

Helmut M. WINKLER & Lutz DEBUS

## **Auffällige Bestandsveränderungen bei wichtigen Fischarten der Darß-Zingster Boddenkette und mögliche Ursachen**

**Significant changes in the stock size of important fish species in the Darß-Zingst Bodden chain and possible reasons**

### **Abstract**

Yield data of the commercial fishery for eel, herring, pike, pikeperch and perch are compiled for the period between the end of the 19th century till the beginning of the 21<sup>st</sup> century. It has been assumed that landing data sets are reflecting roughly the real population dynamics of the species concerned. Trends in stock development agree with the trophic development in the Darß Zingst bodden chain up to the 1980ies. Eel is an exception due to its reproduction outside the lagoon. A trend towards decreasing stock sizes is recorded for all other species since the early 1990ies. This agrees with the changes observed of the zooplankton production since the 1980ies.

**Keywords:** Coastal lagoon, fish population dynamics, eel, herring, pike, pikeperch, perch, zooplankton

### **1 Einleitung**

Im Rahmen seines ehrgeizigen Vorhabens, das Ökosystem der Darß-Zingster Boddenkette (DZBK) komplex zu modellieren, hat Werner Schnese natürlich auch die „Fischleute“ agitiert und umworben, sich mit einzubringen. Keine leichte Entscheidung für frischgebackene Hochschulabsolventen, die es eher in die Ferne lockte, als vor der Haustür in seichten Boddengewässern ihre Zukunft zu sehen. Dennoch, angesichts der fachlichen Argumente und der menschlichen Art, mit der er für seine Vision warb, konnte man sich dem nur schwer entziehen. Mit Abstand betrachtet sind wir ihm dankbar, dass er uns in dieses Unterfangen involviert hat. Wir verfügen über langfristige Datenreihen, deren Wert sich gerade in der heute eher kurzatmigen Forschungsszene mehr und mehr offenbart und die nur durch das begleitende ökologische Datenumfeld der Kollegen anderer biologischer Teilbereiche kausal interpretiert werden kann. Das soll hier an einem Beispiel dokumentiert werden.

Die produktionsbiologisch- und fischereilich wichtigen Fischarten zeigen kurz- (interanuelle), mittel- und langfristige arttypische Bestandsvariationen. Eine genaue kausale Interpretation ist in den meisten Fällen nicht möglich oder muß spekulativ bleiben, da in der Regel weder die Populationsparameter der betreffenden Arten noch die wesentlichen biotischen und abiotischen Faktoren, die diese Dynamik bestimmen, ausreichend genau und über einen angemessenen Zeitraum erfaßt werden. Im Falle wirtschaftlich bedeutender Fischbestände (z. B. Dorsch, Hering) beschäftigen sich damit ganze Institute (z. B. Bundesforschungsanstalt für Fischerei). Für die Fischbestände der inneren Küstengewässer mit regionaler oder lokaler Bedeutung stehen keine Mittel für derartige Studien bereit. Gleichfalls gering sind die Aussichten Forschungsmittel für eine Projektdauer von über 5 bis 10 Jahren einzuwerben. Daher bleibt unter derartigen Rahmenbedingungen nur die Möglichkeit mit dem vorhandenen Datenfundus zu improvisieren, über Analogschlüsse mit vergleichbaren Gewässern und Fischartengemeinschaften die eigenen Bestandsdaten mit der nötigen Vorsicht zu interpretieren.

In der Darß-Zingster Boddenkette sind dank der eingangs geschilderten komplexen Untersuchungsansätze ungewöhnlich günstige Rahmenbedingungen gegeben. Aus der meeresbiologischen Station Zingst liegen langfristige Meßreihen zu den wichtigsten abiotischen Faktoren (Temperatur, Salinität, pH-Wert, Nährstoffe u. a.) vor (vgl. BAUDLER & KARSTEN 2006). Für die Populationsdynamik der Fische von besonderer Bedeutung sind die Langzeitdaten zur Zooplanktonentwicklung in diesem Gewässer (HEERKLOSS & SCHNESE 1999). Was alles an Daten und Untersuchungen zu den Fischen der Darß-Zingster Boddenkette vorliegt, ist erst unlängst publiziert worden (WINKLER 2004).

Für die Fische liegen die langjährigen Anlandungsstatistiken aus der kommerziellen Fischerei vor. Unsererseits wurde seit 1983 ein jährliches Jung- und Kleinfischmonitoring im Barther Bodden organisiert und bis dato fortgeführt.

Einzig für den Zander ist es gelungen eine dem internationalen Stand entsprechende Modellierung der Population der Boddenkette zu realisieren (WINKLER & GRÖGER 2003). Da die Darß-Zingster Boddenkette anderen Brackgewässern der südlichen Ostseeküste und darüber hinaus in vielen Aspekten gleicht, haben hier gewonnene Erkenntnisse allgemeingültigeren Charakter.

Für einige andere Fischarten lassen sich näherungsweise aus Fangstatistiken Veränderungen in der Populationsentwicklung ablesen und interpretieren, sofern die konkreten Rahmenbedingungen für die Fischerei zeitbezogen bekannt sind. Die wichtigsten Arten für die Fischerei in den Boddengewässern sind neben dem Zander der Hering (*Clupea harengus*), eine ausgesprochene Massenfischart, der Aal (*Anguilla anguilla*), der Hecht (*Esox lucius*) und zunehmend auch der Flussbarsch (*Perca fluviatilis*). Alles Arten, die entsprechend große Biomassen produzieren, daneben gut vermarktet werden können und im Wesentlichen den finanziellen Ertrag der Fischer bestimmen („Brotfische“).

Da für diese Arten erhebliche Veränderungen in der Fangstatistik auszumachen sind, jedoch keine Populationsanalysen durchgeführt wurden, werden in diesem Beitrag die verfügbaren Fangdaten aus verschiedenen Quellen seit Ende des 19. Jahrhunderts bis jetzt zusammengestellt. Es soll diskutiert werden, welche

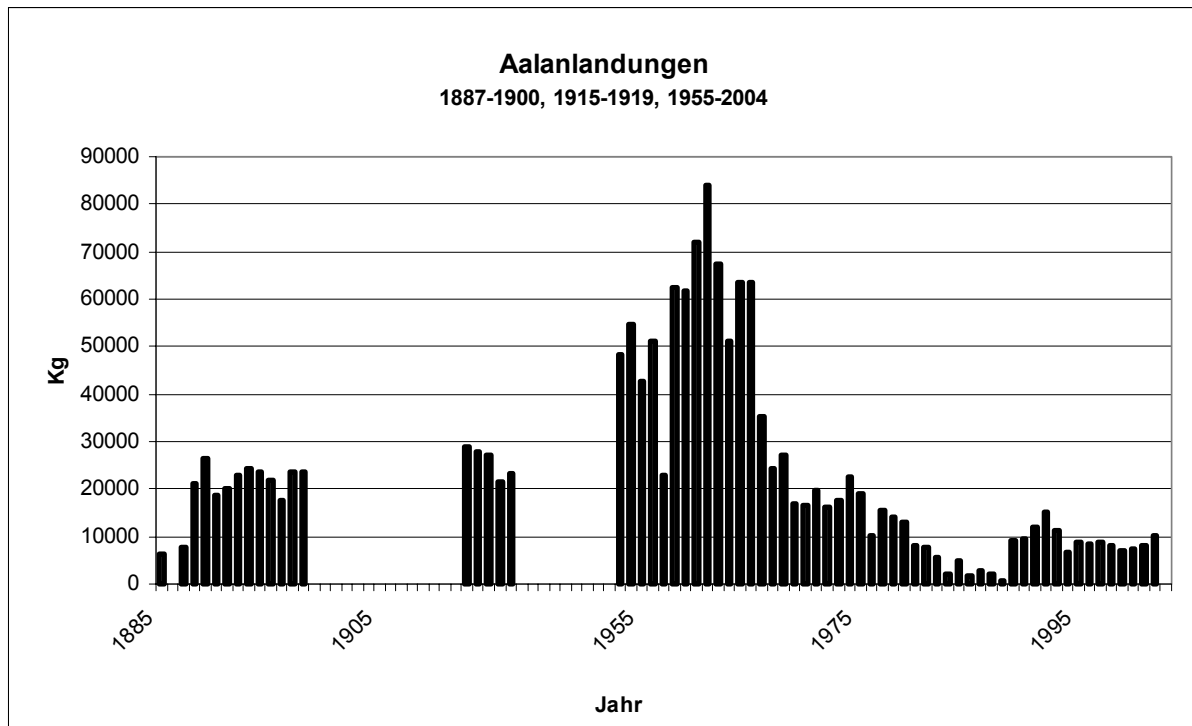
ökologischen oder/und fischereilichen Faktoren für die zu beobachtenden Veränderungen verantwortlich sind.

## 2 Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt wurden in der Darß-Zingster Boddenkette in den 90er Jahren nahezu gleichviel Süßwasser- und marine Fischarten durch die kommerzielle Fischerei entnommen (10jähriger Durchschnitt: 153 zu 152 Tonnen pro Jahr). Bei den marinen Arten stellt der Hering 94 %, den kleinen Rest erbringt vor allem die Flunder. Die Süßwasserfischfanglandungen werden zu über 80 % durch die drei Arten Blei, Zander und Plötz bestritten. Nach dem Flussbarsch (rund 8% Biomasseanteil) sind der Hecht mit bis zu 3 % und der Aal mit knapp über einem % die Schlußlichter. Weitere Arten (Lachs (*Salmo salar*), Meerforelle (*Salmo trutta*), Ostseeschnäpel (*Coregonus maraena*) und Schleie (*Tinca tinca*)) sind zwar auf dem Markt gefragt, jedoch werden sie aus verschiedenen biologischen Gründen nur in so geringen Mengen gefangen, dass sie den Gesamtertrag bestenfalls ergänzen („Beifang“), produktionsbiologisch sind sie gegenwärtig im Gewässer bedeutungslos. Neben den produktionsbiologisch wichtigen, jedoch nur schwer oder gar nicht zu vermarktenden Karpfenartigen Plötz (*Rutilus rutilus*) und Blei (*Abramis brama*), bilden noch Arten wie Güster (*Blicca bjoerkna*), Stint (*Osmerus eperlanus*), Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernuus*) u.a. nennenswerte Biomasseanteile. Diese Arten werden jedoch nicht fischereilich genutzt.

Wegen dieser und weiterer Randbedingungen reflektieren die Fangstatistiken zu den letzten beiden Kategorien gar nicht oder nur zeitweilig die Populationsdynamik der Arten im Gewässer. Hier könnten nur gezielte wissenschaftliche Untersuchungen brauchbare Daten und Ergebnisse liefern. Anders bei den eingangs erwähnten wichtigen fünf Arten.

**Der Aal** wurde und wird stets mit größtmöglicher Intensität durch die Fischer gefangen, so dass seine Anlandungsdaten die realen Abläufe der Population im Gewässer zumindest im Trend widerspiegeln.



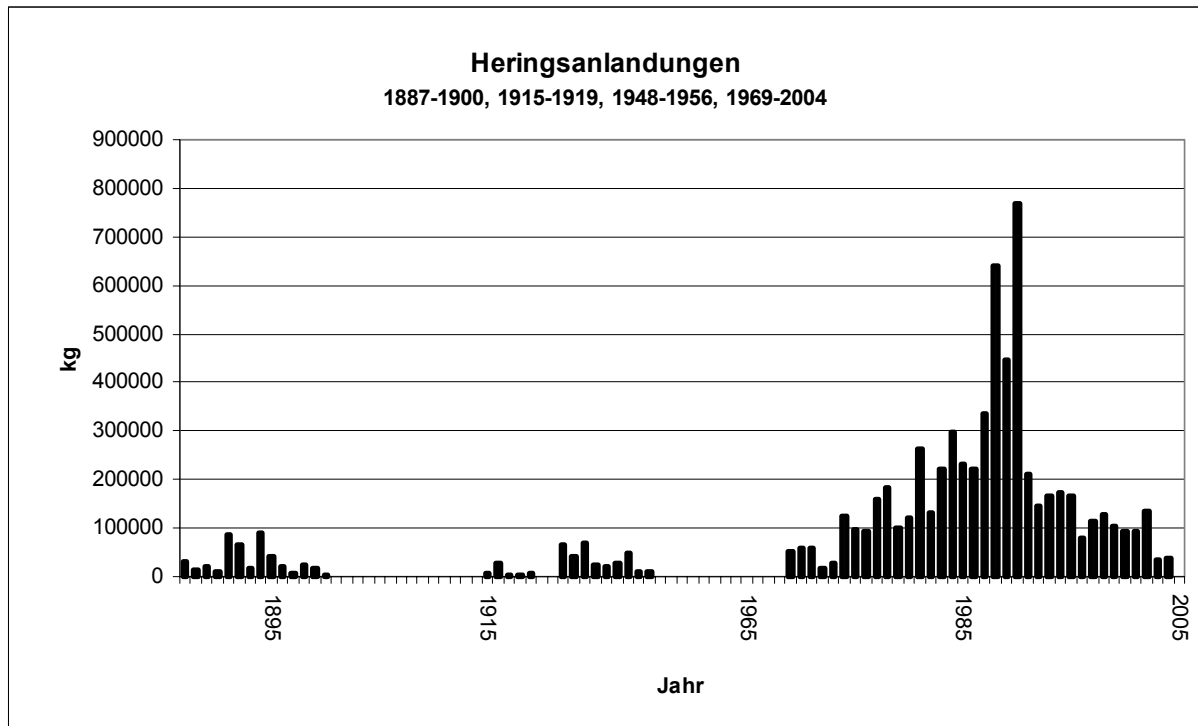
**Abb. 1** Aalanlandungen der kommerziellen Fischerei aus der Darß-Zingster Boddenkette.

Die Abbildung zeigt trotz einiger Datenlücken, die Aalpopulation Ende des 19. Jahrhunderts auf niedrigerem Niveau als Mitte des 20. Jahrhunderts. Im zweiten Drittel des vorigen Jahrhunderts wurde zweifelsohne ein Bestandsmaximum erreicht, von dem nun weniger als 10 % übrig geblieben sind.

Da der Aal in unseren Gewässern nur Weidegast ist, haben die Populationsveränderungen kaum etwas mit dem ökologischen Zustand unserer Boddengewässer zu tun. Sie geben nur mit Verzögerung die Nachwuchsfluktuationen der Art wieder, über deren kausale Ursachen trotz intensiver Forschung nur Spekulationen vorherrschen.

Auch der **atlantische Hering**, nutzt die Boddengewässer nur zeitweilig, nämlich als Laichplatz und Kinderstube. Die ökologischen Bedingungen auf den Laichplätzen und das Nahrungsangebot für die Larven bestimmen die Größe der Nachwuchsjahrgänge. Die adulten Heringe selbst verlassen die Bodden nach der Eiablage. Sie fressen in dieser Periode nur ausnahmsweise, d.h. entnehmen kaum etwas, vielmehr bringen sie Energie in Form ihrer Geschlechtsprodukte in das System. Lediglich die Larven und Jungheringe nutzen die Produktivität der Bodden bis sie im Spätsommer/Frühherbst das System verlassen. Es ist durchaus bekannt, daß die flachen Küstengewässer für den Heringsbestand existenziell wichtig sind aber es liegen keine Angaben darüber vor, welchen Beitrag die Boddengewässer energetisch oder von der Biomasse her für den Gesamtheringsbestand liefern.

Auch bei dieser Art ist deutlich auszumachen, dass die Fänge erst Anfang der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts rasant angestiegen sind, sich kurzzeitig auf hohem Niveau hielten und seit Anfang der 90er Jahre deutlich rückläufig sind.

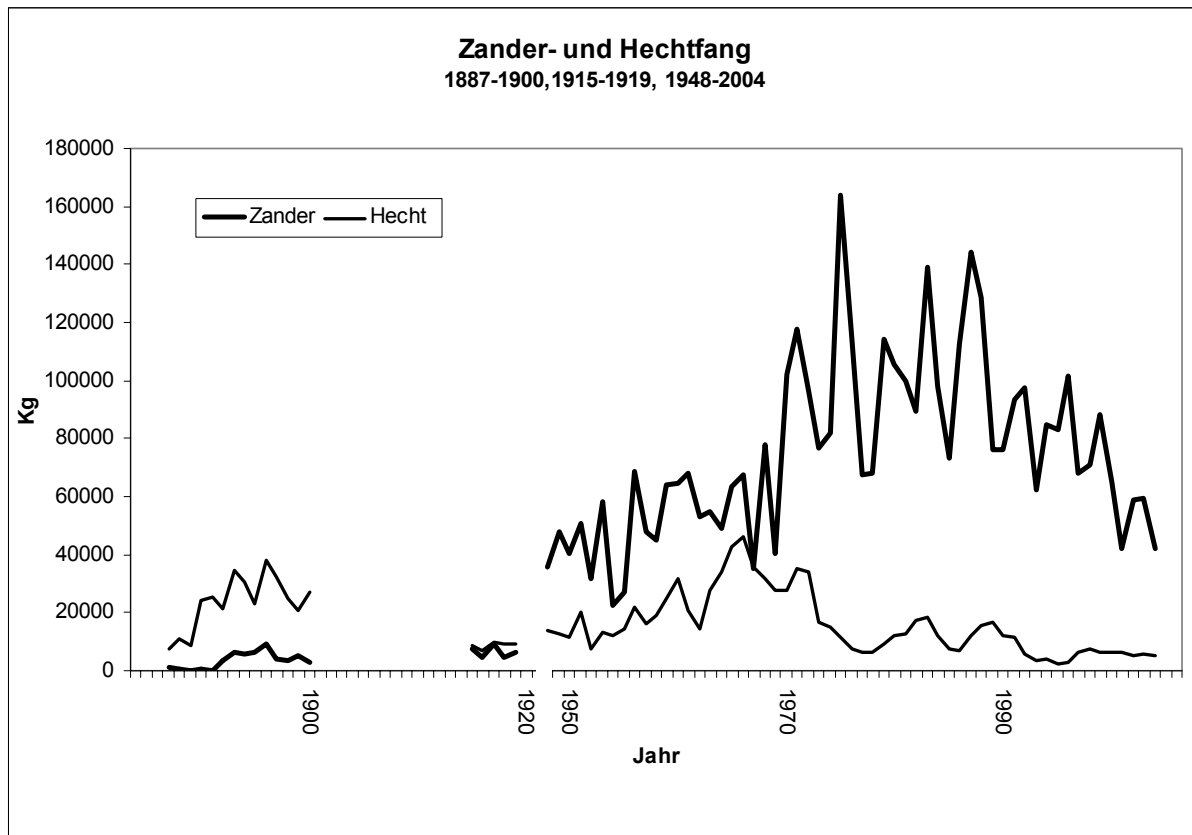


**Abb. 2** Heringsanlandungen der kommerziellen Fischerei aus der Darß-Zingster Boddenkette.

Die Zunahme der Fänge wird meist als Ergebnis der Eutrophierung interpretiert bzw. die Abnahme in der letzten Zeit könnte deren Verringerung anzeigen (ANEER 1985, HANSSON 1985). Aufgrund des Jungfischmonitorings konnte gezeigt werden, dass eine ursächliche Beziehung zwischen dem jährlichen Jungheringaufkommen und der Zooplanktonproduktion gegeben ist (WINKLER 2001). Jedoch werden die Anlandungsmengen gerade beim Hering durch weitere Faktoren beeinflusst, die nichts mit der Ökologie zu tun haben sondern ökonomisch bedingt sind. So hat in den letzten Jahren aus ökonomischen Gründen die Fangintensität im Gebiet auf den Hering nachgelassen. Die Wirkungsanteile der verschiedenen Komponenten lassen sich in dem Falle nicht exakt auftrennen.

Substantieller lassen sich die Fangentwicklungen bei den Arten **Hecht, Zander und Flussbarsch** interpretieren. Hecht und Zander stellen vor allem während ihrer Reproduktionsphase unterschiedliche Anforderungen an ihr Gewässer. Beide Arten sind als Adulti obligate Fischfresser, nutzen aber verschiedene Habitate, Beutearten und Beutegrößen. Für das Aufkommen von Hechten sind reiche Gelegezonen günstig, Zander legen ihre Eier an Hartsubstrat und die Larven leben zunächst pelagisch, wobei geringe Lichtstärken (Trübung) für alle Altersstadien optimal sind. Beide Arten sind untereinander kaum in direkter Interaktion verbunden. Ihre unterschiedlichen Anforderungen an die Wohngewässer machen beide Arten in der Literatur zu Indikatoren, d. h. große Hechtbestände zeigen geringe Trophie der Gewässer an wohingegen mit zunehmender Eutrophierung die Populationsdichte der

Zander zunimmt (HARTMANN 1977, SVÄRDSSON & MOLIN 1981, HANSSON 1985, WINKLER 2001).

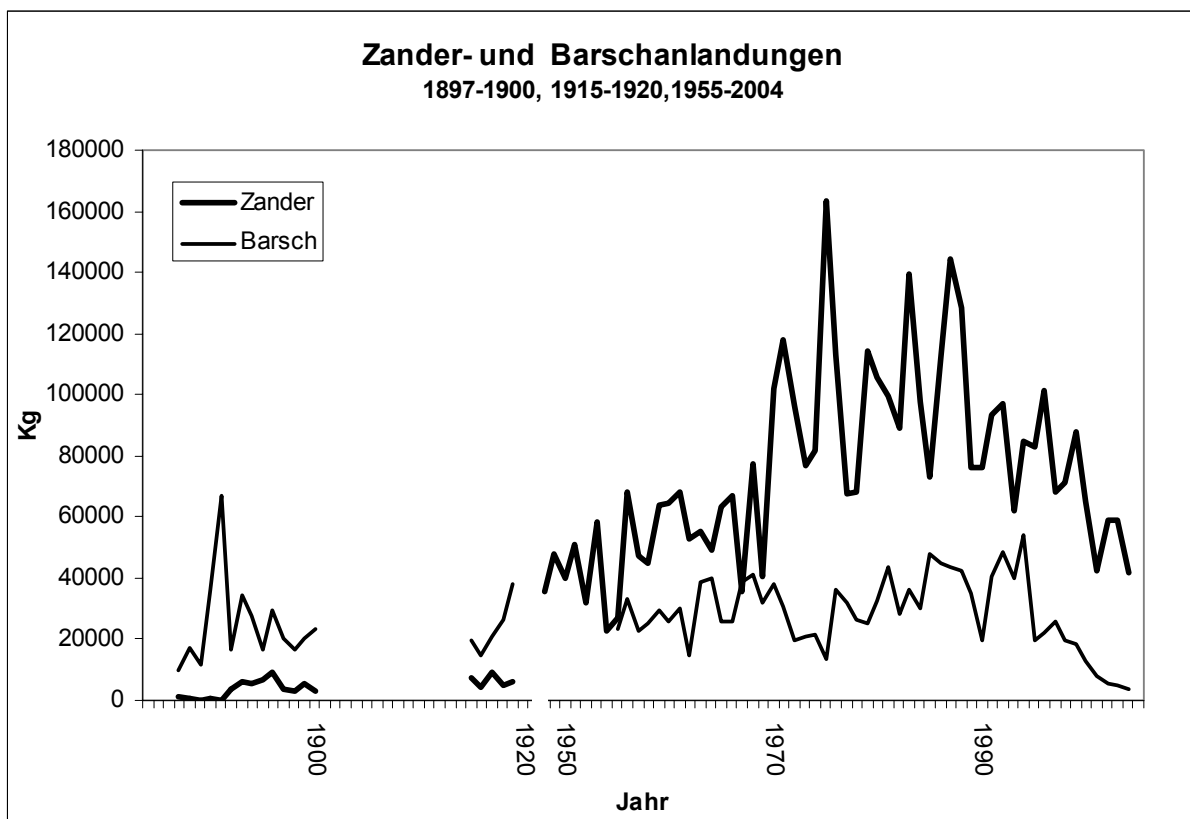


**Abb. 3** Zander- und Hechtanlandungen der kommerziellen Fischerei aus der Darß-Zingster Boddenkette.

Beim Zander ist zunächst ein niedriges Bestandsniveau bis Anfang des 20. Jahrhunderts zu beobachten, die Erträge liegen unter denen des Hechts. Dann setzt eine deutliche Zunahme ein, besonders rasant nach dem zweiten Weltkrieg. Um 1970 wird ein Niveau erreicht, das nahezu 20 Jahre gehalten wird. Ab Anfang der 90er Jahre gehen die Erträge zunächst langsam, dann schneller, aber beständig zurück. Nicht minder interessant ist, dass die Hechtanlandungen noch vor Mitte des 20. Jahrhunderts hinter denen des Zanders zurückbleiben, dennoch in der Nachkriegszeit bis in die 70er Jahre wieder ansteigen, seitdem aber anhaltend rückläufig sind. Das ist in Übereinstimmung mit der vorher kurz skizzierten Reaktion beider Arten auf die in dieser Zeit von statten gehenden Eutrophierung (HARTMANN 1977, GRIMM 1981, WINKLER 2001). Unerwartet ist die Tatsache, dass spätestens Anfang der 90er Jahre bei deutlich rückläufigen Zandererträgen auch der Hecht auf dem niedrigen Bestandsniveau verharrt. Dieser Trend ist übrigens in allen Zander- und teilweise auch Hechtbeständen an unserer Küste, einschließlich der des Oderhaffs, zu beobachten. Da im gleichen Zeitraum eine Zunahme der Bewuchsflächen in den Bodden zu beobachten ist, wäre ein allmählicher Anstieg der

Hechtfänge zu erwarten gewesen. Dem ist jedoch bis dato nicht so! Über die Ursachen kann nur spekuliert werden, da gezielte Untersuchungen nicht vorliegen. In Frage kommen nicht nur ökologische Faktoren, auch Veränderungen in der Befischungintensität durch die Berufs- und die Freizeitfischer könnten mit einem Einfluss haben.

Ähnlich auf den ersten Blick unverständlich ist die Entwicklung der Flussbarschanlandungen (Abb. 4). Da diese Art prädativ vom Hecht und noch mehr vom Zander beeinflusst wird, wäre eine Zunahme der Fänge zumindest in den letzten 10 Jahren zu erwarten gewesen. Jedoch ist das Gegenteil der Fall, auch die Barschanlandungen gehen mit denen des Zanders konform, sie sind rückläufig.

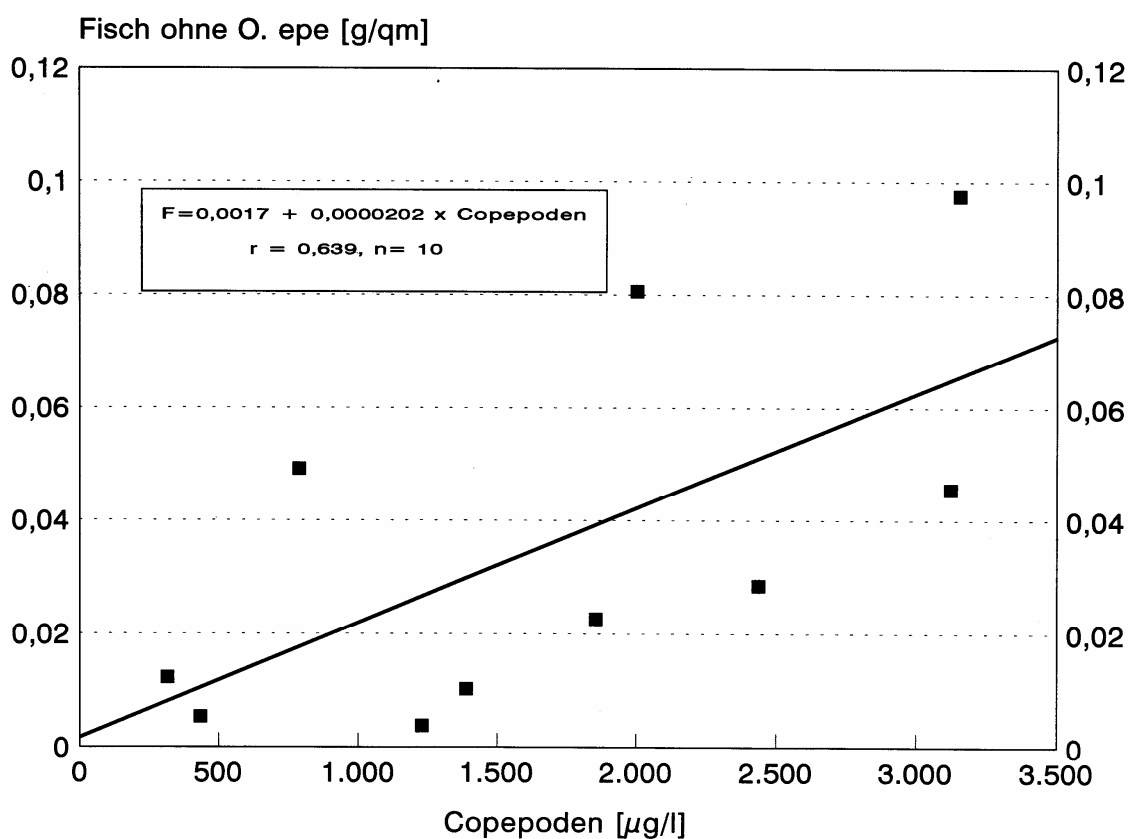


**Abb. 4** Zander- und Flussbarschanlandungen der kommerziellen Fischerei aus der Darß-Zingster Boddenkette.

Auch von seiner Reproduktionsbiologie her dürften die Veränderungen im Gewässerzustand nicht nachteilig auf den Flussbarsch wirken. Eine spekulative Größe wäre der Fraßdruck seitens der an unserer Küste im gleichen Zeitraum in Anstieg begriffenen Kormoranbestände. Dem widerspricht jedoch die Beobachtung, dass die DZBK zu den Gewässern gehört, in denen der Kormoran nicht so stark wie an anderen Küstenabschnitten vertreten ist.

Verallgemeinernd ist festzustellen, dass die Entwicklung der Erträge aus der kommerziellen Fischerei, von denen hier mit einer gewissen Berechtigung

angenommen wird, dass sie der Populationsentwicklung der betrachteten Arten wenigstens näherungsweise entsprechen, bis in die 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts mit der Trophieentwicklungen der Gewässer konform gehen. Der Aal ist davon allerdings auszuklammern, da seine Bestandsentwicklung durch Faktoren gesteuert wird, die außerhalb der hier zur Disposition stehenden Gewässer wirken. Inwieweit die intensive Fischerei dafür mit verantwortlich ist bleibt zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch spekulativ. Das Ansteigen bzw. der Rückgang in den Bestandsgrößen läßt sich grob mit dem Nahrungsangebot für die Larven- und Jungfische im ersten Lebensjahr korrelieren. Das ist zwar eine allgemeine Binsenwahrheit, wir konnten jedoch auf der Basis der Zooplanktonwerte von HEERKLOSS und Mitarbeitern signifikant positive Korrelationen zwischen der Zooplanktonmenge (Copepoden) im Mai/Juni und der Jungfischbiomasse aus dem Kleinfischmonitoring im Herbst nachweisen (Abb. 5).



**Abb. 5** Beziehung zwischen der Jung- und Kleinfischbiomasse (ohne Stint) im Herbst und der Copepodenmenge im Mai (nach Werten von HEERKLOSS u. Mitarb.).

Neu in der Entwicklung der betrachteten Fischbestände ist, daß bei allen Arten (Hering, Zander, Hecht und Flussbarsch) die Bestände seit den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts rückläufig sind. Die bisherigen Erklärungsmuster versagen, da auf Grund der unterschiedlichen ökologischen Anforderungen der Arten eine unterschiedliche Antwort der Arten zu erwarten gewesen wäre. Ein Einflussfaktor

wäre eine zu große Fischereiintensität. Es gibt keine überzeugenden Argumente, die für diesen Zeitraum ein erhebliches Anwachsen der Befischungsintensität ausweisen. Auch ein in der Öffentlichkeit immer wieder verbal strapazierter zunehmender prädativer Einfluss des Kormorans seit Anfang der 90er Jahre auf die Fischbestände ist zumindest für die Darß Zingster Boddenkette nicht als Ursache in Erwägung zu ziehen. In der Boddenkette spielt dieser Raubvogel nicht annähernd eine so große Rolle wie etwa im Bereich des Greifswalder Boddens und der Oderbucht.

Der Schlüssel zur Erklärung könnte in den Veränderungen in der Zooplanktonproduktion liegen. FEIKE et al. (in press) weisen auf zwei deutliche Einbrüche in der Zooplanktonbiomasse der Boddenkette hin. In den frühen 80er Jahren kommt es zu einer deutlichen Abnahme der Copepoden und in den 90ern zusätzlich bei den Rädertierchen. Beide Gruppen sind wichtige Nährtiere für Fischlarven und die ersten Jungfischstadien. Diese Veränderungen machen sich über die Nahrungskette erst zeitverzögert bei den Fischen bemerkbar. In Abhängigkeit davon nach wie viel Jahren der Jungfisch die Größe erreicht, bei der er durch die Fischerei erfasst wird (Mindestmaß), würden sich diese Veränderungen in den hier analysierten Anlandungsdaten zeigen. Das wäre jedoch im Weiteren für jede Art gesondert eingehender zu analysieren. Ein genereller Zusammenhang scheint jedoch sehr wahrscheinlich.

### **3 Zusammenfassung**

Im Beitrag wurden die verfügbaren Fangdaten aus der kommerziellen Fischerei für den Aal, Hering, Hecht, Zander und Flussbarsch von Ende des 19. Jahrhunderts bis Anfang des 21. Jahrhunderts zusammengestellt. Es wird davon ausgegangen, dass die Fangkurven in groben Zügen der wahren Populationsdynamik entsprechen. Bis in die 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts entsprechen die Bestandstrends dem Trophiegeschehen in der Boddenkette. Eine Ausnahme macht der Aal, da seine Reproduktion außerhalb der Boddenkette stattfindet. Für die übrigen Arten ist seit Anfang der 90er Jahre ein gemeinsamer rückläufiger Trend im Bestand zu beobachten. Das entspricht mit zeitlicher Verzögerung den seit den 80er Jahren beobachteten Veränderungen in der Zooplanktonproduktion.

#### **Danksagung**

Wir bedanken uns besonders bei Dr. Reinhard Heerkloss und seinen Mitarbeitern für die Bereitstellung der Zooplanktondaten.

#### **Literatur**

- ANEER, G. (1985): Some speculations about the Baltic herring (*Clupea harengus membras*) in connection with eutrophication of the Baltic Sea. – Canadian journal of fisheries and aquatic sciences, 42 (Suppl. 1): 83-90.
- BAUDLER, H. & KARSTEN, U. (2006): Hydrographisches Monitoring der Laborstation Zingst. – Rostocker Meeresbiologische Beiträge, 16: 35-45.

- FEIKE, M.; HEERKLOSS, R.; RIELING, T. & SCHUBERT, H. (in press): Studies on the zooplankton community of a shallow lagoon of the Southern Baltic Sea: Long-term trends, seasonal changes, and relations with physical and chemical parameters. – *Hydrobiologia*.
- GRIMM, M. P. (1981): Intraspecific predation as a principal factor controlling the biomass of Northern Pike (*Esox lucius* L.). – *Fish Management* 12: 77-79.
- HANSSON, S. (1985): Effects of eutrophication on fish communities, with special reference to the Baltic Sea – a literature review. – Report, Institute of Fresh-Water Research, Drottningholm, 62: 36-56.
- HARTMANN, J. (1977): Fischereiliche Veränderungen in kulturbedingt eutrophierenden Seen. – *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie*, 39: 243-254.
- HEERKLOSS, R. & SCHNESE, W. (1999): A long-term series of zooplankton monitoring of a shallow coastal water of the southern Baltic. – *Limnologica*, 29: 317-321.
- SVÄRDSON, G. & MOLIN, G. (1981): The impact of eutrophication and climate on a warmwater fish community. – Report, Institute of Fresh-Water Research, Drottningholm, 59: 124-151.
- WINKLER, H. M. (1990): Fishery in shallow estuaries of the GDR, possibilities and limitations. – *Limnologica*, 20: 195-198.
- WINKLER, H. M. (2001): Effects of eutrophication on fish stocks in Baltic lagoons. – [In:] SCHERNEWSKI, G. & U. SCHIEWER (Hrsg.): *Baltic Coastal Ecosystems*: 65-74; Berlin (Springer Verlag).
- WINKLER, H. M. (2004): Fischgemeinschaften in der Darß-Zingster Boddenkette, fischbiologische Arbeiten – ein kurzer Überblick. – *Rostocker Meeresbiologische Beiträge*, 3: 253-260.
- WINKLER, H. M. & GRÖGER, J. (2003): Pikeperch stocks (*Sander lucioperca*) and fisheries in German southern Baltic lagoons. – PERCIS III, The third international percoid fish symposium. Madison, Wisconsin, USA July 2003, 2 S.

#### **Autoren**

Dr. Helmut Winkler, Lutz Debus  
 Institut für Biowissenschaften  
 Allgemeine und Spezielle Zoologie  
 Universität Rostock  
 Universitätsplatz 2  
 D – 18055 Rostock

E-mail: [helmut.winkler@uni-rostock.de](mailto:helmut.winkler@uni-rostock.de)