

Wirtschaftliche Bedeutung des Kabeljaus oder Dorsch

Kristina Barz, Harry V. Strehlow, Robert Arlinghaus, Artem Korzhenevych, Stefan Meyer und Christopher Zimmermann

Der Kabeljau oder Dorsch ist wirtschaftlich von großer Bedeutung, sowohl für die deutsche Hochsee- und Küstenfischerei als auch für die verarbeitende Industrie, für den Handel und für die Verbraucher. Zudem ist er bei Freizeit Fischern beliebt. Da Dorschfischereien in der Ostsee in den vergangenen Jahren geschlossen wurden, ist er mittlerweile aber für die deutsche Berufs- und Freizeitfischerei deutlich weniger relevant als früher.

Inlandsverbrauch, Importe, Exporte

In der Rangliste der wichtigsten Fische, Krebse und Weichtiere auf dem deutschen Markt gehört der Kabeljau seit vielen Jahren nach verbrauchter Masse zu den Top Ten. Im Jahr 2023 stand er mit 3,9 Prozent vor den Tintenfischen auf Platz sieben der beliebtesten Arten. Im Jahr zuvor belegte er mit 2,5 Prozent noch Platz 8. Die Plätze eins bis vier sind von Lachs (18,8 Prozent), Alaska-Seelachs (14,9 Prozent), Thunfisch und Boniten (13,0 Prozent) sowie Hering (9,7 Prozent) belegt. Auf Platz 5 standen 2023 Garnelen (9,6 Prozent) gefolgt von Forellen (5,8 Prozent) auf Platz 6. Zu bedenken ist, dass in diesen Statistiken oft Tiergruppen und Fischgattungen zusammengefasst werden; beim Kabeljau etwa der atlantische Kabeljau (*Gadus morhua*) und sein Verwandter, der pazifische Kabeljau (*Gadus macrocephalus*). Private Haushalte in Deutschland kaufen vor allem gefrorene Produkte aus der Fischerei und Aquakultur, gefolgt von frischer Ware. Eingekauft wird hauptsächlich beim Discounter, gefolgt von den Super- und Verbrauchermärkten. Die Discounter liegen bei allen Aufmachungen, egal ob frisch oder gefroren, vorne.

Der Bedarf an Kabeljau auf dem deutschen Markt wird schon länger durch Importe erheblich ergänzt.

Er wird nach Deutschland frisch und gefroren, als ganzer Fisch und als Filet eingeführt und teilweise nach der Verarbeitung auch wieder ausgeführt. Den größten Anteil hat der Import von gefrorenem Filet. Im Jahr 2023 wurden 17.251 Tonnen gefrorenes Filet eingeführt – 23,1 Prozent weniger als im Vorjahr. Der Kabeljau auf dem deutschen Markt stammt überwiegend aus der Nordost-Arktis, aber auch aus dem Nordwestpazifik, wobei es sich dann um pazifischen Kabeljau handelt (*Gadus macrocephalus*), der im Handel entsprechend deklariert ist. Hauptlieferanten für Kabeljau auf dem deutschen Markt sind Russland und Norwegen.

Der Preis für frischen oder gekühlten Kabeljau ist im Einzelhandel in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen. Jeweils im Vergleich zum Vorjahr war er 2021 um 3,4 Prozent teurer, 2022 um 16 Prozent teurer und 2023 um 26,6 Prozent teurer. Zuletzt kostete das Kilogramm 7,57 Euro.

Deutsche Fischerei auf Kabeljau Das Quotensystem

Die kommerzielle deutsche Fischerei verfügt in den verschiedenen Gebieten des Nordatlantiks über Fangmöglichkeiten für Kabeljau (Quoten). Bei diesen Gebieten handelt es sich um sogenannte Managementgebiete, in denen die verschiedenen Bestände des Kabeljaus je nach verfügbarer Menge unterschiedlich stark befischt werden (Abb. 2-1). Die verschiedenen Fischereinationen stimmen für diese Managementgebiete Höchstfangmengen (Total Allowable Catch, TAC) ab, nach denen dann die Quoten für jede Nation festgelegt werden. Die Fischereinationen dürfen die Quoten untereinander handeln. Durch Zukauf von Quoten kann ein Land damit auf legale Weise die Anlandungen erhöhen.

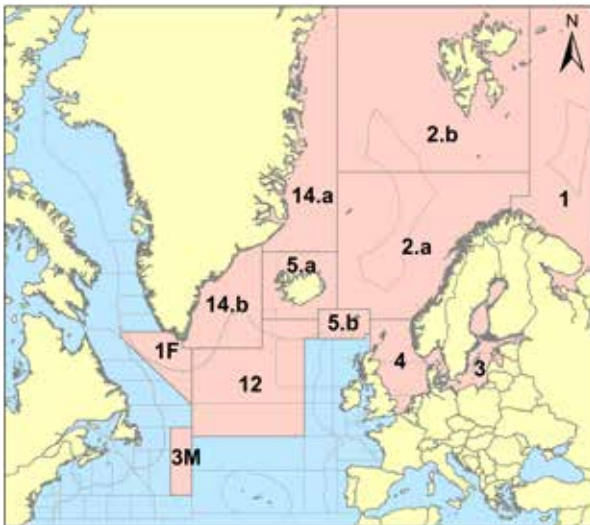


Abb. 2-1: Karte des Nordatlantiks mit Bezeichnung der statistischen Fischereigebiete, in denen die deutsche Fischerei über Fangquoten verfügt.
Grafik: Thünen-Institut/N.Plantener

Insgesamt stehen der deutschen Hochsee- und Küstenfischerei im Jahr 2024 9640 Tonnen Kabeljau beziehungsweise Dorsch zur Verfügung. Das sind 52 Prozent weniger als im Jahr 2017 (20.141 Tonnen) und 58 Prozent weniger als 2015 (22.735 Tonnen). Angesichts des schlechten Zustands der Bestände in der Ostsee war die relative Abnahme dort am größten. Im Jahr 2024 stehen nur noch 73 Tonnen in der westlichen Ostsee und 54 Tonnen in der östlichen Ostsee zur Verfügung. Diese Mengen dürfen nicht mehr direkt, sondern nur noch als Beifang gefischt werden. Im Jahr 2017 beziehungsweise 2015 waren es noch 1194 beziehungsweise 3393 Tonnen in der westlichen Ostsee und 2820 beziehungsweise 4700 Tonnen in der östlichen Ostsee. Die deutsche Küstenfischerei auf Kabeljau beziehungsweise Dorsch ist mit den extrem geringen Quoten für die Ostsee quasi zum Erliegen gekommen. Den Großteil machen heute die kleine und große Hochseefischerei aus.

Die Hochseefischerei

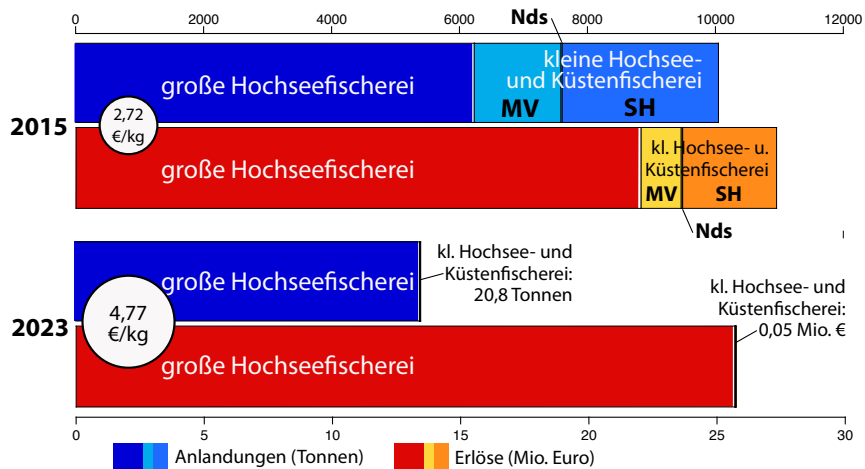
Das bedeutendste Kabeljau-Fanggebiet für die große Hochseefischerei ist heute das Nordmeer nördlich von Norwegen (ICES-Gebiete 1 und 2). In den

norwegischen Gewässern dürfen deutsche Schiffe im Jahr 2024 exakt 2269 Tonnen fangen (2017: 2779 Tonnen, 2015: 2480 Tonnen). Zwar hat dort die Biomasse des Bestandes des Nordost-Arktischen Kabeljaus zuletzt abgenommen. Dennoch ist die Quote nicht im gleichen Maße gesunken. Dies ist ein Ergebnis von Verhandlungen zwischen der Europäischen Union (EU) und Norwegen. Norwegen hat der EU höhere Kabeljauquoten in seinen Gewässern zugestanden und erhält dafür im Gegenzug Makrelenquoten in EU-Gewässern.

In den internationalen Gewässern um das arktische Archipel Svalbard (Spitzbergen) haben sich die Fangmöglichkeiten hingegen drastisch verschlechtert. Der Grund dafür ist die deutliche Abnahme des Bestands. Im Jahr 2024 dürfen 2455 Tonnen gefischt werden, während es im Jahr 2017 6554 und 2015 noch 6656 Tonnen waren. Darüber hinaus darf Deutschland im Bereich der Hohen See bei Grönland fischen (ICES Gebiet 14 und NAFO-Gebiet 1F, für 2024 zusammengefasst mit ICES 5 und 12). Hier dürfen im Jahr 2024 1950 Tonnen gefangen – nach 1800 Tonnen im Jahr 2017 und 1636 Tonnen im Jahr 2015. Zusätzlich dürfen am Flemish Cap, einem Flachwasserbereich rund 500 Kilometer östlich von Neufundland (NAFO 3M) im Jahr 2024 noch 545 Tonnen Kabeljau gefangen werden. Im Jahr 2017 waren es noch 649 und 2015 642 Tonnen.

Das wichtigste Fanggebiet der deutschen kleinen Hochseefischerei ist die Nordsee (ICES 4, UK- beziehungsweise EU-Gewässer von 2a und Teile von 3a). Im Jahr 2024 dürfen 2212 Tonnen Kabeljau gefangen werden. In den Vergleichsjahren 2017 und 2015 waren es mit 4222 Tonnen und 3142 Tonnen noch deutlich mehr. Darüber hinaus gibt es geringe Fangquoten für das Skagerrak und das Kattegat. In beiden Gebieten zusammen sind es im Jahr 2024 72 Tonnen – nach 122 Tonnen im Jahr 2017 und 85 Tonnen in Jahr 2015. Sehr geringe Mengen dürfen zudem noch in westbritischen Gewässern gefangen werden – 2024 sind es zehn Tonnen, nach jeweils einer Tonne in den Jahren 2017 und 2015. Nicht in den Summen oben ent-

Abb. 2-2:
Entwicklung der Anlandemengen (blaue Farben) und -erlöse (rote Farben) sowie mittlere Erlöse pro Kilogramm (im Kreis) für die deutsche Berufsfischerei auf Kabeljau 2015 und 2023 nach Flotten-segment und Bundesland. Quelle: BLE, Grafik: Thünen-Institut/C.Zimmermann



halten sind 19 Tonnen für Kabeljau und Schellfisch zusammen, die 2017 und 2015 für das Färöer-Gebiet zur Verfügung standen.

Anlandungen und Erlöse

Deutsche Fischereischiffe haben im Jahr 2023 5393 Tonnen Kabeljau beziehungsweise Dorsch allein aus dem Nordatlantik angelandet. Davon wurden 4761 Tonnen im Ausland und nur noch 632 Tonnen im Inland angelandet. Dass hierzulande kaum mehr angelandet wird, liegt vor allem daran, dass Fanggebiete inzwischen fast alle weit entfernt sind. Logistisch einfacher ist es daher, im Ausland anzulanden, vor allem in Norddänemark, in IJmuiden in den Niederlanden oder in Norwegen. Die Ware wird dann per Lastwagen nach Deutschland transportiert. Insgesamt beliefen sich die Erlöse aus den Anlandungen im Jahr 2023 auf 25,75 Millionen Euro, wobei 24,14 Millionen Euro auf Anlandungen im Ausland entfielen und 1,6 Millionen Euro auf Anlandungen in Deutschland. Im Jahr 2015 be-

trugen die Kabeljauanlandungen aus dem Nordatlantik noch 10.049 Tonnen, davon 5549 Tonnen Inlands- und 4500 Tonnen Auslandsanlandungen. Der Anlandeelerlös betrug im Jahr 2015 27,32 Millionen Euro (12,92 Millionen Euro für Inlands- und 14,40 Millionen für Auslandsanlandungen). Der mit Abstand größte Teil der Inlandsanlandungen (97 Prozent, Abb. 2-2, Tab. 2-1) stammte im Jahr 2023 mit 610 Tonnen aus der großen Hochseefischerei: Sie nutzte dafür vor allem die Häfen Bremerhaven (593 Tonnen) und Cuxhaven (17 Tonnen). Der überwiegende Teil wurde als Filet angelandet (592 Tonnen), der Rest als gefrorener Fisch ohne Kopf. Im Jahr 2015 lagen die Inlandsanlandungen der großen Hochsee noch bei 1731 Tonnen, davon 1132 Tonnen in Bremerhaven und 599 Tonnen in Cuxhaven – 1480 Tonnen als gefrorenes Filet, 177 als gefrorener Fisch ohne Kopf und 74 als gefrorener Fisch mit Kopf.

Die kleine Hochseefischerei und die Küstenfischerei landen fast ausschließlich Frischfisch an. Die Statistik listet diese Anlandungen und deren Erlö-

Tabelle 2-1: Dorsch- bzw. Kabeljau-Anlandemengen und -erlöse der kleinen Hochsee- und Küstenfischerei in Deutschland 2023 und 2015. Quelle: BLE

| Bundesland | 2023 | | | 2015 | | |
|------------------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | Menge (t) | Gesamterlös (€) | Kilopreis (€) | Menge (t) | Gesamterlös (€) | Kilopreis (€) |
| Niedersachsen | 3,5 | 12.355 | 3,35 | 18,8 | 54.400 | 2,89 |
| Schleswig-Holstein | 7,9 | 18.200 | 2,32 | 2443 | 3.660.000 | 1,50 |
| Mecklenburg-Vorpommern | 9,4 | 22.800 | 2,44 | 1355 | 1.560.000 | 1,15 |
| Bremen und Hamburg | Keine Anlandung | | | Keine Anlandung | | |

se nach Bundesland auf. Insgesamt ist dabei der Rückgang der Anlandungen seit dem Jahr 2015 beachtlich. Im Jahr 2023 wurden nur noch 20,7 Tonnen angelandet. 2015 waren es noch 3813 Tonnen.

Die Fischerei in Schleswig-Holstein, die vor allem an der Ostseeküste maßgeblich vom Dorsch abhing, musste in diesem Zeitraum die größte relative Reduzierung hinnehmen. Die Anlandemengen reduzierten sich um 99,7 Prozent, die Erlöse um 99,5 Prozent, trotz um über 50 Prozent gestiegener Kilopreise. 2015 war der Dorsch in diesem Bundesland noch wichtigste Fischart. Nur die Erlöse der Wirbellosen – der Nordseegarnele und Miesmuschel – lagen höher. Im Jahr 2023 hingegen lagen auch Scholle, Flunder/Butt, Scharbe/Kliesche, Taschenkrebs, Steinbutt und weitere Arten vor dem Dorsch.

Wirtschaftliche Bedeutung des Meeresangels

Meeresangler sind nicht nur nach Anzahl eine der größten Nutzergruppen des Meeres, sondern generieren durch ihr Hobby in Deutschland auch viele Arbeitsplätze. Ein Team von Wissenschaftlern unter der Leitung des Thünen-Instituts für Ostseefischerei in Rostock hat herausgefunden, dass in den Jahren 2014 und 2015 in Deutschland rund 200.000 Angler regelmäßig an die Nord- und Ostseeküste fahren, um ihrem Hobby nachzugehen (STREHLOW et al., 2023). Für ihr Hobby gaben sie im Schnitt jährlich 248 Millionen Euro aus. Dieser Umsatz entsprach einer Bruttowertschöpfung von 214 Millionen Euro. 4534 Arbeitsplätze wurden damit unterstützt. Der größte Anteil entfiel dabei auf die Ostsee und Boddengewässer (3777 Arbeitsplätze) (Abb. 2-3). Zum Vergleich: Die gesamte deutsche kommerzielle Fangfischerei erzielte 2018 einen Umsatz von 357 Millionen Euro und eine Bruttowertschöpfung von 201 Millionen Euro. Nach Angaben des Bundeswirtschaftsministeriums aus dem Jahr 2021 wurden damit rund 1.150 Arbeitsplätze unterstützt.

Allerdings sollte der kommerzielle Fischereisektor im Hinblick auf seine gesamte Wertschöpfungskette für Fisch- und Meeresfrüchte betrachtet werden (GISLASON et al., 2017, STEINBACK et al., 2004). Bezieht man die gesamte Wertschöpfungskette der deutschen Meeresfischerei und -verarbeitung mit ein, lag der Umsatz im Jahr 2018 bei 2,9 Milliarden Euro und die Bruttowertschöpfung bei 691 Millionen Euro. Laut Bundeswirtschaftsministerium (2021) wurden 8827 Beschäftigte unterstützt. Im Vergleich mit dem gesamten gewerblichen Fischerei- und Verarbeitungssektor in Deutschland im Jahr 2018 trug die marine Freizeitfischerei somit 31 Prozent zur Bruttowertschöpfung und 51 Prozent zur Beschäftigung bei. Um den gesamten gesellschaftlichen Wert der marinen Freizeit- und Berufsfischerei einzuschätzen, ist dieser Vergleich aber nicht geeignet. Denn berücksichtigt werden muss auch, dass die Freizeitfischerei einen hohen nicht-monetären Wert hat – das Angelerlebnis an sich. Die Berufsfischerei erlöst den Wert dagegen durch den Verkauf von Fisch. Allerdings verdeut-

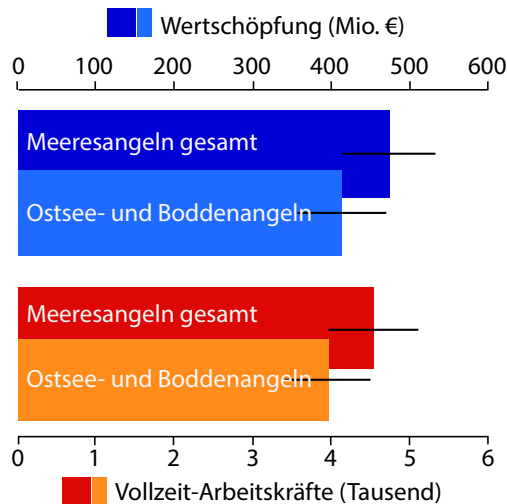


Abb. 2-3: Wirtschaftliche Auswirkungen und Beschäftigung in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) auf der Grundlage der Ausgaben aller Meeresangler, die in der Fangsaison 2014/2015 in der Nord- und Ostsee sowie in den Boddengewässern fischten. Die Angaben wurden anhand einer Telefon-Tagebuchstudie geschätzt (umfragebasiert und extrapoliert für die nördlichen Bundesländer, geschätzt und extrapoliert für die südlichen Bundesländer) (STREHLOW et al., 2023). Grafik: Thünen-Institut/C.Zimmermann

Infokasten: Meeresangeln im Ausland

Untersuchungen des Thünen-Instituts für Ostseefischerei aus dem Jahr 2014/2015 zeigen, dass von den damals geschätzten 200.000 Meeresanglern in Deutschland 44.000 Angler Angeltage im Ausland verbrachten. Die meisten Angelreisen gingen in die skandinavischen Länder Norwegen, Dänemark und Schweden. Die Zahl der hochgerechneten Angeltage in Norwegen belief sich auf rund 185.000 (42 Prozent aller Angeltage im Ausland), in Dänemark auf rund 137.000 (31 Prozent) und in Schweden auf rund 26.000 (6 Prozent). Im Ausland wurden am häufigsten Dorsch/Kabeljau, Meerforelle, Seelachs und Leng gefangen. Die Gesamtausgaben der deutschen Meeresangler für Angelreisen im Ausland lagen bei rund 70 Millionen Euro pro Jahr. (WELTERSBACK et al. 2021)

lichen die Daten, dass die marine Freizeitfischerei ein relevanter Wirtschaftszweig in Deutschland ist. Der Angeltourismus hat dabei eine besondere Bedeutung für die Gesellschaft, weil dadurch Geld in die Küstenregionen fließt, das ohne die Freizeitfischerei dort nicht ausgegeben würde (WEITHMAN, 1999). Angeltouristen reisen außerdem oft zu einer Zeit an die Küste, in der Badegäste fehlen. Eine weitere Studie (STREHLOW et al., 2023) zielte darauf, die regionalökonomischen Effekte des Meeresangelns durch ortsansässige und nicht ortsansässige Angler (einheimische Angeltouristen) in Mecklenburg-Vorpommern genauer zu quantifizieren. Es stellte sich heraus, dass von den 210 Millionen Euro wirtschaftlichen Effekten und 2044 durch Angler unterstützten Arbeitsplätzen in Mecklenburg-Vorpommern 89 Prozent durch Angeltouristen generiert wurden, die aus anderen Bundesländern an die Küste gereist waren, und nur 11 Prozent durch einheimische Angler (STREHLOW et al., 2023).

Geht man von einer ähnlichen Verteilung auf Angeltouristen und einheimische Angler für den gesamten deutschen Meeresangelsektor aus, würde dies bedeuten, dass 190,5 Millionen Euro der Bruttowertschöpfung und 4035 Arbeitsplätze durch Angeltouristen generiert wurden. Da 44 Prozent der Angeltage 2014/2015 auf den Dorsch entfielen (WELTERSBACK et al., 2021), können 94,2 Millionen Euro der Bruttowertschöpfung und 1995 Arbeitsplätze allein durch das Dorschangeln generiert worden sein.

Eine detaillierte Online-Umfrage des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) unter Dorschanglern in Deutschland bezif-

ferte die täglichen Gesamtausgaben im Jahr 2020 je Dorschangler auf 155,40 Euro. Dabei gaben touristische Meeresangler mit 197,30 Euro täglich deutlich mehr aus als einheimische Meeresangler (76,20 Euro). Die jährlichen Gesamtausgaben für das Dorschangeln (ausschließlich Ausgaben für Angellizenzen) betragen laut Studie im Jahr 2020 54,3 Millionen Euro. Davon entfielen 22 Prozent auf einheimische Dorschangler aus Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein (12,2 Millionen Euro), die 38 Prozent aller Dorschangler ausmachten, und 78 Prozent auf touristische Meeresangler (42,1 Millionen Euro), die 62 Prozent der Dorschangler ausmachten. Hinzu kommen Kosten für Angellizenzen in Höhe von drei Millionen Euro insgesamt. Die höchsten Ausgaben wurden im Jahr 2020 für die Anreise (20,6 Millionen Euro), die Unterkunft (12,7 Millionen Euro), die Miete für Angelboote (10,5 Millionen Euro) sowie die Verpflegung (8,1 Millionen Euro) aufgewendet. Insbesondere rückläufige Zahlen an Angeltouristen in Folge der Einschränkungen durch den schlechten Zustand der Ostseedorschbestände haben für die betroffenen Küstenländer relevante wirtschaftliche Konsequenzen. Wegen der rückläufigen Lizenzeinnahmen sind auch die Fischereiverwaltung und das Fischereimanagement betroffen. Für die Zukunft ist es daher wichtig, andere attraktive Angelmöglichkeiten zu bieten; zum Beispiel indem man Dorsch durch Plattfisch ersetzt. Dadurch lassen sich in den strukturschwachen Küstenregionen Arbeitsplätze erhalten, die vom Angeltourismus abhängen. Viele Wissenschaftler, die insbesondere auch in der Politikberatung tätig sind, empfehlen daher, die maritime Freizeitfischerei in die regionale und nationale Wirtschaft einzubeziehen und als Sektor gezielt zu fördern.

Quellen

- Akimova, A., Hufnagl, M., Peck, M. (2019): Spatiotemporal dynamics of predators and survival of marine fish early life stages: Atlantic cod (*Gadus morhua*) in the North Sea. *Progr Oceanogr* 176:102121, DOI:10.1016/j.pocean.2019.102121
- Arlinghaus, R., Braun, M., Dhellemmes, F., Ehrlich, E., Feldhege, F.H., Koemle, D., Niessner, D., Palder, J., Radinger, J., Riepe, C., Rittweg, T., Roser, P., Winkler, H. (2023): Boddenhecht: Ökologie, Nutzung und Schutz von Hechten in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. *Berichte des IGB, Band 33*.
- BLE (2024): Die Hochsee- und Küstenfischerei in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 2023 Bericht über die Anlandungen von Fischereierzeugnissen durch deutsche Fischereifahrzeuge
- Blöcker, A., Sguotti, C., Möllmann, C. (2023): Discontinuous dynamics in North Sea cod *Gadus morhua* caused by ecosystem change. *Marine Ecology - Progress Series*. Vol. 713. pp. 133-149. DOI: 10.3354/meps14342
- BMWi (2021): Maritime Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/MaritimeProzent20Wirtschaft/Maritime-Wertschöpfung-Studie-Kurzfasung.pdf?__blob=publicationFile&v=16
- Bronnmann, J., Koemle, D., Meyerhoff, J., Weltersbach, M. S., Strehlow, H. V., Arlinghaus, R. (2023): Willingness to pay for harvest regulations and catch outcomes in recreational fisheries: A stated preference study of German cod anglers. *Fisheries Research*, 259, 106536. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106536>
- Bundesverband der deutschen Fischindustrie und des Fischgroßhandels e.V. (2024): Geschäftsbericht
- Eero, M., Brander, K., Baranova, T., Krumme, U., Radtke, K., Behrens, J.W. (2023): New insights into the recent collapse of Eastern Baltic cod from historical data on stock health. *PLoS One* 18(5):e0286247, DOI:10.1371/journal.pone.0286247
- Eero, M., Strehlow, H. V., Adams, C. M., Vinther, M. (2015): Does recreational catch impact the TAC for commercial fisheries? *ICES Journal of Marine Science*, 72: 450–457.
- EU (2016): Council Regulation (EU) 2016/1903 of 28 October 2016 fixing for 2017 the fishing opportunities for certain fish stocks and groups of fish stocks applicable in the Baltic Sea and amending regulation (EU) 2016/72. *Official Journal of European Union*, L295. 1–10
- Fisch-Informationszentrum e. V. (2024): Fischwirtschaft, Daten und Fakten 2024
- Funk, S., Frelat, R., Möllmann, C., Temming, A., & Krumme, U. (2021). The forgotten feeding ground: Patterns in seasonal and depth-specific food intake of adult cod *Gadus morhua* in the western Baltic Sea. *Journal of Fish Biology*, 98(3), 707–722. <https://doi.org/10.1111/jfb.14615>
- Funk, S., Krumme, U., Temming, A., & Möllmann, C. (2020). Gillnet fishers' knowledge reveals seasonality in depth and habitat use of cod (*Gadus morhua*) in the Western Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 77(5), 1816–1829. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsaa071>
- Funk, S., Funk, N., Herrmann, J.-P., Hinrichsen, H.-H., Krumme, U., Möllmann, C., & Temming, A. (2023). Tracing growth patterns in cod (*Gadus morhua*) using bioenergetic modelling. *Ecology and Evolution*, 13(11), e10751. <https://doi.org/10.1002/ece3.10751>

- Gislason, G., Lam, E., Knapp, G., Guettabi, M. (2017): Economic Impacts of Pacific Salmon Fisheries. Prepared for Pacific Salmon Commission Vancouver Canada, July 2017. Available from: https://www.psc.org/wpfd_file/economic-impacts-of-pacific-salmon-fisheries/
- Haase, K., Weltersbach, M. S., Lewin, W.-C., Zimmermann, C., Strehlow, H. V. (2022): Potential effects of management options on marine recreational fisheries – the example of the western Baltic cod fishery. *ICES Journal of Marine Science*, 79(3), 661–676. doi:10.1093/icesjms/fsac012
- ICES (2013): Report of the Benchmark Workshop on Baltic Multispecies Assessments (WKBALT), ICES CM 2013/ACOM:43. Copenhagen, Denmark. ICES Advisory Committee
- ICES (2019): ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort in the Baltic Sea Ecoregion - Cod (*Gadus morhua*) in subdivisions 22-24, western Baltic stock (western Baltic Sea). Copenhagen, Denmark: ICES, 15 pp. Quelle: <https://doi.org/10.17895/ices.advice.4779>
- ICES (2023): Cod (*Gadus morhua*) in subdivisions 22–24, western Baltic stock (western Baltic Sea). In Report of the ICES Advisory Committee, 2023. ICES Advice 2023, cod.27.22–24, <https://doi.org/10.17895/ices.advice.21820494>
- ICES (2024a): Cod (*Gadus morhua*) in Subarea 4, divisions 6.a and 7.d, and Subdivision 20 (North Sea, West of Scotland, eastern English Channel and Skagerrak). In Report of the ICES Advisory Committee, 2024. ICES Advice 2024, cod.27.46a7d20, <https://doi.org/10.17895/ices.advice.25019219>
- ICES (2024b): Cod (*Gadus morhua*) in Division 5.a (Iceland grounds). In Report of the ICES Advisory Committee, 2024. ICES Advice 2024, cod.27.5a, <https://doi.org/10.17895/ices.advice.25019222>
- ICES (2024c): Cod (*Gadus morhua*) in subareas 1 and 2 north of 67°N (Norwegian Sea and Barents Sea), northern Norwegian coastal cod. In Report of the ICES Advisory Committee, 2024. ICES Advice 2024, cod.27.1-2coastN, <https://doi.org/10.17895/ices.advice.25019207>
- ICES (2024d): Cod (*Gadus morhua*) in subdivisions 24–32, eastern Baltic stock (eastern Baltic Sea). In Report of the ICES Advisory Committee, 2024. ICES Advice 2024, cod.27.24–32. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.25019216>
- IMR-PINRO (2024): Advice on fishing opportunities for Northeast Arctic cod in 2025 in ICES subareas 1 and 2, IMR-PINRO report series no 6-2024
- Kühn, B., Kempf, A., Brunel, T., Cole, H., Mathis, M., Sys, K., Trijoulet, V., Vermard, Y., Taylor, M. H. (2023) Adding to the mix - Challenges of mixed-fisheries management in the North Sea under climate change and technical interactions. *Fish Manag Ecol* 30(4):360-377, DOI:10.1111/fme.12629
- Lewin, W. C., Weltersbach, M. S., Haase, K., Strehlow, H. V. (2021): Who travels how far: German Baltic Sea anglers' travel distances as precondition for fisheries management and coastal spatial planning. *Ocean & Coastal Management*, 209, 105640. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105640>
- Lewin, W.-C., Weltersbach, M. S., Strehlow, H. V. (2023a): Eine Charakterisierung der marinen Angelfischerei in Deutschland - Besonderheiten und Perspektiven. *Zeitschrift für Fischerei*, 3(13), 1-30. doi:10.35006/fischzeit.2023.35
- Lewin, W.-C., Weltersbach, M. S., Haase, K., Arlinghaus, R., Strehlow, H. V. (2023b): Change points in marine recreational fisheries – The impact of stock status and fisheries regulations: A case from the western Baltic Sea. *Fisheries Research*, 258, 106548. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106548>

- Lewin, W.-C., Weltersbach, M. S., Eckardt, J., Strehlow, H. V. (2024): Stakeholder-Beteiligung - Erkenntnisse und Perspektiven für ein nachhaltiges Fischereimanagement. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 92 p, Thünen Report 115, DOI:10.3220/REP1719403842000
- MFRI (2024): Advice-Dokumente zum Status der Meeresfischbestände in Isländischen Gewässern, <https://www.hafogvatn.is/en/harvesting-advice>
- Mion, M., Griffiths, C.A., Bartolino, V., Haase, S., Hilvarsson, A., Hüseyin, K., Krüger-Johnsen, M., Krumme, U., Carlstedt Lundgreen, R.B., Lövgren, J., McQueen, K., Plikshs, M., Radtke, K., Raitaniemi, J., Casini, M. (2022): New perspectives on Eastern Baltic cod movement patterns from historical and contemporary tagging data. *Mar Ecol Progr Ser* 689:109-126, DOI:10.3354/meps14047
- Möllmann, C., Corman, X., Funk, S., Otto, S. A., Schmidt, J. O., Schwermer, H., Sguotti, C., Voss, R., Quaas, M. (2021): Tipping point realized in cod fishery. *Sci. Rep.* 11, 14259. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93843-z>.
- Radford, Z., Hyder, K., Zarauz, L., Mugerza, E., Ferter, K., Prellezo, R., Strehlow, H. V., Townhill, B., Lewin, W.-C., Weltersbach, M. S. (2018): The impact of marine recreational fishing on key fish stocks in European waters. *PLoS ONE*, 13 (9), e0201666.
- Receveur, A., Bleil, M., Funk, S., Stötera, S., Gräwe, U., Naumann, M., Dutheil, C., Krumme, U. (2022): Western Baltic cod in distress: decline in energy reserves since 1977. *ICES J. Mar. Sci.* 79, 1187–1201. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsac042>.
- Schade, F.M., Weist, P., Dierking, J., Krumme, U. (2022): Living apart together: Long-term coexistence of Baltic cod stocks associated with depth-specific habitat use. *PLoS One* 17(9):e0274476, DOI:10.1371/journal.pone.0274476
- Steinback, S., Gentner, B., Castle, J. (2004): The economic importance of marine angler expenditures in the United States. *NOAA Professional Paper NMFS* 2, 169 p.
- Steinkopf, M., Krumme, U., Schulz-Bull, D., Wodarg, W., Loick-Wilde, N. (2024): Trophic lengthening triggered by filamentous, N₂-fixing cyanobacteria disrupts pelagic but not benthic food webs in a large estuarine ecosystem. *Ecol Evol*, <https://doi.org/10.1002/ece3.11048>
- Strehlow, H. V., Korzhenevych, A., Lucas, J., Lewin, W.-C., Weltersbach, M. S., Riepe, C., Arlinghaus, R. (2023): Economic impact of resident and nonresident marine anglers to the local economy in Mecklenburg-Western Pomerania, Germany. *Fisheries Management and Ecology*, n/a(n/a). doi:<https://doi.org/10.1111/fme.12664>
- Weithman, S. A. (1999): Socioeconomic benefits of fisheries. In C. C. Kohler & W. A. Hubert (Eds.), *Inland fisheries management in North America* (2 ed., pp. 193-213). American Fisheries Society.
- Weltersbach, M. S., Riepe, C., Lewin, W.-C., Strehlow, H. V. (2021): Ökologische, soziale und ökonomische Dimensionen des Meeresangelns in Deutschland. *Thünen Report* 83. Braunschweig. 83: 254. DOI: 10.3220/REP1611578297000
- Werner, K.-M., Taylor, M. H., Diekmann, R., Lloret, J., Möllmann, C., Primicerio, R., Fock, H. O. (2019): Evidence for limited adaptive responsiveness to large-scale spatial variation of habitat quality. *Mar Ecol Progr Ser* 629:179-191, DOI:10.3354/meps13120
- Zemeckis, D. R., Dean, M. J., Cadrin, S. X. (2014): Spawning dynamics and associated management implications for Atlantic cod. *North American Journal of Fisheries Management* 43: 424-442. DOI: 10.1080/02755947.2014.882456