bei Tageslicht</li> <li>- Schleppdauer 15-30 min.</li> <li>- Schleppgeschwindigkeit 3 bis max. 4 Knoten über Grund</li> </ul>
	Zu ermitteln sind: 1. Position bei Aussetzen und Hieven des Fanggerätes, Schleppzeit, befischte Fläche 2. Pro Fischart: Gewicht, Anzahl, Längenverteilung 3. Semi-quantitative Beschreibung des Wirbellosen-Beifanges	Entsprechend
<b>Darstellung Ergebnisse:</b>	Gefordert sind Darstellung von: 1. Gesamtgewicht pro Fläche 2. Gesamtindividuenzahl pro Fläche 3. Individuenzahl pro Art und Fläche 4. Absolute Individuenzahlen 5. Gewicht pro Art und Fläche 6. Dominanzverhältnisse (bezogen auf Individuenzahl und Gewicht) 7. Diversität 8. Längenhäufigkeitsverteilung dominanter Arten 9. Gemeinschaftsanalyse	Entsprechend

### 2.3 Probenahmestrategie

In der Ostsee wird für fischereibiologische Untersuchungen ein Netz des Typs „Windparktrawl“ (WPT) verwendet (Tabelle 2). Das WPT ist ein Grundscheppnetz, welches durch zwei Scherbretter (Typ „Thyborøn“) am Grund geöffnet wird. Die Öffnungsbreite des Netzes beträgt dabei 10 m. Im Steert hat das WPT eine Maschenweite von 20 mm. Während beider Kampagnen wurde das WPT pro Hol 15-30 min bei einer Geschwindigkeit von 3-4 kn geschleppt. Insgesamt wurden im Frühjahr und im Herbst jeweils 20 Hols durchgeführt (Abbildung 2 und Tabelle A3). Die Befischung mit dem WPT erfolgte sowohl im Frühjahr (19.05.-21.05.2015) als auch im Herbst (02.12.-03.12.2015) mit dem Fischkutter „Damkerort“.

Tabelle 2: Eckdaten des verwendeten Fanggeräts.

Fanggerät	Öffnungsbreite [m]	Netzhöhe [m]	Maschenweite [mm]	Hols pro Kampagne
Windparktrawl (WPT)	10	1,5	20	20

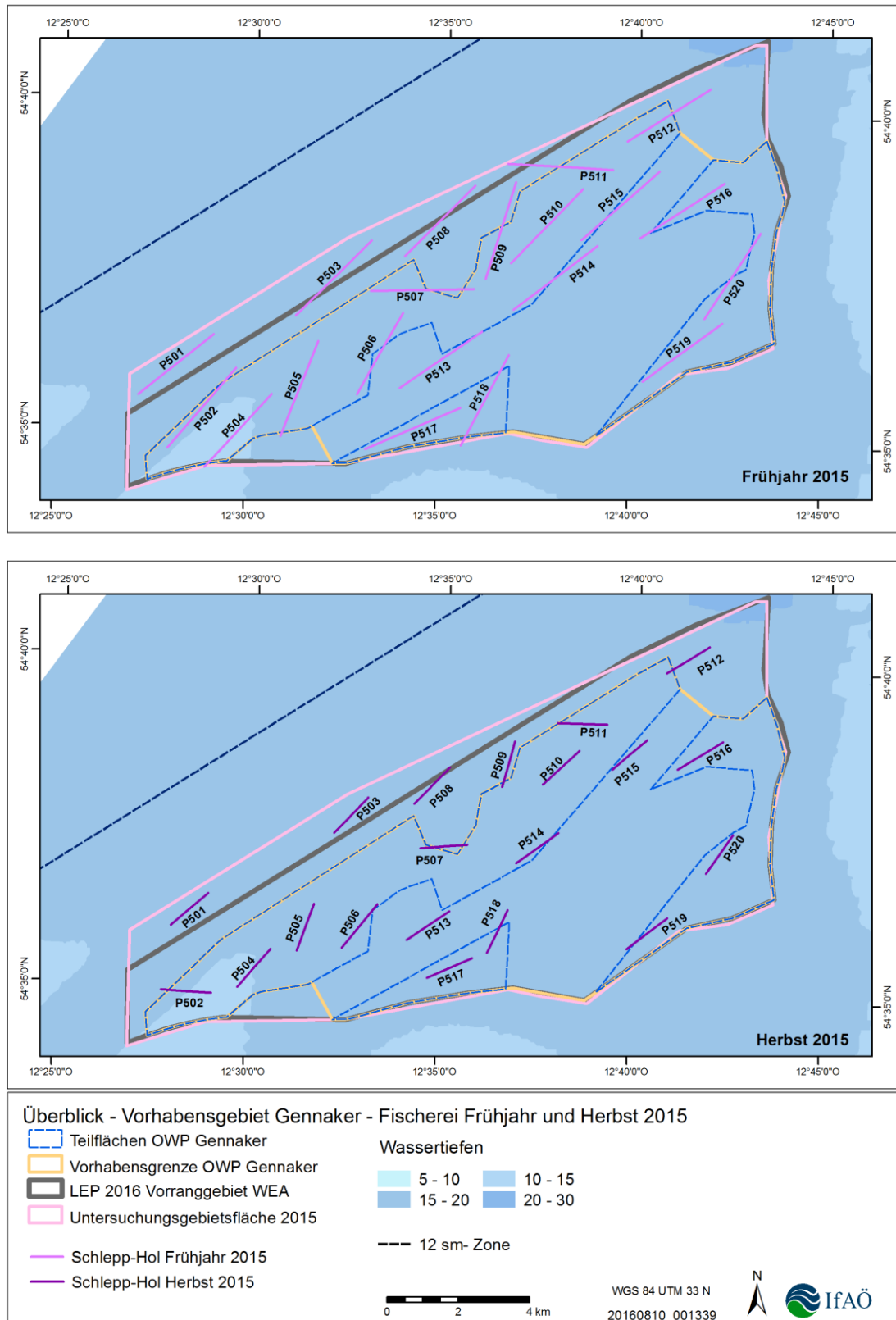


Abbildung 2: Übersicht über die im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015 durchgeführten Schleppstriche.

## 2.4 Bearbeitung der Fänge

Die Bearbeitung der Fischfänge (Hols) erfolgte direkt an Bord des Schiffes. Die Fische in jedem Hol wurden auf Artniveau bestimmt und sortiert. Anschließend wurde das Gesamtgewicht der jeweiligen Art mit einer seegangsberuhigten Waage (Modell M1100, Firma Marel) ermittelt und anschließend die Längen aller Fische gemessen. Die Fischlänge wurde als Totallänge (TL), gemessen von der Schnauzenspitze bis zum längsten Schwanzflossenstrahl, auf 1 cm genau angegeben. Bei Fischarten mit sehr hoher Individuenanzahl in den Hols wurden für die Längenmessungen repräsentative Unterproben ausgewertet.

Alle gefangenen Fische wurden mit Hilfe des von Whitehead et al. (1986) veröffentlichten Standardwerkes zur Bestimmung von Fischen des Nordostatlantik und des Mittelmeeres bis zur Art bestimmt. Die wissenschaftlichen bzw. die deutschen Bezeichnungen der Arten richteten sich dabei nach der Nomenklatur von Eschmeyer et al. (2016) bzw. der Fishbase-Datenbank ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)).

Die nach der Aussortierung der Fische übriggebliebenen Benthosorganismen wurden ebenfalls gewogen und die Zusammensetzung des Wirbellosen-Beifanges semi-quantitativ beschrieben.

Neben den biologischen Daten wurden zu jedem Hol die Start- und Endzeit, die jeweiligen Positionen, die Wassertiefe sowie die Wetterdaten mit Bedeckungsgrad, Windrichtung, Windstärke und Wellengang protokolliert. Dreimal täglich (morgens, mittags und abends) wurden die hydrographischen Parameter (Wassertemperatur, Salzgehalt und Sauerstoff) aufgenommen.

## 2.5 Datenanalyse

Zur Beschreibung des Zustandes der Fischgemeinschaft wurden für alle Hols die Kenngrößen Artenzahl, Gesamtabundanz, Gesamtbiomasse, Diversität und Evenness ermittelt. Des Weiteren wurde für jede Art ihre Präsenz, ihre Abundanz sowie ihre Biomasse in den Hols bestimmt. Weiterhin wurde die Längenhäufigkeitsverteilung dominanter Arten ermittelt.

Mit dem eingesetzten Grundschleppnetz (WPT) kann die Abundanz und Biomasse von pelagischen Arten nicht repräsentativ nachgewiesen werden. Daher wurden diese Arten aus den Berechnungen und aus den Darstellungen zu Kenngrößen, welche auf der normierten Abundanz und der Biomassen der nachgewiesenen Fischarten beruhen, herausgenommen. Es handelt sich dabei um die Kenngrößen Diversität, Evenness, Gesamtabundanz, Gesamtbiomasse und Dominanz.

### Unterproben

Wie im Kap. 2.4 erwähnt, wurden bei Fischarten mit sehr hoher Individuenzahl in den Hols zur Verringerung des zeitlichen Aufwandes repräsentative Unterproben genommen. Die Rückberechnung der tatsächlichen Anzahl der in einem Hol befindlichen Individuen erfolgte anhand folgender Gleichung:



$$N_{Hol} = \frac{N_{UP} \times FG_{Hol}}{FG_{UP}}$$

mit:

$N_{Hol}$  = Anzahl aller Individuen der Art i im Hol

$N_{UP}$  = Anzahl Individuen der Art i in der Unterprobe

$FG_{UP}$  = Feuchtgewicht [kg] Individuen der Art i in der Unterprobe

$FG_{Hol}$  = Feuchtgewicht [kg] aller Individuen der Art i im Hol.

### Bestimmung der Abundanz und Biomasse

Aus den Schleppnetzfangen wurden für die gefangenen Fische nach folgender Gleichung die Abundanz und Biomasse berechnet:

$$\text{Abundanz [Ind./ha] bzw. Biomasse [kg/ha]} = BF_{Beob} \times \frac{10.000 \text{ m}^2}{\text{Fangstreckenlänge} \times NÖ}$$

mit:

$BF_{Beob}$  = Anzahl [Ind.] bzw. Gewicht [kg] je Hol

$NÖ$  = Netzöffnungsbreite [m]

Fangstreckenlänge [m] = tatsächlich befischte Strecke (Abstand zwischen Anschlepp- und Hievposition).

Die Berechnung der Biomasse des Wirbellosen-Beifangs [kg/ha] erfolgte ebenfalls nach dieser Gleichung.

### Präsenz

Die Präsenzen der nachgewiesenen Fischarten in den Hols beider Kampagnen (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) wurden nach folgender Gleichung berechnet:

$$\text{Präsenz [\%]} = \frac{\text{Anzahl der Hols mit der Art } i \times 100}{\text{Gesamtanzahl aller durchgeführten Hols}}$$

### Diversität und Evenness

Die **Diversität** der einzelnen Hols bzw. auch vergleichend für die beiden Kampagnen (Frühjahr 2015 und Herbst 2015), wurden mit Hilfe des Diversitätsindex von Shannon & Wiener (1949) berechnet. Durch den Diversitätsindex können Aussagen über die Artenvielfalt aber auch über die Verteilung der Individuenzahlen einer Gemeinschaft getroffen werden, da der Index sowohl bei zunehmender Artenzahl als auch bei Zunahme der Konstanz der Individuen je Art zunimmt.

Der Diversitätsindex nach Shannon & Wiener (1949) berechnet sich wie folgt:

$$H' = - \sum_{i=1}^S n_i / N \times \ln n_i / N$$

mit:

H' = Diversitätsindex

S = Artenzahl

N = Summe der Individuen aller Arten

$n_i$  = Anzahl der Individuen der Art i

Die H' Werte können Werte zwischen 0 (bei Vorkommen nur einer Art) und unendlich aufweisen. Der Diversitätsindex nach Shannon & Wiener ist umso höher, je mehr Arten in einem Hol nachgewiesen werden können und je ähnlicher dabei deren Häufigkeiten (Anzahl der Individuen) sind (Lozán & Kausch 2007).

Durch die Berechnung der **Evenness** nach Pielou (1966) erfolgt eine Aussage über die Gleichmäßigkeit einer Probe und beschreibt das Verhältnis zwischen ermittelter Diversität (H') zur maximalen Diversität.

Die Evenness nach Pielou (1966) ist wie folgt definiert:

$$E_p = H' / H'_{max}$$

mit:

$E_p$  = Evenness

H' = Diversität nach Shannon & Wiener (1949)

H' max = maximale Diversität (log S)

Die Evenness kann formelbedingt Werte zwischen 0 und 1 ergeben. Bei einer Evenness von 1 liegt eine Gleichverteilung der Individuenzahlen aller Arten vor.

Die Berechnungen von Diversität und Evenness wurden mit dem Statistikprogramm PAST 2.08 durchgeführt.

### Dominanzverhältnisse und Charakterarten

Die Dominanzverhältnisse der Fischarten in den Hols wurden auf Grundlage ihrer Abundanz- und Biomasseanteile ermittelt. Dabei wurden alle Arten die nicht in mindestens drei Hols Abundanz- bzw. Biomasseanteile von >3 % aufwiesen unter der Bezeichnung „Sonstige“ zusammengefasst (Stöcker & Bergmann 1977).

Weiterhin wurden für jedes Gebiet die Charakterarten ermittelt. Diese Arten stellten in den Hols beider Gebiete mehr als 90 % der gefangenen Individuen.

### Längenhäufigkeitsverteilung

Zur Darstellung der Längenverteilung der in beiden Untersuchungsgebieten am häufigsten vorkommenden Arten (Charakterarten) wurden die relativen Anteile der einzelnen Längen an der Gesamtzahl der vermessenen Individuen der jeweiligen Art pro Gebiet berechnet. Bei Fischarten mit sehr hoher Individuenzahl in den Hols wurden zur Verringerung des zeitlichen Aufwandes repräsentative Unterproben genommen. Bei diesen Arten wurde die Größenzusammensetzung aller in dem Hol befindlichen Individuen anhand der in der Unterprobe vorgefundenen Größenzusammensetzung nach folgender Gleichung rückberechnet:

$$N_{LK(x)Hol} = \frac{N_{Hol} \times N_{LK(x)UP}}{N_{UP}}$$

mit:

$N_{LK(x)Hol}$  = Anzahl aller Individuen der jeweiligen Längensklasse der Art i im Hol

$N_{LK(x)UP}$  = Anzahl Individuen der jeweiligen Längensklasse der Art i in der Unterprobe

$N_{Hol}$  = Anzahl aller Individuen der Art i im Hol

$N_{UP}$  = Anzahl Individuen der Art i in der Unterprobe.

## **2.6 Statistische Auswertung und graphische Darstellung**

### **2.6.1 Vergleich Kenngrößen**

Für den Vergleich der Kenngrößen der Hols (Gesamtabundanz, Gesamtbiomasse, Artenzahl, Diversität, Evenness, Wirbellosen-Beifang) beider Kampagnen (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) wurden Einzeltests durchgeführt. Bei Normalverteilung und Gleichheit der Varianzen wurde der t-Test verwendet. Bei Nicht-Normalverteilung wurde der Mann-Whitney-U-Test angewandt. Für alle verwendeten Tests lag eine Irrtumswahrscheinlichkeit von  $p < 0,05$  zugrunde.

Alle dargestellten Berechnungen wurden mit Hilfe des Statistik-Programmes SPSS 20.0 durchgeführt.

Die graphische Darstellung der Ergebnisse erfolgte mit Hilfe der Software SigmaPlot (Version 12.5). Es wurden unabhängig von den Ergebnissen der Verteilungsanalyse (Shapiro-Wilk-Test) Box-Whiskers-Plots erstellt. Als Datengrundlage dienten die für jeden Hol berechneten Werte der jeweiligen Kenngröße (s.o.). Anhand der Box-Whiskers-Plots können Aussagen über den Median sowie über die Spannweite der Messwerte getroffen werden. Der Median bezeichnet dabei den Wert über und unter dem die gleiche Menge an Messwerten liegen. Weiterhin sind in der Abbildung die Quartile dargestellt, die den gesamten Messwertebereich in Viertel aufteilen. Der Bereich zwischen dem ersten und dem dritten Quartil wird als Box dargestellt und umfasst 50 % aller Werte. Die Maximal- und Minimalwerte werden als Punkte abgebildet. Zusätzlich wurden in den Plots die Mittelwerte ( $\bar{x}$ ) dargestellt.

### 2.6.2 Gemeinschaftsanalyse

Die Gemeinschaftsanalyse ermöglicht die Darstellung möglicher Unterschiede in der Fischgemeinschaft zwischen den einzelnen Kampagnen bzw. Untersuchungsjahren. Die Statistik basiert dabei auf der Abundanz [Ind./ha] aller Fischarten in den Hols an den jeweils beprobten Stationen. Zur Verringerung des Einflusses dominanter Arten wurde die Abundanz sämtlicher Arten quadratwurzeltransformiert. Für die Berechnungen der Gemeinschaftsanalyse wurde die Statistiksoftware PRIMER 6 (Version 6.1.11) genutzt, und die Ergebnisse als MDS-Plots dargestellt. In der graphischen Darstellung liegen die Hols mit einer ähnlichen Zusammensetzung dichter beieinander, während Hols mit deutlichen Unterschieden weiter auseinander liegen. Die Güte der Darstellung wird über den Stress-Wert angegeben (Stress<0,05: sehr gute Darstellung ohne Möglichkeit der Fehlinterpretation; Stress<0,1: gute Ordination; Stress<0,2: potenziell brauchbare Darstellung, die jedoch mit Vorbehalten verwendet werden sollte; Stress>0,3: Hols sind fast zufällig in der Darstellung verteilt).

Die Verschiedenheit zwischen den Fischgemeinschaften der verschiedenen Kampagnen wurde außerdem durch eine ANOSIM (**A**nalysis **o**f **S**imilarities) untersucht. Hierbei wurde die Nullhypothese getestet, dass kein Unterschied zwischen zwei definierten Gruppen (Kampagnen) besteht. Hierzu wurde der Global R-Wert ermittelt, der Aufschluss über die Unterschiedlichkeit der Gruppen gibt (Tabelle 3). Zusätzlich wurde auch noch das Signifikanzlevel (p-Wert) ermittelt, der bei entgegengesetzter Korrelation den Global R-Wert unterstützt (Clarke & Warwick 2001). Mit der SIMPER (**S**imilarity **P**ercentage **A**nalysis) können die Arten der Fischgemeinschaft ermittelt werden, die am meisten für die Ähnlichkeit bzw. Unähnlichkeit innerhalb der Gruppe verantwortlich waren (Clarke & Warwick 2001).

Tabelle 3: Definition der durch eine ANOSIM ermittelten Global R-Werte (nach Clarke & Warwick 2001).

R-Wert	Definition
< 0,00	Unterschiede innerhalb der getesteten Gruppen sind größer als die Unterschiede zwischen den getesteten Gruppen
> 0,00	Unterschiede innerhalb der getesteten Gruppen sind kleiner als die Unterschiede zwischen den getesteten Gruppen
0,00 - 0,25	<b>sehr gering</b> kaum bzw. keine Unterschiede vorhanden
0,25 - 0,50	<b>gering</b> Unterschiede sind kleiner als die Gemeinsamkeiten
0,50 - 0,75	<b>stark</b> Unterschiede sind größer als die Gemeinsamkeiten
> 0,75	<b>sehr stark</b> kaum bzw. keine Gemeinsamkeiten vorhanden

## 2.7 Fischereisurvey-Daten des Thünen Institut für Ostseefischerei (TI-OF)

Zur Aktualisierung der selbstgewonnenen Daten der Jahre 2012-2015 wurden Fangdaten aus den Jahren 2020-2021 (jeweils Frühjahr und Herbst) des Thünen Institut für Ostseefischerei (TI-OF) verwendet, zu Verfügung gestellt von Dr. Christian von Dorrien vom TI-OF. Die aktuellen Fangdaten wurden während wissenschaftlicher Forschungsreisen des TI-OF mit dem Fischereiforschungsschiff „SOLEA“ im Rahmen des **Baltic International Trawl Survey (BITS)** und des **German Acoustic Survey (GERAS)** erhoben. Sechs Hols aus den in den Jahren 2020 und 2021 durchgeführten Fangfahrten lagen im direkten Nahbereich des Vorhabengebietes (Abbildung 3). Um die Holzahl für einen Vergleich zu erhöhen wurden alle Hols aus den ICES-Rechtecken 37G2 und 38G2 verwendet. Aus dem BITS standen demnach 38 Hols und aus dem GERAS 8 Hols für die Auswertung zu Verfügung (Tabelle 4). Die Fangergebnisse der insgesamt 46 Hols dienten zur Darstellung des aktuellen im Bereich des Vorhabengebietes vorkommenden Artenspektrums. Für einen direkten Vergleich mit den „Altdaten“ konnten nicht alle aktuellen Hols verwendet werden. Die Fangdaten des GERAS geben Auskunft über die pelagischen Fischansammlungen. Dieser Survey dient der Abschätzung und Bewirtschaftung der pelagischen Bestände in der Ostsee. Da diese Daten mit einem pelagischen Fanggerät erhoben wurden, sind sie mit den erhobenen Daten der Jahre 2012-2015 nicht vergleichbar, während dieser Untersuchungsjahre wurde ein Grundschleppnetz Typ „Windparktrawl“ (siehe Kap. 2.2). Bei dem BITS wird ein Scherbrett-Grundschleppnetz vom Typ „TV3-520“ (untere Netzöffnung zwischen 13,5-14,5 m) verwendet. Dieses ist wie das Windparktrawl gut geeignet, um die auf dem Meeresboden befindlichen (bentho-pelagische Arten) bzw. im Meeresboden eingegrabenen Fische (benthische Arten) gut zu erfassen. Allerdings konnten auch von diesem Survey nicht alle 38 Hols für den direkten Vergleich verwendet werden. Das Vorhabengebiet liegt in einem Tiefenbereich von 12-20 m (siehe Kap. 2.1). Zehn der 38 Hols aus dem BITS wurden in Wassertiefen von 25-40 m durchgeführt (Abbildung 3). Dieser Unterschied ist relevant und ein Faktor der eine zumindest unterschiedliche quantitative Fischartenzusammensetzung bedingen kann. Daher wurden für den direkten Vergleich mit den Daten aus 2012-2015 nur die Hols aus dem BITS verwendet, welche im Tiefenbereich zwischen 15-20 m durchgeführt wurden.

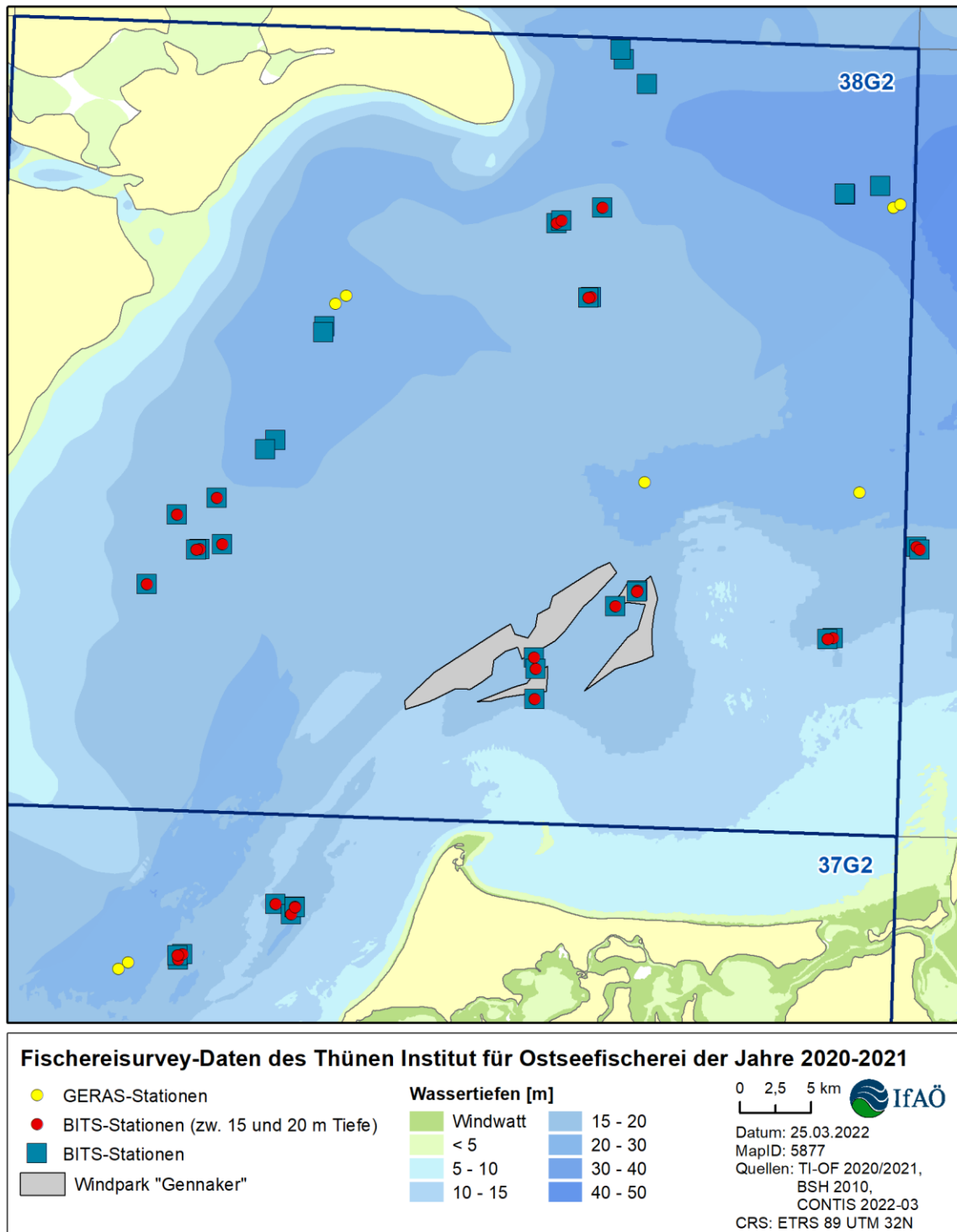


Abbildung 3: Fischereisurvey-Daten des Thünen Institut für Ostseefischerei im Rahmen des Baltic International Trawl Survey (BITS) und des German Acoustic Survey (GERAS) in den Jahren 2020-2021.

Tabelle 4: Anzahl der Hols pro Survey, ICES-Rechteck und Jahr.

\*- in Klammern, Anzahl Hols für direkten Vergleich mit Daten aus 2012-2015.

Survey	ICES Rechteck	Jahr	Kampagne	Anzahl Hols*
BITS	37G2/38G2	2020	Frühjahr	9 (7)
			Herbst	8 (5)
		2021	Frühjahr	11 (8)
			Herbst	10 (8)
GERAS	37G2/38G2	2020	Herbst	4
		2021	Herbst	4

Für den Vergleich der aktuellen Daten mit denen aus den Jahren 2012-2015 wurde für jede Art der Bedeutungsindex (Relative Importance Index, RI) in den Fängen, getrennt nach Jahr und Kampagne, entsprechend zu George & Hadley (1979) ermittelt.

$$Rli [\%] = \frac{Ai + Bi + Pi}{\sum (Ai + Bi + Pi)} \times 100$$

mit:

Rli = Relative Importance Index (Bedeutungsindex) der Fischart i

Ai = Abundanzanteil [%] der Fischart i an der Gesamtabundanz der Fänge

Bi = Biomasseanteil [%] der Fischart i an der Gesamtbiomasse der Fänge

Pi = Präsenz [%] der Fischart i in den Fängen des jeweiligen Untersuchungsgebietes.

Der relative Bedeutungsindex wertet die ermittelten Abundanz-, Biomasse- und Präsenzwerte der Fischarten in den Fängen (s. o.) gleichwertig. Dadurch werden Arten, die nur bei einer der drei Kenngrößen hohe Werte aufweisen, geringer gewichtet. Umgekehrt steigt die Bedeutung von Arten mit hohen Werten bei allen drei Kenngrößen. Der relative Bedeutungsindex nach George & Hadley (1979) ist daher ein gutes Hilfsmittel, um die Bedeutung der nachgewiesenen Fischarten für die Fischgemeinschaft im Untersuchungsgebiet darzustellen.

Des Weiteren wurden für den Vergleich der Fangdaten aus den Jahren 2020-2021 mit denen der Jahre 2012-2015 eine Gemeinschaftsanalyse durchgeführt, Methodik siehe Kap. 2.6.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Ergebnisse der Befischungen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015

##### 3.1.1 Hydrographie

Im Frühjahr 2015 lag der mittlere Salzgehalt an der Oberfläche bei  $8,58 \pm 0,3$  psu (Tabelle 5). Am Grund war er mit  $9,41 \pm 0,7$  psu etwas höher. Im Herbst 2015 war der mittlere Salzgehalt an der Oberfläche und am Grund um 7-8 psu höher als im Frühjahr 2015. Dabei war der Unterschied zwischen den ermittelten Werten an der Oberfläche und am Grund sehr gering (Differenz von 0,06).

Die mittlere Wassertemperatur war im Frühjahr 2015 mit  $10,69 \pm 0,6$  °C (Grund) bzw.  $11,75 \pm 1,3$  °C (Oberfläche) um 2-3 °C höher als im Herbst 2015.

Die mittlere Sauerstoffsättigung war im Frühjahr 2015 mit 92,65 % an der Oberfläche deutlich höher als am Grund mit 88,10 %. Auch im Herbst 2015 war die mittlere Sauerstoffsättigung an der Oberfläche höher als am Grund. Die Unterschiede waren allerdings im Vergleich zum Frühjahr 2015 deutlich geringer (Differenz von 0,8 %).

Tabelle 5: Hydrographische Parameter an der Oberfläche und über dem Grund während der Kampagnen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015.

Mw- Mittelwert; Stabw- Standardabweichung.

Kampagne	Parameter	Salzgehalt [psu]	Wasser- temperatur [°C]	Sauerstoff- sättigung [%]
Frühjahr 2015	Oberfläche (Mw $\pm$ Stabw)	<b>8,58 <math>\pm</math> 0,3</b>	<b>11,75 <math>\pm</math> 1,3</b>	<b>92,65 <math>\pm</math> 1,5</b>
	Grund (Mw $\pm$ Stabw)	<b>9,41 <math>\pm</math> 0,7</b>	<b>10,69 <math>\pm</math> 0,6</b>	<b>88,10 <math>\pm</math> 5,0</b>
	Differenz (Mittelwerte)	0,80	1,06	4,55
	Anzahl Messwerte	8	8	8
Herbst 2015	Oberfläche (Mw $\pm$ Stabw)	<b>16,45 <math>\pm</math> 2,2</b>	<b>8,76 <math>\pm</math> 0,3</b>	<b>93,22 <math>\pm</math> 0,4</b>
	Grund (Mw $\pm$ Stabw)	<b>16,39 <math>\pm</math> 1,1</b>	<b>8,74 <math>\pm</math> 0,6</b>	<b>92,42 <math>\pm</math> 0,8</b>
	Differenz (Mittelwerte)	0,06	0,02	0,80
	Anzahl Messwerte	5	5	5

##### 3.1.2 Artenspektrum

Im Frühjahr 2015 war die Anzahl der gefangenen Fische (n=15.930) deutlich höher als im Herbst 2015 (n=10.458). Während beider Kampagnen wurden zusammen 25 Fischarten nachgewiesen (Tabelle 6). Von den insgesamt 25 Fischarten kamen 15 (60 %) während beider Kampagnen, vier Arten (Seehecht, Tobiasfisch, Petermännchen und Seezunge) nur im Frühjahr 2015 und sechs Arten (Europäische Sardelle, Seestichling, Großer Scheibenbauch, Holzmakrele, Glasgrundel, Schwarzmundgrundel und Seezunge) nur im Herbst 2015 vor. Es ergab sich daher für die Kampagne im Frühjahr 2015 eine Gesamtartenzahl von 19 und für die Kampagne im Herbst 2015 eine Gesamtartenzahl von 21.

Mit der Aalmutter wurde eine Art registriert, die in der Roten Liste auf der Vorwarnliste steht (Thiel et al. 2013). Es konnten während beider Kampagnen keine Arten der Gefährdungskategorien 0-3 und G nachgewiesen werden.



Tabelle 6: Liste der während der Kampagnen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 nachgewiesenen Fischarten mit ihrem Rote-Liste-Status (RL) nach Thiel et al. (2013) (Region Ostsee) und ihrer Lebensweise (LW).

d- demersal; p- pelagisch; F15- Frühjahr 2015; H15- Herbst 2015.

Fischart	deutscher Name	LW	RL	F15	H15
<i>Clupea harengus</i>	Hering	p	*	X	X
<i>Sprattus sprattus</i>	Sprotte	p	*	X	X
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Europäische Sardelle	p	*		X
<i>Gadus morhua</i>	Dorsch	d	*	X	X
<i>Merlangius merlangus</i>	Wittling	d	*	X	X
<i>Merluccius merluccius</i>	Seehecht	d		X	
<i>Spinachia spinachia</i>	Seestichling	d	D		X
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Seeskorpion	d	D	X	X
<i>Agonus cataphractus</i>	Steinpicker	d	*	X	X
<i>Cyclopterus lumpus</i>	Seehase	d	*	X	X
<i>Liparis liparis</i>	Großer Scheibenbauch	d	*		X
<i>Trachurus trachurus</i>	Holzmakrele	p	*		X
<i>Zoarces viviparus</i>	Aalmutter	d	V	X	X
<i>Ammodytes tobianus</i>	Tobiasfisch	d	D	X	
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Großer Gefleckter Sandaal	d	D	X	X
<i>Trachinus draco</i>	Petermännchen	d	*	X	
<i>Aphia minuta</i>	Glasgrundel	d	D		X
<i>Neogobius melanostomus</i>	Schwarzmundgrundel	d	◆		X
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Sandgrundel	d	*	X	X
<i>Limanda limanda</i>	Kliesche	d	*	X	X
<i>Platichthys flesus</i>	Flunder	d	*	X	X
<i>Pleuronectes platessa</i>	Scholle	d	*	X	X
<i>Scophthalmus maximus</i>	Steinbutt	d	*	X	X
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Glattbutt	d	*	X	X
<i>Solea solea</i>	Seezunge	d	*	X	
<b>Artenzahl (Gesamt 25 Fischarten)</b>				<b>19</b>	<b>21</b>

Rote Liste Status (RLS): 0 – ausgestorben, 1 – vom Aussterben bedroht, 2 – stark gefährdet, 3 – gefährdet, G – Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R – extrem selten, V – Vorwarnliste; D – Daten unzureichend, \* – ungefährdet, ◆ – nicht bewertet, - kein Nachweis oder nicht etabliert.

Mit Hering, Sprotte, Sardelle und Holzmakrele konnten vier Arten mit pelagischer Lebensweise gefangen werden. Im Frühjahr 2015 war ihr relativer Anteil an der Gesamtanzahl mit 2,58 % deutlich niedriger als im Herbst 2015 (Anteil von 26,54 %) (Tabelle 7).

Tabelle 7: Absolute und relative Anzahl der im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015 gefangenen Individuen demersaler und pelagischer Fischarten.

	Frühjahr 2015	Herbst 2015	Gesamt
Anzahl gefangener Fische	15.930	10.458	<b>26.388</b>
<i>relativer Anteil (%)</i>			
<b>demersal</b>	97,42	73,46	<b>87,92</b>
<b>pelagisch</b>	2,58	26,54	<b>12,08</b>
Hering	0,14	7,97	<b>3,25</b>
Sprotte	2,44	18,37	<b>8,75</b>
Sardelle	-	0,08	<b>0,03</b>
Holzmakrele	-	0,12	<b>0,05</b>

### 3.1.3 Präsenz (Nachweishäufigkeit)

Die Arten Kliesche, Flunder, Scholle, Dorsch und Steinbutt waren die einzigen Arten die in allen 40 im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015 durchgeführten Hols nachgewiesen werden konnten (Abbildung 4). Neben diesen Arten wiesen auch die Arten Wittling, Sprotte und Hering hohe Präsenzen in den Hols auf (50-100 %). Die übrigen Arten kamen nur sporadisch in den Hols vor (Präsenzen <30 %) bzw. wurden nur während einer Kampagne regelmäßig angetroffen (Holzmakrele, Sandgrundel und Seeskorpion).

### 3.1.4 Vergleich der Kenngrößen der Hols beider Kampagnen

In Abbildung 5 werden die Kenngrößen der während der Kampagnen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Hols einander gegenübergestellt.

Von den sechs betrachteten Kenngrößen waren bei vier (Diversität, Evenness, Artenzahl und Biomasse des Wirbellosen-Beifangs) die Unterschiede zwischen beiden Kampagnen signifikant ( $p < 0,05$ ). Dabei waren die Diversität (t-Test,  $p < 0,001$ ), die Evenness (t-Test,  $p < 0,001$ ) sowie der Wirbellosen-Beifang (Mann-Whitney-U-Test,  $p = 0,014$ ) der Hols im Frühjahr 2015 signifikant höher als im Herbst 2015. Die Artenzahl der Hols dagegen war im Herbst 2015 signifikant höher (t-Test,  $p = 0,001$ ). Bei den beiden anderen Kenngrößen (Gesamtabundanz und Gesamtbiomasse) waren die Unterschiede zwischen beiden Kampagnen gering und nicht signifikant (Mann-Whitney-U-Test,  $p = 0,525-0,839$ ).

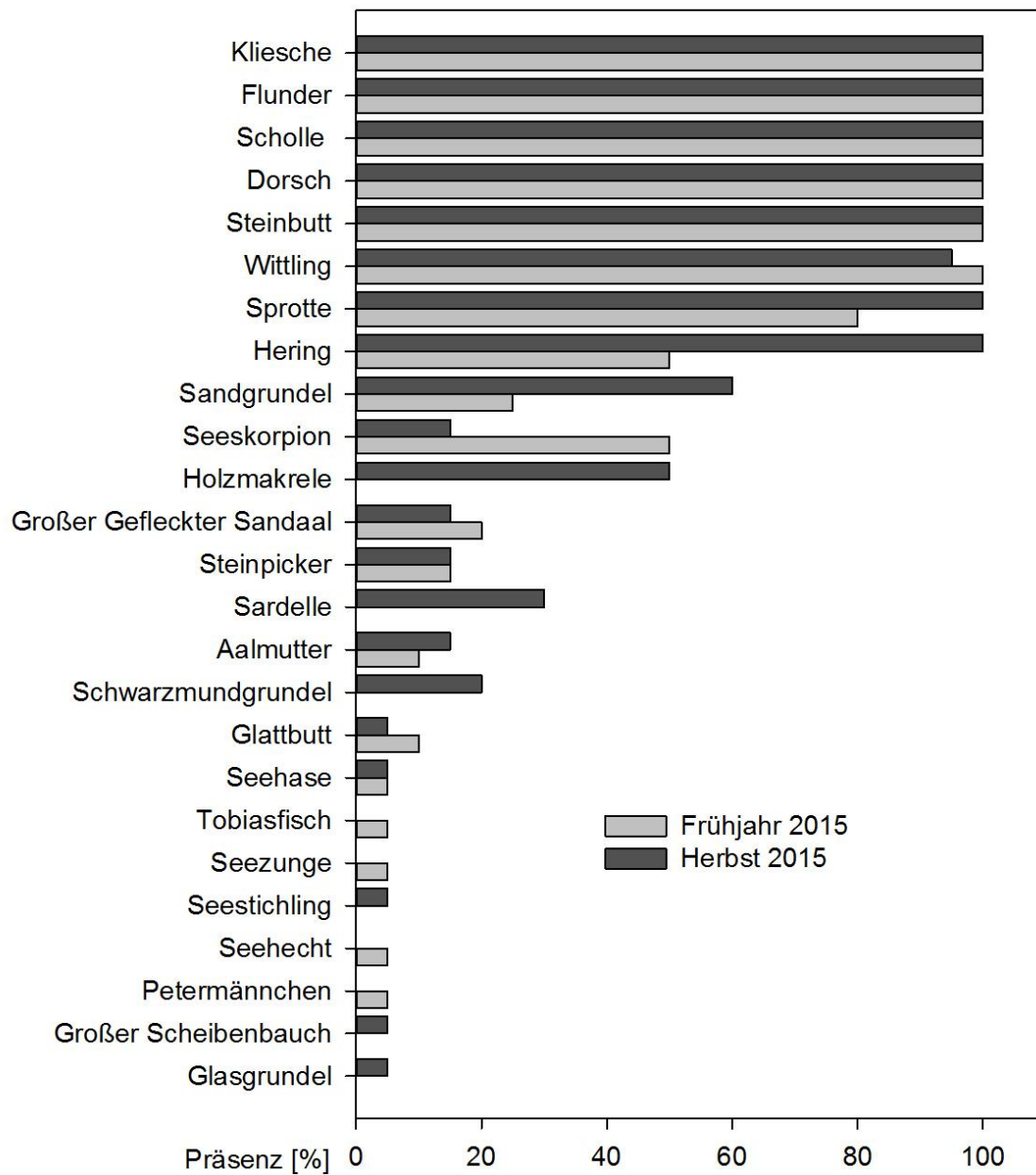


Abbildung 4: Präsenzen der während der Kampagnen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 nachgewiesenen Fischarten.

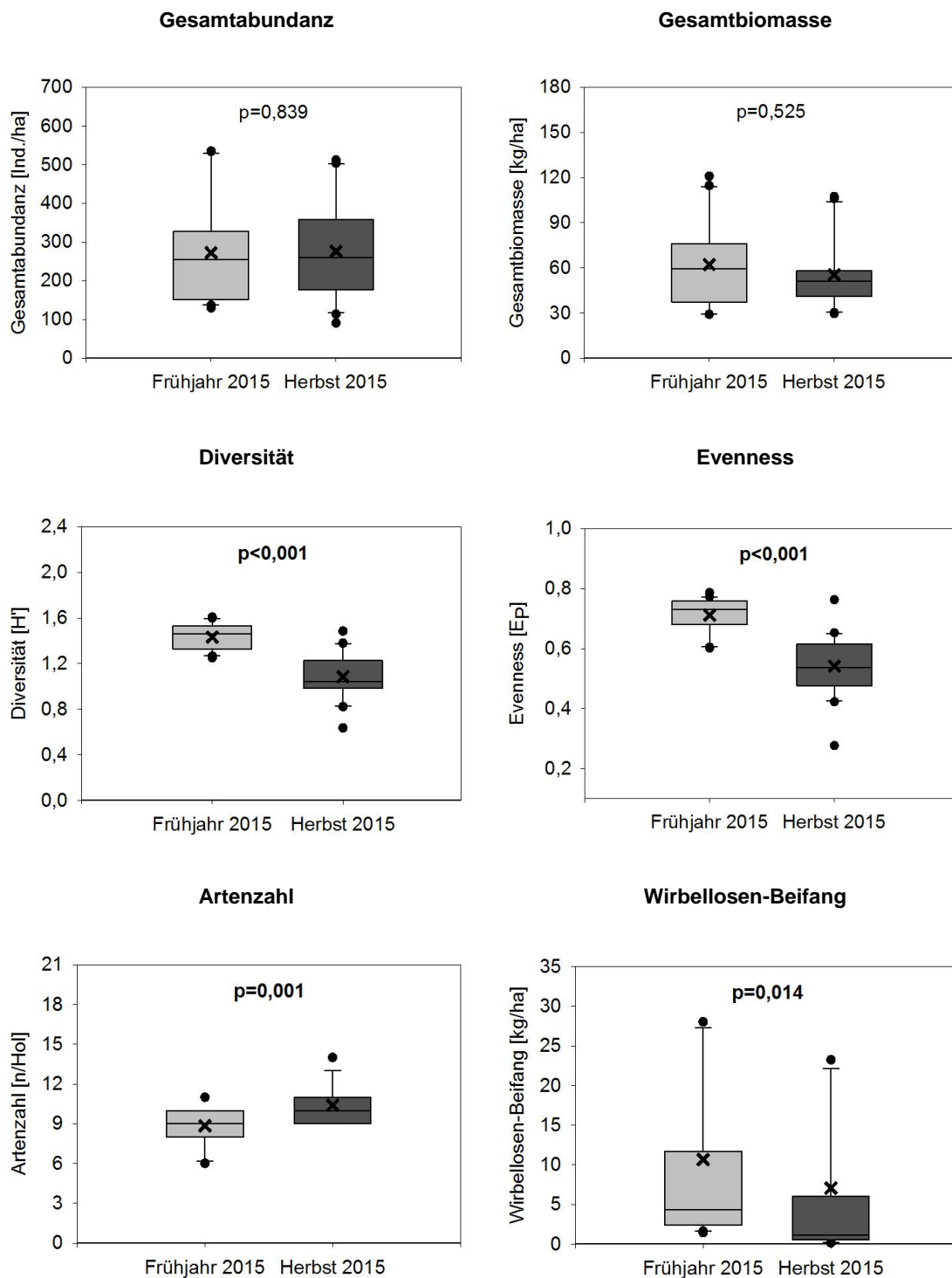


Abbildung 5: Box-Whisker-Plots einiger Kenngrößen der im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Hols. Signifikanz bei  $p < 0,05$ .

### 3.1.5 Artspezifische Abundanz und Biomasse

Die drei Plattfischarten Flunder, Kliesche und Scholle wiesen von allen nachgewiesenen Arten während beider Kampagnen die deutlich höchste mittlere Abundanz und die mittleren Biomassen auf (Tabelle 8). Dabei war die mittlere Abundanz und mittlere Biomasse der Scholle im Frühjahr 2015 um ein Vielfaches höher als im Herbst 2015. Bei der Kliesche war es genau umgekehrt. Bei der Flunder waren im Vergleich zu Scholle und Kliesche die Abundanz- und Biomasseunterschiede zwischen beiden Kampagnen geringer, wobei ihre mittlere Abundanz und Biomasse im Frühjahr 2015 leicht höher waren. Neben den genannten drei Arten waren auch noch Dorsch, Wittling und Steinbutt sehr häufig in den Hols. Die mittlere Abundanz und die mittlere Biomasse von Dorsch und Wittling waren dabei im Frühjahr 2015 höher. Der Steinbutt wies, wie die Kliesche, im Herbst 2015 eine höhere mittlere Abundanz und mittlere Biomasse auf.

Die mittlere Abundanz und die mittleren Biomassen der anderen nachgewiesenen demersalen Fischarten waren während beider Kampagnen sehr gering (<1 Ind./ha bzw. <0,5 kg/ha).

Tabelle 8: Mittlere Abundanz [Ind./ha] und mittlere Biomasse [kg/ha] ( $\pm$  Standardabweichung) der im Vorhaben- und Referenzgebiet nachgewiesenen demersalen Fischarten.

<sup>1</sup>- Werte <0,001.

Art	Frühjahr 2015		Herbst 2015	
	Ind./ha	kg/ha	Ind./ha	kg/ha
Aalmutter	0,03 $\pm$ 0,11	0,004 $\pm$ 0,016	0,11 $\pm$ 0,27	0,006 $\pm$ 0,020
Dorsch	15,66 $\pm$ 7,23	3,600 $\pm$ 1,957	2,19 $\pm$ 1,37	3,091 $\pm$ 2,527
Flunder	93,87 $\pm$ 65,75	23,332 $\pm$ 16,231	78,17 $\pm$ 47,17	23,129 $\pm$ 14,449
Glasgrundel			0,04 $\pm$ 0,17	0,000 <sup>1</sup> $\pm$ 0,000 <sup>1</sup>
Glattbutt	0,05 $\pm$ 0,17	0,010 $\pm$ 0,033	0,08 $\pm$ 0,35	0,057 $\pm$ 0,257
Großer Gefleckter Sandaal	0,09 $\pm$ 0,19	0,001 $\pm$ 0,004	0,11 $\pm$ 0,26	0,001 $\pm$ 0,003
Großer Scheibenbauch			0,04 $\pm$ 0,17	0,000 <sup>1</sup> $\pm$ 0,001
Kliesche	63,18 $\pm$ 42,03	8,281 $\pm$ 4,958	165,01 $\pm$ 98,51	21,754 $\pm$ 8,837
Petermännchen	0,02 $\pm$ 0,08	0,000 <sup>1</sup> $\pm$ 0,001		
Sandgrundel	0,14 $\pm$ 0,30	0,000 <sup>1</sup> $\pm$ 0,000 <sup>1</sup>	0,82 $\pm$ 1,29	0,001 $\pm$ 0,001
Scholle	83,47 $\pm$ 40,70	22,916 $\pm$ 11,909	18,69 $\pm$ 8,42	3,755 $\pm$ 1,449
Schwarzmaulgrundel			0,18 $\pm$ 0,40	0,002 $\pm$ 0,005
Seehase	0,02 $\pm$ 0,08	0,028 $\pm$ 0,124	0,04 $\pm$ 0,16	0,012 $\pm$ 0,055
Seehecht	0,02 $\pm$ 0,08	0,020 $\pm$ 0,090		
Seeskorpion	0,40 $\pm$ 0,50	0,103 $\pm$ 0,137	0,11 $\pm$ 0,26	0,014 $\pm$ 0,042
Seestichling			0,04 $\pm$ 0,16	0,000 <sup>1</sup> $\pm$ 0,002
Seezunge	0,02 $\pm$ 0,08	0,000 <sup>1</sup> $\pm$ 0,000 <sup>1</sup>		
Steinbutt	4,65 $\pm$ 2,73	2,923 $\pm$ 1,209	6,76 $\pm$ 2,74	3,352 $\pm$ 1,229
Steinpicker	0,05 $\pm$ 0,13	0,001 $\pm$ 0,004	0,15 $\pm$ 0,38	0,004 $\pm$ 0,012
Tobiasfisch	0,04 $\pm$ 0,16	0,000 <sup>1</sup> $\pm$ 0,002		
Wittling	10,57 $\pm$ 4,90	0,998 $\pm$ 0,474	3,08 $\pm$ 1,98	0,168 $\pm$ 0,134

### 3.1.6 Dominanzverhältnisse

Die Dominanzverhältnisse der Fischarten in den Hols wurden auf Grundlage ihrer Abundanz- und Biomasseanteile ermittelt. Dabei wurden alle Arten, die nicht in mindestens drei Hols Abundanz- bzw. Biomasseanteile von >3 % aufwiesen, unter der Bezeichnung „Sonstige“ zusammengefasst. Lediglich sechs der 21 nachgewiesenen demersalen Fischarten hatten in mehr als drei Hols Abundanz- bzw. Biomasseanteile von >3 % (Abbildung 6). Es handelte sich hierbei um die Arten Dorsch, Flunder, Kliesche, Scholle, Steinbutt und Wittling. Die ersten vier genannten Arten stellten während beider Kampagnen zusammen mehr als 90 % der Gesamtabundanz und Gesamtbio­masse der Hols. Sie waren während beider Kampagnen die Charakterarten der Fischgemeinschaft. Die Flunder hatte im Frühjahr 2015 in den meisten Hols den höchsten Anteil an der Gesamtabundanz (mittlerer Anteil von  $32,1 \pm 9,4$  %), gefolgt von Scholle und Kliesche. Im Herbst 2015 wurde die Gesamtabundanz deutlich durch die Kliesche dominiert. Sie stellte während dieser Kampagne mehr als die Hälfte der Gesamtabundanz (mittlerer Anteil von  $57,5 \pm 11,1$  %). Die Scholle hatte im Frühjahr 2015 den höchsten Anteil an der Gesamtbio­masse (mittlerer Anteil von  $36,5 \pm 10,4$  %), gefolgt von der Flunder (mittlerer Anteil von  $34,8 \pm 10,1$  %). Im Herbst 2015 hatten die Flunder den höchsten Anteil an der Gesamtbio­masse (mittlerer Anteil von  $39,5 \pm 9,3$  %), gefolgt von der Kliesche. Allerdings war der mittlere Anteil der Kliesche mit  $39,3 \pm 3,7$  % nur geringfügig kleiner. Mit Ausnahme von Flunder und Steinbutt waren bei den anderen Arten (Dorsch, Kliesche, Scholle und Wittling) die Anteilsunterschiede zwischen beiden Kampagnen bei beiden Kenngrößen (Gesamtabundanz und -biomasse) sehr groß (Abbildung 6). Dabei nahmen die Anteile der Kliesche an der Gesamtabundanz und der Gesamtbio­masse vom Frühjahr zum Herbst stark zu. Die Anteile von Dorsch, Scholle und Wittling an beiden Kenngrößen ging dagegen vom Frühjahr zum Herbst deutlich zurück.

Der Abundanz- und Biomasseanteil der Arten, die unter „Sonstige“ zusammengefasst wurden, war im Vergleich zu den sechs obengenannten Arten sehr gering (<1 %).

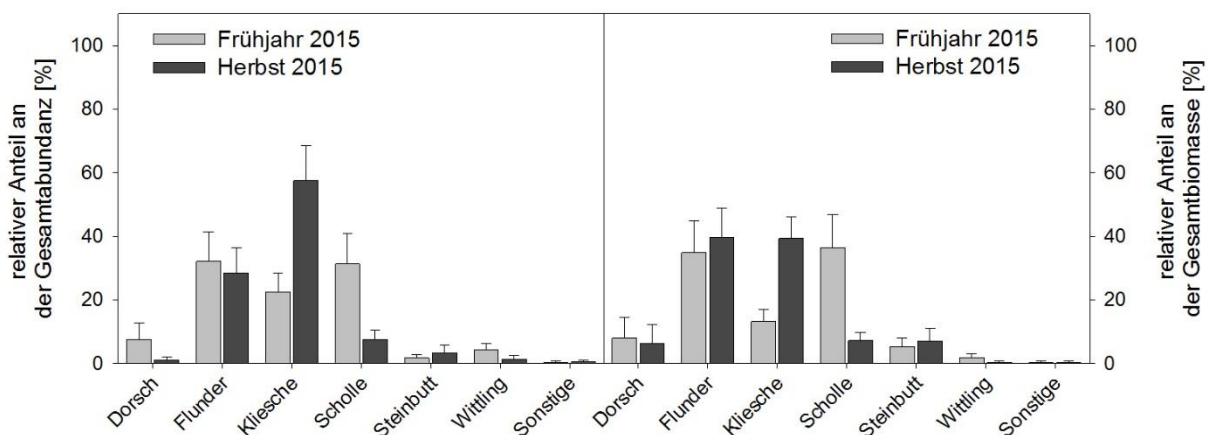


Abbildung 6: Mittlerer relativer Anteil [%] ( $\pm$  Standardabweichung) der dominanten demersalen Fischarten an der Gesamtabundanz und -biomasse der während der Kampagnen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Hols.

### 3.1.7 Abundanz und Längenhäufigkeitsverteilung der Charakterarten

In diesem Kapitel werden die Abundanz und die Längenhäufigkeitsverteilung der Charakterarten beider Kampagnen dargestellt. Die Arten Kliesche, Flunder, Scholle und Dorsch stellten in den Hols mehr als 90 % der Individuen.

Im Folgenden werden die einzelnen Altersgruppen im Text mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Fische, die ihr erstes Lebensjahr noch nicht beendet haben, werden als Altersgruppe 0 bezeichnet.

#### Kliesche (*Limanda limanda*)

Es wurden während beider Kampagnen zusammen insgesamt 8.187 Klieschen mit Längen von 5-36 cm gefangen. Die mittlere Abundanz der Kliesche war dabei im Herbst 2015 mit  $165,01 \pm 98,51$  Ind./ha signifikant höher (Mann-Whitney-U-Test,  $p < 0,001$ ) als im Frühjahr 2015 mit  $63,18 \pm 42,03$  Ind./ha (Abbildung 7).

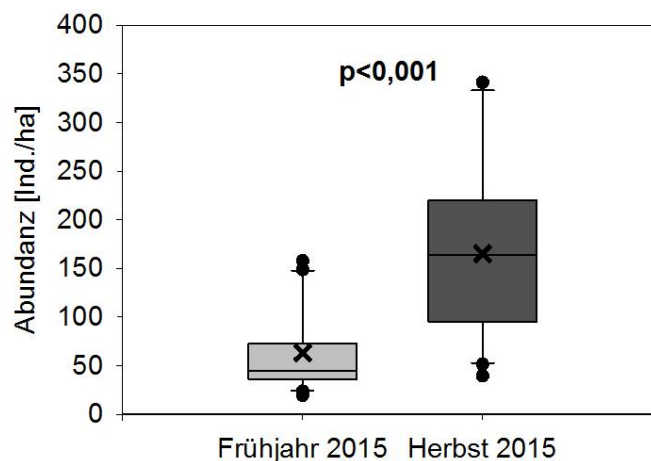


Abbildung 7: Box-Whisker-Plots der Abundanz der Kliesche in den Fängen während der im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Befischungskampagnen. Signifikanz bei  $p < 0,05$ .

Während beider Kampagnen lag eine zweigipflige Verteilung vor, wobei der zweite Gipfel im Frühjahr 2015 nicht so deutlich ausgeprägt war wie im Herbst 2015 (Abbildung 8). Der erste Gipfel während der Frühjahrskampagne lag im Längenbereich von 15-19 cm. Es handelte sich hierbei vor allem um Tiere der Altersgruppen II (siehe Sager & Berner 1989). Der Anteil dieser Altersgruppen lag bei 42,4 %. Der zweite Gipfel umfasste Tiere mit Längen von 22-26 cm und entspricht den Altersgruppen  $\geq$ III (siehe Sager & Berner 1989). Ihr Anteil lag bei 23,4 %. Während der Herbstkampagne war der Längenbereich des ersten Gipfels im Vergleich zum Frühjahr zu kleineren Längen verschoben. So umfasste der erste Gipfel Tiere mit Längen von 12-15 cm. Insgesamt 21,5 % der untersuchten Klieschen gehörten zu diesem Längenbereich. Nach Sager & Berner handelte es sich bei den Klieschen des ersten Gipfels um Tiere der Altersgruppen I. Der zweite Gipfel umfasste wie im Frühjahr denselben Längenbereich (22-26 cm). Ihr Anteil an den untersuchten Klieschen war mit 41,4 % deutlich höher als noch im

Frühjahr 2015. Während beider Kampagnen war der Anteil von kleineren ( $\leq 10$  cm) und größeren Klieschen ( $> 30$  cm) sehr gering (Anteile von 0,8-3,3 %).

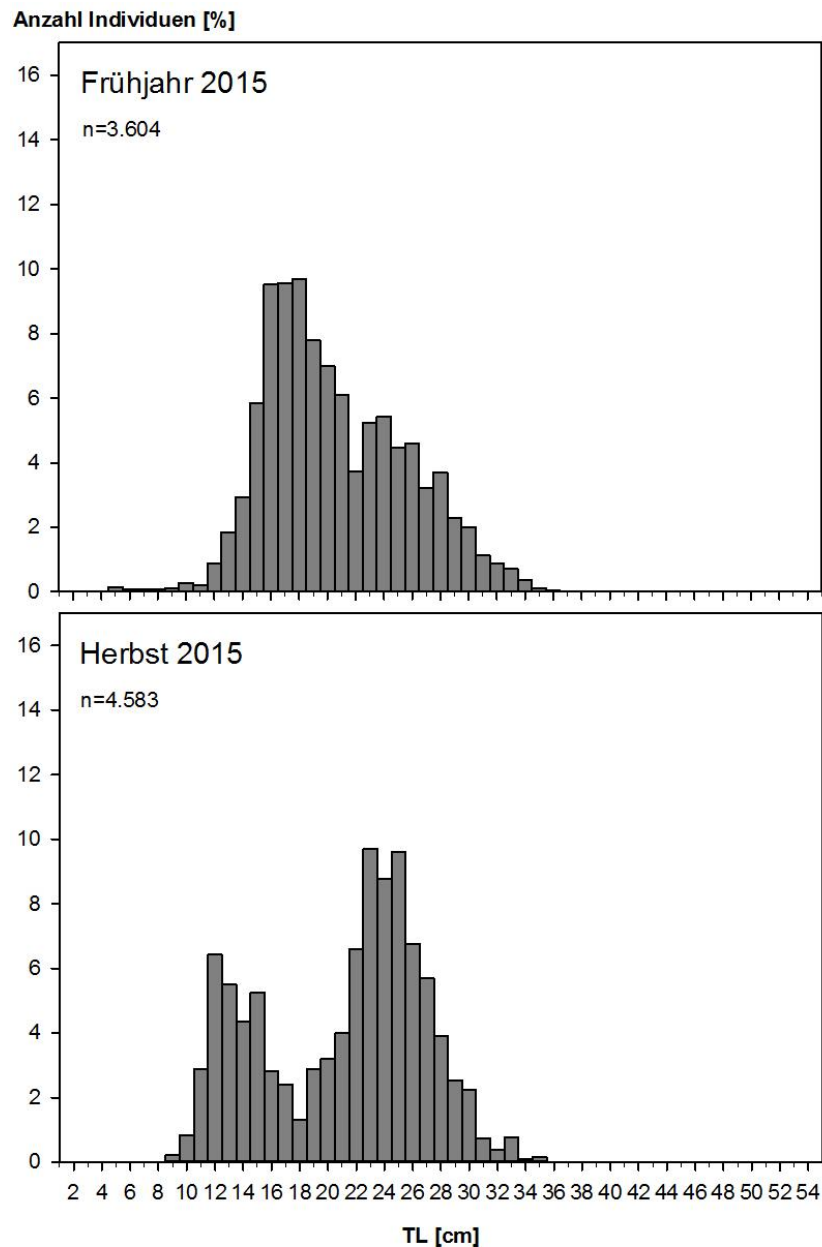


Abbildung 8: Längenhäufigkeitsverteilung der Kliesche im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015. n= hochgerechnete Anzahl der Individuen.

### Flunder (*Platichthys flesus*)

Es wurden während beider Kampagnen zusammen insgesamt 7.533 Flundern gefangen. Die mittlere Abundanz der Flunder war im Frühjahr 2015 mit  $93,87 \pm 65,75$  Ind./ha höher als im Herbst 2015 ( $78,17 \pm 47,17$  Ind./ha). Der festgestellte Unterschied war jedoch nicht signifikant (Mann-Whitney-U-Test,  $p=0,579$ ) (Abbildung 9).



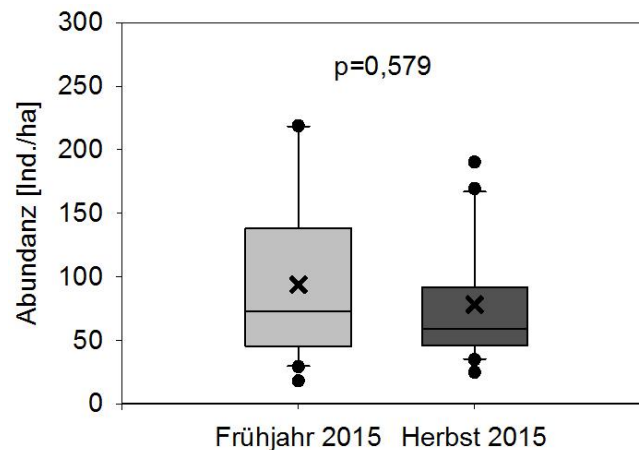


Abbildung 9: Box-Whisker-Plots der Abundanz der Flunder in den Fängen während der im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Befischungskampagnen. Signifikanz bei  $p < 0,05$ .

Die vermessenen Flundern hatten Längen von 4-48 cm, wobei der Anteil von Tieren  $\leq 10$  cm bzw.  $\geq 40$  cm im gesamten Untersuchungszeitraum sehr gering war (Anteile von maximal 0,4 %) (Abbildung 10). Während beider Kampagnen lag ein ähnliches Verteilungsmuster vor. Dabei hatten während beider Kampagnen die Mehrzahl der Flundern Längen von 24-30 cm. Im Frühjahr 2015 war ihr Anteil mit 71,9 % ein wenig höher als im Herbst 2015 (Anteil von 66,4 %). Nach Sager & Berner (1989) handelte es sich hierbei um einen Mix der Altersgruppen II-IV.

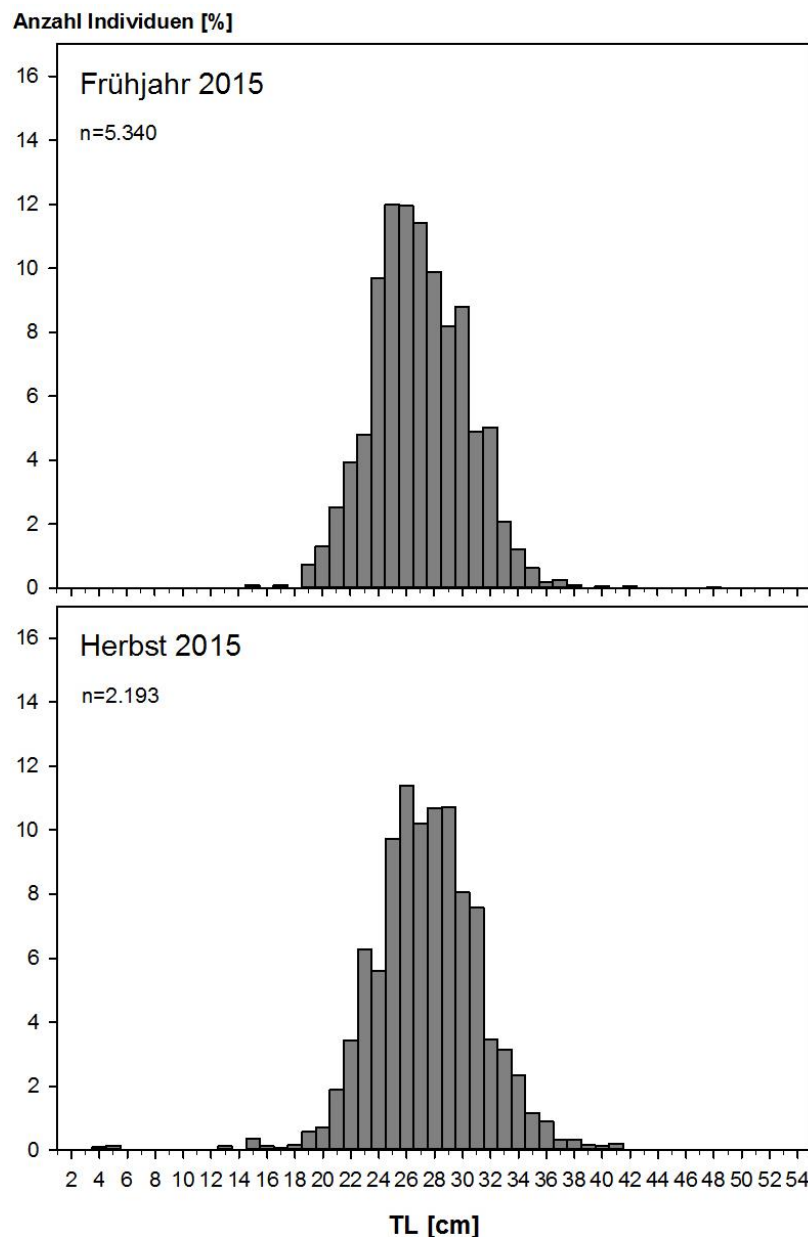


Abbildung 10: Längenhäufigkeitsverteilung der Flunder im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015. n= hochgerechnete Anzahl der Individuen.

### Scholle (*Pleuronectes platessa*)

Es wurden während beider Kampagnen zusammen insgesamt 5.282 Schollen gefangen. Die mittlere Abundanz der Scholle war im Frühjahr 2015 mit  $83,47 \pm 40,70$  Ind./ha signifikant höher (Mann-Whitney-U-Test,  $p < 0,001$ ) als im Herbst 2015 mit  $18,69 \pm 8,42$  Ind./ha (Abbildung 11). Die vermessenen Schollen hatten Längen von 6-46 cm, wobei der Anteil von Tieren  $\leq 10$  cm bzw.  $\geq 40$  cm im gesamten Untersuchungszeitraum sehr gering war (Anteile von 0,6-2,3 %) (Abbildung 12). Während beider Kampagnen lag eine eingipflige Verteilung vor. Im Frühjahr 2015 lag der Gipfel im Längenbereich von 24-28 cm. Der Anteil von Schollen mit diesen Längen betrug 46,8 %. Während der Herbstkampagne war der Längenbereich dieses Gipfels im Vergleich zum Frühjahr zu kleineren Längen verschoben (Längenbereich von 22-26).

Insgesamt 42,1 % der untersuchten Schollen gehörten zu diesem Längenbereich. Nach Sager & Berner (1989) handelte es sich bei den im Frühjahr und Herbst 2015 gefangenen Schollen vorwiegend um einen Mix der Altersgruppen II bis III.

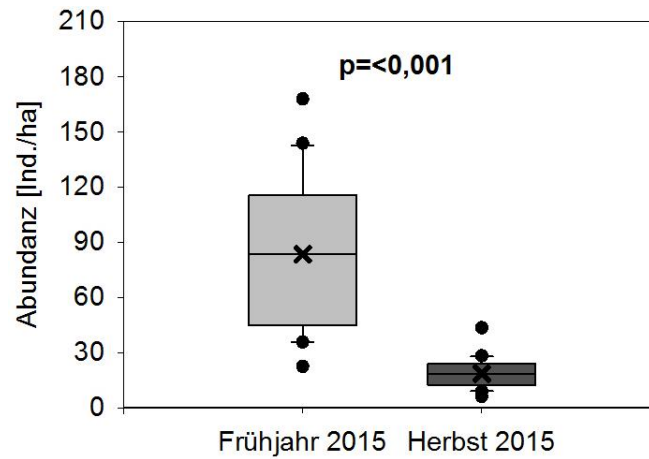


Abbildung 11: Box-Whisker-Plots der Abundanz der Scholle in den Fängen während der im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Befischungskampagnen. Signifikanz bei  $p < 0,05$ .

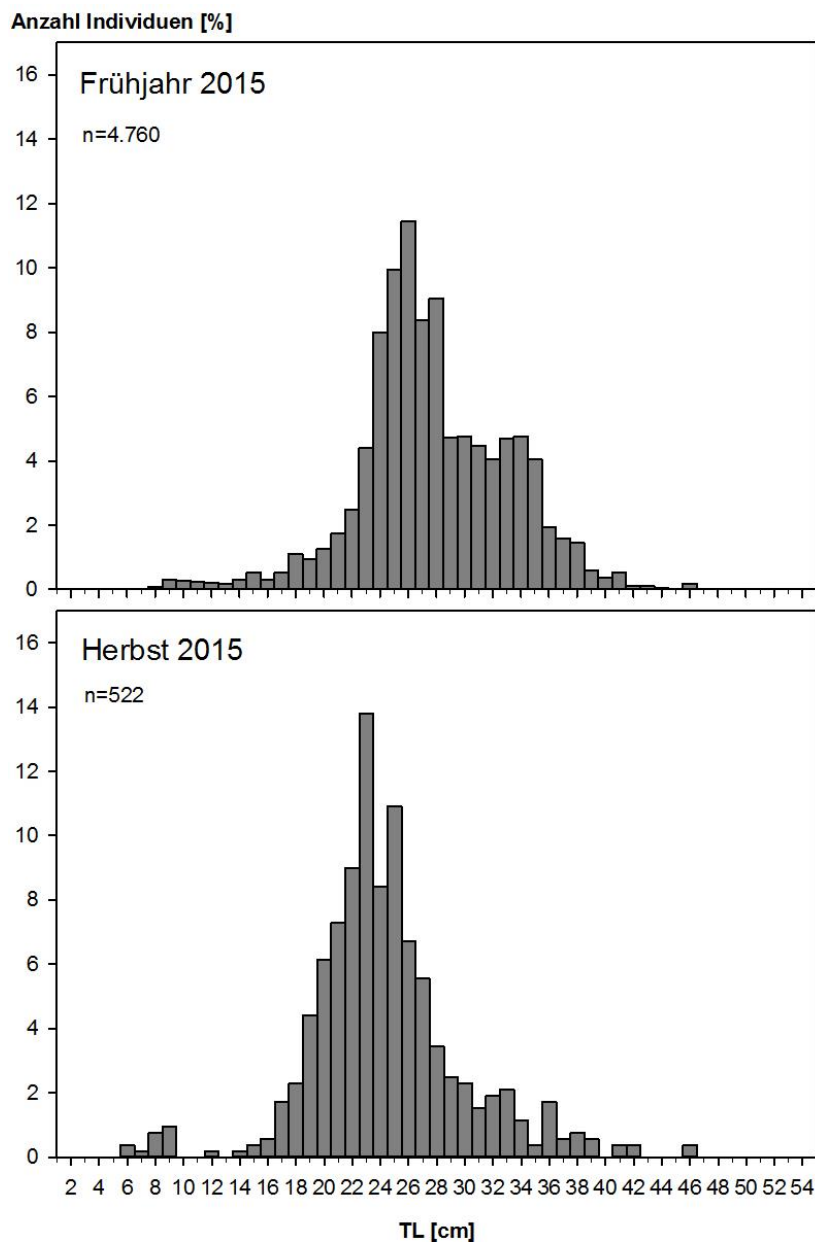


Abbildung 12: Längenhäufigkeitsverteilung der Scholle im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015. n= hochgerechnete Anzahl der Individuen.

### Dorsch (*Gadus morhua*)

Im betrachteten Untersuchungszeitraum wurden insgesamt 958 Dorsche mit Längen von 10-77 cm gefangen. Die mittlere Abundanz des Dorsches war im Frühjahr 2015 mit  $15,66 \pm 2,19$  Ind./ha signifikant höher (Mann-Whitney-U-Test,  $p < 0,001$ ) als im Herbst 2015 mit  $7,23 \pm 1,37$  (Abbildung 13). Im Frühjahr 2015 lag eine zweigipflige Verteilung vor (Abbildung 14). Der erste Gipfel umfasste den Längenbereich von 18-25 cm und der zweite den Längenbereich von 34-39 cm. Die Mehrzahl (62,1 %) aller untersuchten Dorsche gehörten zum Längenbereich von 18-25 cm. Der Anteil von Dorschen mit Längen von 34-39 cm war mit 12,9 % deutlich geringer. Bei den Dorschen des ersten Gipfels handelte es sich vorwiegend um Tiere des Jahrganges 2014, die sich im Übergang von der Altersgruppe 0 zur Altersgruppe I befanden. Beim zweiten

Gipfel handelte es sich um einen Mix der Altersgruppen II-III (Berner & Borrmann 1977). Im Herbst 2015 war das erfasste Längenspektrum deutlich größer als im Frühjahr 2015. Während dieser Kampagne lag eine zweigipflige Verteilung vor. Der erste Gipfel umfasste den Längenbereich von 12-17 cm (Anteil von 24,2 %). Bei den Dorschen dieses Längenbereiches handelte es sich um Tiere des Jahrgangs 2015 (Altersgruppe 0). Der zweite Gipfel umfasste den Längenbereich von 68-70 cm (Anteil von 16,1 %). Nach Berner & Borrmann 1977 handelte es sich hierbei um Dorsche der Altersgruppen  $\geq$ III.

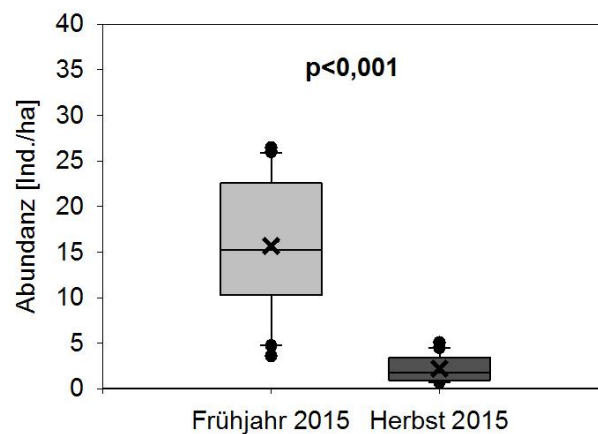


Abbildung 13: Box-Whisker-Plots der Abundanz des Dorsches in den Fängen während der im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Befischungskampagnen. Signifikanz bei  $p < 0,05$ .

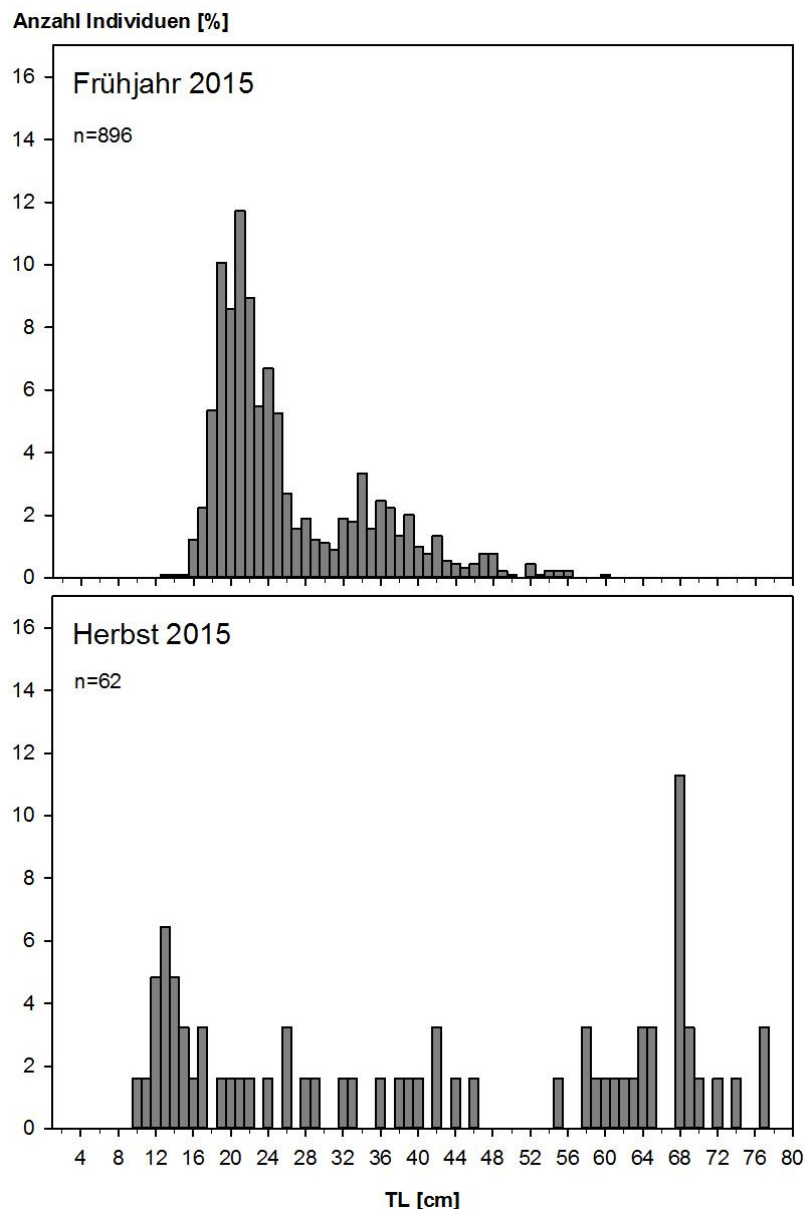


Abbildung 14: Längenhäufigkeitsverteilung des Dorsches im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015. n= hochgerechnete Anzahl der Individuen.

### 3.1.8 Gemeinschaftsanalyse

Die insgesamt 40 während der beiden Kampagnen durchgeführten Fischereihols wiesen mit einer Gesamtähnlichkeit (Similarität) von 70 % eine relativ hohe Ähnlichkeit in ihrer Fangzusammensetzung auf (Abbildung 15). Die Hols beider Kampagnen zeigten untereinander eine Ähnlichkeit von 82 %. Die ANOSIM-Analyse ergab einen Global R-Wert von 0,735 ( $p=0,1$  %). Dieser Wert deutet daraufhin, dass sich die Hols beider Beprobungen stark unterschieden (Definition R-Wert siehe Tabelle 3). Diese Unterschiede wurden nach SIMPER zu über 90 % durch die Arten Kliesche, Flunder, Scholle, Dorsch, Wittling, Steinbutt und Sandgrundel bedingt (Tabelle 9). Dabei waren die Arten Flunder, Scholle, Dorsch und Wittling im Frühjahr 2015 abundanter. Die anderen drei Arten (Kliesche, Steinbutt und Sandgrundel) dagegen waren im Herbst 2015 häufiger.

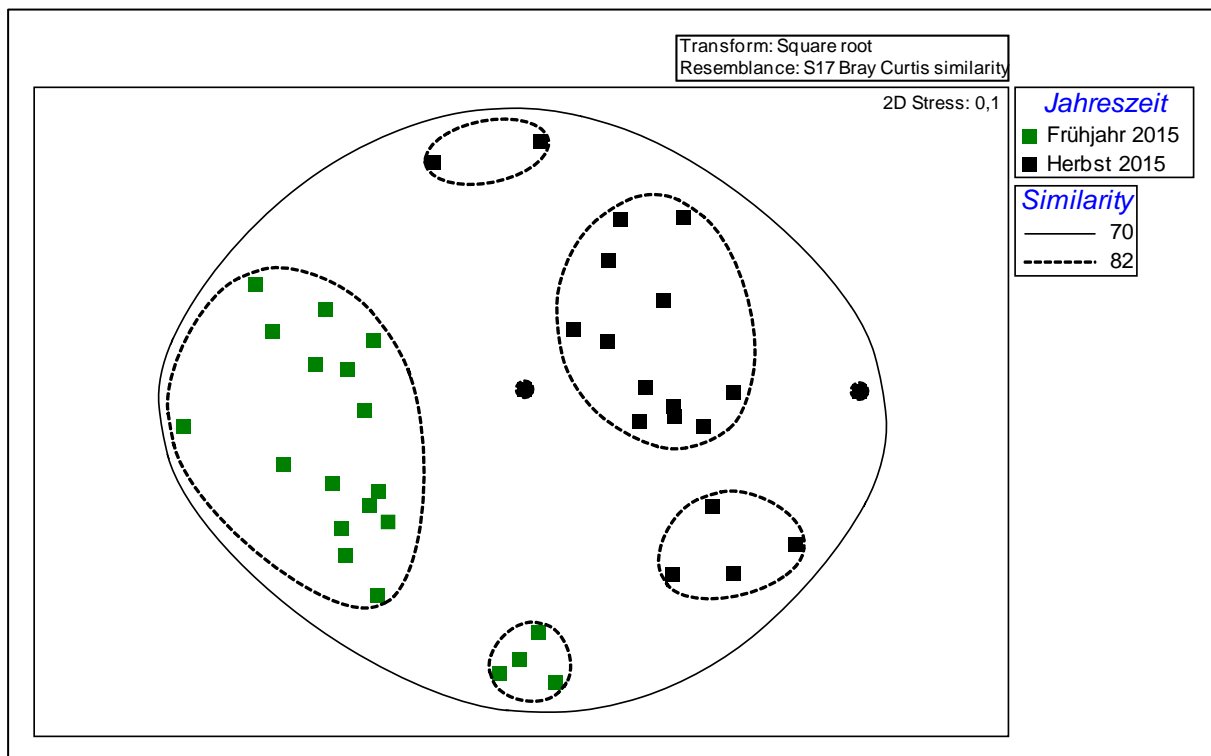


Abbildung 15: MDS-Plot basierend auf der ermittelten Abundanz [Ind./ha] der im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 nachgewiesenen demersalen Fischarten.

Tabelle 9: Ergebnisse der SIMPER-Analyse basierend auf den wurzeltransformierten Abundanzdaten [Ind./ha] der im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015 nachgewiesenen demersalen Fischarten zur Bestimmung der Arten, die hauptsächlich zu den saisonal bedingten Unterschieden beigetragen haben.

Stabw- Standardabweichung.

Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 29,69 %					
Art	mittlere Abundanz <i>Frühjahr 2015</i>	mittlere Abundanz <i>Herbst 2015</i>	mitt. Diss	Diss/Stabw	Anteil [%]
Kliesche	7,6	12,33	7,78	1,52	26,22
Scholle	8,86	4,22	6,77	2,08	22,79
Flunder	9,16	8,51	4,52	1,35	15,24
Dorsch	3,84	1,41	3,69	2,12	12,41
Wittling	3,18	1,63	2,31	1,67	7,77
Steinbutt	2,06	2,55	1,18	1,2	3,99
Sandgrundel	0,18	0,65	0,92	1,05	3,1

### 3.2 Vergleich der Ergebnisse der Befischungen 2012-2015

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Untersuchung während des dritten Jahres der Basisaufnahme (Frühjahr und Herbst 2015) mit denen des ersten und zweiten Jahres der Basisaufnahme (Herbst 2012/Frühjahr 2013 und Herbst 2013/Frühjahr 2014) verglichen. Aufgrund der bereits in der Einleitung (Kap. 1) erwähnten Gebietsveränderungen der letzten Jahre liegen nicht alle im Untersuchungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013 und Herbst 2013/Frühjahr 2014 durchgeführten Hols in der final festgelegten Vorhabenfläche. Für den Vergleich wurden deshalb nur die Daten solcher Stationen aus dem ersten und zweiten Jahr der Basisaufnahme verwendet, die in den aktuellen Gebietsgrenzen des geplanten OWPs „Gennaker“ bzw. in der Nähe zu diesen lagen (siehe Anhang Abbildung A 1).

Im betrachteten Untersuchungszeitraum wurden insgesamt 28 Fischarten nachgewiesen (Tabelle 10). Von diesen 28 Fischarten kamen 64,3 % (n=18) in den Fängen aller drei Untersuchungsjahre vor. Während des dritten Jahres wurden mit 25 Arten die meisten Fischarten nachgewiesen. Die wenigsten Fischarten wurden während des ersten Jahres erfasst (insg. 20 Arten). Im Vergleich zu den vorherigen Untersuchungen wurden bei den aktuellen Erhebungen (Frühjahr und Herbst 2015) nur die Arten Doggerscharbe, Schwimmgrundel und Stint nicht mehr nachgewiesen. Von den 28 Fischarten wurden 12 Arten (Aalmutter, Dorsch, Flunder, Hering, Kliesche, Sandgrundel, Scholle, Seehase, Seeskorpion, Sprotte, Steinbutt und Wittling) während aller sechs Kampagnen erfasst. Diese Arten waren im betrachteten Untersuchungszeitraum die typischen Vertreter der Fischfauna im Bereich des Vorhabengebietes.

Im gesamten betrachteten Zeitraum wurden keine Arten der Gefährdungskategorien 0-3 und G nachgewiesen. Mit der Aalmutter wurden eine Art registriert, die in der Roten Liste auf der Vorwarnliste steht (Thiel et al. 2013).

Tabelle 10: Liste der in den Jahren 2012-2015 im Bereich des Vorhabengebietes (OWP „Gennaker“) erfassten Fischarten mit Angabe ihres Rote-Liste-Status (RL) nach Thiel et al. (2013) (Region Ostsee) und ihrer Lebensweise (LW). <sup>1</sup>- Wissenschaftlicher Artnamen siehe Tabelle A 7.

d- demersal; p- pelagisch; H- Herbst; F- Frühjahr.

dt. Artnamen <sup>1</sup>	LW	RL	BasisU 1Uj		BasisU 2Uj		BasisU 3Uj	
			H12	F13	H13	F14	F15	H15
Aalmutter	d	V	X	X	X	X	X	X
Doggerscharbe	d	D			X			
Dorsch	d	*	X	X	X	X	X	X
Flunder	d	*	X	X	X	X	X	X
Glasgrundel	d	D			X			X
Glattbutt	d	*	X	X	X		X	X
Großer Gefleckter Sandaal	d	D		X	X	X	X	X
Großer Scheibenbauch	d	*	X		X			X
Hering	p	*	X	X	X	X	X	X
Holzmakrele	p	*	X		X			X
Kliesche	d	*	X	X	X	X	X	X
Petermännchen	d	*					X	
Sandgrundel	d	*	X	X	X	X	X	X
Sardelle	p	*						X
Scholle	d	*	X	X	X	X	X	X



dt. Artname <sup>1</sup>	LW	RL	BasisU 1Uj		BasisU 2Uj		BasisU 3Uj	
			H12	F13	H13	F14	F15	H15
Schwarzmundgrundel	d	◆	X		X	X		X
Schwimmgrundel	d	*	X					
Seehase	d	*	X	X	X	X	X	X
Seehecht	d	-			X		X	
Seeskorpion	d	D	X	X	X	X	X	X
Seestichling	d	D	X	X	X			X
Seezunge	d	*			X		X	
Sprotte	p	*	X	X	X	X	X	X
Steinbutt	d	*	X	X	X	X	X	X
Steinpicker	d	*			X	X	X	X
Stint	p	*	X	X				
Tobiasfisch	d	D					X	
Wittling	d	*	X	X	X	X	X	X
<b>Artenzahl (Gesamt 28 Fischarten)</b>			<b>19</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>21</b>
			<b>20</b>		<b>23</b>		<b>25</b>	

Die beiden Plattfischarten Flunder und Kliesche stellten während aller sechs in den drei Untersuchungsjahren durchgeführten Kampagnen den höchsten Anteil an der Gesamtabundanz und Gesamtbiomasse (Abbildung 16). Aber auch Dorsch und Scholle hatten während aller sechs Kampagnen einen hohen Anteil an der Gesamtabundanz und Gesamtbiomasse. Diese vier Arten zählten im gesamten betrachteten Zeitraum zu den Charakterarten. Dabei zeigten alle vier Arten eine hohe Variabilität in ihren Anteilen zwischen den Jahren. Im Vergleich der Frühjahrskampagnen nahmen die Gesamtabundanz- und Gesamtbiomasseanteile von Flunder und Scholle vom ersten zum dritten Jahr zu. Der Dorsch wies seine höchsten Gesamtabundanz- und Gesamtbiomasseanteile während des zweiten Jahres und die niedrigsten während des dritten Jahres auf. Bei der Kliesche waren die Anteilsunterschiede zwischen den Frühjahrskampagnen im Gegensatz zu den drei genannten Arten gering. Beim Vergleich der Herbstkampagnen hingegen wies die Kliesche von den vier Charakterarten die größten Unterschiede zwischen den Jahren auf. So hatte sie ihre deutlich höchsten Anteile an der Gesamtabundanz und Gesamtbiomasse im dritten Jahr. Auch Flunder und Scholle wiesen im dritten Jahr ihre höchsten Anteile auf. Allerdings waren die Unterschiede zu den anderen Jahren gering. Der Dorsch hatte wie beim Vergleich der Frühjahrskampagnen im zweiten Jahr seine höchsten Anteile an der Gesamtabundanz und Gesamtbiomasse.

Die Abundanz- und Biomasseanteile von Sandgrundel, Steinbutt und Wittling sowie der Arten, die unter „Sonstige“ zusammenfasst wurden, waren im Vergleich zu den Charakterarten im betrachteten Zeitraum sehr gering (<10 %).

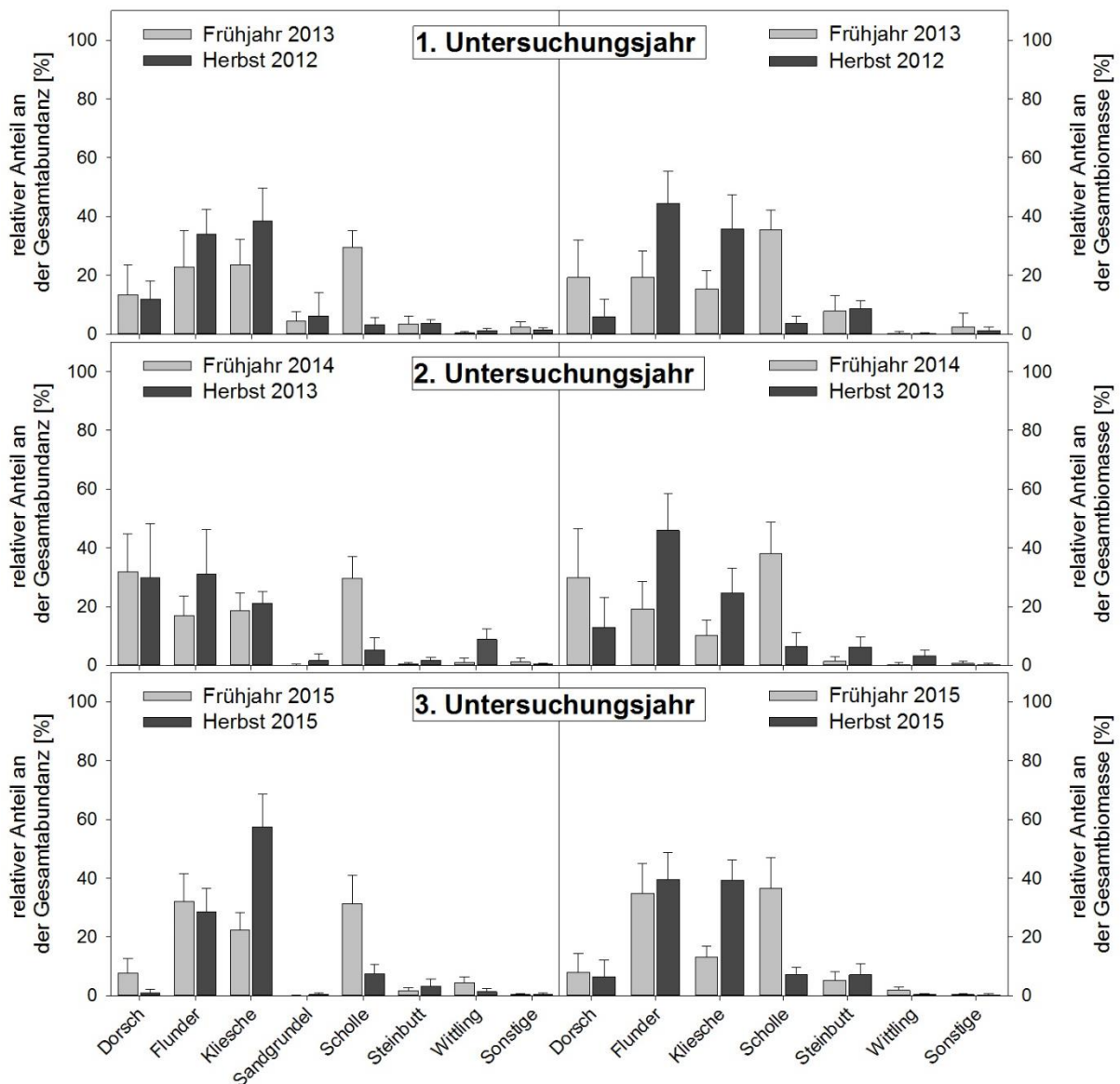


Abbildung 16: Mittlerer relativer Anteil [%] ( $\pm$  Standardabweichung) der dominanten demersalen Fischarten an der Gesamtartabundanz und –biomasse während der in den drei Untersuchungs­jahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen.

Die insgesamt 120 während der drei Untersuchungs­jahren jeweils im Frühjahr und Herbst durchgeführten Fischereihols wiesen eine Gesamtähnlichkeit von 57 % auf (Abbildung 17). Bei einer Ähnlichkeit (Similarität) von 73 % ließen sich fünf Gruppen voneinander trennen. Die erste Gruppe umfasste die meisten Hols des Frühjahrs 2014 und des Frühjahrs 2015. In den anderen vier Gruppen waren jeweils die Hols der übrigen vier Kampagnen vereinigt. Die ANOSIM-Analyse ergab, dass die Unterschiede zwischen den Frühjahrs- und Herbstkampagnen der drei Untersuchungs­jahren stark bis sehr stark waren (R-Werte von 0,615-0,925, siehe auch Tabelle 11). Die jahresbedingten Unterschiede zwischen den Frühjahrs- bzw. Herbstkampagnen wurden nach SIMPER zu über 90 % durch die Charakterarten Kliesche, Flunder, Scholle und Dorsch sowie durch die Arten Wittling, Steinbutt und Sandgrundel hervorgerufen (siehe im Anhang Tabelle A 4 und Tabelle A 5).

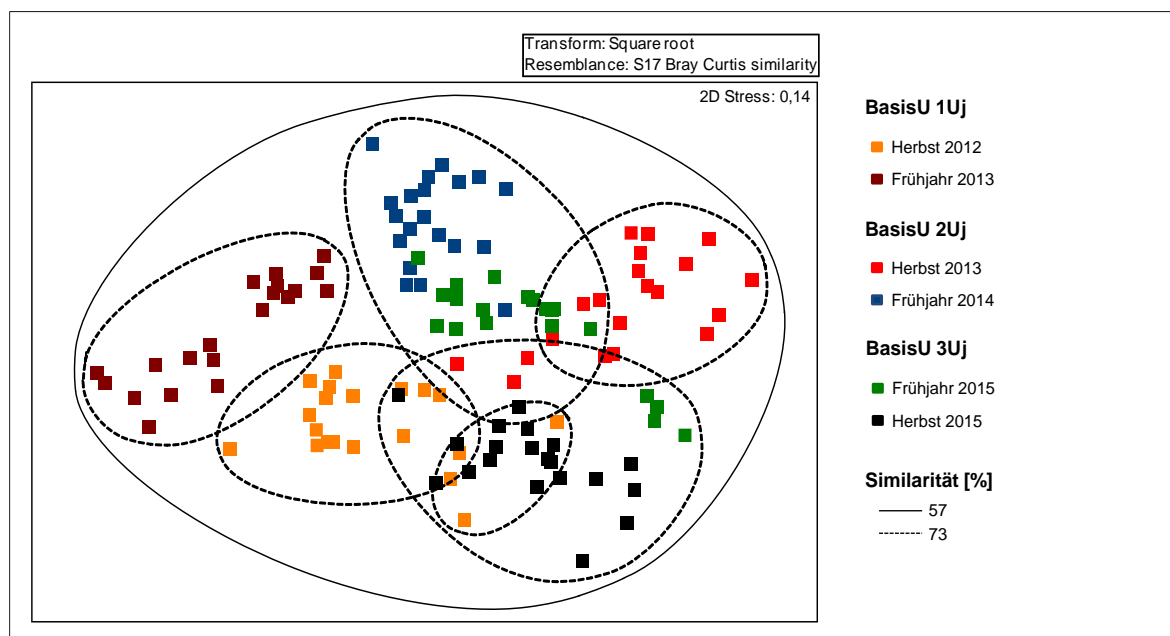


Abbildung 17: MDS-Plot basierend auf der ermittelten Abundanz [Ind./ha] der in den drei Untersuchungsjahren nachgewiesenen Fischarten (ohne pelagische Arten), getrennt nach Frühjahr und Herbst.

Tabelle 11: Ergebnisse der ANOSIM basierend auf den ermittelten Abundanzdaten [Ind./ha] der in den drei Untersuchungsjahren nachgewiesenen Fischarten (ohne pelagische Arten).

Vergleichsgruppen		R	P (%)
Frühjahr	2014 vs. 2013	0,875	0,1
	2014 vs. 2015	0,925	0,1
	2013 vs. 2015	0,615	0,1
Herbst	2012 vs. 2013	0,834	0,1
	2012 vs. 2015	0,768	0,1
	2013 vs. 2015	0,811	0,1

### 3.3 Ergebnisse Fischereisurvey-Daten des Thünen Institut für Ostseefischerei (TI-OF)

Für die Darstellung des aktuellen im Bereich des Vorhabengebietes vorkommenden Artenspektrums wurden alle Hols aus den Fangfahrten der BITS und GERAS aus den ICES-Rechtecken 37G2 und 38G2 verwendet. Somit standen aus dem BITS 38 Hols und aus dem GERAS 8 Hols für die Auswertung zu Verfügung.

Während der BITS und GERAS in den Jahren 2020-2021 (jeweils Frühjahr und Herbst) wurden zusammen insgesamt 40 Arten aus 22 Familien nachgewiesen (Tabelle 12). Dabei waren die Familien der Gadidae und der Gobiidae mit jeweils fünf Arten die artenreichsten Familien, gefolgt von den Familien der Clupeidae mit vier Arten und der Pleuronectidae mit drei Arten. Die anderen Familien waren in den Hols durch ein bis zwei Arten vertreten. Von den insgesamt 40 Fischarten kamen 17 (42,5 %) während beiden Fangfahrten 21 Arten nur während des BITS und zwei Arten (Glasgrundel und Kristallgrundel) nur während des GERAS vor. Es ergab

sich daher für die Fangfahrt des BITS eine Gesamtartenzahl von 38 und für Fangfahrt des GERAS eine Gesamtartenzahl von 19 (Tabelle 12).

Die meisten der während des BITS (n = 32) und des GERAS (n = 14) in den Jahren 2020-2021 nachgewiesenen 38 bzw. 19 Fischarten haben eine demersale Lebensweise (Tabelle 12).

Mit der Finte wurde eine Art, die zum Anhang II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) gehört, während der Fangfahrt des BITS im Herbst 2021 (im ICES-Rechteck 38G2) gefangen. Allerdings wurden lediglich nur sechs Individuen nachgewiesen. Die Finte ist ebenso eine Rote-Liste-Art, welche nach Thiel et al. (2013) der Gefährdungskategorie 3 (Gefährdet) zugeordnet wird (Tabelle 12). Weiterhin wurde mit dem Spitzschwanz-Schlangenhalslurch eine Rote-Liste-Art der Gefährdungskategorie 1 (vom Aussterben bedroht, Thiel et al. 2013) erfasst (Tabelle 12). Von dieser Art wurde nur ein Individuum während des BITS im Herbst 2020 (im ICES-Rechteck 37G2) gefangen. Mit der Aalmutter wurde eine Art registriert, die auf der Vorwarnliste steht (Kategorie V, Thiel et al. 2013). Bei acht Arten (Glasgrundel, Gefleckter Großer Sandaal, Gestreifter Leierfisch, Grauer Knurrhahn, Seebull, Seeskorpion, Seestichling und Tobiasfisch) ist die Datengrundlage für eine Gefährdungseinschätzung unzureichend (Kategorie D, Thiel et al. 2013). Alle anderen nachgewiesenen Arten werden als ungefährdet eingestuft oder wurden nach Thiel et al. (2013) nicht bewertet (Schwarzmundgrundel) bzw. gelten im untersuchten Gebiet als nicht etabliert (Dreibärtelige Seequappe, Kristallgrundel, Lammzunge, Seehecht und Zwergdorsch, Tabelle 12).

Die Arten Dorsch, Flunder, Kliesche und Scholle wurden an allen 38 beprobten BITS-Stationen nachgewiesen (Tabelle 12). Neben diesen Arten waren auch der Seeskorpion, der Steinbutt, der Wittling, der Hering und die Sprotte sehr präsent in den Fängen (Präsenzen von 74,0-95,0 %). Die übrigen erfassten Arten kamen nur sporadisch in den Fängen des BITS vor. Die Präsenzen der Fischarten während der GERAS unterschieden sich stark im Vergleich zu denen des BITS. Nur Sandgrundel und Hering wurden an allen acht beprobten GERAS-Stationen nachgewiesen (Tabelle 12). Daneben wurden auch der Dreistachelige Stichling, die Flunder, die Kliesche, die Sardelle und die Sprotte regelmäßig in den Fängen angetroffen (Präsenzen von 63,0-88,0 %). Arten, welche während des BITS sehr präsent waren wie z.B. Dorsch, Scholle, Wittling und Steinbutt, wurden nur sporadisch während der GERAS nachgewiesen.

Tabelle 12: Liste der in den Jahren 2020-2021 erfassten Fischarten mit Angabe ihrer Präsenzen [%], ihrer Rote-Liste-Kategorie nach Thiel et al. (2013) (Region Ostsee) und ihrer Lebensweise.

BITS- Baltic International Trawl Survey; GERAS- German Acoustic Survey;  
n- Anzahl durchgeführter Hols.

dt. Artname	wiss. Artname	Rote-Liste-Kategorie	BITS 37G2/38G2 n=38	GERAS 37G2/38G2 n=8
<b>demersale Fischarten</b>				
Aalmutter	<i>Zoarces viviparus</i>	V	21	
Dorsch	<i>Gadus morhua</i>	*	100	38
Dreibärtelige Seequappe	<i>Gaidropsarus vulgaris</i>	-	3	

dt. Artname	wiss. Artname	Rote-Liste-Kategorie	BITS 37G2/38G2 n=38	GERAS 37G2/38G2 n=8
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	*	5	88
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	*	100	63
Glasgrundel	<i>Aphia minuta</i>	D		38
Gefleckter Großer Sandaal	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	D	39	
Gestreifter Leierfisch	<i>Callionymus lyra</i>	D	3	
Glattbutt	<i>Scophthalmus rhombus</i>	*	34	
Grauer Knurrhahn	<i>Eutrigla gurnardus</i>	D	5	13
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>	*	100	63
Klippenbarsch	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	*	5	13
Kristallgrundel	<i>Crystallogobius linearis</i>	-		13
Lammzunge	<i>Arnoglossus laterna</i>	-	5	
Petermännchen	<i>Trachinus draco</i>	*	5	
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>	*	8	100
Schellfisch	<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	*	3	
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>	*	100	25
Schwarzgrundel	<i>Gobius niger</i>	*	8	13
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	◆	3	25
Seebull	<i>Taurulus bubalis</i>	D	5	
Seehase	<i>Cyclopterus lumpus</i>	*	18	
Seehecht	<i>Merluccius merluccius</i>	-	3	
Seelachs	<i>Pollachius virens</i>	*	3	
Seeskorpion	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	D	74	
Seestichling	<i>Spinachia spinachia</i>	D	5	
Seezunge	<i>Solea solea</i>	*	24	13
Spitzschwanz-Schlangenstachelrücken	<i>Lumpenus lampretaeformis</i>	1	3	
Steinbutt	<i>Scophthalmus maximus</i>	*	87	
Steinpicker	<i>Agonus cataphractus</i>	*	34	
Tobiasfisch	<i>Ammodytes tobianus</i>	D	5	
Vierbärtelige Seequappe	<i>Enchelyopus cimbrius</i>	*	3	
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>	*	76	38
Zwergdorsch	<i>Trisopterus minutus</i>	-	3	
<b>pelgagische Fischarten</b>				
Atlantische Makrele	<i>Scomber scombrus</i>	*	3	13
Finte	<i>Alosa fallax</i>	3	3	
Hering	<i>Clupea harengus</i>	*	95	100
Holzmakrele	<i>Trachurus trachurus</i>	*	26	38
Sardelle	<i>Engraulis encrasicolus</i>	*	24	75
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>	*	92	88
<b>Artenzahl (Gesamt = 40)</b>			<b>38</b>	<b>19</b>

Rote-Liste-Kategorie: 0: Ausgestorben oder verschollen; 1: Vom Aussterben bedroht; 2: Stark gefährdet; 3: Gefährdet; G: Gefährdung unbekanntes Ausmaßes; R: Extrem selten; V: Vorwarnliste; D: Daten unzureichend, \*: Ungefährdet; ◆ – nicht bewertet; -: Kein Nachweis / nicht etabliert.

Sechs der 38 Hols aus den in den Jahren 2020 und 2021 durchgeführten Fangfahrten im Rahmen des BITS lagen im direkten Nahbereich des Vorhabengebietes OWP „Gennaker“

(siehe Abbildung 3 und Tabelle 13). Weitere 22 Hols des BITS wurden aufgrund der Nähe zum Vorhabengebiet „Gennaker“ sowie einer vergleichbaren Wassertiefe (15-20 m) für den direkten Vergleich herangezogen (siehe Abbildung 3 und Tabelle 13). Für die Auswertung der Präsenzen der erfassten Fischarten während der aktuellen Untersuchungen 2020-2021 standen somit insgesamt 28 Hols aus dem BITS zur Verfügung. Die Fangdaten des GERAS wurden aufgrund des unterschiedlichen Fanggerätes, im Vergleich zu den in den Jahren 2012-2015 erhobenen Daten, nicht für die folgende Auswertung verwendet.

Während der sechs im direkten Nahbereich des Vorhabengebietes „Gennaker“ durchgeführten Hols aus dem BITS wurden insgesamt 15 Fischarten nachgewiesen (Tabelle 13). Alle diese 15 Arten wurden ebenso während der 22 BITS Hols erfasst, welche sich im Umfeld des Vorhabengebietes befanden. Auch die Präsenzen der Arten im Bereich des Vorhabengebietes waren vergleichbar zu denen im Umfeld des Vorhabengebietes. Die Artzusammensetzung und Verteilung der Fischarten in den Hols im Bereich des Vorhabengebietes sowie im Umfeld dessen waren sehr ähnlich. Somit können alle im Tiefenbereich von 15-20 m durchgeführten Hols während des BITS gemeinsam betrachtet werden. Die Gesamtzahl der gefangenen Fische lag während der 28 Hols insgesamt bei 33 Arten (Tabelle 13). Die Mehrzahl (n = 28) der insgesamt 33 nachgewiesenen Fischarten haben eine demersale Lebensweise (Tabelle 13). Die Arten Dorsch, Flunder, Kliesche und Scholle wurden an allen 28 beprobten BITS-Stationen nachgewiesen (Tabelle 13). Neben diesen vier Arten waren auch der Steinbutt, der Seeskorpion, der Wittling, der Gefleckte Große Sandaal, der Hering und die Sprotte sehr präsent in den Fängen (Präsenzen von 54,0-93,0 %). Die übrigen erfassten Arten kamen nur sporadisch in den Fängen der 28 Hols vor (Tabelle 13).

Tabelle 13: Präsenzen der während der BITS im Tiefenbereich von 15-20 m erfassten Fischarten, getrennt nach Vorhabengebiet „Gennaker“, Umfeld des Vorhabengebietes und Gesamt.

BITS- Baltic International Trawl Survey; n- Anzahl durchgeführter Hols.

dt. Artname	BITS Gennaker 15-20 m (n=6)	BITS 37G2/38G2 15-20 m (n=22)	Gesamt 15-20 m (n=28)
<b>demersale Fischarten</b>			
Dorsch	100	100	100
Flunder	100	100	100
Kliesche	100	100	100
Scholle	100	100	100
Steinbutt	83	91	89
Seeskorpion	83	82	82
Wittling	33	82	71
Gefleckter Großer Sandaal	33	59	54
Steinpicker		55	43
Glattbutt	50	32	36
Aalmutter	33	23	25
Seehase	33	23	25
Seezunge		23	18
Sandgrundel		14	11
Grauer Knurrhahn		9	7

dt. Artname	BITS Gennaker 15-20 m (n=6)	BITS 37G2/38G2 15-20 m (n=22)	Gesamt 15-20 m (n=28)
Klippenbarsch		9	7
Petermännchen		9	7
Schwarzgrundel		9	7
Seebull		9	7
Seestichling	17	5	7
Tobiasfisch		9	7
Dreibärtelige Seequappe		5	4
Dreistachliger Stichling		5	4
Gestreifter Leierfisch		5	4
Lammzunge		5	4
Seehecht		5	4
Spitzschwanz-Schlangenstachelrücken		5	4
Vierbärtelige Seequappe		5	4
Zwergdorsch		5	4
<b>pelagische Fischarten</b>			
Hering	67	100	93
Sprotte	50	100	89
Sardelle	17	27	25
Holzmakrele		27	21
<b>Artenzahl (Gesamt = 33)</b>	<b>15</b>	<b>33</b>	<b>33</b>

Die Dominanzverhältnisse der demersalen Fischarten in den 28 beprobten BITS-Stationen wurden auf Grundlage ihrer Abundanz- und Biomasseanteile ermittelt. Dabei wurden alle Arten, die nicht an der Gesamtabundanz und Gesamtbiomasse Anteile von > 3 % aufwiesen, unter der Bezeichnung „Sonstige“ zusammengefasst. Lediglich vier der 28 nachgewiesenen demersalen Fischarten hatten einen Anteil an der Gesamtabundanz von > 3 % (Abbildung 18). Es handelte sich hierbei um die Arten Dorsch, Flunder, Kliesche, Scholle. Diese vier Arten stellten während der 28 Hols zusammen mehr als 90 % der Gesamtabundanz der Fänge. Sie waren daher die Charakterarten der Fischfauna während der 28 beprobten Hols aus dem BITS (Definition Charakterarten siehe Kap. 2.5). Dieselben vier Arten (Dorsch, Flunder, Kliesche, Scholle) hatten an der Gesamtbiomasse einen Anteil von > 3 % (Abbildung 18).

Im Frühjahr 2020 dominierten Dorsch und Kliesche die Gesamtabundanz der Fänge deutlich (mittlere Anteile von  $32,4 \pm 28,8$  % bzw.  $31,2 \pm 24,2$  %), gefolgt von der Scholle (Anteil von  $16,8 \pm 6,7$  %, Abbildung 18). Die Abundanzanteile der Flunder war deutlich geringer in den Frühjahrsfängen 2020 (Anteil von  $8,4 \pm 9,8$  % Abbildung 18). Während der Fangfahrten im Herbst 2020 dominierten deutlich Kliesche und Scholle die Gesamtabundanz (mittlere Anteile von  $37,0 \pm 20,6$  % bzw.  $29,8 \pm 12,1$  %), gefolgt von Flunder und Dorsch (Anteile von  $15,8 \pm 20,9$  % bzw.  $13,1 \pm 16,6$  %, Abbildung 18). Im Frühjahr 2021 hatten Kliesche und Scholle mit  $36,6 \pm 15,7$  % bzw.  $33,5 \pm 18,6$  % die höchsten mittleren Anteile an der Gesamtabundanz der Fänge (Abbildung 18). Die Flunder hatte mit  $13,1 \pm 9,2$  % den dritthöchsten Anteil und der Dorsch mit  $11,0 \pm 7,6$  % den vierthöchsten Anteil an der Gesamtabundanz der Fänge. Im Herbst 2021 dominierten Scholle und Kliesche (mittlere Anteile von  $37,0 \pm 20,6$  % bzw.  $29,8 \pm$



12,1 %), gefolgt von Dorsch und Flunder (Anteile von  $19,9 \pm 12,8$  % bzw.  $12,3 \pm 13,5$  %, Abbildung 18).

Der größte Anteil der Gesamtbiomasse der Fänge wurde im Frühjahr 2020 durch den Dorsch gestellt (mittlerer Anteil von  $40,8 \pm 32,6$  %, Abbildung 18). Die Kliesche hatte mit  $27,6 \pm 26,9$  % den zweithöchsten Anteil an der Gesamtbiomasse der Fänge. Es folgten die Scholle und die Flunder (Anteile von  $16,2 \pm 14,5$  % bzw.  $9,1 \pm 10,8$  %). Während der Fangfahrten im Herbst 2020 dominierten deutlich Kliesche, Scholle und Flunder die Gesamtbiomasse (mittlere Anteile von  $27,4 \pm 24,5$  % –  $31,0 \pm 22,5$  %), gefolgt von Dorsch (Anteil von  $7,8 \pm 9,8$  %, Abbildung 18). Im Frühjahr 2021 dominierten die Scholle und die Kliesche mit sehr ähnlichen mittleren Anteilen die Biomasse der Fänge (Anteile von  $27,9 \pm 14,6$  % bzw.  $27,2 \pm 15,9$  %, Abbildung 18). Der Dorsch und die Flunder hatten mit  $18,5 \pm 10,7$  % und  $18,2 \pm 12,4$  % den dritthöchsten bzw. vierthöchsten Anteil in den Frühjahrfängen 2021. Im Herbst 2021 dominierten Scholle, Flunder und Kliesche (mittlere Anteile von  $24,4 \pm 16,9$  % –  $38,0 \pm 15,2$  %, Abbildung 18). Der Anteil von Dorsch war mit  $5,0 \pm 3,9$  % deutlich geringer.

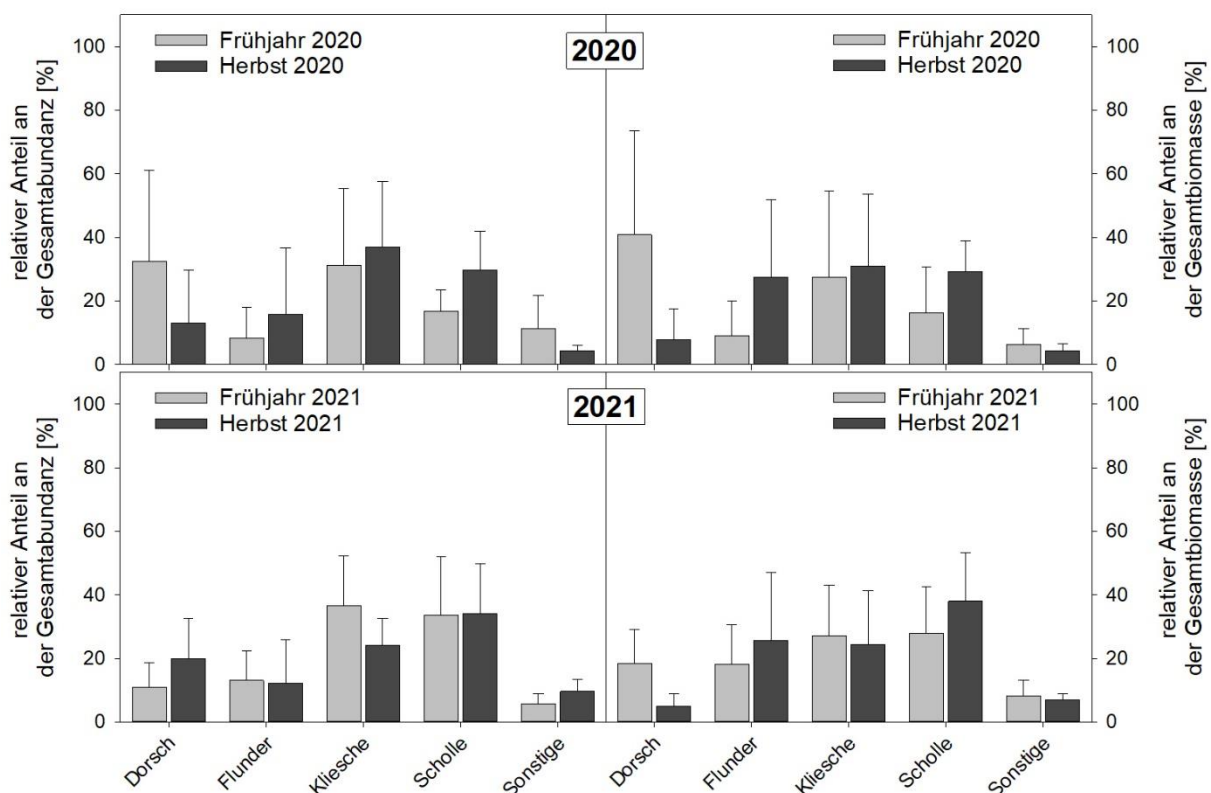


Abbildung 18: Mittlerer relativer Anteil [%] ( $\pm$  Standardabweichung) der dominanten demersalen Fischarten an der Gesamtabundanz und -biomasse während der Jahre 2020 und 2021 jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen.

Die Arten Dorsch, Flunder, Kliesche und Scholle waren während der 28 Fangfahrten des BITS die dominantesten Arten. Im Anhang Kap. 7.4 ist die Längenhäufigkeitsverteilung dieser vier Charakterarten für die beiden Untersuchungsjahre 2020 und 2021, jeweils für Frühjahr und Herbst, dargestellt (siehe Abbildung A 6 bis Abbildung A 9).



Im Folgenden werden die einzelnen Altersgruppen im Text mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Fische, die ihr erstes Lebensjahr noch nicht beendet haben, werden als Altersgruppe 0 bezeichnet.

Während der Befischungskampagnen im Rahmen des BITS wurden **Dorsche** mit Längen von 7-80 cm gefangen (siehe Abbildung A 6). Insgesamt wurden an den 28 Stationen 2.280 Dorsche nachgewiesen. Im Frühjahr 2020 und 2021 lag jeweils eine zweigipflige Längenhäufigkeitsverteilung vor. Der erste Gipfel umfasste im Frühjahr 2020 Dorsche mit Längen von 15-19 cm (Anteil von 20,6 %) und der zweite Gipfel Tiere mit Längen von 36-45 cm (Anteil von 42,6 %). Während des BITS im Frühjahr 2021 umfasste der erste Gipfel Dorsche mit Längen von 14-17 m (Anteil von 43,2 %) und der zweite Gipfel Tiere mit Längen von 34-38 cm (Anteil von 17,9 %). Im Herbst 2020 hatten 83,8 % der gefangenen Dorsche Längen von 12-19 cm. Im Herbst 2021 war der Verteilungspeak zu etwas kleineren Längen verschoben. Es dominierten Dorsche mit Längen von 10-16 cm (Anteil von 86,7 %). Bei den Dorschen des Längenbereiches 10-19 cm (alle vier Befischungskampagnen zusammengefasst) handelte es sich daher vorwiegend um Individuen der Altersgruppen I-0 (Berner & Borrmann 1977). Die größeren Dorsche (34-45 cm), welche häufiger während der beiden Frühjahrskampagnen gefangen wurden, können den Altersgruppen II und III zugeordnet werden (Berner & Borrmann 1977).

Während des BITS wurden in den Jahren 2020-2021 insgesamt 1.642 **Flundern** mit Längen von 13-40 cm an den 28 Stationen gefangen (siehe Abbildung A 7). Im Frühjahr 2020 war die Mehrheit der gefangenen Flundern 19-30 cm groß (Anteil von 74,8 %). Im Herbst 2020, Frühjahr 2021 und Herbst 2021 hatten die meisten der erfassten Flundern Längen zwischen 23-33 cm (Anteile von 64,2-87,2 %). Nach Sager & Berner (1989) handelte es sich bei diesen Längenbereichen (19-33 cm) um einen Mix der Altersgruppen II-IV.

Im Frühjahr 2020 und 2021 sowie im Herbst 2020 und 2021 wurden zusammen insgesamt 5.546 **Klieschen** mit Längen von 5-35 cm gefangen (siehe Abbildung A 8). Im Herbst 2020 und Frühjahr 2021 lag jeweils eine zweigipflige Längenhäufigkeitsverteilung vor. Der erste Gipfel umfasste im Herbst 2020 Klieschen mit Längen von 10-13 cm (Anteil von 26,5 %) und im Frühjahr 2021 Klieschen mit Längen von 12-17 cm (Anteil von 41,1 %). Bei Klieschen dieser Längen (10-17 cm) handelte es sich vorwiegend um Tiere der Altersgruppen I-II (vgl. Sager & Berner 1989). Die zweiten Gipfel umfassten im Herbst 2020 wie auch im Frühjahr 2021 den Längenbereich von 24-28 cm (Anteile von 33,5 % bzw. 26,9 %). Mehr als die Hälfte der im Frühjahr 2020 gefangenen Klieschen war 23-27 cm groß (Anteil von 56,0 %). Bei Klieschen dieser Längen (23-28 cm) handelte es sich vor allem um adulte Tiere der Altersgruppen  $\geq$  III (vgl. Sager & Berner 1989). Während der Befischung im Herbst 2021 hatten 51,7 % der erfassten Klieschen Längen von 14-19 cm (Altersgruppen II-III, vgl. Sager & Berner 1989).

Die während der Befischungskampagnen in den Jahren 2020-2021 vermessen **Schollen** hatten Längen von 6-45 cm (siehe Abbildung A 9). Insgesamt wurden während der 28 Hols aus dem BITS 5.574 Schollen gefangen. Im Frühjahr 2020 lag eine zweigipflige Längenhäufigkeitsverteilung vor. Der erste Gipfel umfasste Schollen mit Längen von 10-14 cm (Anteil von 25,8 %, Altersgruppe 0, vgl. Sager & Berner 1989) und der zweite Gipfel Schollen mit Längen von 26-31 cm (Anteil von 27,0 %, Altersgruppen II-III, vgl. Sager & Berner 1989). Im Herbst 2020 sowie im Frühjahr 2021 dominierten jeweils Schollen mit Längen von 16-21 cm

(Anteile von 58,9 % bzw. 38,4 %). Während der Befischungen im Herbst 2021 war der Verteilungspeak zu etwas größeren Längen verschoben. 61,3 % der gefangenen Schollen hatten Längen von 17-23 cm. Bei Schollen mit Längen von 16-23 cm handelte es sich vorwiegend um Tiere der Altersgruppen I-II (vgl. Sager & Berner 1989).

### Vergleich der Daten aus 2020-2021 mit denen der Jahre 2012-2015

#### Relativer Bedeutungsindex

Für den direkten Vergleich der aktuellen Daten aus 2020-2021 mit den Daten aus 2012-2015 wurde im Folgenden der Relative Bedeutungsindex (RI) für die nachgewiesenen Fischarten während der Basisuntersuchung im Vorhabengebiet „Gennaker“ sowie während der 28 Hols aus dem BITS (6 Hols aus Vorhabengebiet „Gennaker“ und 22 Hols aus dem Umfeld des Vorhabengebiet mit Wassertiefen zw. 15-20 m) dargestellt (Tabelle 14). Der RI nach George & Hadley (1979) wertet die ermittelten Abundanz-, Biomasse- und Präsenzwerte der Fischarten in den Hols gleichwertig. Dadurch werden Arten, die nur bei einer der drei Kenngrößen hohe Werte aufweisen, geringer gewichtet. Umgekehrt steigt die Bedeutung von Arten mit hohen Werten bei allen drei Kenngrößen. Die RI-Indizes waren während der Untersuchungen der 2012-2015 stabiler im Vergleich zu den stark schwankenden RI-Indizes bei den Hols des BITS. Die Schwankungen könnten darauf zurückzuführen sein, dass die Befischung vom TI-OF räumlich nicht so kleinskalig wie die in den Jahren 2012-2015 war.

Während der Basisuntersuchung im Vorhabengebiet und des BITS wurden insgesamt 34 demersale Fischarten erfasst (Tabelle 14). Von diesen 34 demersalen Fischarten wies die Kliesche die höchsten Relativen Bedeutungsindizes auf. Die Bedeutung der Kliesche war während des BITS (RI-Indizes von 12,88-36,17 %) insgesamt höher als während der Kampagnen in den Jahren 2012-2015 (RI-Indizes von 13,89-20,75 %). Die Scholle hatte während der Befischungen der Jahre 2012-2015 und 2020-2021 nach der Kliesche die zweithöchste Bedeutung in den Fängen (RI-Indizes von 9,50-31,73 %), gefolgt von Dorsch (RI-Indizes von 8,27-39,46 %) und Flunder (RI-Indizes von 8,08-20,54 %, Tabelle 14). In den Fängen der Basisuntersuchung gehörten zudem der Steinbutt, der Wittling, die Sandgrundel und der Seeskorpion zu den bedeutendsten Arten. Auch während einigen Hols des BITS war die Bedeutung dieser Arten (mit Ausnahme der Sandgrundel) in den Fängen bedeutend. Alle übrigen erfassten demersalen Arten wiesen im Vergleich zu den zuvor erwähnten Arten während der Untersuchungen in den Jahren 2012-2015 sowie 2020-2021 nur geringe Indizes auf (Tabelle 14).

Auch die Verteilung der pelagischen Arten war während der Kampagnen der Jahre 2012-2021 sehr ähnlich. Es wurden insgesamt fünf Arten (Hering, Holzmakrele, Sardelle, Sprotte und Stint) mit pelagischer Lebensweise gefangen. Für diese Arten wurde der RI nicht berechnet. Der Hering und die Sprotte wurden in allen Untersuchungsjahren der Basisaufnahme sowie während aller 28 Hols aus dem BITS erfasst (Tabelle 14). Die Holzmakrele, die Sardelle und der Stint waren nur sporadisch in den Fängen während der Befischungen 2012-2021 vertreten.

Tabelle 14: Relativer Bedeutungsindex [%] der in den Jahren 2012-2021 nachgewiesenen Fischarten. Für die nachgewiesenen pelagischen Arten wurde der Relative Bedeutungsindex nicht berechnet (X).  
Ujahr- Untersuchungsjahr; BITS- Baltic International Trawl Survey; H- Herbst, F- Frühjahr.

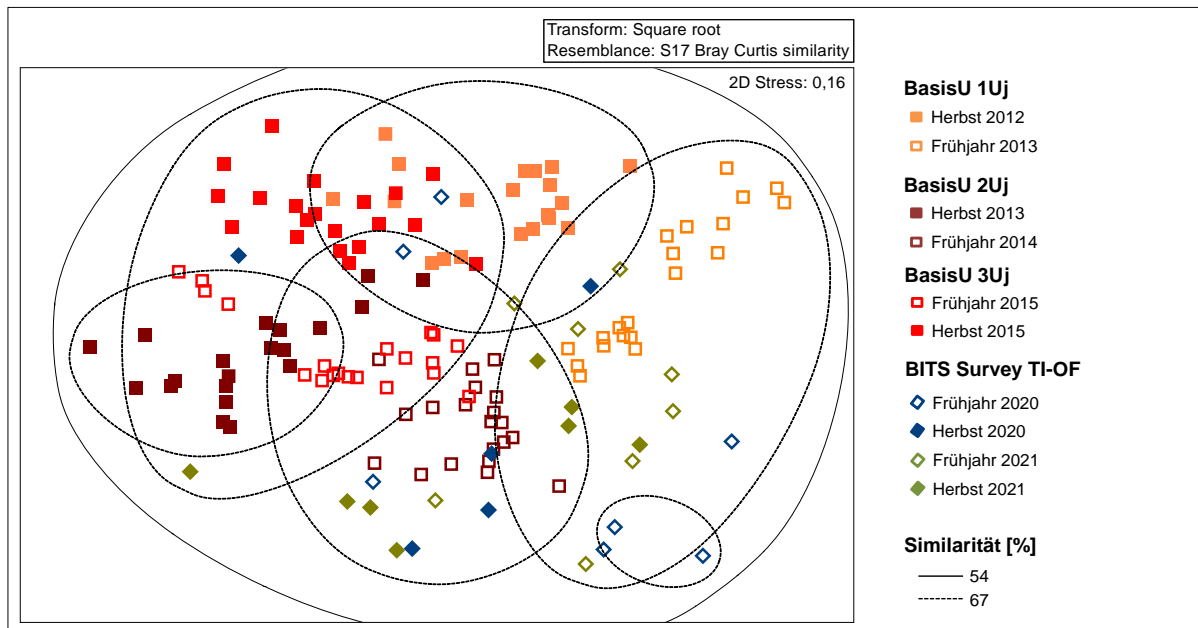
dt. Artname	Basisuntersuchung Vorhabengebiet						BITS 37G2/38G2 15-20 m			
	1 Ujahr		2 Ujahr		3 Ujahr		F20	H20	F21	H21
	H12	F13	H13	F14	F15	H15				
<b>demersale Fischarten</b>										
Kliesche	15,41	14,54	13,89	14,25	14,29	20,75	29,61	36,17	33,74	12,88
Scholle	9,50	16,51	10,56	18,32	17,54	11,83	14,14	31,55	31,73	16,19
Dorsch	10,43	13,82	13,98	18,34	11,68	11,08	39,46	8,27	13,99	9,97
Flunder	15,82	13,88	16,57	14,82	18,01	17,72	8,08	20,54	13,90	11,30
Steinbutt	9,91	10,65	10,25	7,94	11,14	11,30	2,70	1,43	2,03	7,82
Wittling	8,99	4,63	10,73	7,89	11,05	10,04	1,97	0,79	0,17	9,18
Sandgrundel	9,72	10,77	9,19	3,33	2,62	6,28	0,05			
Seeskorpion	4,49	8,50	2,87	6,15	5,27	1,57	0,46	0,58	2,16	7,71
Gefleckter Großer Sandaal		3,10	0,48	4,48	2,10	1,57	3,06	0,06	0,02	7,65
Aalmutter	3,59	2,05	3,34	0,56	1,05	1,57			0,24	3,25
Seehase	5,44	0,52	1,92	1,69	0,53	0,52	0,04		0,68	
Steinpicker			0,48	1,67	1,57	1,57	0,02	0,08	0,23	4,31
Glattbutt	0,45	0,52	0,48		1,05	0,53	0,31	0,16	0,98	2,17
Schwarzmundgrundel	0,89		0,96	0,56		2,09				
Großer Scheibenbauch	2,68		0,48			0,52				
Seestichling	1,79	0,52	0,48			0,52		0,01	0,02	
Seezunge			0,48		0,52		0,02	0,04	0,02	2,16
Tobiasfisch					0,52					2,18
Seebull										2,15
Glasgrundel			1,43			0,52				
Petermännchen					0,52			0,09		1,08
Seehecht			0,48		0,53		0,03			
Doggerscharbe			0,96							
Schwimmgrundel	0,89									
Grauer Knurrhahn								0,09		
Schwarzgrundel								0,07		
Klippenbarsch								0,01	0,04	
Dreibärtelige Seequappe									0,02	
Lammzunge									0,02	
Dreistachliger Stichling									0,02	
Vierbärtelige Seequappe							0,02			
Zwergdorsch							0,02			
Gestreifter Leierfisch								0,02		
Spitzschw.-Schlangenstachelrücken								0,01		
<b>pelagische Fischarten</b>										
Hering	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Holzmakrele	X		X			X		X		X
Sardelle						X		X		X
Sprotte	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Stint	X	X								
Artenzahl (Gesamt = 39)	19	16	23	15	19	21	18	22	20	19
	20		23		25		27		25	
	28						33			

### Gemeinschaftsanalyse

Wie beim Relativen Bedeutungsindex wurden für die Gemeinschaftsanalyse die Daten der Basisuntersuchung im Vorhabengebiet „Gennaker“ sowie die aktuellen Daten aus dem BITS (28 Hols) verglichen.

Die während der zehn Kampagnen in den Jahren 2012-2021 durchgeführten Fischereihols wiesen in ihrer Fangzusammensetzung eine Gesamtähnlichkeit (Similarität) von 54 % auf (Abbildung 19). Bei einer Gesamtähnlichkeit von 67 % trennten sich die meisten Hols der jeweiligen Kampagnen voneinander.

Die ANOSIM ergab, dass die Unterschiede während der Frühjahrs- und Herbstkampagnen zwischen der Basisuntersuchung und des BITS stark bis sehr stark waren (R-Werte von 0,611-0,931, Tabelle 15, Definition R-Wert siehe **Tabelle 3**). Die kampagnenbedingten Unterschiede zwischen den Befischungen der Basisaufnahme und des BITS im Frühjahr und Herbst wurden nach SIMPER vor allem durch die unterschiedlichen Abundanzen der Arten Scholle, Kliesche, Flunder, Sandgrundel, Dorsch, Steinbutt, Seeskorpion, Wittling, Seehase, Aalmutter, Gefleckter Großer Sandaal, Grauer Knurrhahn, Steinpicker und Glattbutt hervorgerufen (siehe im Anhang Tabelle A 12 und Tabelle A 13). Die Unterschiede innerhalb der Kampagnen der Basisuntersuchung waren im Frühjahr und Herbst ebenfalls stark bis sehr stark ausgeprägt (R-Werte von 0,620-0,933, Tabelle 15). Nach SIMPER wurden die Unterschiede zwischen den Untersuchungsjahren der Basisaufnahme vor allem durch die Arten Dorsch, Wittling, Flunder, Kliesche, Scholle, Sandgrundel, Steinbutt, Seehase und Gefleckter Großer Sandaal bedingt (siehe im Anhang Tabelle A 12 und Tabelle A 13). Im Gegensatz dazu unterschied sich die Fangzusammensetzung der Hols zwischen den Kampagnen des BITS im Frühjahr nur gering (R-Wert von 0,331, Tabelle 15). Vor allem die unterschiedlichen Abundanzen der Arten Kliesche, Dorsch, Scholle, Flunder, Gefleckter Großer Sandaal, Wittling, Seeskorpion, Steinbutt, Glattbutt und Seehase riefen den Unterschied zwischen den Frühjahrskampagnen des BITS hervor (siehe im Anhang Tabelle A 12 und Tabelle A 13). Für den Vergleich der beiden Herbstkampagnen des BITS ergab die ANOSIM, dass die Unterschiede innerhalb der Fischereihols jeweils im Herbst 2020 bzw. im Herbst 2021 groß waren. Die Unterschiede zwischen den zwei Herbstkampagnen waren dagegen geringer (R-Wert von -0,021, Tabelle 15, Definition R-Wert siehe **Tabelle 3**).



BasisU- Basisuntersuchung; Uj- Untersuchungsjahr; BITS- Baltic International Trawl Survey; TI-OF- Thünen Institut für Ostseefischerei.

Abbildung 19: MDS-Plot basierend auf der ermittelten Abundanz [Ind./ha] der in den Jahren 2012-2021 nachgewiesenen Fischarten (ohne pelagische Arten), getrennt nach Frühjahr (ungefüllte Symbole) und Herbst (gefüllte Symbole).

Tabelle 15: Ergebnisse der ANOSIM und der SIMPER basierend auf den quadratwurzeltransformierten Abundanzdaten [Ind./ha] der in den Jahren 2012-2021 nachgewiesenen Fischarten (ohne pelagische Arten), getrennt nach Frühjahr und Herbst.

Vergleichsgruppen		ANOSIM		SIMPER
		R-Wert	p-Wert [%]	Mittlere Unähnlichkeit [%]
Frühjahr	2013 vs. 2014	0,873	0,1	37,02
	2013 vs. 2015	0,933	0,1	44,57
	2013 vs. 2020	0,783	0,1	37,75
	2013 vs. 2021	0,611	0,1	32,85
	2014 vs. 2015	0,620	0,1	27,83
	2014 vs. 2020	0,862	0,1	34,48
	2014 vs. 2021	0,866	0,1	31,99
	2015 vs. 2020	0,829	0,1	41,05
	2015 vs. 2021	0,856	0,1	37,93
Herbst	2020 vs. 2021	0,331	1,3	37,82
	2012 vs. 2013	0,814	0,1	38,89
	2012 vs. 2015	0,760	0,1	34,63
	2012 vs. 2020	0,850	0,1	40,65
	2012 vs. 2021	0,849	0,1	42,56
	2013 vs. 2015	0,802	0,1	33,87
	2013 vs. 2020	0,931	0,1	43,51
	2013 vs. 2021	0,892	0,1	42,42
	2015 vs. 2020	0,822	0,1	36,74
	2015 vs. 2021	0,921	0,1	42,68
2020 vs. 2021	-0,021	42,7	34,21	

## **4 Diskussion**

### **4.1 Methodenkritik**

Zur Untersuchung der im Vorhabengebiet ansässigen Fischgemeinschaften wurde ein Windparktrawl (siehe Kap. 2.3) eingesetzt. Dieses Fanggerät zeichnet sich aufgrund einer vertikalen Netzöffnung von 1,5 Meter durch eine relativ hohe Fängigkeit gegenüber den in der unteren Wassersäule auftretenden Fischen (bentho-pelagische Arten) und auf dem Meeresboden befindlichen bzw. im Meeresboden eingegrabenen Fischen (benthische Arten) aus (Mieske 2003). Letztere werden dabei durch das mittels Rollen über den Meeresboden gezogenen Fanggeschirr aufgeschreckt, flüchten in die Wassersäule und gelangen so ins Netz. Bei der Bewertung der mit diesem Fanggerät erhobenen Daten bleibt allerdings zu berücksichtigen, dass die Fängigkeit gegenüber kleineren Fischen eingeschränkt ist. Einige der Fische können während des Schleppvorganges durch die zwischen den Rollen befindlichen Freiräume oder durch die Maschen entkommen. Auch Jungfische vieler großwüchsiger demersaler Arten bzw. demersale Kleinfischarten können in den Fängen eines Windparktrawls somit unterrepräsentiert sein. Auch vier pelagische Arten (Hering, Sprotte, Sardelle und Holzmakrele) wurden mit diesem Fanggerät gefangen (Tabelle 6). Die Fänge der pelagischen Fischarten stellen jedoch aufgrund des verwendeten Fanggerätes lediglich den Nachweis ihres Vorkommens im Untersuchungsgebiet dar. Aussagen über ihre Abundanz im Untersuchungsgebiet können jedoch aus den Befischungsergebnissen nicht explizit abgeleitet werden. Nach Kube (2000) unterliegen die pelagischen Fischarten starken zeitlichen und räumlichen Veränderungen. Aufgrund des verhältnismäßig kleinen Untersuchungsgebietes wäre der fischereiliche Aufwand für eine repräsentative Erfassung dieser Arten enorm und stünde nicht im Verhältnis zum erwarteten Informationsgewinn. Anhand der in dieser Untersuchung gewonnenen Ergebnisse können Aussagen über die Struktur der im Vorhaben- und im Referenzgebiet ansässigen demersalen Fischgemeinschaft getroffen werden.

### **4.2 Einordnung der im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 erhobenen Daten**

Aufgrund der bereits erwähnten Änderungen am Zuschnitt der Vorhabenfläche fanden im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 zusätzliche Untersuchungen in dem aktuellen Vorhabengebiet statt. Die Daten wurden mit denen der Vorjahre (1. Jahr und 2. Jahr der Basisaufnahme) verglichen. Für den Vergleich wurden nur die Daten der Stationen verwendet die vollständig oder teilweise in den aktuellen Gebietsgrenzen lagen. Um die nach StUK 4 geforderte Anzahl von 20 Station pro Gebiet und Kampagne sicher zu stellen, wurden für den Vergleich auch Daten von Stationen in unmittelbarer Nähe der aktuellen Gebietsgrenzen herangezogen. Die Struktur der demersalen Fischgemeinschaft wird durch verschiedene abiotische (wie z. B. Sedimentbeschaffenheit, Strömungs- und Temperaturregime) und biotische Faktoren (wie z. B. die Individuendichte der Nahrungs- und Räuberorganismen) bestimmt (Helfman et al. 1997). Aufgrund der unmittelbaren Nähe der verglichenen Stationen zueinander, kann davon ausgegangen werden, dass zwischen den ausgewählten Stationen große Übereinstimmungen in den oben genannten abiotischen und biotischen Faktoren bestehen. So wird das Substrat im aktuellen Vorhabengebiet sowie in den angrenzenden Bereichen durch feinsandige Sedimente bestimmt. Auch die Wassertiefe ist in diesen Bereichen sehr ähnlich (Tiefen



zwischen 12-21 m). Weiterhin wies die Zusammensetzung der Benthosgemeinschaft des Vorhabengebietes große Übereinstimmungen mit den unmittelbar angrenzenden Bereichen auf (siehe Benthosgutachten IfAÖ 2016).

Die Artzusammensetzung war im gesamten betrachteten Untersuchungszeitraum (Herbst 2012 bis Herbst 2015) sehr konstant. Die meisten der 28 nachgewiesenen Fischarten (n=18) wurden in allen drei Untersuchungsjahren erfasst (siehe Tabelle 10). Die Arten Aalmutter, Dorsch, Flunder, Hering, Kliesche, Sandgrundel, Scholle, Seehase, Seeskorpion, Sprotte, Steinbutt und Wittling wurden während aller sechs Kampagnen registriert. Diese Arten waren im betrachteten Untersuchungszeitraum die typischen Vertreter der Fischgemeinschaft im Bereich des Vorhabengebietes.

Auch die Dominanzstruktur der Fischgemeinschaft war in allen drei Untersuchungsjahren sehr ähnlich. Sowohl bei den Frühjahrs- als auch bei den Herbstkampagnen stellten die Arten Kliesche, Flunder, Scholle und Dorsch mehr als 90 % der Gesamtabundanz und Gesamtbio­masse der Hols.

Die vier Charakterarten zeigten in allen drei Untersuchungsjahren eine ähnliche Längen- und Altersstruktur (siehe im Anhang Abbildung A 2 bis Abbildung A 5). Bei Flunder und Scholle dominierten in allen drei Jahren die adulten Tiere der Altersgruppen  $\geq$ II. Bei der Kliesche waren in allen drei Jahren die Anteile von juvenilen und adulten Tieren sehr ähnlich. Beim Dorsch waren in allen drei Jahren die juvenilen Tiere (Altersgruppe 0- $\leq$ IV) am häufigsten.

Die ANOSIM-Analyse ergab starke bis sehr starke Unterschiede zwischen den Frühjahrs- und Herbstkampagnen der drei Untersuchungsjahre (R-Werte von 0,615-0,925). Diese Unterschiede wurden zum Großteil durch die unterschiedliche Abundanz der Arten Kliesche, Flunder, Scholle, Dorsch, Wittling, Steinbutt und Sandgrundel hervorgerufen. Alle diese Arten sind r-Strategen und weisen daher eine hohe natürliche Variabilität in ihrer Abundanz sowie in ihrer Verteilung auf. Die Unterschiede zwischen den drei Untersuchungsjahren sind demnach scheinbar natürlich bedingt.

Zusammenfassend kann man Folgendes sagen: Die Daten der aktuellen Befischungen (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) sowie die der Vorjahre (1. und 2. Jahr der Basisaufnahme) sind geeignet, um die Fischgemeinschaft im Bereich des geplanten OWP „Gennaker“ zu beschreiben und zu bewerten.

### **4.3 Einordnung der Fischereisurvey-Daten BITS des TI-OF**

Für das Änderungsverfahren nach §16 BImSchG erfolgte eine Aktualisierung des bestehenden Fachgutachtens vom 09.08.2016. Dazu wurden Daten aus den in den Jahren 2020 und 2021, jeweils im Frühjahr und Herbst stattgefundenen Surveys des Thünen Institut für Ostseefischerei (TI-OF) verwendet. Die Befischung vom TI-OF ist nicht so kleinskalig wie die in den Jahren 2012-2015, insgesamt sechs Hols aus den Jahren 2020-2021 lagen im direkten Nahbereich des Vorhabengebietes. Weitere 22 Hols aus dem BITS, welche im Umfeld des Vorhabengebietes lagen und eine ähnliche Wassertiefe (15-20 m) aufwiesen wurden für die Auswertung hinzugezogen. Eine Vergleichbarkeit der Fangdaten ist daher nur bedingt möglich. Dennoch geben die Daten vom TI-OF einen Überblick zur aktuellen

Zusammensetzung der Fischfauna im Bereich des Vorhabengebietes aufgrund einer vergleichbaren Wassertiefe (15-20 m) sowie einer ähnlichen Sedimentbeschaffenheit wie während der Befischungen im Vorhabengebiet „Gennaker“ in den Jahren 2012-2015.

Die Artzusammensetzung war während des Untersuchungszeitraumes des BITS (Frühjahr 2020, Herbst 2020, Frühjahr 2021 und Herbst 2021) konstant und vergleichbar mit der während der Befischungskampagnen in den Jahren 2012-2015 vorgefundenen Artzusammensetzung (siehe Tabelle 14). Auch die Dominanzstruktur der Fischgemeinschaft während des BITS ist mit den Ergebnissen der vorangegangenen Untersuchungen (2012-2015) vergleichbar. So stellten die Arten Dorsch, Flunder, Kliesche und Scholle während der 28 Fangfahrten des BITS die dominantesten Arten dar. Diese vier Arten zeigten in den Jahren 2020-2021 eine ähnliche Längen- und Altersstruktur wie in den Jahren 2012-2015. Bei keiner der vier genannten Charakterarten war eine Veränderung der Nutzungsansprüche zwischen den Untersuchungsjahren feststellbar. Die Daten der aktuellen Befischungen aus dem BITS (Frühjahr 2020, Herbst 2020, Frühjahr 2021 und Herbst 2021) sind daher geeignet, um die Fischgemeinschaft im Bereich des Vorhabengebietes „Gennaker“ zu beschreiben und zu bewerten.

#### 4.4 Bestandsbewertung der Artengruppe Fische

##### 4.4.1 Vielfalt und Eigenart

Die Bewertung der Vielfalt und Eigenart bezieht sich auf die Zusammensetzung der Artengemeinschaft. Es wird dabei bewertet, inwieweit für das Habitat charakteristische Arten oder Lebensgemeinschaften auftreten und wie regelmäßig diese vorkommen. Die Vielfalt und Eigenart wird als **hoch** eingestuft, wenn die dem Habitat entsprechenden Fisch-Lebensgemeinschaften stetig auftreten. Eine **mittlere** Einstufung erfolgt, wenn die typischen Lebensgemeinschaften zwar vertreten sind, die betroffenen Taxa oder Teile davon aber in untypisch geringen Dichten oder Häufigkeiten vorkommen. Der **mittlere** Wert wird auch dann verwendet, wenn die Fischdichte insgesamt zwar mittel bis hoch ist, aber auch kleinere bis mittlere Anteile nicht charakteristischer Taxa enthalten sind. Die Eigenart und Vielfalt wird **gering** bewertet, wenn vorwiegend lebensraumfremde Arten auftreten.

Im betrachteten Untersuchungszeitraum wurden insgesamt 28 Fischarten nachgewiesen (Tabelle 10). Zu diesen 28 Arten wurden bei den Untersuchungen des ersten und zweiten Jahres der Basisaufnahme sechs weitere Fischarten an Stationen erfasst, die nicht im Bereich der aktuellen Gebietsgrenzen bzw. in unmittelbarer Nähe zu diesen lagen. Es handelte sich dabei um die Arten Atlantischer Lachs, Grasnadel, Grauer Knurrhahn, Seebull, Seelachs und Streifenbarbe (siehe Tabelle im Anhang Tabelle A 6). Im Rahmen der Untersuchungen zum Offshore-Windparkprojekt „Gennaker“ wurden somit insgesamt 34 Fischarten nachgewiesen.

In der südlichen Ostsee sind nach Thiel et al. (1996) Fischgemeinschaften sandiger bzw. schlackiger Meeresböden der offenen See durch die demersalen Arten Dorsch, Flunder, Scholle, Kliesche und Wittling sowie durch die pelagischen Arten Hering, Sprotte, Atlantischer Lachs und Meerforelle charakterisiert. Auch während der Untersuchungen zum OWP „Gennaker“ wurden diese demersalen und pelagischen Arten (Ausnahme: Meerforelle) in allen drei Untersuchungsjahren der Basisaufnahme nachgewiesen. Die demersale



Fischgemeinschaft wurde dabei durch die Arten Kliesche, Flunder, Scholle und Dorsch dominiert. Somit spiegelt die im Vorhabengebiet vorgefundene Struktur der dort ansässigen Fischgemeinschaft die für die südliche Ostsee typische Struktur demersaler Fischgemeinschaften sandiger Meeresböden wider. Allerdings wurden im Rahmen dieser Untersuchungen auch drei für den Ostseeraum eher untypische Arten nachgewiesen. Hierbei handelte es sich um die hauptsächlich im Mittelmeerraum sowie der Nordsee heimischen Arten Europäische Sardelle und Seehecht (Muus & Nielsen 1999) sowie die aus dem Schwarzen Meer stammende Schwarzmundgrundel, die in den letzten zwei Jahrzehnten über die Donau und Elbe in die Nordsee und in die Ostsee eingewandert ist und sich im gesamten Ostseeraum etabliert hat (Ojaveer et al. 2002). **Auch die Dominanzstruktur der Fischgemeinschaft während der aktuellen Befischungskampagnen des BITS (2020-2021) spiegelte mit den dominanten demersalen Arten Dorsch, Flunder, Kliesche und Scholle die für die südliche Ostsee typische Struktur wider. Die für die Ostsee eher untypischen Arten Sardelle sowie Seehecht wurden ebenfalls während des BITS nachgewiesen.** Deshalb ist die „**Vielfalt und Eigenart**“ der im Bereich des Baugebietes des geplanten Offshore-Windparks „Gennaker“ ansässigen Fischgemeinschaft insgesamt als „**mittel**“ zu bewerten.

#### 4.4.2 Regionale bzw. überregionale Bedeutung

Die regionale bzw. überregionale Bedeutung einer Fischgemeinschaft ist als **hoch** zu bewerten, wenn diese in einem Meeresgebiet (Ostsee) bzw. ein lokal begrenztes Gebiet (beispielweise südliche Ostsee) sehr selten auftritt. Eine **mittlere** Einstufung wird dann vorgenommen, wenn die vorgefundenen Fischgemeinschaften im Bereich eines lokal begrenzten Gebietes regional selten auftreten. Eine **geringe** Einstufung wird vorgenommen, wenn die Fischgemeinschaft in diesem Gebiet häufig anzutreffen ist.

Wie schon im Kap. 4.4.1 erwähnt, spiegelt die vorgefundene Struktur der ansässigen demersalen Fischgemeinschaft im Vorhabengebiet im gesamten betrachteten Untersuchungszeitraum eine für sandige Meeresböden der südlichen Ostsee typische Struktur demersaler Fischgemeinschaften wider. So wurde die im Vorhabengebiet und den umliegenden Bereichen vorgefundene Fischgemeinschaft durch die Arten Kliesche, Flunder, Scholle und Dorsch dominiert. Auch zählten alle übrigen nachgewiesenen Arten zu den typischen Vertretern dieser Fischartengemeinschaft. Da dieser Habitattyp (sandiger Meeresboden ohne Hartsubstrate und Makrophyten) im Bereich der südlichen Ostsee (regional) und auch der gesamten Ostsee (überregional) relativ häufig anzutreffen ist (vgl. Köster & Lemke 1996), ist die regionale bzw. überregionale Bedeutung der im geplanten Baugebiet und den umliegenden Bereichen ansässigen Fischgemeinschaft als „gering“ anzusehen. Während der aktuellen Untersuchungen (Frühjahr 2015/Herbst 2015) sowie während der vorhergehenden Untersuchungen (Herbst 2012 bis Frühjahr 2014) stellten die juvenilen Dorsche (Altersgruppe 0-≤IV) den größten Anteil an den Fängen (siehe Abbildung A 5). **Auch im Rahmen der Aktualisierung wurden während der erhobenen Daten des BITS vorrangig juvenile Dorsche gefangen.** Der Bereich des Vorhabengebietes hat demnach als Aufwuchshabitat für den Dorsch eine relative Bedeutung. In der westlichen Mecklenburger Bucht und der Arkonasee findet das Laichen der Dorsche in Wassertiefen von >20 m bzw. >40 m statt (Bleil & Oeberst 2000). Aufgrund der vergleichsweise geringen Wassertiefe im

Bereich des Vorhabengebietes (Tiefen von 12-21 m) kann davon ausgegangen werden, dass der Bereich des Vorhabengebietes als Laichhabitat für den Dorsch keine nennenswerte Bedeutung hat. Auch für die Scholle hat das Vorhabengebiet keine nennenswerte Bedeutung als Laichhabitat, da sie wie der Dorsch tiefere Bereiche (>20 m) zum laichen aufsucht (Florin 2005). Der Bereich des Vorhabengebietes hätte demnach für die Scholle lediglich eine relative Bedeutung als Fresshabitat. Bei den beiden anderen kommerziell genutzten Plattfischarten Flunder und Steinbutt gibt es keine einheitlichen Laichareale in der westlichen Ostsee (Mecklenburger Bucht, Arkonasee) (Frieß 1987, Frieß 1999). Für ein erfolgreiches Laichen benötigen diese Arten optimaler Weise einen Salzgehalt von ca. 12 psu (Florin 2015). Im Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 wurden im Bereich des Vorhabengebietes am Grund Salzgehalte von 7,97 – 17,90 psu gemessen. Daher ist davon auszugehen, dass dem Bereich des Vorhabengebietes eine relative Bedeutung als Laichhabitat zukommt. Weiterhin nutzen Flunder und Steinbutt, wie auch die Scholle den Bereich des Vorhabengebietes als Fresshabitat. Für den Hering als Substratlaicher hat das Vorhabengebiet aufgrund des Fehlens von Makrophyten als Laichhabitat keine Bedeutung. Für diese Fischart, sowie für die diadromen Arten (z.B. Meerforelle und Atlantischer Lachs) kommt dem Bereich des Vorhabengebietes eine relative Bedeutung als Durchzugsgebiet zu.

Abschließend kann folgendes zusammenfasst werden: Der Habitattyp im Bereich des Vorhabengebietes ist sowohl im Bereich der südlichen Ostsee (regional) als auch der gesamten Ostsee (überregional) relativ häufig anzutreffen. Die regionale bzw. überregionale Bedeutung der im geplanten Baugebiet und den umliegenden Bereichen ansässigen Fischgemeinschaft ist daher „**gering**“. Allerdings stellen küstennahe Gebiete, wozu auch der Bereich des Vorhabengebietes zählt, vor allem für die kommerziellen Fischarten (z.B. Dorsch, Flunder, Scholle, Steinbutt, Hering, Meerforelle und Atlantischer Lachs) potenziell nutzbare Laich-, Aufwuchs-, Fresshabitate bzw. Durchzugsgebiete dar. Dem Vorsorgeprinzip folgend wird somit die **regionale bzw. überregionale Bedeutung** des Vorhabengebietes insgesamt als „**mittel**“ eingestuft.

#### 4.4.3 Seltenheit und Gefährdung

Die Seltenheit bzw. Gefährdungssituation ist **hoch**, wenn Arten der Kategorien „0“ („ausgestorben bzw. verschollen“) und „1“ („vom Aussterben bedroht“) regelmäßig vorkommen, d. h. wenn nicht nur zu einem Zeitpunkt ein Einzelexemplar nachgewiesen wurde. Sie ist **mittel** bei den Kategorien „2“ („stark gefährdet“) und „3“ („gefährdet“) sowie **gering** bei den Kategorien „potenziell“ und „nicht gefährdet“. Beim Nachweis von Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie, wie z. B. Finte (*Alosa fallax*), Maifisch (*Alosa alosa*), Europäischer Stör (*Acipenser sturio*) und Rundmäuler (*Petromyzon marinus*, *Lampetra fluviatilis*), ist die Seltenheit bzw. Gefährdungssituation generell als **hoch** zu bewerten.

Während der aktuellen Untersuchungen (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) wurden keine Arten, die zum Anhang II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) gehören sowie keine Rote-Liste Arten der Gefährdungskategorien 0-3 und G, nachgewiesen. Mit der Aalmutter wurde eine Art registriert, die in der Roten Liste auf der Vorwarnliste steht (Thiel et al. 2013). Hier werden kommerziell (national und regional) genutzte Arten gelistet. Diese Arten sind zurzeit

noch ungefährdet, in den nächsten zehn Jahren könnten verschiedene Faktoren (wie z. B. anhaltender fischereilicher Druck) bei diesen Arten eine Gefährdung herbeiführen.

Während der Untersuchungen des ersten und zweiten Jahres der Basisaufnahme wurde mit dem Atlantischen Lachs eine Rote-Liste Art der Gefährdungskategorie 3 (gefährdet) gefangen (Tabelle A 6). Diese Art wurde an einer Station erfasst, die nicht im Bereich der aktuellen Gebietsgrenzen bzw. in unmittelbarer Nähe zu diesen lag. Allerdings ist nicht auszuschließen, dass sie auch im direkten Bereich des aktuellen Vorhabengebietes vorkommen kann. Der Atlantische Lachs wird neben der Roten Liste auch im Anhang II der FFH-Richtlinie geführt (Thiel & Winkler 2007). Allerdings bezieht sich diese Listung nur auf die im Süßwasser liegenden Lebensräume (z. B. Laichplätze) des Atlantischen Lachses. In den letzten Jahren führte der Besatz von Lachsen in vielen Fließgewässern Deutschlands und anderen Ostsee-Anrainerstaaten zu einem deutlichen Anstieg des Ostsee-Lachsbestandes. Allerdings wird davon ausgegangen, dass ohne die Weiterführung dieser Besatzmaßnahmen der Bestand wieder stark zurückgehen würde. Während der Beprobung im Frühjahr 2014 wurde lediglich ein Exemplar gefangen. Der Bereich des Untersuchungsgebietes wird vom Lachs bei seiner Laich- und Nahrungsmigration durchwandert. Das Bauvorhaben könnte den Lachs während der Migrationen beeinträchtigen. Die Beeinträchtigung des Lachses durch das Bauvorhaben wäre allerdings gering, da die baubedingten Wirkungen räumlich und zeitlich begrenzt sind. Während des aktuell erhobenen BITS wurde im Herbst 2020 mit dem Spitzschwanz-Schlangenhalslachs eine Rote-Liste-Art der Gefährdungskategorie 1 (vom Aussterben bedroht, Thiel et al. 2013) erfasst. Es wurde jedoch lediglich ein Individuum dieser Art gefangen.

Die äußeren Küstengewässer werden neben dem Lachs auch noch von anderen Rote-Liste Arten (wie z. B. vom Europäischen Flusssaal) bzw. von Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie (z. B. Finte, Maifisch, Meerneunauge und Flussneunauge) als Durchzugs- und Nahrungsgebiet genutzt (Dorow et al. 2012 bzw. Thiel & Winkler 2007). Keine von diesen Arten wurden während der Untersuchungen zum Offshore-Windparkprojekt „Gennaker“ erfasst. Die Arten Finte und Europäischer Flusssaal wurden allerdings während neuerer Untersuchungen im erweiterten Bereich des Untersuchungsgebietes nachgewiesen. So wurde ein Einzelexemplar der Finte während der Befischungen zur Erfassung von FFH-Anhang-II-Fischarten im Jahr 2005 westlich der Insel Hiddensee gefangen (Thiel & Winkler 2007). Im Herbst 2021 wurden im Rahmen des BITS an einer Station sechs Individuen der Finte nachgewiesen. Die BITS-Station lag jedoch wie während der Untersuchungen 2005 weit außerhalb (>30 km) des direkten Umfeldes des Vorhabengebietes „Gennaker“. Die Finte ist eine Rote-Liste-Art, welche nach Thiel et al. (2013) der Gefährdungskategorie 3 (Gefährdet) zugeordnet wird. Der Europäische Flusssaal wurde während der Basisuntersuchungen sowie während der baubegleitenden Untersuchung zum OWP „Baltic I“ erfasst (IfAÖ 2004, IfAÖ 2011). Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass diese beiden Arten auch im Bereich der aktuellen Gebietsgrenzen des OWPs „Gennaker“ vorkommen könnten. Die Finte wird neben dem Anhang II der FFH-Richtlinie auch in der Roten-Liste als gefährdet (Gefährdungskategorie 3) geführt (Thiel et al. 2013). Noch bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts war die Finte eine wichtige kommerzielle Fischart, im Mittel wurden in der südlichen Ostsee pro Jahr 87 Tonnen angelandet (Thiel & Backhausen 2006). Nach 1950 gingen die Fänge jedoch stark zurück. Die Finte wurde danach bis Mitte der 90iger Jahre nur

noch gelegentlich in der Ostsee gefangen. Bei neueren Untersuchungen (2000-2004) zum Vorkommen von Anhang-II-Arten in der deutschen Ostsee konnten insgesamt an 14 Stationen in der Arkonasee 38 Finten gefangen werden (Thiel et al. 2004, Thiel & Winkler 2007). Mit den 38 nachgewiesenen Individuen war die Finte einer der häufigsten Anhang-II-Arten während dieser Untersuchungen. Aufgrund dieser Fänge scheint es, dass die Ostseepopulation der Finte seit Mitte der Neunziger Jahre wieder zunimmt (Thiel & Backhausen 2006). Das Bauvorhaben könnte die Finte wie den Lachs während der Laich- und Nahrungsmigrationen beeinträchtigen. Die Beeinträchtigung der Finte durch das Bauvorhaben wäre allerdings gering, da die baubedingten Wirkungen räumlich und zeitlich begrenzt sind. Der Europäische Flusssaal wird in der Roten-Liste als stark gefährdet (Gefährdungskategorie 2) gelistet (Thiel et al. 2013). Deutschland ist für die weltweite Erhaltung dieser Art in besonders hohem Maß verantwortlich (Thiel et al. 2013). Seit 2007 ist der Europäische Flusssaal Gegenstand intensiver Erhaltungsmaßnahmen (Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 „Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestandes des Europäischen Aals“). In der HELCOM Roten Liste (Stand: 2007) ist der Europäische Aal deshalb als „endangered“ eingestuft und in der IUCN Roten Liste (Stand: 2010) sogar als „critically endangered“ aufgeführt. Die Gefährdungsursachen für den Europäischen Flusssaal sind dabei sehr vielfältig. Dazu kann die direkte Befischung im gesamten Verbreitungsgebiet gerechnet werden. Hinzu zählen aber genauso die Wasserbaumaßnahmen sowie die Schadstoffeinträge in den aquatischen Lebensraum sowie die Einschleppung des aus dem asiatischen Raum stammenden Schwimmblasenwurms *Anguillicoloides crassus* (Friedland et al. 2007, Durif et al. 2010). Neben der Laichmigration unternimmt der Europäische Flusssaal eine weitreichende Nahrungsmigration (Westin 1998, Sjöberg & Petersson 2005). Weiterhin könne Aale jahreszeitlich bedingt zwischen dem Binnen- und Küstenbereich wechseln (Dorow & Ubl 2011). Im Bereich des OWPs „Gennaker“ ist von einem potenziellen, aber zeitlich begrenzten Auftreten auszugehen. Ein dauerhafter Aufenthalt in dem Gebiet wird aufgrund der weitgehend homogenen Habitatstrukturen nicht erwartet.

Die Fischgemeinschaft im Vorhabengebiet wird hinsichtlich des Kriteriums „Seltenheit und Gefährdung“ als **mittel** eingestuft, da mit dem Atlantischen Lachs nur eine Roten-Liste Art der Gefährdungskategorie 3 während der Untersuchungen zum Offshore-Windparkprojekt „Gennaker“ (Herbst 2012 bis Herbst 2015) nachgewiesen wurde. **Zwar wurde während der Untersuchungen während des BITS in den Jahren 2020-2021 eine vom Aussterben bedrohte Art (Gefährdungskategorie 1, Spitzschwanz-Schlangenstachelrücken) nachgewiesen, jedoch wurde von dieser Art nur ein Einzelexemplar erfasst. Weiterhin wurde im Herbst 2021 im Rahmen des BITS an einer Station die Finte (sechs Individuen) nachgewiesen. Diese wurden jedoch weit außerhalb (>30 km) des direkten Umfeldes des Vorhabengebietes „Gennaker“ erfasst. Die Bestandbewertung hinsichtlich des Kriteriums „Seltenheit und Gefährdung“ bleibt daher unverändert als **mittel** eingestuft.**

#### 4.4.4 Natürlichkeit

Die Natürlichkeit einer Fischgemeinschaft wird als **hoch** eingeschätzt, wenn keine oder nur geringe Fischereiaktivitäten im betreffenden Seegebiet auftreten. Eine **mittlere** Einstufung wird dann vorgenommen, wenn eine mittlere Fischereiintensität vorherrscht, die zeitlich

begrenzt oder nicht so intensiv ist, dass es zu einer Meidung befischter Gebiete durch Fische kommt bzw. zu einer erheblichen Veränderung in der Struktur der Fischgemeinschaft bzw. in der Altersstruktur einzelner Fischbestände führt. Von einer **geringen** Natürlichkeit wird ausgegangen, wenn eine starke Fischereiintensität vorherrscht und es zu einer starken Veränderung in der Struktur der Fischgemeinschaft bzw. in der Altersstruktur einzelner Fischbestände kommt (Wachstums- oder/und Rekrutierungsüberfischung ist anhand einer unnatürliche Längenklassen- bzw. Altersklassenzusammensetzung nachweisbar).

In der Ostsee wurden seit jeher und werden auch heutzutage die Bestände der Arten Hering, Sprotte, Dorsch, Flunder, Scholle, Atlantischer Lachs, Meerforelle und Aal kommerziell genutzt (Wegner 2003). Somit ist bei diesen Arten von einer direkten Beeinflussung der Bestandsentwicklung durch die Fischerei in der Vergangenheit und Gegenwart auszugehen. So ist beispielsweise bei einer regelmäßigen Befischung eines Bestandes und die damit verbundene Entnahme größerer Individuen von einer deutlichen Veränderung in der Altersstruktur des befischten Bestandes auszugehen („age-class truncation“; Stewart 2011). Anzeichen dafür konnten im Rahmen dieser Untersuchung [sowie während der Aktualisierung \(BITS 2020-2021\)](#) bei den Arten Flunder, Scholle und Dorsch gefunden werden. So war bei diesen Arten der Anteil größerer bzw. älterer Individuen an der Gesamtzahl vermessener Individuen relativ gering (vgl. Kap. 3.1.7 [und siehe Kap. 7.4](#)). Somit ist unter Berücksichtigung der Standorttreue der beiden Plattfischarten von einem Fischereidruck geringer bis mittlerer Intensität im geplanten Baugebiet und den umliegenden Bereichen auszugehen. Diese Annahme wird auch durch die Ergebnisse der von Pedersen et al. (2009) durchgeführten Untersuchung zur Bestimmung des in den deutschen Hoheitsgewässern vorherrschenden fischereilichen Aufwandes und der damit verbundenen Entnahme von Fischen bestätigt. So wurden im Jahre 2006 in dem vor der Insel Hiddensee gelegenen Küstengewässer beispielsweise 50-150 Stunden Befischungen mit einem benthischen Grundschieppnetz, 10-50 Stunden Befischungen mit einem pelagischen Schieppnetz und 100-200 Stunden Wadenbefischungen durchgeführt. Dabei wurden in diesem Gebiet allein durch die mit einem demersalen Grundschieppnetz durchgeführten Befischungen 1-10 Tonnen Dorsch und 3-6 Tonnen Flundern entnommen. Somit ist unter Berücksichtigung des oben genannten Bewertungsansatzes die **Natürlichkeit** der im Vorhabengebiet und den umliegenden Bereichen ansässigen Fischgemeinschaft als „mittel“ einzuschätzen.

#### 4.4.5 Gesamtbewertung

Da bei der Artengruppe Fische keine Besonderheiten zu berücksichtigen sind, gehen alle Bewertungen entsprechend des in der UVS beschriebenen Aggregationsverfahrens ein (Tabelle 16). Alle vier Kriterien der Bestandsbewertung wurden als „mittel“ eingestuft. Somit wurde die Gesamtsituation der Artengruppe Fisch im Vorhabengebiet des Offshore-Windparks „Gennaker“ insgesamt als „mittel“ zu bewerten.

Tabelle 16: Bewertungsmatrix zur Bestandsbewertung der Artengruppe Fische für den OWP „Gennaker“.

Kriterien der Bestandsbewertung	Bewertung für den Offshore-Windpark „Gennaker“	Begründung
Vielfalt und Eigenart	mittel	Artenvielfalt im Rahmen der normalen Ausstattung, Nachweis dreier für das Untersuchungsgebiet untypischer Arten (Sardelle, Seehecht und Schwarzmundgrundel)
Seltenheit und Gefährdung	mittel	<a href="#">Einzelfunde Roter-Liste Arten mit den Gefährdungskategorien 1 und 3</a>
Regionale bzw. überregionale Bedeutung	mittel	In der mittleren und in der gesamten Ostsee häufig anzutreffender Habitattyp
Natürlichkeit	mittel	Nachweisbarer Einfluss des Fischereidrucks auf die Populationsstruktur charakteristischer Arten
<b>Gesamtbewertung</b>	<b>mittel</b>	



## 5 Zusammenfassung

Aufgrund der Änderungen am Zuschnitt der Projektfläche fanden im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 zusätzliche Untersuchungen in dem aktuellen Vorhabengebiet statt. Die Untersuchungen wurden entsprechend der Vorgaben des standardisierten Untersuchungskonzepts zur Auswirkung von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK 4, BSH 2013) durchgeführt. Für den Fang der Fische kam ein Grundschleppnetz vom Typ „Windparktrawl“ (WPT) zum Einsatz.

Insgesamt konnten bei den aktuellen Untersuchungen 25 Arten registriert werden. Die Artzusammensetzung beider Kampagnen entsprach der für die südliche Ostsee auf sandigen Böden typischen Fischgemeinschaft. Von den insgesamt 25 Fischarten wurden 15 (60 %) während beider Kampagnen erfasst. Während der Frühjahrs- als auch während der Herbstkampagne stellten dieselben Arten (Kliesche, Flunder, Scholle und Dorsch) mehr als 90 % der Gesamtabundanz und Gesamtbiomasse der Hols.

Es wurden während beider Kampagnen keine Arten der Gefährdungskategorien 0-3 und G der Roten Liste nachgewiesen. Mit der Aalmutter wurde eine Art registriert, die auf der Vorwarnliste steht.

Von den sechs betrachteten Kenngrößen waren bei vier (Diversität, Evenness, Artenzahl und Biomasse des Wirbellosen-Beifangs) die Unterschiede zwischen beiden Kampagnen signifikant. Bei den beiden Kenngrößen Gesamtabundanz und Gesamtbiomasse waren die Unterschiede zwischen beiden Kampagnen gering und nicht signifikant.

Die insgesamt 40 während der beiden Kampagnen (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) durchgeführten Fischereihols wiesen mit einer Gesamtähnlichkeit (Similarität) von 70 % eine relativ hohe Ähnlichkeit in ihrer Fangzusammensetzung auf. Die ANOSIM-Analyse (Analysis of Similarities) ergab allerdings, dass die Unterschiede zwischen beiden Kampagnen größer waren als die Gemeinsamkeiten (R-Werte von 0,735,  $p=0,1$  %).

Die Ergebnisse der Untersuchung während des dritten Jahres der Basisaufnahme (Frühjahr und Herbst 2015) wurden mit denen des ersten und zweiten Jahres der Basisaufnahme (Herbst 2012/Frühjahr 2013 und Herbst 2013/Frühjahr 2014) verglichen. Aufgrund der Gebietsveränderungen der letzten Jahre wurden für den Vergleich nur die Daten der Stationen aus dem ersten und zweiten Jahr der Basisaufnahme verwendet, die in den aktuellen Gebietsgrenzen bzw. in der Nähe zu diesen lagen.

Im betrachteten Untersuchungszeitraum wurden insgesamt 28 Fischarten nachgewiesen. Von diesen 28 Fischarten kamen 64,3 % ( $n=18$ ) in den Fängen aller drei Untersuchungsjahre vor. Zusätzlich zu diesen 28 Arten wurden bei den Untersuchungen des ersten und zweiten Jahres der Basisaufnahme sechs weitere Fischarten an Stationen erfasst, die nicht im Bereich der aktuellen Gebietsgrenzen bzw. in unmittelbarer Nähe zu diesen lagen. Im Rahmen der Untersuchungen zum Offshore-Windparkprojekt „Gennaker“ wurden somit insgesamt 34 Fischarten nachgewiesen.

Die Dominanzstruktur der Fischgemeinschaft war in allen drei Untersuchungsjahren sehr ähnlich. Während aller sechs Kampagnen stellten die Arten Kliesche, Flunder, Scholle und Dorsch mehr als 90 % der Gesamtabundanz und Gesamtbiomasse der Hols. Dabei zeigten

die vier Charakterarten in allen drei Untersuchungsjahren eine ähnliche Längen- und Altersstruktur

Die bei der Gemeinschaftsanalyse vorgefundenen Unterschiede zwischen den Kampagnen der drei Untersuchungsjahre wurden wahrscheinlich durch die natürliche Variabilität der Fische (vor allem durch die der vier Charakterarten) hervorgerufen.

Die Daten der aktuellen Befischungen (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) sowie die der Vorjahre (1. und 2. Jahr der Basisaufnahme) sind geeignet, um die Fischgemeinschaft im Bereich des geplanten OWP „Gennaker“ zu beschreiben und zu bewerten.

Die während der drei Untersuchungsjahre im Bereich des Vorhabengebietes vorgefundene Fischgemeinschaft spiegelt die typische Struktur von demersalen Fischgemeinschaften auf Sandböden in der südlichen Ostsee wider. Aufgrund des Vorkommens von einigen für den Ostseeraum untypischer Arten wie Europäische Sardelle, Seehecht und Schwarzmundgrundel wird die „Vielfalt und Eigenart“ der Fischgemeinschaft im Bereich des Vorhaben- und Referenzgebietes jedoch als **mittel** bewertet.

Die „regionale bzw. überregionale Bedeutung“ der im Vorhabengebiet und den umliegenden Bereichen ansässigen Fischgemeinschaft ist aufgrund ihrer typischen Struktur für die südliche Ostsee sowie der potenziellen Bedeutung dieses küstennahen Meeresgebietes als wichtiges Laich-, Aufwuchs-, Fresshabitat bzw. Durchzugsgebiet insgesamt als **mittel** einzustufen.

Im gesamten Untersuchungszeitraum (Herbst 2012 bis Herbst 2015) wurde eine Rote-Liste-Art (Atlantischer Lachs) mit der Gefährdungskategorie 3 erfasst. Allerdings wurde von dieser Art nur ein Einzelexemplar gefangen. Daher wird die Fischgemeinschaft im Untersuchungsgebiet hinsichtlich des Kriteriums „Seltenheit und Gefährdung“ als **mittel** eingestuft.

Unter Berücksichtigung der Natürlichkeit der Fischgemeinschaft, die durch den fischereilichen Druck mit **mittel** zu bewerten war, ergab sich in der Gesamtbetrachtung des Fischbestandes die Bewertungsstufe **mittel**.

Für das Änderungsverfahren nach §16 BImSchG erfolgte eine Aktualisierung der umweltfachlichen Unterlagen. Dazu wurden neben den vorhabenspezifischen Daten der Jahre 2012-2015 zusätzlich Fangdaten aus den Jahren 2020-2021 (jeweils Frühjahr und Herbst) des Thünen Institut für Ostseefischerei (TI-OF) verwendet.

Die Artzusammensetzung und Dominanzstruktur war im gesamten betrachteten Zeitraum 2012-2021 stabil und vergleichbar. Dorsch, Flunder, Kliesche und Scholle waren in allen Jahren die dominantesten Arten. Diese vier Arten zeigten in den Jahren 2020-2021 eine ähnliche Längen- und Altersstruktur wie in den Jahren 2012-2015. Bei keiner der vier genannten Charakterarten war eine Veränderung der Nutzungsansprüche zwischen den Untersuchungsjahren feststellbar. Die Daten der aktuellen Befischungen (Frühjahr 2020, Herbst 2020, Frühjahr 2021 und Herbst 2021) waren daher geeignet, um die Fischgemeinschaft im Bereich des OWPs „Gennaker“ zu beschreiben und zu bewerten.

Da die Ergebnisse der Fischereisurvey-Daten des TI-OF 2020-2021 mit den zuvor erhobenen Daten in den Jahren 2012-2015 hinsichtlich der Artzusammensetzung, Dominanzstruktur, Längen- und Altersstruktur sowie Nutzungsansprüchen vergleichbar sind, bleibt die



---

Bestandsbewertung der Artengruppe Fische hinsichtlich der Kriterien „Vielfalt und Eigenart“, „Seltenheit und Gefährdung“, „Regionale bzw. überregionale Bedeutung“ und „Natürlichkeit“ unverändert.

## 6 Literaturverzeichnis

- Berner, M. & Borrmann, H. (1977). Die fischereibedingte Entwicklung der Ostseedorschbestände in den ICES-Untergebieten 22 (Beltsee) und 24 (Arkonasee) in den Jahren 1965 - 1976, dargestellt mittels VPA. Fischereiforschung. Wissenschaftliche Schriftenreihe 15:7-31.
- Bleil, M & Oeberst, R. (2002). 10 Jahre Untersuchungen zur Reproduktionsbiologie des Dorsches im Institut für Ostseefischerei. Informationen für die Fischwirtschaft aus der Fischereiforschung, Hamburg und Rostock, 49 (2/3): 62-70.
- BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie; Hrsg.) (2013). Standarduntersuchungskonzept für Genehmigungsverfahren nach Seeanlagenverordnung. 2. Fortschreibung. Hamburg & Rostock.
- Clarke, K. R. & Warwick, R. M. (2001). Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation, 2nd edition. PRIMER\_E: Plymouth.
- Dorow M., Möller, P., Dolk, B., Schulz, N. & Ubl, C. (2012). Erfassung des Aalbestands in den äußeren und inneren Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. Fischerei & Fischmarkt in M-V 2/2012: 32-38.
- Dorow M. & Ubl, C. (2011). Quantifizierung der Blankaalabwanderungen in der Warnow. Fischerei & Fischmarkt in M-V 4/2011: 29-34.
- Durif C.M.F., Gjørseter J. & Vøllestad, L.A. (2010). Influence of oceanic factors on *Anguilla anguilla* (L.) over the twentieth century in coastal habitats of the Skagerrak, Southern Norway. Proceedings of the Royal Society B. online first doi:10.1098/rspb.2010.1547.
- Eschmeyer, W.N., Fricke, R. & Van der Laan, R. (2016). Catalog of fishes: Genera, Species, References.  
(<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>)
- Eschmeyer, W.N. & Fong, J.D. (2016). Species by family/subfamily.  
(<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>)
- Florin, A.-B. (2005). Flatfishes in the Baltic Sea - a review of biology and fishery with a focus on Swedish conditions. Finfo 2005: 14.
- Fricke, R., W. N. Eschmeyer & J. D. Fong (2022a): Eschmeyer's catalog of fishes: Species by family/subfamily. Electronic version accessed 01-04-2022.  
(<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>)
- Fricke, R., W. N. Eschmeyer & R. Van der Laan (2022b): Eschmeyer's catalog of fishes: Genera, species, references. Electronic version accessed 01-04-2022.  
(<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>)
- Friedland K.D., Miller M.J. & Knights, B. (2007). Oceanic changes in the Sargasso Sea and declines in recruitment of the European eel. ICES Journal of Marine Science 64: 519–530.

- Frieß, C.C. (1987). Ergebnisse und Bewertung von Grundfischsurveys des FFS „Eisbär“ in der Arkonasee und Mecklenburger Bucht in den Winterhalbjahren 1981-86 für Flunder, Scholle, Steinbutt und Kliesche. *Fischerei-Forschung*, Rostock 25: 55-62.
- Frieß, C.C. (1999). Entwicklungstendenzen der Steinbuttfischerei in der Ostsee. *Informationen für die Fischwirtschaft aus der Fischereiforschung*, Hamburg und Rostock, 46 (24): 18-22.
- George, E.L. & Hadley, W.F. (1979). Food and habitat partitioning between rock bass (*Ambloplites rupestris*) and smallmouth bass (*Micropterus dolomieu*) young of the year. *Transactions of the American Fisheries Society* 108: 253-261.
- Helfman, G.S., Collette, B.B. & Facey, D.E. (1997). *The diversity of fishes*. Blackwell Science.
- IfAÖ (2004). Fachgutachten Fische zum Offshore-Windparkprojekt „Baltic I“. Pilotvorhaben Mecklenburg-Vorpommern, Betrachtungszeitraum: Sommer 2002 bis Frühjahr 2003. Gutachten im Auftrag von Offshore Ostsee Wind AG, unveröffentlicht.
- IfAÖ (2011). Baubegleitende fischbiologische Untersuchungen im Vorhabensgebiet „Baltic I“. Betrachtungszeitraum: 2010. Gutachten im Auftrag von EnBW Ostsee Offshore GmbH, unveröffentlicht.
- IfAÖ (2013). Fachgutachten Fische zum Offshore Windparkprojekt „Gennaker“. Gutachten zur Basisuntersuchung (1. Untersuchungsjahr) im Auftrag der OWP Gennaker GmbH, unveröffentlicht.
- IfAÖ (2014). Fachgutachten Fische zum Offshore Windparkprojekt „Gennaker“. Gutachten zur Basisuntersuchung (1. und 2. Untersuchungsjahr) im Auftrag der OWP Gennaker GmbH, unveröffentlicht.
- IfAÖ (2016). Fachgutachten Benthos zum Offshore Windparkprojekt „Gennaker“. Gutachten zur Basisuntersuchung (3. Untersuchungsjahr) im Auftrag der OWP Gennaker GmbH, unveröffentlicht.
- Köster, R. & Lemke, W. (1996). Morphologie und Bodenbedeckung. In: G. Rheinheimer (Hrsg.) *Meereskunde der Ostsee*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg: 34-43
- Kube, J. (2000). Naturschutzrelevante Untersuchungen zur Offshore-Windenergienutzung. Bundesamt für Naturschutz und Bundesministerium für Umwelt und Reaktorsicherheit, unveröffentlicht: 21 S.
- Lozán, J.L. (1989). Investigation on the growth of dab (*Limanda limanda* L.) in eight areas of the North Sea and comparisons with earlier findings. *Archiv für Fischereiwissenschaft*, 39 (2): 111-146.
- Lozán, J.L. & Kausch, H. (2007). *Angewandte Statistik für Naturwissenschaftler*. 4. Aufl. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg: 301 S.
- Mieske, B. (2003). Test von Fanggeräten zur Untersuchung von Grundfischfaunen in Windparkgebieten der Ostsee. *Informationen aus Fischwirtschaft und Fischereiforschung* 50: 62-70.

- Muus, B.J. & Nielsen, J.G. (1999). Die Meeresfische Europas in Nordsee, Ostsee und Atlantik. KOSMOS-Verlag, Stuttgart: 336 S.
- Ojaveer, H., Leppäkoski, E., Olenin, S. & Ricciardi, A. (2002). Ecological impact of Ponto-caspian invaders in the Baltic Sea, European inland waters and the Great Lakes: an inter-ecosystem comparison. In E. Leppäkoski, S. Gollasch & S. Olenin (eds). Invasive Aquatic Species of Europe. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, the Netherlands: 412-425
- Pedersen, S. A., Fock, H. O. & Sell, A. F. (2009). Mapping fisheries in the German exclusive economic zone with special reference to offshore Natura 2000 sites. *Marine Policy* 33: 571-590.
- Pielou, E.C. (1966). Shannon's formula as a measure of specific diversity. *Am. Nature* 100: 463-465.
- Sager, G. & Berner, M. (1989). Investigation of growth in length and weight of three flatfish species in the Baltic. *Rapp. P.-v. Rèun. Con. int. Explor. Mer.* 190:105-108.
- Shannon, C. & Wiener, N. (1949). The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Champaign: 111 S.
- Sjöberg N.B. & Petersson, E. (2005). Blankålmärkning – Till hjälp för att förstå blankålens migration i Östersjön. *Fiskeriverket informerar, FINFO*, 2005: 3 S.
- Stewart, J. (2011). Evidence of ageclass truncation in some exploited marine fish populations in New South Wales, Australia. *Fisheries Research* 18:29-213.
- Stöcker, G. & Bergmann, A. (1977). Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung. - *Arch. Naturschutz und Landschaftsforschung* 17: 26 S.
- Thiel, R. & Backhausen, I. (2006). Survey of NATURA 2000 fish species in the German North and Baltic Seas. In von Nordheim, H., Boedeker, D. & Krause, J.C (Eds.). *Progress in Marine -conservation in Europe. Natura 2000 Sites in German Offshore Waters.* Springer. Cpt.9: 157-178
- Thiel, R. & Winkler, H.M. – Project leader (2007). Erfassung von FFH-Anhang II-Fischarten in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee – (ANFIOS). Schlussbericht über das F+E-Vorhaben für das BfN (FKZ: 803 85 220). Stralsund und Rostock, Mai 2007: 108 S.
- Thiel, R., Winkler, H.M. & Urho, L. (1996). Zur Veränderung der Fischfauna. In: J.L. Lozán, R. Lampe, W. Matthäus, E. Rachor, H. Rumohr & H. v. Westernhagen (Hrsg.) *Warnsignale aus der Ostsee – wissenschaftlich Fakten.* Parey Verlag, Berlin, 181-188.
- Thiel, R., Winkler, H. M. & Neumann, R. (2004). Erfassung von FFH-Anhang II Fischarten in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee. F+E-Vorhaben im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. 1. Zwischenbericht: 67 S.
- Thiel, R., Winkler, H., Böttcher, U., Dänhardt, A., Fricke, R., George, M., Kloppmann, M. H. F., Schaarschmidt, T., Ubl, C. & Vorberg, R. (2013). Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Fische und Neunaugen (Elasmobranchii, Actinopterygii & Petromyzontidae) der marinen Gewässer Deutschlands. Pages 11-76 in Becker, N., Haupt, H., Hofbauer,

- 
- N., Ludwig, G. & Nehring, S. (editors). Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 2: Meeresorganismen. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- Wegner, G. (2003). Zur Geschichte der Fischerei in Nordsee und Ostsee. Meer und Museum. Band 17. Deutsches Meeresmuseum, Stralsund: 45-59.
- Westin L. (1998). The spawning migration of European silver eel (*Anguilla anguilla* L.) with particular reference to stocked eel in the Baltic. Fisheries Research 38: 257-270.
- Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.-L., Hureau, J.-C., Nielsen, J. & Tortonese, E. (eds.) (1986). Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol. I, II & III. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Paris.

## 7 Anhang

### 7.1 Anhang I

Tabelle A 1: Eckkoordinaten des Untersuchungsgebietes im 3. Jahr der Basisaufnahme für den OWP „Gennaker“.

Nummer	Koordinaten			
	Nördliche Breite [Grad, min, sec]	Östliche Länge [Grad, min, sec]	RW (ETRS89 UTM33 )	HW (ETRS89 UTM33 )
1	54° 35' 04,86" N	12° 36' 48,04" O	345770,86	6051195,59
2	54° 34' 33,26" N	12° 32' 39,26" O	341271,92	6050372,91
3	54° 34' 32,63" N	12° 32' 18,50" O	340898,66	6050366,38
4	54° 34' 26,53" N	12° 29' 00,13" O	337331,05	6050303,98
5	54° 34' 12,51" N	12° 27' 50,19" O	336059,84	6049916,09
6	54° 34' 01,89" N	12° 26' 57,24" O	335097,45	6049622,44
7	54° 34' 17,09" N	12° 26' 57,07" O	335111,33	6050092,01
8	54° 35' 47,71" N	12° 26' 56,02" O	335194,11	6052892,98
9	54° 37' 58,20" N	12° 32' 29,86" O	341324,81	6056711,30
10	54° 41' 05,20" N	12° 42' 58,76" O	352786,45	6062109,24
11	54° 41' 05,83" N	12° 43' 16,91" O	353111,88	6062117,97
12	54° 40' 17,84" N	12° 43' 19,67" O	353113,17	6060633,65
13	54° 39' 39,50" N	12° 43' 21,87" O	353114,20	6059447,38
14	54° 38' 50,00" N	12° 43' 54,28" O	353645,35	6057899,14
15	54° 37' 32,12" N	12° 43' 32,21" O	353171,95	6055505,22
16	54° 36' 30,28" N	12° 43' 41,75" O	353281,14	6053588,81
17	54° 36' 10,87" N	12° 42' 31,72" O	352005,53	6053029,99
18	54° 36' 03,99" N	12° 41' 16,63" O	350651,49	6052861,37
19	54° 34' 55,08" N	12° 38' 55,14" O	348041,77	6050816,35
20	54° 34' 55,50" N	12° 38' 48,90" O	347930,19	6050833,18
21	54° 34' 59,83" N	12° 37' 45,00" O	346787,87	6051005,49
22	54° 34' 59,91" N	12° 37' 44,40" O	346777,15	6051008,18
23	54° 34' 59,90" N	12° 37' 44,40" O	346777,14	6051007,94
24	54° 35' 05,26" N	12° 36' 51,13" O	345826,70	6051205,80

Tabelle A 2: Eckkoordinaten der Vorhabenfläche.

Nummer	Koordinaten			
	Nördliche Breite [Grad, min, sec]	Östliche Länge [Grad, min, sec]	RW (ETRS89 UTM33 )	HW (ETRS89 UTM33 )
Vorhabengrenze des OWP „Gennaker“, ohne Differenzierung in Teilflächen (ca. 89 km <sup>2</sup> )				
V-01	54° 34' 12,413" N	12° 27' 29,150" O	335682,0	6049926,7
V-02	54° 34' 33,525" N	12° 27' 24,758" O	335626,8	6050581,9
V-03	54° 35' 42,285" N	12° 29' 20,198" O	337774,9	6052632,0
V-04	54° 37' 40,399" N	12° 34' 14,167" O	343175,5	6056096,2
V-05	54° 37' 14,442" N	12° 34' 34,626" O	343514,7	6055281,5

Nummer	Koordinaten			
	Nördliche Breite [Grad, min, sec]	Östliche Länge [Grad, min, sec]	RW (ETRS89 UTM33 )	HW (ETRS89 UTM33 )
V-06	54° 37' 6,924" N	12° 35' 25,171" O	344413,0	6055018,0
V-07	54° 37' 33,817" N	12° 35' 51,943" O	344921,5	6055832,6
V-08	54° 38' 2,226" N	12° 35' 59,254" O	345082,6	6056705,9
V-09	54° 38' 18,065" N	12° 36' 44,783" O	345915,3	6057167,5
V-10	54° 38' 45,839" N	12° 36' 57,564" O	346173,6	6058017,9
V-11	54° 39' 56,263" N	12° 39' 58,283" O	349484,4	6060085,3
V-12	54° 40' 12,346" N	12° 40' 44,713" O	350332,5	6060554,7
V-13	54° 39' 43,593" N	12° 41' 5,340" O	350672,6	6059654,0
V-14	54° 39' 20,101" N	12° 41' 58,883" O	351607,9	6058896,5
V-15	54° 39' 18,590" N	12° 42' 45,391" O	352439,7	6058822,6
V-16	54° 39' 38,791" N	12° 43' 21,920" O	353114,4	6059425,6
V-17	54° 39' 11,587" N	12° 43' 39,857" O	353408,5	6058574,6
V-18	54° 38' 44,669" N	12° 43' 52,768" O	353612,9	6057735,3
V-19	54° 38' 16,083" N	12° 43' 41,001" O	353373,5	6056858,7
V-20	54° 37' 41,453" N	12° 43' 35,254" O	353235,8	6055792,0
V-21	54° 37' 5,820" N	12° 43' 35,323" O	353201,4	6054690,8
V-22	54° 36' 34,779" N	12° 43' 42,809" O	353304,7	6053727,3
V-23	54° 36' 16,865" N	12° 42' 38,586" O	352134,7	6053211,1
V-24	54° 36' 6,619" N	12° 41' 28,189" O	350861,5	6052935,9
V-25	54° 34' 57,888" N	12° 38' 51,028" O	347970,9	6050905,6
V-26	54° 35' 6,837" N	12° 36' 59,303" O	345975,1	6051249,7
V-27	54° 35' 0,986" N	12° 35' 48,703" O	344701,9	6051112,1
V-28	54° 34' 50,213" N	12° 34' 15,394" O	343015,7	6050836,8
V-29	54° 34' 33,259" N	12° 32' 39,259" O	341271,9	6050372,9
V-30	54° 34' 32,609" N	12° 32' 17,946" O	340888,6	6050366,2
V-31	54° 35' 5,840" N	12° 31' 43,410" O	340304,8	6051414,8
V-32	54° 35' 3,504" N	12° 31' 36,701" O	340181,9	6051346,8
V-33	54° 34' 55,554" N	12° 30' 24,014" O	338868,6	6051147,3
V-34	54° 34' 52,533" N	12° 30' 12,603" O	338660,5	6051061,2
V-35	54° 34' 31,216" N	12° 29' 31,877" O	337906,1	6050428,6
V-36	54° 34' 31,172" N	12° 29' 26,668" O	337812,5	6050430,5
V-37	54° 34' 29,895" N	12° 29' 13,913" O	337582,1	6050399,3
V-38	54° 34' 28,785" N	12° 29' 4,060" O	337404,0	6050371,3
V-39	54° 34' 27,573" N	12° 28' 54,242" O	337226,5	6050340,2
V-40	54° 34' 25,565" N	12° 28' 39,589" O	336961,2	6050287,5
V-41	54° 34' 24,100" N	12° 28' 29,874" O	336785,2	6050248,5
V-42	54° 34' 22,535" N	12° 28' 20,206" O	336609,9	6050206,4
V-43	54° 34' 20,869" N	12° 28' 10,588" O	336435,4	6050161,2
V-44	54° 34' 19,105" N	12° 28' 1,022" O	336261,7	6050112,8

Nummer	Koordinaten			
	Nördliche Breite [Grad, min, sec]	Östliche Länge [Grad, min, sec]	RW (ETRS89 UTM33 )	HW (ETRS89 UTM33 )
V-45	54° 34' 17,660" N	12° 27' 53,618" O	336127,2	6050073,0
V-46	54° 34' 16,273" N	12° 27' 46,779" O	336002,8	6050034,6
V-47	54° 34' 14,262" N	12° 27' 37,358" O	335831,5	6049978,5
Teilfläche A: 32,4 km²				
Teilfläche B: 4,4 km²				
Teilfläche C: 12,1 km²				

Tabelle A 3: Koordinaten und Angaben zu den an den Stationen im Frühjahr 2015 und im Herbst 2015 durchgeführten Fischereihols.

Wt: Wassertiefe in m; F: befischte Fläche in ha (Fläche von Backbord- und Steuerbordhol zusammengefasst); UTC: koordinierte Weltzeit (Universal Time Coordinated).

Kampagne	Station	Datum	START			Ende			Wt [m]	F [ha]
			UTC	Nördl. Breite [Grad, min]	Östl. Länge [Grad, min]	UTC	Nördl. Breite [Grad, min]	Östl. Länge [Grad, min]		
Frühjahr 2015	P519	19.05.2015	6:00	54° 36' 51,54"	12° 42' 21,18"	6:30	54° 35' 56,46"	12° 40' 18,96"	18,2	2,78
	P520	19.05.2015	7:10	54° 36' 55,20"	12° 41' 52,86"	7:40	54° 38' 14,28"	12° 43' 16,74"	18,3	2,87
	P516	19.05.2015	8:18	54° 38' 58,80"	12° 42' 17,70"	8:48	54° 38' 06,30"	12° 40' 07,44"	19,1	2,85
	P515	19.05.2015	9:28	54° 38' 03,24"	12° 38' 36,12"	9:58	54° 39' 07,80"	12° 40' 35,10"	18,7	2,92
	P514	19.05.2015	11:48	54° 37' 58,38"	12° 39' 01,80"	12:18	54° 36' 57,84"	12° 36' 53,22"	18,4	2,97
	P513	19.05.2015	12:52	54° 36' 37,14"	12° 36' 05,64"	13:22	54° 35' 43,14"	12° 33' 58,92"	17,8	2,82
	P505	19.05.2015	14:05	54° 36' 23,40"	12° 31' 49,26"	14:35	54° 34' 55,86"	12° 30' 54,78"	17,0	2,88
	P504	19.05.2015	15:23	54° 34' 25,44"	12° 28' 58,32"	15:53	54° 35' 33,84"	12° 30' 39,48"	14,2	2,79
	P517	20.05.2015	7:40	54° 34' 46,56"	12° 33' 08,70"	8:10	54° 35' 26,82"	12° 35' 35,34"	16,4	2,91
	P518	20.05.2015	8:48	54° 34' 52,74"	12° 35' 37,56"	9:18	54° 36' 16,62"	12° 36' 48,54"	16,2	2,89
	P507	20.05.2015	9:51	54° 37' 15,36"	12° 35' 50,10"	10:21	54° 37' 10,56"	12° 33' 09,30"	18,1	2,89
	P506	20.05.2015	11:24	54° 36' 51,66"	12° 34' 00,42"	11:54	54° 35' 36,36"	12° 32' 52,80"	17,7	2,63
	P502	20.05.2015	12:35	54° 35' 56,40"	12° 29' 42,30"	13:05	54° 34' 41,58"	12° 27' 58,80"	16,2	2,97
	P501	20.05.2015	13:39	54° 35' 29,58"	12° 27' 10,44"	14:09	54° 36' 26,52"	12° 29' 05,22"	16,8	2,71
	P508	20.05.2015	14:53	54° 37' 43,38"	12° 34' 00,36"	15:23	54° 38' 49,32"	12° 35' 46,92"	18,2	2,80
	P503	20.05.2015	15:57	54° 37' 56,52"	12° 33' 07,92"	16:27	54° 36' 45,96"	12° 31' 12,84"	18,0	3,01
	P509	21.05.2015	6:17	54° 37' 25,14"	12° 36' 07,86"	6:47	54° 38' 54,00"	12° 36' 50,88"	18,3	2,86
P511	21.05.2015	7:36	54° 39' 10,44"	12° 36' 37,80"	8:07	54° 39' 08,04"	12° 39' 22,14"	18,6	2,95	
P512	21.05.2015	8:57	54° 40' 24,00"	12° 41' 51,54"	9:27	54° 39' 34,38"	12° 39' 43,56"	20,1	2,76	
P510	21.05.2015	9:56	54° 38' 49,68"	12° 38' 36,00"	10:26	54° 37' 40,26"	12° 36' 47,16"	19,0	2,90	
Herbst 2015	P512	02.12.2015	6:43	54° 40' 22,68"	12° 41' 49,38"	6:58	54° 39' 57,42"	12° 40' 43,74"	20,6	1,41
	P511	02.12.2015	7:29	54° 39' 09,12"	12° 39' 12,96"	7:44	54° 39' 09,18"	12° 37' 55,74"	19,5	1,38
	P509	02.12.2015	8:08	54° 38' 51,00"	12° 36' 49,08"	8:23	54° 38' 09,54"	12° 36' 31,32"	19,0	1,32
	P507	02.12.2015	8:49	54° 37' 15,72"	12° 35' 39,72"	9:04	54° 37' 11,04"	12° 34' 26,70"	18,1	1,32
	P508	02.12.2015	9:22	54° 37' 51,42"	12° 34' 14,64"	9:37	54° 38' 25,38"	12° 35' 08,52"	18,2	1,43
	P503	02.12.2015	10:07	54° 37' 55,56"	12° 33' 02,28"	10:22	54° 37' 22,62"	12° 32' 10,98"	18,1	1,37
	P505	02.12.2015	10:45	54° 36' 17,22"	12° 31' 42,84"	11:00	54° 35' 34,32"	12° 31' 18,18"	16,8	1,40
	P504	02.12.2015	11:23	54° 35' 34,86"	12° 30' 37,14"	11:38	54° 34' 59,40"	12° 29' 47,40"	16,2	1,41
	P502	02.12.2015	12:06	54° 34' 54,74"	12° 27' 48,12"	12:21	54° 34' 52,92"	12° 29' 06,48"	16,0	1,41
	P501	02.12.2015	12:45	54° 36' 23,70"	12° 28' 56,94"	13:00	54° 35' 53,82"	12° 27' 59,82"	16,4	1,38



Kam- pagne	Station	Datum	START			Ende			Wt [m]	F [ha]
			UTC	Nördl. Breite [Grad, min]	Östl. Länge [Grad, min]	UTC	Nördl. Breite [Grad, min]	Östl. Länge [Grad, min]		
	P506	02.12.2015	13:38	54° 35' 38,34"	12° 32' 29,04"	13:53	54° 36' 18,90"	12° 33' 22,32"	17,2	1,58
	P513	02.12.2015	14:22	54° 35' 47,52"	12° 34' 10,14"	14:37	54° 36' 14,52"	12° 35' 15,12"	17,5	1,43
	P514	02.12.2015	14:59	54° 37' 00,60"	12° 36' 57,54"	15:14	54° 37' 28,98"	12° 38' 01,98"	18,3	1,45
	P516	02.12.2015	7:39	54° 38' 56,76"	12° 42' 15,60"	7:54	54° 38' 30,42"	12° 41' 05,52"	19,2	1,50
	P515	02.12.2015	8:17	54° 38' 56,28"	12° 40' 16,44"	8:32	54° 38' 28,32"	12° 39' 23,10"	19,7	1,29
	P510	02.12.2015	8:59	54° 38' 44,40"	12° 38' 31,02"	9:14	54° 38' 12,60"	12° 37' 35,16"	19,2	1,40
	P518	02.12.2015	9:48	54° 36' 17,46"	12° 36' 46,56"	10:03	54° 35' 37,98"	12° 36' 16,32"	17,6	1,34
	P517	02.12.2015	10:26	54° 35' 32,64"	12° 35' 53,10"	10:41	54° 35' 13,32"	12° 34' 43,62"	16,9	1,38
	P519	02.12.2015	11:26	54° 35' 45,54"	12° 39' 54,42"	11:41	54° 36' 15,06"	12° 40' 57,00"	17,6	1,45
	P520	02.12.2015	11:58	54° 36' 56,64"	12° 41' 55,32"	12:13	54° 37' 32,40"	12° 42' 35,76"	18,6	1,32

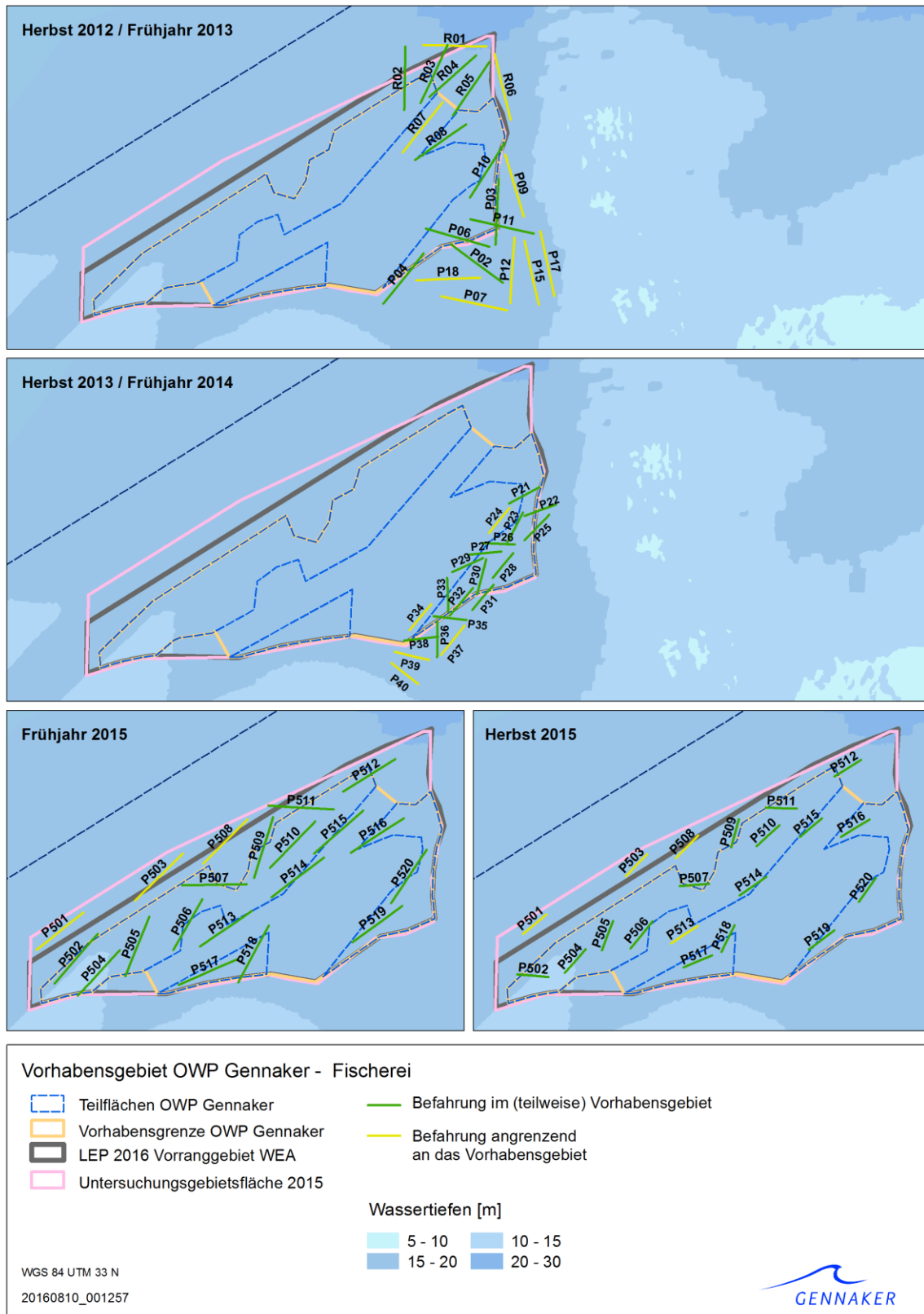


Abbildung A 1: Übersicht über die im Untersuchungsgebiet des OWP „Gennaker“ im Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014 sowie Frühjahr 2015/Herbst 2015 durchgeführten Hols.

Tabelle A 4: Ergebnisse der SIMPER-Analyse basierend auf den wurzel-transformierten Abundanzdaten der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Herbst nachgewiesenen demersalen Fischarten zur Bestimmung der Arten, die hauptsächlich zu den jahresbedingten Unterschieden beigetragen haben.

H12- Herbst 2012; H13- Herbst 2013; H15- Herbst 2015; Stabw- Standardabweichung.

<b>Vergleichsgruppen H12 &amp; H13</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 39,34 %					
Art	Herbst 2012 mitt. Abund.	Herbst 2013 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Dorsch	3,32	10,59	10,42	1,56	26,49
Flunder	5,76	10,48	6,99	1,63	17,78
Wittling	0,96	5,87	6,97	3,10	17,73
Kliesche	6,16	9,04	4,68	1,68	11,89
Scholle	1,71	4,02	3,45	1,33	8,77
Sandgrundel	2,36	2,02	2,25	0,95	5,73
Steinbutt	1,85	2,39	1,02	1,51	2,60
<b>Vergleichsgruppen H12 &amp; H15</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 34,83 %					
Art	Herbst 2012 mitt. Abund.	Herbst 2015 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Kliesche	6,16	12,33	11,18	1,77	32,09
Flunder	5,76	8,51	5,54	1,40	15,92
Scholle	1,71	4,22	4,55	2,29	13,07
Dorsch	3,32	1,41	3,39	1,72	9,73
Sandgrundel	2,36	0,65	3,06	1,01	8,78
Wittling	0,96	1,63	1,50	1,55	4,29
Steinbutt	1,85	2,55	1,43	1,35	4,10
Seehase	0,49	0,04	0,93	1,11	2,67
<b>Vergleichsgruppen H13 &amp; H15</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 33,89 %					
Art	Herbst 2013 mitt. Abund.	Herbst 2015 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Dorsch	10,59	1,41	11,57	2,03	34,14
Wittling	5,87	1,63	5,36	2,39	15,81
Kliesche	9,04	12,33	5,23	1,31	15,42
Flunder	10,48	8,51	4,15	1,25	12,24
Scholle	4,02	4,22	2,13	1,47	6,28
Sandgrundel	2,02	0,65	1,95	1,16	5,74
Steinbutt	2,39	2,55	0,80	1,30	2,36

Tabelle A 5: Ergebnisse der SIMPER-Analyse basierend auf den wurzel-transformierten Abundanzdaten der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr nachgewiesenen demersalen Fischarten zur Bestimmung der Arten, die hauptsächlich zu den jahresbedingten Unterschieden beigetragen haben.

F13- Frühjahr 2013; F14- Frühjahr 2014; F15- Frühjahr 2015; Stabw- Standardabweichung.

<b>Vergleichsgruppen F13 &amp; F14</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 37,35 %					
Art	Frühjahr 2013 mitt. Abund.	Frühjahr 2014 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Dorsch	2,50	7,25	10,69	1,97	28,62
Scholle	3,75	7,02	7,28	2,54	19,50
Kliesche	3,42	5,50	4,90	1,49	13,13
Flunder	3,06	5,24	4,76	1,95	12,74
Sandgrundel	1,33	0,29	2,38	1,80	6,36
Wittling	0,29	1,06	2,09	1,25	5,59
Steinbutt	1,14	0,79	1,42	1,30	3,79
Gr. Gefl. Sandaal	0,24	0,56	1,35	0,93	3,63
<b>Vergleichsgruppen F13 &amp; F15</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 44,45 %					
Art	Frühjahr 2013 mitt. Abund.	Frühjahr 2015 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Flunder	3,06	9,16	11,08	2,46	24,93
Scholle	3,75	8,86	9,56	2,47	21,50
Kliesche	3,42	7,60	7,76	1,86	17,45
Wittling	0,29	3,18	5,55	3,79	12,49
Dorsch	2,50	3,84	3,62	1,34	8,15
Sandgrundel	1,33	0,18	2,25	2,14	5,06
Steinbutt	1,14	2,06	1,85	1,64	4,16
<b>Vergleichsgruppen F14 &amp; F15</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 27,51 %					
Art	Frühjahr 2014 mitt. Abund.	Frühjahr 2015 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Flunder	5,24	9,16	6,08	1,52	22,09
Dorsch	7,25	3,84	5,29	1,69	19,21
Scholle	7,02	8,86	3,81	1,54	13,86
Kliesche	5,50	7,60	3,58	1,26	13,02
Wittling	1,06	3,18	3,34	2,08	12,15
Steinbutt	0,79	2,06	2,01	1,76	7,32
Gr. Gefl. Sandaal	0,56	0,13	0,92	0,84	3,33

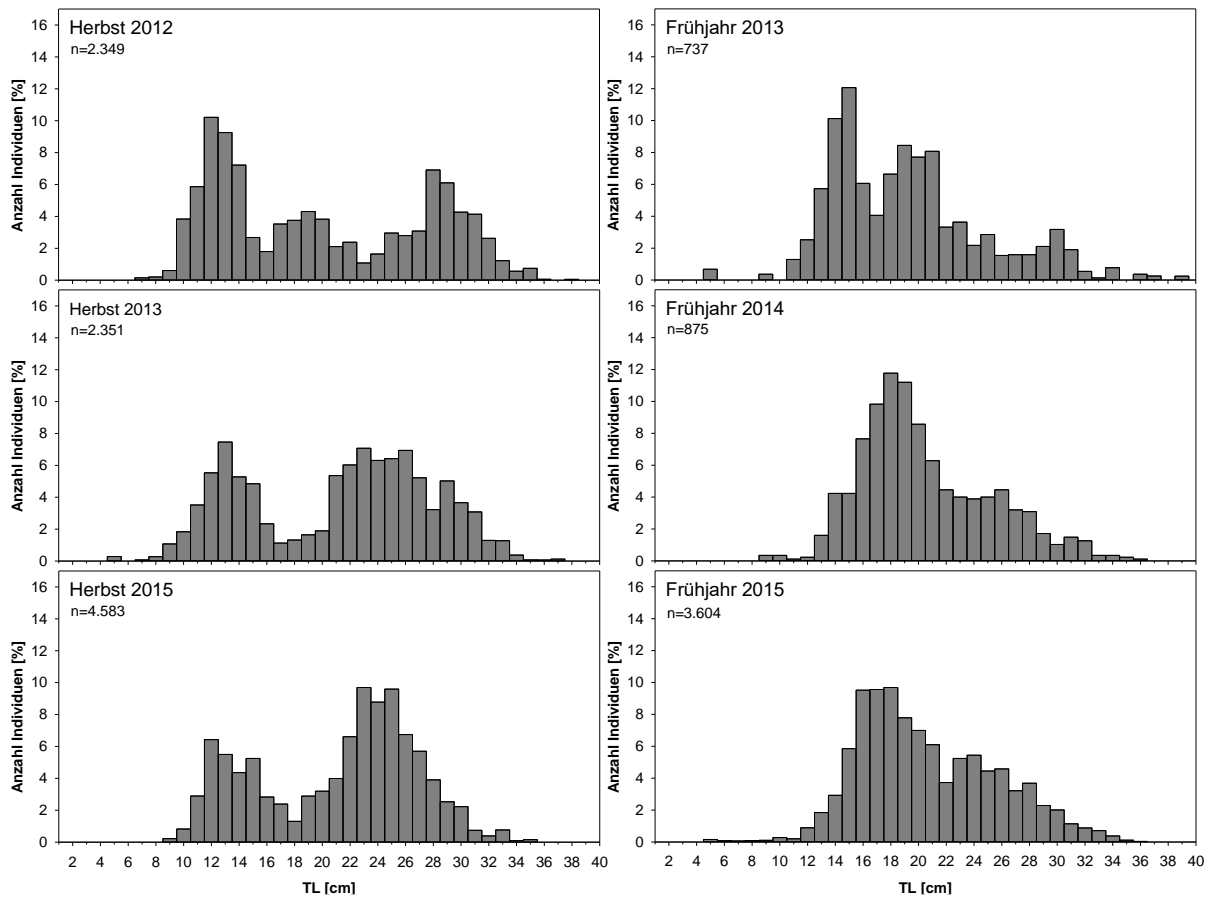


Abbildung A 2: Längenhäufigkeitsverteilung der Cliesche während der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. n: Anzahl Individuen.

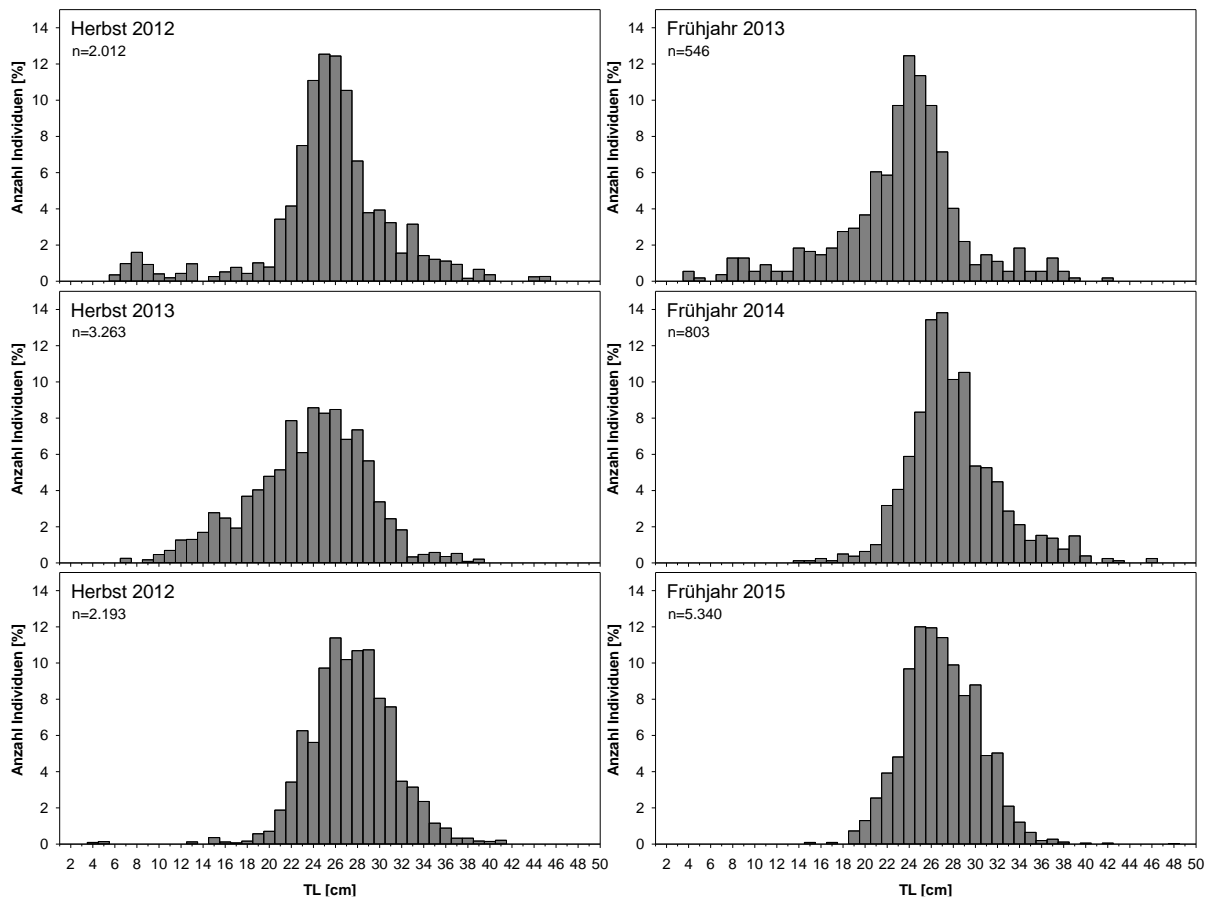


Abbildung A 3: Längenhäufigkeitsverteilung der Flunder während der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. n: Anzahl Individuen.

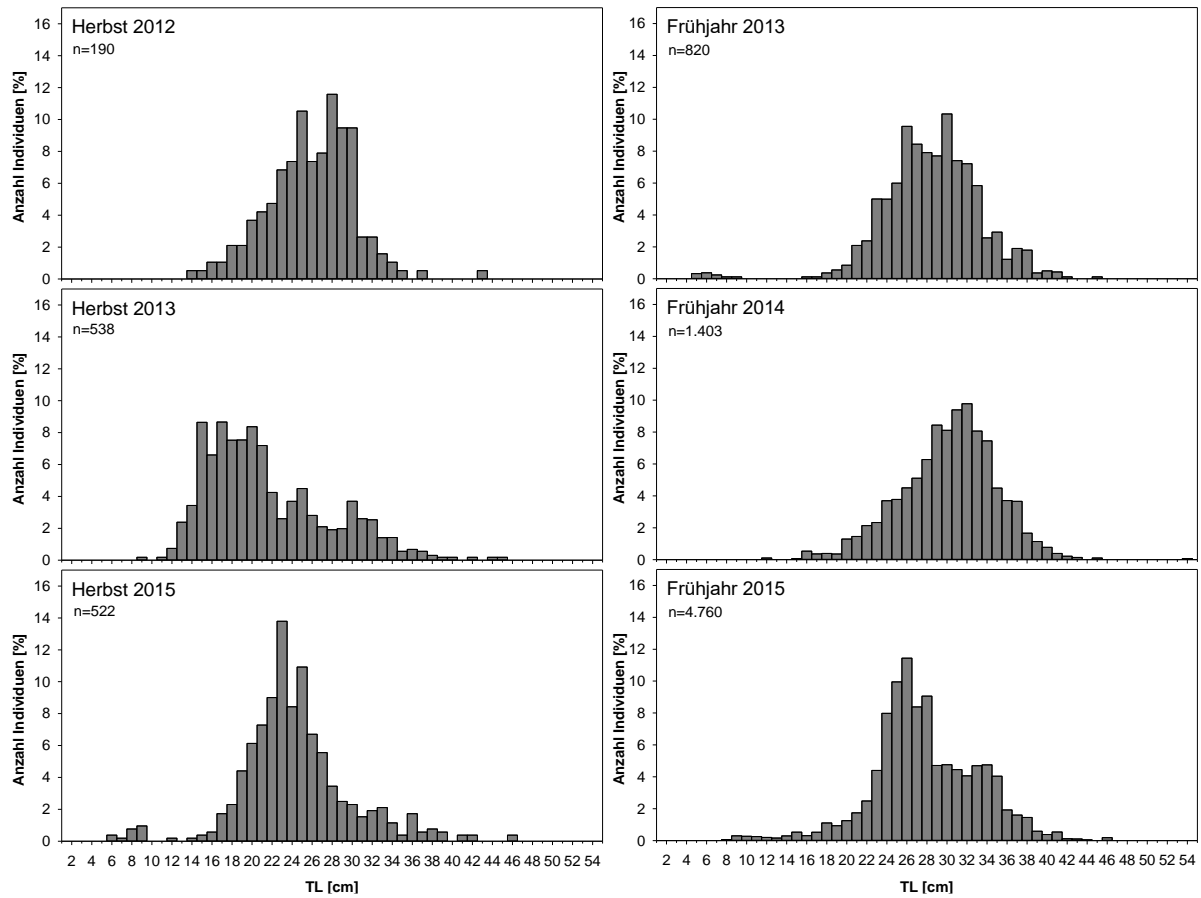


Abbildung A 4: Längenhäufigkeitsverteilung der Scholle während der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. n: Anzahl Individuen.



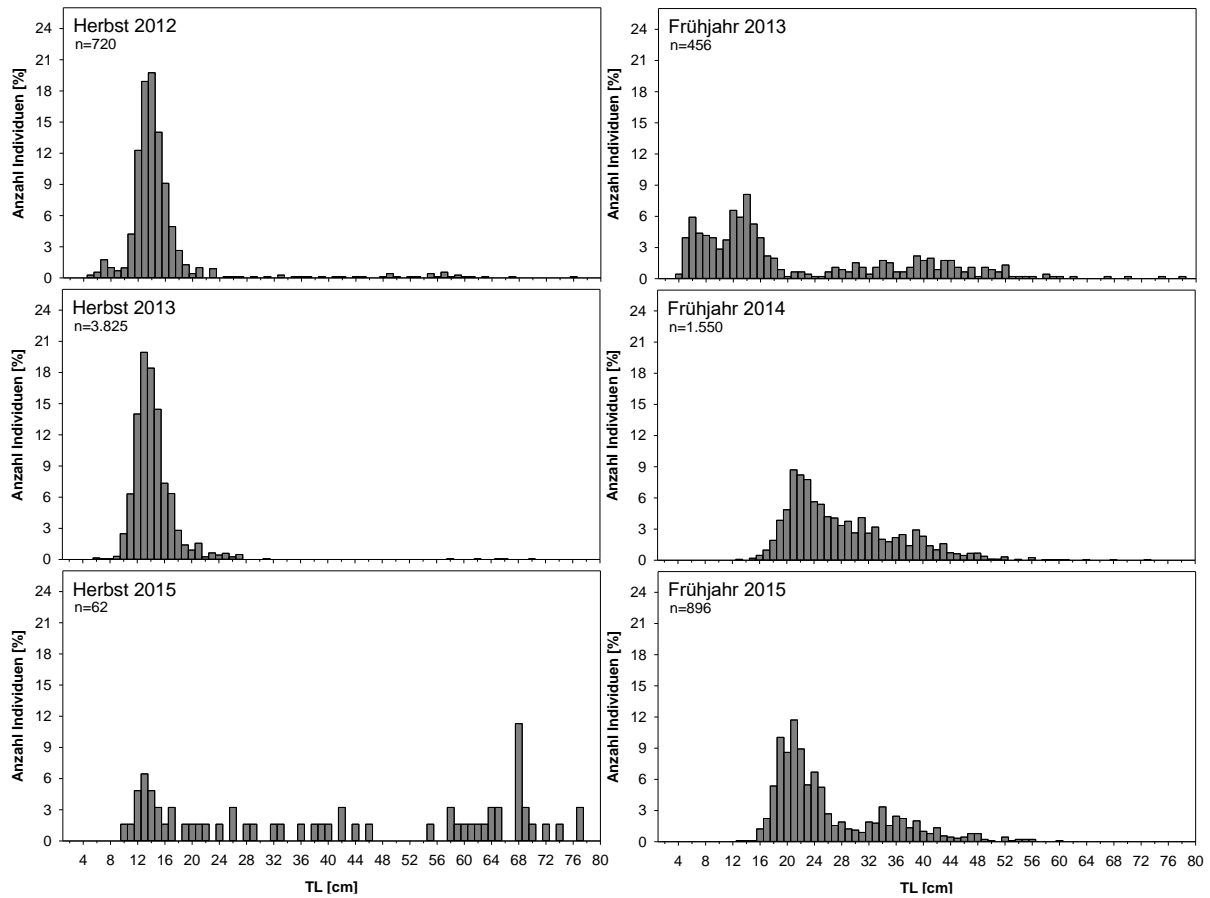


Abbildung A 5: Längenhäufigkeitsverteilung des Dorsches während der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. n: Anzahl Individuen.

Tabelle A 6: Liste der Fischarten, die in den Jahren 2012-2015 an allen für das Projekt OWP „Gennaker“ beprobten Stationen erfasst wurden, mit Angabe ihres Rote-Liste-Status (RL) nach Thiel et al. (2013) (Region Ostsee) und ihrer Lebensweise (LW). <sup>1</sup>- Wissenschaftlicher Artnamen siehe Tabelle A 7.

dt. Artnamen	LW	RL	BasisU 1Uj				Basis 2Uj				Basis 3Uj	
			H12		F13		H13		F14		F15	H15
			Vorh	Ref	Vorh	Ref	Vorh	Ref	Vorh	Ref	Vorh	Vorh
Aalmutter	d	V	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Atlantischer Lachs	p	3							X			
Doggerscharbe	d	D					X					
Dorsch	d	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Flunder	d	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Glasgrundel	d	D					X	X		X		X
Glattbutt	d	*	X			X	X				X	X
Grasnadel	d	*	X	X				X				
Grauer Knurrhahn	d	D								X		
Großer Gefleckter Sandaal	d	D			X	X	X	X	X	X	X	X
Großer Scheibenbauch	d	*	X	X			X					X
Hering	p	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Holzmakrele	p	*	X	X			X	X				X
Kliesche	d	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Petermännchen	d	*									X	
Sandgrundel	d	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sardelle	p	*										X
Scholle	d	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Schwarzmaulgrundel	d	◆	X	X			X		X			X
Schwimmgrundel	d	*	X	X								
Seebull	d	D	X	X								
Seehase	d	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Seehecht	d						X			X	X	
Seelachs	d	*			X	X						
Seeskorpion	d	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Seestichling	d	*	X	X	X	X	X					X
Seezunge	d	*					X				X	
Sprotte	d	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Steinbutt	d	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Steinpicker	d	*		X			X	X	X	X	X	X
Stint	d	*	X	X	X	X						
Streifenbarbe	d	*						X				
Tobiasfisch	d	D									X	
Wittling	d	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Artenzahl (Gesamt 34 Fischarten)</b>			<b>21</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>21</b>
			<b>22</b>		<b>17</b>		<b>25</b>		<b>19</b>		<b>19</b>	<b>21</b>
			<b>23</b>				<b>26</b>				<b>25</b>	

Tabelle A 7: Liste sämtlicher in diesem Fachgutachten (Stand 09.08.2016) erwähnter Arten (deutscher und wissenschaftlicher Artname) mit Angabe des Erstbeschreibers und der Familienzugehörigkeit nach Eschmeyer et al. (2016) und Eschmeyer & Fong (2016).

Dt. Artname	Wiss. Artname	Autor	Familie
Hering	<i>Clupea harengus</i>	Linnaeus, 1758	Clupeidae
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>	Linnaeus, 1758	Clupeidae
Europäische Sardelle	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Linnaeus, 1758	Clupeidae
Stint	<i>Osmerus eperlanus</i>	Linnaeus, 1758	Osmeridae
Atlantischer Lachs	<i>Salmo salar</i>	Linnaeus, 1758	Salmonidae
Dorsch	<i>Gadus morhua</i>	Linnaeus, 1758	Gadidae
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>	Linnaeus, 1758	Gadidae
Seelachs	<i>Pollachius virens</i>	Linnaeus, 1758	Gadidae
Seehecht	<i>Merluccius merluccius</i>	Linnaeus, 1759	Merlucciidae
Seestichling	<i>Spinachia spinachia</i>	Linnaeus, 1758	Gasterosteidae
Grasnadel	<i>Syngnathus typhle</i>	Linnaeus, 1759	Syngnathidae
Grauer Knurrhahn	<i>Eutrigla gurnardus</i>	Linnaeus, 1758	Triglidae
Seeskorpion	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Linnaeus, 1758	Cottidae
Seebull	<i>Taurulus bubalis</i>	Euphrasen, 1786	Cottidae
Steinpicker	<i>Agonus cataphractus</i>	Linnaeus, 1758	Agonidae
Seehase	<i>Cyclopterus lumpus</i>	Linnaeus, 1758	Cyclopteridae
Großer Scheibenbauch	<i>Liparis liparis</i>	Linnaeus, 1766	Liparidae
Holzmakrele	<i>Trachurus trachurus</i>	Linnaeus, 1758	Carangidae
Streifenbarbe	<i>Mullus surmuletus</i>	Linnaeus, 1758	Mullidae
Aalmutter	<i>Zoarcetes viviparus</i>	Linnaeus, 1758	Zoarcidae
Tobiasfisch	<i>Ammodytes tobianus</i>	Linnaeus, 1758	Ammodytidae
Großer Gefleckter Sandaal	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Le Sauvage, 1824	Ammodytidae
Petermännchen	<i>Trachinus draco</i>	Linnaeus, 1758	Trachinidae
Glasgrundel	<i>Aphia minuta</i>	Risso, 1810	Gobiidae
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>	Pallas, 1770	Gobiidae
Schwimmgrundel	<i>Gobiusculus flavescens</i>	Fabricius, 1779	Gobiidae
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	Pallas, 1814	Gobiidae
Doggerscharbe	<i>Hippoglossoides platessoides</i>	Fabricius, 1780	Pleuronectidae
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>	Linnaeus, 1758	Pleuronectidae
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	Linnaeus, 1758	Pleuronectidae
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>	Linnaeus, 1758	Pleuronectidae
Steinbutt	<i>Scophthalmus maximus</i>	Linnaeus, 1758	Scophthalmidae
Glattbutt	<i>Scophthalmus rhombus</i>	Linnaeus, 1758	Scophthalmidae
Seezunge	<i>Solea solea</i>	Linnaeus, 1758	Soleidae

Tabelle A 8: Gesamtabundanz [Ind./ha], Gesamtbiomasse [kg/ha] und Wirbellosen-Beifang [Ind./ha] der an den 20 Stationen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Hols.

Station	Gesamtabundanz [Ind./ha]		Gesamtbiomasse [kg/ha]		Wirbellosen-Beifang [kg/ha]	
	Frühjahr 2015	Herbst 2015	Frühjahr 2015	Herbst 2015	Frühjahr 2015	Herbst 2015
P501	533,8	477,6	114,5	106,1	1,6	0,8
P502	482,8	369,2	105,5	77,5	1,7	0,9
P503	272,4	325,4	62,8	50,9	2,3	0,4
P504	534,9	489,6	120,9	107,3	2,6	0,1
P505	481,8	512,0	107,3	85,8	3,5	0,5
P506	342,2	269,7	76,8	57,0	2,7	0,2
P507	271,5	267,4	65,2	52,8	2,6	2,0
P508	146,0	287,6	36,8	55,4	10,2	0,2
P509	169,7	253,7	39,0	43,7	21,1	23,2
P510	153,3	189,1	32,8	41,7	11,9	4,6
P511	149,5	167,8	39,4	34,0	72,2	68,8
P512	129,8	203,1	29,7	43,4	28,0	12,2
P513	239,4	278,6	56,2	58,3	3,6	5,2
P514	190,4	177,2	43,6	37,8	9,7	0,6
P515	270,4	503,7	58,9	51,6	13,9	6,4
P516	279,6	198,5	62,6	50,2	5,2	1,4
P517	282,7	160,1	74,3	40,6	1,4	0,8
P518	233,9	177,7	60,1	53,2	2,3	1,0
P519	144,6	90,5	29,1	29,6	11,2	8,4
P520	136,8	113,4	29,0	30,1	5,5	3,4
<b>Deskriptive Statistik</b>						
Minimum	129,8	90,5	29,0	29,6	1,4	0,1
Maximum	534,9	512,0	120,9	107,3	72,2	68,8
1. Quartil	150,5	177,3	37,4	40,9	2,4	0,5
3. Quartil	327,3	358,3	76,2	58,0	11,7	6,1
Median	254,9	260,6	59,5	51,3	4,4	1,2
Mittelwert	272,3	275,6	62,2	55,4	10,7	7,1
Stabw	135,8	131,8	29,6	22,4	16,1	15,6

Tabelle A 9: Diversität [H'], Evenness [EP] und Artenzahl [n] der an den 20 Stationen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 durchgeführten Hols.

Station	Diversität [H']		Evenness [EP]		Artenzahl [n/Hol]	
	Frühjahr 2015	Herbst 2015	Frühjahr 2015	Herbst 2015	Frühjahr 2015	Herbst 2015
P501	1,309	1,059	0,629	0,591	10	9
P502	1,251	1,023	0,601	0,492	9	11
P503	1,456	0,896	0,700	0,460	9	11
P504	1,265	0,979	0,608	0,471	9	11
P505	1,330	0,822	0,605	0,423	11	10
P506	1,364	1,044	0,761	0,582	6	9
P507	1,346	1,038	0,692	0,499	8	11
P508	1,600	1,021	0,770	0,525	10	10
P509	1,538	1,068	0,740	0,549	10	10
P510	1,536	1,270	0,738	0,653	9	9
P511	1,607	1,219	0,773	0,509	9	13
P512	1,475	1,354	0,710	0,616	10	11
P513	1,498	0,951	0,770	0,457	8	11
P514	1,505	0,997	0,724	0,512	9	9
P515	1,530	0,636	0,736	0,276	10	14
P516	1,531	1,193	0,787	0,613	9	9
P517	1,315	1,043	0,676	0,582	8	9
P518	1,325	1,229	0,740	0,631	6	9
P519	1,404	1,485	0,722	0,763	8	9
P520	1,464	1,379	0,752	0,628	9	13
Deskriptive Statistik						
Minimum	1,251	0,636	0,601	0,276	6,0	9,0
Maximum	1,607	1,485	0,787	0,763	11,0	14,0
1. Quartil	1,326	0,984	0,680	0,476	8,0	9,0
3. Quartil	1,531	1,227	0,759	0,615	10,0	11,0
Median	1,460	1,044	0,730	0,537	9,0	10,0
Mittelwert	1,432	1,085	0,712	0,542	8,9	10,4
Stabw	0,112	0,200	0,059	0,103	1,3	1,5

Tabelle A 10: Absolute Individuenanzahl [n] der an den 20 Stationen im Vorhabengebiet im Frühjahr 2015 nachgewiesenen Fischarten.

dt. Artname	Station																			
	P501	P502	P503	P504	P505	P506	P507	P508	P509	P510	P511	P512	P513	P514	P515	P516	P517	P518	P519	P520
Aalmutter					1										1					
Dorsch	38	14	37	10	18	37	42	40	62	72	78	44	67	52	76	52	28	66	48	15
Flunder	580	650	300	610	503	388	315	130	159	123	134	165	194	101	254	219	251	130	50	84
Glattbutt									2								1			
Großer Gefleckter Sandaal	1			1					1	2										
Hering	7				1			3	1		1	1	1		3	4				1
Kliesche	427	416	166	414	310	127	121	96	118	126	88	54	132	195	214	207	117	116	66	94
Petermännchen		1																		
Sandgrundel	3				2			1						1						1
Scholle	354	296	253	401	483	282	272	102	117	104	106	62	238	177	186	235	382	342	207	161
Seehase														1						
Seehecht													1							
Seeskorpion		1	2				1	2		2	5	3			3	3			1	
Seezunge					1															
Sprotte	82	1	7	10	14		1	68	26	6		4		4	42	78	9		33	4
Steinbutt	12	29	21	23	29	17	8	18	9	4	5	1	13	11	8	9	20	9	8	12
Steinpicker			1								1	1								
Tobiasfisch				2																
Wittling	32	26	39	30	40	47	26	19	16	12	24	28	30	28	48	71	25	13	22	26
<b>Gesamtanzahl</b>	<b>1536</b>	<b>1434</b>	<b>826</b>	<b>1501</b>	<b>1402</b>	<b>898</b>	<b>786</b>	<b>479</b>	<b>511</b>	<b>451</b>	<b>442</b>	<b>363</b>	<b>676</b>	<b>570</b>	<b>835</b>	<b>878</b>	<b>833</b>	<b>676</b>	<b>435</b>	<b>398</b>

Tabelle A 11: Absolute Individuenanzahl [n] der an den 20 Stationen im Vorhabengebiet im Herbst 2015 nachgewiesenen Fischarten.

dt. Artname	Station																			
	P501	P502	P503	P504	P505	P506	P507	P508	P509	P510	P511	P512	P513	P514	P515	P516	P517	P518	P519	P520
Aalmutter										1	1							1		
Dorsch	5	1	1	1	2	8	3	3	2	2	1	2	4	3	2	4	5	6	6	1
Flunder	234	202	86	269	204	124	97	106	65	77	60	134	119	75	59	70	57	73	36	46
Glasgrundel																				1
Glattbutt															2					
Großer Gefleckter Sandaal				1	1												1			
Großer Scheibenbauch																				1
Hering	68	64	123	50	65	32	49	23	60	41	14	13	16	11	33	66	9	28	33	36
Holzmakrele	1		1	2		1	2	1					2		1		1			1
Kliesche	345	269	315	368	477	255	218	257	218	133	132	90	251	159	547	168	135	121	57	68
Sandgrundel		1	1	1			1	1	2		3	8	2	1	1	1				
Sardelle		1	2		1				1						2					1
Scholle	60	34	32	40	25	21	16	27	30	30	23	35	14	9	24	36	19	16	13	18
Schwarzmaulgrundel											2		1		1					1
Seehase		1																		
Seeskorpion											1	1							1	
Seestichling											1									
Sprotte	156	94	82	86	75	36	195	61	182	75	34	80	36	75	72	96	111	64	150	161
Steinbutt	12	9	6	6	5	11	8	12	10	14	7	6	8	7	7	15	4	19	12	11
Steinpicker							1					2			1					
Wittling	3	3	6	6	2	6	8	4	8	8	1	9	1	3	5	3		1	6	3
<b>Gesamtanzahl</b>	<b>884</b>	<b>679</b>	<b>655</b>	<b>830</b>	<b>857</b>	<b>494</b>	<b>598</b>	<b>495</b>	<b>578</b>	<b>381</b>	<b>280</b>	<b>380</b>	<b>454</b>	<b>343</b>	<b>757</b>	<b>459</b>	<b>342</b>	<b>329</b>	<b>314</b>	<b>349</b>



## 7.2 Anhang II

**IfAÖ (2013). Fachgutachten Fische zum Offshore Windparkprojekt „Gennaker“. Gutachten zur Basisuntersuchung (1. Untersuchungsjahr) im Auftrag der OWP Gennaker GmbH, unveröffentlicht.**

### 7.3 Anhang III

**IfAÖ (2014). Fachgutachten Fische zum Offshore Windparkprojekt „Gennaker“. Gutachten zur Basisuntersuchung (1. und 2. Untersuchungsjahr) im Auftrag der OWP Gennaker GmbH, unveröffentlicht.**

## 7.4 Anhang IV

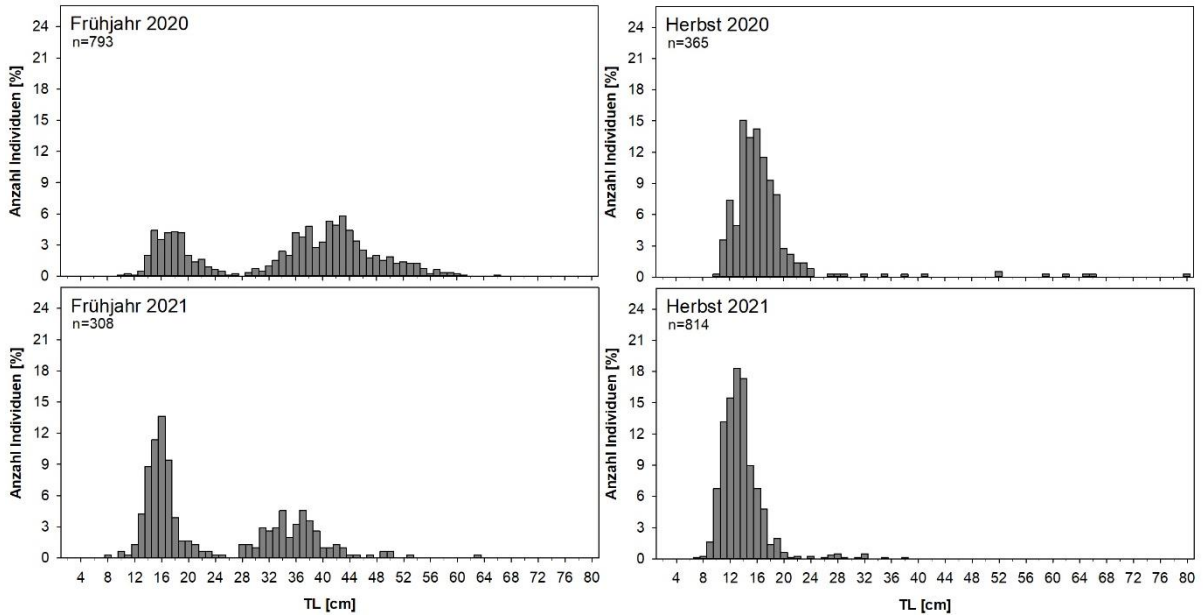


Abbildung A 6: Längenhäufigkeitsverteilung des Dorsch während der in den beiden Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. n: Anzahl Individuen.

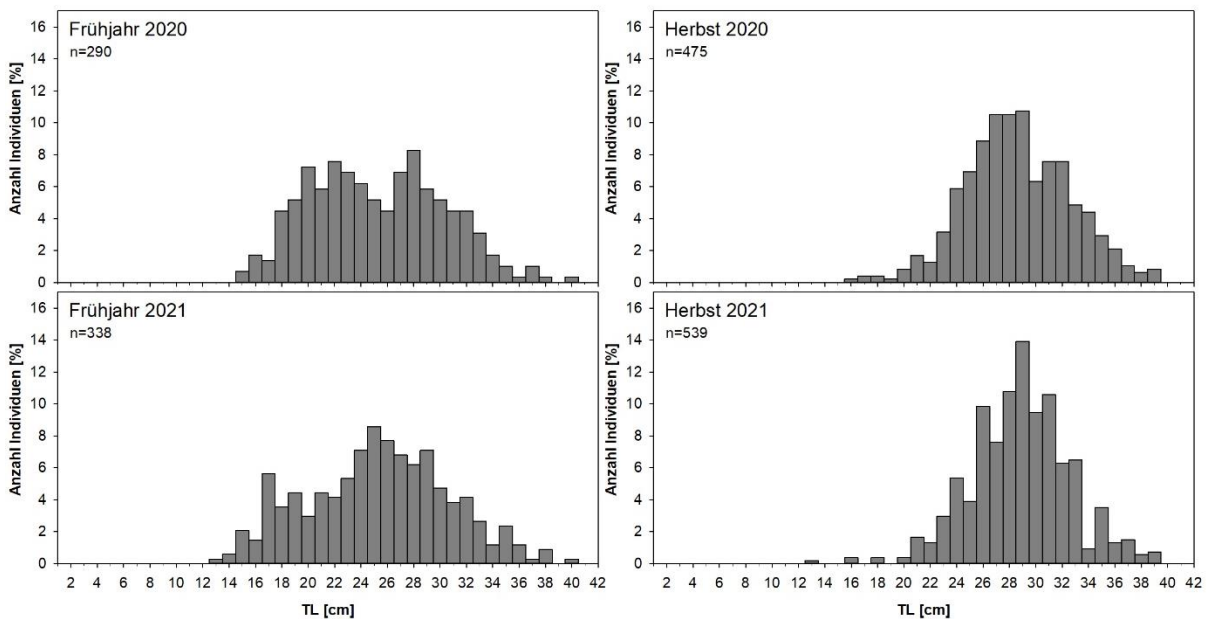


Abbildung A 7: Längenhäufigkeitsverteilung der Flunder während der in den beiden Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. n: Anzahl Individuen.

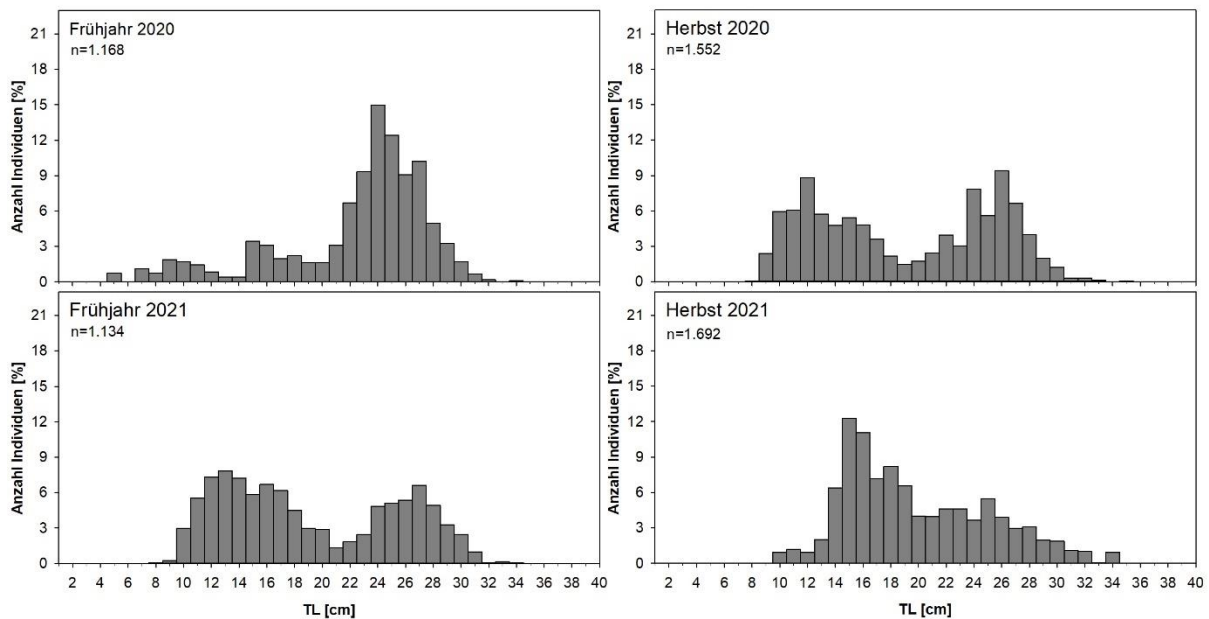


Abbildung A 8: Längenhäufigkeitsverteilung der Kliesche während der in den beiden Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. n: Anzahl Individuen.

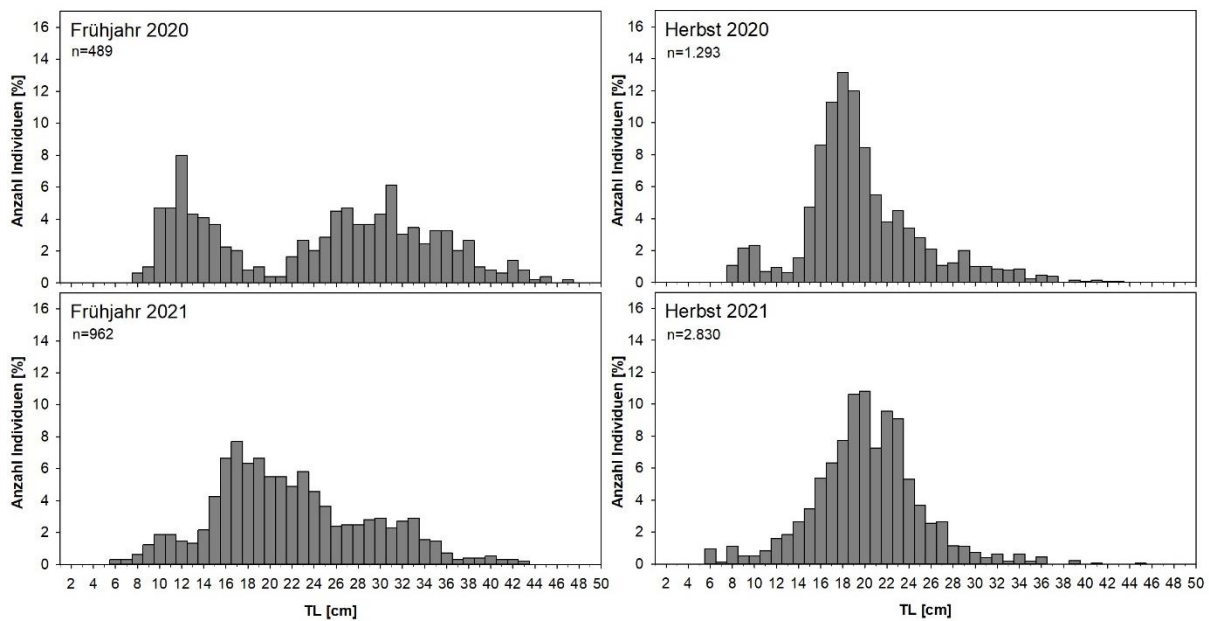


Abbildung A 9: Längenhäufigkeitsverteilung der Scholle während der in den beiden Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr und im Herbst durchgeführten Befischungskampagnen. n: Anzahl Individuen.

Tabelle A 12: Ergebnisse der SIMPER-Analyse basierend auf den quadratwurzel-transformierten Abundanzdaten der Jahren 2012-2021 jeweils im Herbst nachgewiesenen demersalen Fischarten zur Bestimmung der Arten, die hauptsächlich zu den jahresbedingten Unterschieden beigetragen haben.

Stabw- Standardabweichung.

<b>Vergleichsgruppen H12 &amp; H13</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 38,89 %					
Art	Herbst 2012 mitt. Abund.	Herbst 2013 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Dorsch	3,37	10,62	10,33	1,54	26,57
Wittling	0,97	5,87	6,92	3,04	17,80
Flunder	5,83	10,45	6,85	1,60	17,61
Kliesche	6,24	9,03	4,61	1,66	11,87
Scholle	1,73	3,99	3,39	1,33	8,72
Sandgrundel	2,40	2,00	2,24	0,94	5,77
Steinbutt	1,87	2,39	0,99	1,49	2,54
<b>Vergleichsgruppen H12 &amp; H15</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 34,63 %					
Art	Herbst 2012 mitt. Abund.	Herbst 2015 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Kliesche	6,24	12,35	11,06	1,76	31,92
Flunder	5,83	8,54	5,48	1,38	15,83
Scholle	1,73	4,24	4,51	2,26	13,02
Dorsch	3,37	1,42	3,43	1,71	9,91
Sandgrundel	2,40	0,65	3,08	1,02	8,90
Wittling	0,97	1,64	1,48	1,55	4,28
Steinbutt	1,87	2,56	1,40	1,33	4,05
Seehase	0,49	0,04	0,93	1,11	2,69
<b>Vergleichsgruppen H12 &amp; H20</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 40,65 %					
Art	Herbst 2012 mitt. Abund.	Herbst 2020 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Scholle	1,73	7,51	10,41	2,03	25,60
Kliesche	6,24	8,17	6,63	1,44	16,31
Flunder	5,83	4,41	5,09	1,95	12,52
Sandgrundel	2,40	0,00	4,24	1,37	10,42
Dorsch	3,37	3,79	3,58	1,05	8,81
Steinbutt	1,87	1,38	1,61	2,84	3,95
Seeskorpion	0,39	0,81	1,41	1,00	3,46
Wittling	0,97	1,11	1,21	1,28	2,97
Seehase	0,49	0,00	1,00	1,09	2,47
Aalmutter	0,34	0,20	0,70	1,10	1,72
Gefleckter Großer Sandaal	0,00	0,35	0,69	1,18	1,69
Grauer Knurrhahn	0,00	0,28	0,56	0,74	1,37
<b>Vergleichsgruppen H12 &amp; H21</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 42,56 %					
Art	Herbst 2012 mitt. Abund.	Herbst 2021 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Scholle	1,73	8,25	11,08	1,66	26,03
Kliesche	6,24	6,74	5,02	1,45	11,79
Flunder	5,83	3,69	4,95	1,89	11,64
Sandgrundel	2,40	0,00	4,11	1,36	9,67
Dorsch	3,37	4,97	3,84	1,37	9,03
Wittling	0,97	2,66	2,97	1,13	6,97
Gefleckter Großer Sandaal	0,00	1,22	2,26	1,19	5,31
Seeskorpion	0,39	1,21	1,99	1,27	4,67
Steinbutt	1,87	1,10	1,50	1,35	3,53
Seehase	0,49	0,00	0,97	1,09	2,28

Fortsetzung Tabelle A 12

<b>Vergleichsgruppen H13 &amp; H15</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 33,87 %					
Art	Herbst 2013 mitt. Abund.	Herbst 2015 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Dorsch	10,62	1,42	11,55	2,00	34,09
Wittling	5,87	1,64	5,34	2,35	15,75
Kliesche	9,03	12,35	5,32	1,34	15,70
Flunder	10,45	8,54	4,14	1,25	12,24
Scholle	3,99	4,24	2,11	1,46	6,21
Sandgrundel	2,00	0,65	1,92	1,16	5,68
Steinbutt	2,39	2,56	0,80	1,30	2,37
<b>Vergleichsgruppen H13 &amp; H20</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 43,51 %					
Art	Herbst 2013 mitt. Abund.	Herbst 2020 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Dorsch	10,62	3,79	9,30	1,52	21,38
Flunder	10,45	4,41	8,17	1,71	18,78
Wittling	5,87	1,11	6,31	2,55	14,49
Scholle	3,99	7,51	5,32	1,48	12,21
Kliesche	9,03	8,17	4,71	1,48	10,82
Sandgrundel	2,00	0,00	2,69	1,55	6,18
Steinbutt	2,39	1,38	1,65	1,84	3,79
Seeskorpion	0,25	0,81	1,03	1,08	2,37
<b>Vergleichsgruppen H13 &amp; H21</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 42,42 %					
Art	Herbst 2013 mitt. Abund.	Herbst 2021 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Flunder	10,45	3,69	8,84	2,06	20,84
Dorsch	10,62	4,97	7,59	1,37	17,90
Scholle	3,99	8,25	6,01	1,24	14,16
Wittling	5,87	2,66	4,78	1,70	11,27
Kliesche	9,03	6,74	4,65	1,50	10,96
Sandgrundel	2,00	0,00	2,63	1,55	6,19
Steinbutt	2,39	1,10	1,74	1,69	4,11
Gefleckter Großer Sandaal	0,04	1,22	1,58	1,18	3,73
Seeskorpion	0,25	1,21	1,48	1,38	3,49
<b>Vergleichsgruppen H15 &amp; H20</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 36,74 %					
Art	Herbst 2015 mitt. Abund.	Herbst 2020 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Kliesche	12,35	8,17	9,01	1,44	24,53
Flunder	8,54	4,41	7,15	1,55	19,45
Scholle	4,24	7,51	5,76	1,45	15,68
Dorsch	1,42	3,79	3,95	1,07	10,75
Steinbutt	2,56	1,38	2,26	1,82	6,15
Wittling	1,64	1,11	1,48	1,21	4,04
Seeskorpion	0,13	0,81	1,34	1,12	3,65
Sandgrundel	0,65	0,00	1,06	1,00	2,88
Gefleckter Großer Sandaal	0,13	0,35	0,62	1,25	1,69
Steinpicker	0,14	0,23	0,50	0,64	1,37

Fortsetzung Tabelle A 12

<b>Vergleichsgruppen H15 &amp; H21</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 42,68 %					
Art	Herbst 2015 mitt. Abund.	Herbst 2021 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Kliesche	12,35	6,74	9,87	1,53	23,12
Flunder	8,54	3,69	7,72	1,81	18,10
Scholle	4,24	8,25	6,45	1,14	15,12
Dorsch	1,42	4,97	5,79	2,52	13,57
Wittling	1,64	2,66	2,41	1,17	5,65
Steinbutt	2,56	1,10	2,41	1,75	5,64
Seeskorpion	0,13	1,21	1,92	1,47	4,50
Gefleckter Großer Sandaal	0,13	1,22	1,85	1,15	4,33

<b>Vergleichsgruppen H20 &amp; H21</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 34,21 %					
Art	Herbst 2020 mitt. Abund.	Herbst 2021 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Scholle	7,51	8,25	7,28	1,42	21,29
Kliesche	8,17	6,74	6,55	1,40	19,15
Dorsch	3,79	4,97	4,11	1,89	12,03
Flunder	4,41	3,69	4,08	1,30	11,92
Wittling	1,11	2,66	2,88	1,16	8,42
Gefleckter Großer Sandaal	0,35	1,22	1,66	1,03	4,86
Seeskorpion	0,81	1,21	1,46	1,40	4,26
Steinbutt	1,38	1,10	1,10	1,13	3,22
Aalmutter	0,20	0,36	0,71	0,76	2,08
Steinpicker	0,23	0,28	0,70	1,13	2,04
Tobiasfisch	0,00	0,33	0,51	0,46	1,50

Tabelle A 13: Ergebnisse der SIMPER-Analyse basierend auf den quadratwurzel-transformierten Abundanzdaten der Jahren 2012-2021 jeweils im Frühjahr nachgewiesenen demersalen Fischarten zur Bestimmung der Arten, die hauptsächlich zu den jahresbedingten Unterschieden beigetragen haben.

Stabw- Standardabweichung.

<b>Vergleichsgruppen F13 &amp; F14</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 37,02 %					
Art	Frühjahr 2013 mitt. Abund.	Frühjahr 2014 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Dorsch	2,52	7,24	10,59	1,98	28,61
Scholle	3,78	7,02	7,17	2,50	19,36
Kliesche	3,45	5,51	4,85	1,48	13,10
Flunder	3,09	5,25	4,67	1,87	12,61
Sandgrundel	1,34	0,29	2,40	1,80	6,47
Wittling	0,29	1,06	2,08	1,25	5,61
Steinbutt	1,16	0,79	1,44	1,30	3,88
Gefleckter Großer Sandaal	0,24	0,57	1,36	0,93	3,66

<b>Vergleichsgruppen F13 &amp; F15</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 44,57 %					
Art	Frühjahr 2013 mitt. Abund.	Frühjahr 2015 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Flunder	3,09	9,27	11,11	2,48	24,93
Scholle	3,78	8,98	9,59	2,50	21,53
Kliesche	3,45	7,70	7,80	1,89	17,50
Wittling	0,29	3,22	5,56	3,83	12,48
Dorsch	2,52	3,89	3,62	1,34	8,13
Sandgrundel	1,34	0,18	2,24	2,13	5,04
Steinbutt	1,16	2,09	1,85	1,63	4,16



Fortsetzung Tabelle A 13

<b>Vergleichsgruppen F13 &amp; F20</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 37,75 %					
Art	Frühjahr 2013 mitt. Abund.	Frühjahr 2020 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Dorsch	2,52	4,71	8,18	1,32	21,67
Kliesche	3,45	5,72	7,44	1,18	19,70
Flunder	3,09	2,73	4,50	1,70	11,92
Gefleckter Großer Sandaal	0,24	1,61	3,58	0,95	9,48
Sandgrundel	1,34	0,22	2,94	2,04	7,80
Wittling	0,29	1,32	2,76	1,22	7,31
Scholle	3,78	4,13	2,52	1,51	6,69
Steinbutt	1,16	1,41	1,70	1,39	4,50
Seeskorpion	0,80	0,59	1,56	1,25	4,12
<b>Vergleichsgruppen F13 &amp; F21</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 32,85 %					
Art	Frühjahr 2013 mitt. Abund.	Frühjahr 2021 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Kliesche	3,45	5,73	6,75	1,39	20,56
Scholle	3,78	5,21	5,31	1,55	16,16
Dorsch	2,52	2,95	3,97	1,48	12,07
Sandgrundel	1,34	0,00	3,55	3,12	10,82
Flunder	3,09	3,05	2,86	1,47	8,70
Seeskorpion	0,80	1,34	1,76	1,24	5,37
Steinbutt	1,16	0,84	1,59	1,20	4,83
Seehase	0,03	0,50	1,29	1,43	3,93
Steinpicker	0,00	0,48	1,26	1,44	3,83
Glattbutt	0,03	0,42	1,06	0,68	3,23
Wittling	0,29	0,24	0,87	1,07	2,65
<b>Vergleichsgruppen F14 &amp; F15</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 27,83 %					
Art	Frühjahr 2014 mitt. Abund.	Frühjahr 2015 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Flunder	5,25	9,27	6,23	1,56	22,37
Dorsch	7,24	3,89	5,16	1,68	18,54
Scholle	7,02	8,98	3,92	1,55	14,09
Kliesche	5,51	7,70	3,72	1,28	13,37
Wittling	1,06	3,22	3,38	2,10	12,14
Steinbutt	0,79	2,09	2,04	1,77	7,33
Gefleckter Großer Sandaal	0,57	0,13	0,91	0,84	3,29
<b>Vergleichsgruppen F14 &amp; F20</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 34,48 %					
Art	Frühjahr 2014 mitt. Abund.	Frühjahr 2020 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Dorsch	7,24	4,71	6,32	1,32	18,33
Kliesche	5,51	5,72	5,84	2,14	16,93
Scholle	7,02	4,13	5,77	1,85	16,74
Flunder	5,25	2,73	5,60	1,55	16,25
Gefleckter Großer Sandaal	0,57	1,61	2,92	1,04	8,46
Wittling	1,06	1,32	2,25	1,32	6,52
Steinbutt	0,79	1,41	1,66	1,30	4,80
Seeskorpion	0,57	0,59	1,14	1,15	3,32

Fortsetzung Tabelle A 13

<b>Vergleichsgruppen F14 &amp; F21</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 31,99 %					
Art	Frühjahr 2014 mitt. Abund.	Frühjahr 2021 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Dorsch	7,24	2,95	8,64	2,01	27,01
Scholle	7,02	5,21	4,70	1,38	14,69
Flunder	5,25	3,05	4,55	1,66	14,23
Kliesche	5,51	5,73	3,46	1,44	10,82
Wittling	1,06	0,24	1,93	1,22	6,04
Seeskorpion	0,57	1,34	1,65	1,44	5,16
Steinbutt	0,79	0,84	1,26	1,30	3,95
Gefleckter Großer Sandaal	0,57	0,06	1,14	0,79	3,57
Seehase	0,13	0,50	0,97	1,41	3,02
Steinpicker	0,13	0,48	0,95	1,46	2,97
<b>Vergleichsgruppen F15 &amp; F20</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 41,05 %					
Art	Frühjahr 2015 mitt. Abund.	Frühjahr 2020 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Flunder	9,27	2,73	10,85	2,04	26,42
Scholle	8,98	4,13	8,15	2,09	19,84
Kliesche	7,70	5,72	6,44	1,82	15,69
Dorsch	3,89	4,71	4,37	1,58	10,65
Wittling	3,22	1,32	3,69	1,75	8,98
Gefleckter Großer Sandaal	0,13	1,61	2,50	0,88	6,09
Steinbutt	2,09	1,41	1,69	1,67	4,12
<b>Vergleichsgruppen F15 &amp; F21</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 37,93 %					
Art	Frühjahr 2015 mitt. Abund.	Frühjahr 2021 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Flunder	9,27	3,05	10,33	2,29	27,23
Scholle	8,98	5,21	6,92	1,66	18,24
Wittling	3,22	0,24	5,23	3,88	13,78
Kliesche	7,70	5,73	4,66	1,37	12,29
Dorsch	3,89	2,95	2,63	1,43	6,93
Steinbutt	2,09	0,84	2,23	1,74	5,88
Seeskorpion	0,44	1,34	1,61	1,68	4,23
Seehase	0,03	0,50	0,86	1,43	2,27
<b>Vergleichsgruppen F20 &amp; F21</b>					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 37,82 %					
Art	Frühjahr 2020 mitt. Abund.	Frühjahr 2021 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
Kliesche	5,72	5,73	7,04	1,61	18,62
Dorsch	4,71	2,95	6,66	1,44	17,60
Scholle	4,13	5,21	4,54	1,47	12,00
Flunder	2,73	3,05	4,31	1,40	11,39
Gefleckter Großer Sandaal	1,61	0,06	3,25	0,88	8,60
Wittling	1,32	0,24	2,54	1,17	6,70
Seeskorpion	0,59	1,34	1,86	1,32	4,91
Steinbutt	1,41	0,84	1,83	1,24	4,84
Glattbutt	0,40	0,42	1,23	1,12	3,26
Seehase	0,07	0,50	1,07	1,33	2,83

Tabelle A 14: Liste sämtlicher in diesem Fachgutachten (22.04.2022) erwähnter Arten (deutscher und wissenschaftlicher Artname) mit Angabe des Erstbeschreibers und der Familienzugehörigkeit nach Fricke et al. (2022a) und Fricke et al. (2022b).

dt. Artname	wiss. Artname	Autor	Familie
Finte	<i>Alosa fallax</i>	(Lacepede 1803)	Clupeidae
Hering	<i>Clupea harengus</i>	Linnaeus 1758	Clupeidae
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>	Linnaeus 1758	Clupeidae
Sardelle	<i>Engraulis encrasicolus</i>	(Linnaeus 1758)	Clupeidae
Dorsch	<i>Gadus morhua</i>	Linnaeus 1758	Gadidae
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>	(Linnaeus 1758)	Gadidae
Schellfisch	<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	(Linnaeus 1758)	Gadidae
Seelachs	<i>Pollachius virens</i>	(Linnaeus 1758)	Gadidae
Zwergdorsch	<i>Trisopterus minutus</i>	(Linnaeus 1758)	Gadidae
Seehecht	<i>Merluccius merluccius</i>	(Linnaeus 1758)	Merlucciidae
Dreibärtelige Seequappe	<i>Gaidropsarus vulgaris</i>	(Cloquet 1824)	Gaidropsaridae
Vierbärtelige Seequappe	<i>Enchelyopus cimbrius</i>	(Linnaeus 1766)	Gaidropsaridae
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Linnaeus 1758	Gasterosteidae
Seestichling	<i>Spinachia spinachia</i>	(Linnaeus 1758)	Gasterosteidae
Grauer Knurrhahn	<i>Eutrigla gurnardus</i>	(Linnaeus 1758)	Triglidae
Seeskorpion	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	(Linnaeus 1758)	Psychrolutidae
Seebull	<i>Taurulus bubalis</i>	(Euphrasen 1786)	Psychrolutidae
Steinpicker	<i>Agonus cataphractus</i>	(Linnaeus 1758)	Agonidae
Seehase	<i>Cyclopterus lumpus</i>	Linnaeus 1758	Cyclopteridae
Holzmakrele	<i>Trachurus trachurus</i>	(Linnaeus 1758)	Carangidae
Klippenbarsch	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	(Linnaeus 1758)	Labridae
Aalmutter	<i>Zoarcas viviparus</i>	(Linnaeus 1758)	Zoarcidae
Spitzschwanz-Schlangenstachelrücken	<i>Lumpenus lampretaeformis</i>	(Walbaum 1792)	Lumpenidae
Tobiasfisch	<i>Ammodytes tobianus</i>	Linnaeus 1758	Ammodytidae
Gefleckter Großer Sandaal	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	(Le Sauvage 1824)	Ammodytidae
Petermännchen	<i>Trachinus draco</i>	Linnaeus 1758	Trachinidae
Gestreifter Leierfisch	<i>Callionymus lyra</i>	Linnaeus 1758	Callionymidae
Glasgrundel	<i>Aphia minuta</i>	(Risso 1810)	Gobiidae
Kristallgrundel	<i>Crystallogobius linearis</i>	(Düben 1845)	Gobiidae
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>	(Pallas 1770)	Gobiidae
Schwarzgrundel	<i>Gobius niger</i>	Linnaeus 1758	Gobiidae
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	(Pallas 1814)	Gobiidae
Atlantische Makrele	<i>Scomber scombrus</i>	Linnaeus 1758	Scombridae
Lammzunge	<i>Arnoglossus laterna</i>	(Walbaum 1792)	Bothidae
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>	(Linnaeus 1758)	Pleuronectidae
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	(Linnaeus 1758)	Pleuronectidae
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>	Linnaeus 1758	Pleuronectidae
Steinbutt	<i>Scophthalmus maximus</i>	(Linnaeus 1758)	Scophthalmidae
Glattbutt	<i>Scophthalmus rhombus</i>	(Linnaeus 1758)	Scophthalmidae
Seezunge	<i>Solea solea</i>	(Linnaeus 1758)	Soleidae