



Wirkungsbeziehungen zwischen Küste und Einzugsgebiet der Oder

Annika Röttger¹, Nardine Löser^{1,2} & Gerald Schernewski^{1,2}

¹ Baltic Sea Research Institute Warnemuende, Germany

² EUCC – The Coastal Union Germany

Abstract

Interactions between the Odra river basin and its adjacent coastal waters

During the last decade it has been internationally recognized that there are important interactions between river basins and their adjacent coastal areas. Especially the coastal areas are strongly affected by the river discharge. Therefore an integrated river basin and coastal area management is needed. First approaches have been made by the UNEP ICARM initiative (United Nations Environmental Programme - Integrated River and Coastal Area Management). In this initiative the approaches for an integrated coastal area management are connected with the approaches for an integrated river basin management. It can be considered as a guideline for cooperation between the adjoining states of the coastal area and the river basin. Furthermore the importance of a common approach of coastal zone and river basin is reflected in the European Water Framework Directive and in the demand of the European Union for creating a Natura 2000 network.

The coastal waters of the Szczecin Lagoon are mainly influenced by the discharge and the nutrient loads of the Odra River. Besides technical changes for shipping and flood control measures, other anthropogenic uses of the Odra River have an impact on the ecosystem and the water supply in the Odra estuary. The coastal waters are also affected by storm waters from the Baltic Sea while the coastal waters itself have an impact on the Odra River. Overall there are four main interactions between the Odra river basin and the Odra estuary: “eutrophication and water quality”, “flooding”, “shipping and technical measures” and “animal invaders and species migration” (Schernewski et al. 2005). All of them cause serious problems in the coastal waters and especially in the Szczecin Lagoon.

In the present paper the main interactions between the coastal waters and the Odra River are discussed and illustrated. The results are based on an extensive internet and literature research (Röttger 2006). Own data has not been collected, while an important background for the following analysis are the results of (Schernewski et al. 2005) and (Löser & Sekścińska 2005). The present paper shows that for acting effectively it takes both, cooperation between the river basin and the coastal region and cooperation between the adjoining states Germany, Poland and Czech Republic (Röttger 2006). In addition to the establishment of administrative communications between the river basin and the coastal regions, an overall data and information network has to be created.

The danger of flood waters in the Odra estuary is expected to increase in the next years. This is due to the rising sea level in combination with the descending coastline and extremere Odra flood waters caused by the ongoing climate change. In order to counteract this thread, actions against the danger of flood waters in the Odra estuary have to be defined by all parties involved immediately, compare Röttger 2006, Löser & Sekścińska 2005. This is necessary to provide enough time for local authorities to implement the planned measures in time. As analysed within the INTERREG project “OderRegio”, the following actions against flood waters in the Odra estuary could be taken. The influence of large hydro-engineering activities, e.g. for shipping, on the flood water risk, especially for the coastal areas, should be investigated. In addition, the effectiveness of countermeasures such as the creation of retention areas in the course of the Odra River or the deconstruction of dykes, should be thoroughly analysed with special regard to the flooding risk in the Odra estuary. In coastal areas exhibiting an especially high flooding risk, adequate measures of protection, such as the construction of dykes, have to be taken.

1 Hintergrund und Motivation

Die Küste und das Einzugsgebiet der Oder unterliegen zahlreichen Nutzungsansprüchen. Neben anthropogenen Einflüssen und Nutzungen durch Schifffahrt, Hochwasserschutz, Tourismus und Fischerei kommt der Flussmündungs- und Flussregion eine große Bedeutung als Lebensraum für viele Pflanzen- und Tierarten zu. Gemeinsam bilden sie ein komplexes ökologisches Fluss-Küste-System. Natürliche oder anthropogen verursachte Veränderungen im Flusssystem der Oder können sich direkt auf die Mündungs- bzw. Küstenregion auswirken. Daneben sind auch Einwirkungen der Odermündungsregion auf das Flussgebiet möglich. Daraus ergeben sich vielfältige und vielschichtige Wirkungsbeziehungen im Fluss-Küste-System der Oder, die eine gemeinsame Betrachtung zwingend notwendig machen. Erste Ansätze für eine gemeinsame Betrachtung von Flussgebiet und Mündungsregion wurden mit dem internationalen Programm UNEP ICARM (Integrated Coastal and River Basin Management) geschaffen und spiegeln sich in der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sowie in der EU-Forderung nach einem zusammenhängenden Natura 2000-Netzwerk wider (vgl. Röttger 2006).

In dem vorliegenden Artikel werden die wesentlichen Wirkungsbeziehungen im Fluss-Küste-System der Oder beschrieben und grafisch dargestellt sowie daraus resultierende Auswirkungen auf die Odermündungsregion aufgezeigt. Anhand der Ergebnisse soll die Notwendigkeit für eine gemeinsame Betrachtung von Küste und Einzugsgebiet und die Implementierung gebietsübergreifender Kooperationen zwischen den Anrainerstaaten verdeutlicht werden. Abschließend wird für eine der Wirkungsbeziehungen Möglichkeiten für eine effektive und intensive gebietsübergreifende Zusammenarbeit aufgezeigt, um den bestehenden Problemen und Gefahren entgegenwirken zu können.

2 Untersuchungsgebiet und Methodik

Das Untersuchungsgebiet ist unterteilt in das Einzugsgebiet der Oder sowie in die Odermündungsregion (Küstenregion). Im Folgenden werden die Gebiete kurz geografisch beschrieben, um den Leser die wichtigsten Besonderheiten und Zusammenhänge aufzuzeigen. Detaillierte Informationen zum Untersuchungsgebiet sind in Löser & Sekścińska (2005) und Röttger (2006) enthalten. Eine grobe Übersicht des Untersuchungsgebietes kann Abbildung 1 entnommen werden.

Die Oder (polnisch: Odra) durchfließt Tschechien, Polen und bildet ab dem Zusammenfluss mit der Lausitzer Neiße (Nysa Luzycka) die deutsch-polnische Grenze. Nach insgesamt 854 km mündet die Oder in das Stettiner Haff und schließlich über die drei Mündungsarme Peene, Swina (Swine) und Dziwna (Dievenow) in die Ostsee. Das Einzugsgebiet der Oder umfasst 118.861 km², von dem 106.057 km² (89,9 %) in Polen, 7.217 km² (5,4 %) in Tschechien und 5.587 km² (4,7 %) in Deutschland liegen. Die Oder ist mit einem mittleren Durchfluss von 580 m³/s eher gering wasserführend. Mit dem Zufluss der Warta erhöht sich der mittlere Oderabfluss um etwa 40 %. Durch die meteorologische Situation bedingt führt die Oder jährlich jeweils im Winter bzw. Frühjahr und im Sommer ein Hochwasser ab. Der typische Jahresgang des Oderabflusses ist gekennzeichnet durch eine geringe Wasserführung im Sommer und Herbst und hohe Abflussmengen im Frühjahr. Die Oder bildet mit einer mittleren Jahresabflussmenge von 18,5 Mrd. m³/a den sechstgrößten Süßwasserzufluss der Ostsee (Landesumweltamt Brandenburg 1998).

Die Odermündungsregion ist Untersuchungsgebiet im Forschungsprojekt „IKZM-Oder“ und befindet sich im deutsch-polnischen Grenzgebiet, im Bereich der Boddenausgleichsküste der Ostsee. Es umfasst das Stettiner Haff, die daran angrenzenden Küstenbereiche sowie die Nehrungsinseln Wolin (Wollin) und Usedom mit der ihnen vorgelagerten Pommerschen Bucht. Die Ostsee wird bis zur 12 Seemeilenzone mitbetrachtet (Hoheitsgewässergrenze). Das Stettiner Haff hat eine Fläche von 687 km². Es gliedert sich in die zwei Becken Kleine Haff (Maly Zanew) mit einer Größe von 277 km² auf deutscher Seite und Große Haff (Wielki Zalew), das 410 km² groß ist und zu Polen gehört. Die durchschnittliche Tiefe beträgt 3,8 m, womit das Haff im Vergleich zu seiner Flächengröße sehr flach ist.

Die größten Tiefen werden nur im zentralen Haffbereich sowie im Piastowski-Kanal (10,5 m) erreicht. Dieser verläuft quer durch das Große Haff und verbindet die Häfen in Świnoujście (Swinemünde) und Szczecin (Stettin). Das Haff ist vorwiegend durch den Zufluss der Oder geprägt, der ca. 97 % des gesamten Haffzuflusses liefert. Als unmittelbarer Mündungsbereich der Oder ist das Haff vorwiegend süßwassergeprägt mit einem durchschnittlichen Salzgehalt von 0,9 ‰. Etwa 95 % der Flusswasserzufuhr in die Pommersche Bucht wird durch den Oderabfluss gespeist und ist stark durch die Einträge des Stettiner Haffs geprägt (Chojnacki 1999).

Die hier dargestellten Ergebnisse wurden im Rahmen einer Diplomarbeit ausgearbeitet (Röttger 2006). Ihnen geht eine ausführliche Internet- und Literaturrecherche voraus. Eigene Daten wurden innerhalb der Arbeit nicht erhoben. Zudem bilden die Ergebnisse von Schernewski et al. (2005) und Löser & Sekścińska (2005) eine wesentliche Grundlage für die vorliegende Analyse.

3 Ergebnisse und Diskussion

Wie in der Einleitung bereits beschrieben, ergeben sich im Fluss-Küste-System der Oder vier zentrale Wirkungsbeziehungen: „Eutrophierung und Wasserqualität“, „Hochwasserschutz“, „Schifffahrt und wasserbauliche Maßnahmen“ sowie „Neozoen und Artenwanderung“. Diese werden im Folgenden näher erläutert (vgl. auch Röttger 2006, Schernewski 2006).

Eutrophierung und Wasserqualität: Mit der Einleitung von Abwässern aus Industrie, Landwirtschaft und Kommunen gelangen hohe Mengen an Nähr- und Schadstoffen in das Fließgewässersystem der Oder (vgl. Abbildung 1). Jährlich werden über 63.000 t Stickstoff und 3.500 t Phosphor mit der Oder in das Stettiner Haff transportiert (Behrendt & Dannowski 2005). Etwa 2-5 % der eingetragenen Nähr- und 15 % der Schadstoffe werden in den Sedimenten des Haffs akkumuliert und geringe Mengen der Nährstoffe durch primäre Prozesse verbraucht (Leipe et al. 1998). Der größte Teil der Nähr- und Schadstofffrachten gelangt weitestgehend unverändert in die Ostsee.

In Abbildung 1 sind die Nährstofffrachten und die Abflussrate im Flusslauf der Oder sowie der Nährstoffeintrag mit der Oder in das Stettiner Haff und in die Pommersche Bucht dargestellt. Das hohe Nährstoffangebot im Haff und in der Pommerschen Bucht führt saisonal zu stark vermehrtem Algenwachstum und Entwicklung von Algenblüten. In Verbindung mit den hydromorphologischen Bedingungen des Stettiner Haffs haben die hohen Nährstofffrachten der Oder zu einer starken Eutrophierung des Gewässers geführt. Mit Eutrophierung wird der Vorgang der reichlichen Nährstoffversorgung eines Lebensraumes bezeichnet (Lozán et al. 1996). Ein Teil der eingetragenen Nährstoffe wird in den Sedimenten des Haffs gebunden. Unter aeroben Bedingungen kann Phosphor wieder freigesetzt werden und reduzierte Phosphorfrachten der Oder kompensieren (Prozess der internen Eutrophierung). Nach Minning 2003 haben zudem regelmäßige Ausbaggerungen des Piastowski-Kanals einen nicht unwesentlichen Einfluss auf den Nähr- und Schadstoffgehalt des Stettiner Haffs. Jährlich werden etwa 5000 t sedimentiertes Phosphor und Stickstoff mit dem Baggergut entnommen und dem System entzogen.

Laut Behrendt & Dannowski 2005 kann in den kommenden 10-20 Jahren mit einer Gesamtreduktion der in der Oder mitgeführten Phosphorfrachten um 62 % und der Stickstofffrachten um 65 % gerechnet werden. Allerdings wirkt sich eine Abnahme der Nähr- und Schadstoffkonzentrationen im Oderwasser aufgrund der internen Eutrophierung im Stettiner Haff nur verzögert auf die Wasserqualität der Küstengewässer aus. Um den von der WRRL geforderten „guten Zustand“ der Küstengewässer zu erreichen, ist eine drastische Reduktion der Einträge im Odereinzugsgebiet erforderlich. Dies bedeutet vor allem auch ein Umdenken in der Landwirtschaft zur Vermeidung der seit langem praktizierten Überdüngung und Pestizidanwendung. Nach Wielgat & Schernewski 2002 kann nur durch Maßnahmen im Einzugsgebiet der Oder die Wasserqualität im Stettiner Haff langfristig und nachhaltig verbessert werden.

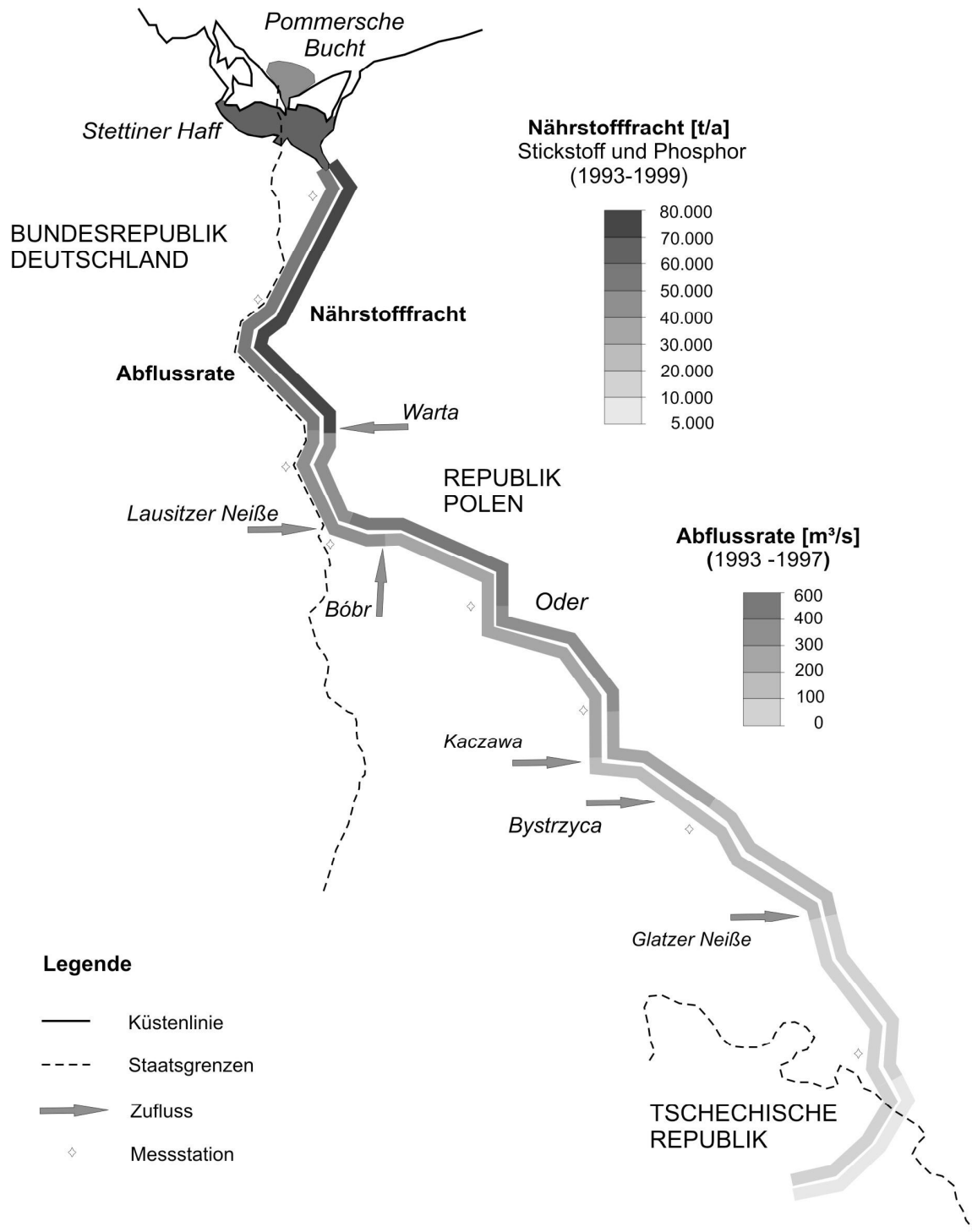


Abb. 1: Nährstofftransport im Fluss-Küste-System der Oder (Quelle: Behrendt & Dannowski 2005, Humborg et al. 2000)

Hochwasserschutz: Hochwassergefahr besteht für die Odermündungsregion zum einen durch Hochwasserereignisse der Oder und zum anderen durch Sturmfluten seitens der Ostsee. In Abbildung 2 sind die wesentlichen Folgen und Auswirkungen für die Odermündungsregion schematisch dargestellt. In der Pommerschen Bucht ist aufgrund natürlicher Prozesse wie das Absenken der Küstenlinie ein Meeresspiegelanstieg von 1-2 mm pro Jahr zu beobachten. Bei sehr starkem Nordwind steigt der Meeresspiegel auf über einen Meter. Da die Oder ein Flachlandfluss mit einem niedrigen hydraulischen Gradienten ist, bewirkt dieser Anstieg einen Rückstau, der sich bis weit in die untere Oder auswirken kann. Zusätzlich gelangt bei diesem Ereignis Meerwasser in das

Stettiner Haff, das dort den Salzgehalt zeitweise von durchschnittlich 0,9 auf 6 ‰ erhöhen kann. Die niederschlagsbedingten Hochwasserereignisse der Oder können in den Sommerperioden insbesondere im oberen Abschnitt enorme Überschwemmungen hervorrufen. Dagegen wird das Abflussgeschehen der unteren Oder wesentlich beeinflusst durch den Zufluss der Warta und dem wetterabhängigen Rückstau aus dem Stettiner Haff bzw. der Ostsee (Köhler & Chojnacki 1996).

Laut IKSO 1999 bewirkt die jeweilige Wasserführung der Warta Kompensationen bzw. Überlagerungen mit der Wasserführung der Oder. Treffen beide Hochwasserwellen aufeinander, können für den unteren Oderlauf gefährliche Situationen entstehen. Diese werden verschärft, wenn der Oderabfluss durch länger anhaltende hohe Außenwasserstände in der Pommerschen Bucht bzw. durch Rückstauverhältnisse im Stettiner Haff gehemmt ist. Mit Überflutung der Auen und der landwirtschaftlichen Flächen bei Hochwasserereignissen werden vermehrt Nähr- und Schadstoffe gelöst und in die Oder eingetragen. Ferner findet eine stärkere Erosion und damit ein erhöhter Sedimenttransport statt, der zu einer Erhöhung des partikularen Nähr- und Schadstoffeintrages in die Küstengewässer führt.

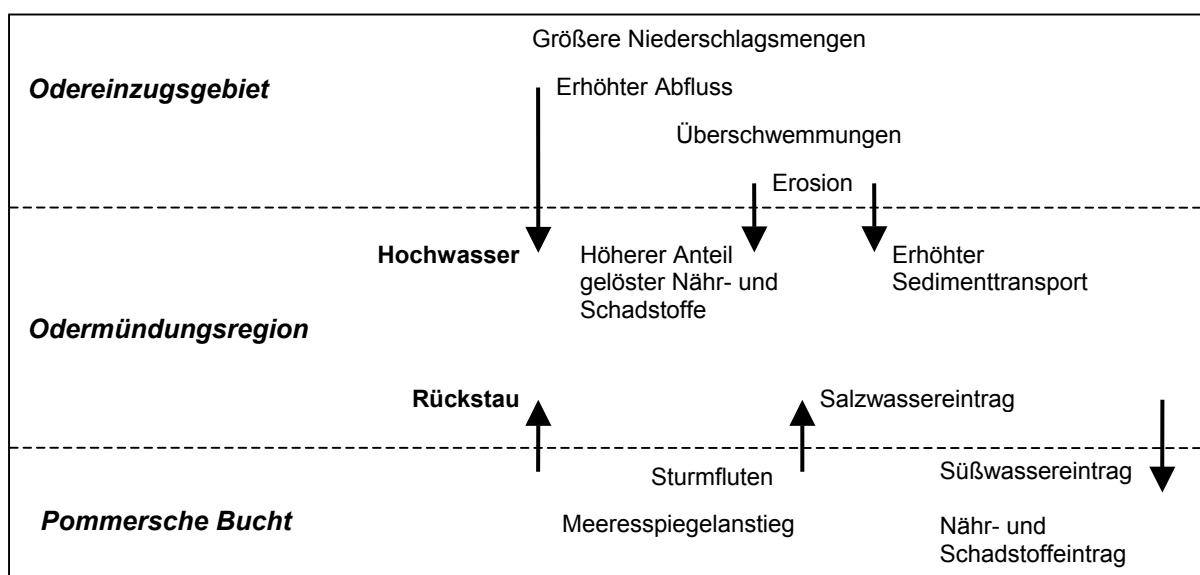


Abb. 2: Hochwassergefahr und ihre Folgen für die Odermündungsregion

Im Zuge der globalen Klimaerwärmung und des Absenkens der Küstenlinie wird zukünftig ein stärkerer Zuwachs des jährlichen Meeresspiegelanstieges erwartet. Im Projekt SEAREG wurde ein Klimamodell entwickelt, mit dem verschiedene Szenarien für den Meeresspiegelanstieg in der Pommerschen Bucht erstellt werden konnte. Danach wird im schlimmsten Fall mit einem Meeresspiegelanstieg von 60-80 cm bis zum Jahre 2100 gerechnet (Staudt et al. 2004). Somit ist zu erwarten, dass sich der durch Sturmereignisse verursachte Rückstau weiter im unteren Oderabschnitt ausbreiten und sich zu einer noch größeren Gefahr für die Odermündungsregion entwickeln könnte.

Schifffahrt und wasserbauliche Maßnahmen: Wie aus Abbildung 3 ersichtlich wird die Oder auf einer Länge von 183,5 km vom Stettiner Haff bis Kędzierzyn Koźle als Binnenwasserstraße genutzt und stellt damit eine wichtige Handelsanbindung für die Großräume Wrocław (Breslau), Kattowitz, Oppeln und das südliche Polen an das mitteleuropäische Wasserstraßennetz dar (Heinke & Wirth 1994). Die See- und Binnenhäfen in Szczecin und Świnoujście haben eine besonders große wirtschaftliche Bedeutung für die Oderregion. Im Jahr 2002 betrug der Güterumschlag in diesen Häfen zusammen 21,9 Mio. Tonnen. Neben dem Hafen in Szczecin sind die Häfen in Wrocław, Cosel, Eisenhüttenstadt, Frankfurt/Oder, Kostrzyn (Küstrin) und Schwedt von besonderer Bedeutung (vgl.

Abbildung 3). Die Oder ist unterhalb von Szczecin bis Bohumín (nördlich von Ostrava in Tschechien) aufgrund wechselnder Wasserstände nur eingeschränkt schiffbar (OderRegio 2001). Bauwerke und Anlagen der Schifffahrt und des Hochwasserschutzes sind signifikante Störungen des ökologischen und hydromorphologischen Zustandes der Oder und können unmittelbare Auswirkungen auf die ökologische Funktion des gesamten Flusssystemes haben (IKSO 2005). Vorhandene Deiche schneiden die natürlichen Überflutungsgebiete der Auen vom Flusssystem der Oder ab und verringern damit einen wichtigen Retentionsraum (Hochwasserrückhalt). Dadurch werden die Laufzeiten der Hochwasserswellen verkürzt und die Hochwasserscheitel unterhalb des Bauwerks erhöht (OderRegio 2001).

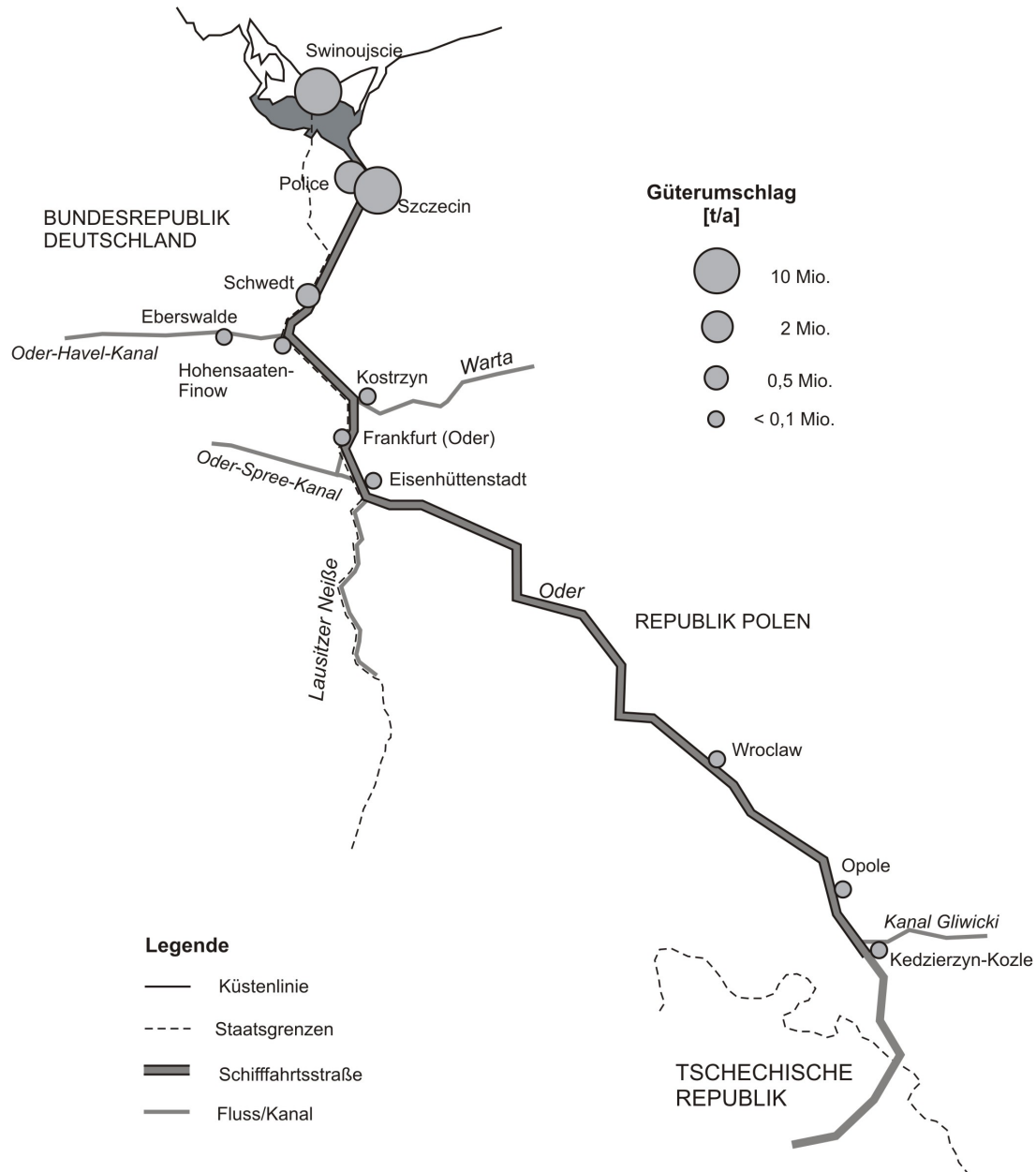


Abb. 3: Güterumschlag im Fluss-Küste-System der Oder (Datenquelle: Statistical Office of Szczecin, Centre of Maritime Statistics, Statistische Berichte 2004)

Durch Uferverbau und Flussbegradigungen gehen Lebensräume für Flora und Fauna verloren und die mittlere Fließgeschwindigkeit wird erhöht. Als Folge vermindert sich die Selbstreinigungskraft des Oderflusssystemes und die Filterfunktion für Nähr- und Schadstoffe kann stellenweise verloren gehen. Zusammen mit dem Verlust der Retentionsräume, die gleichzeitig Sedimentationsflächen sind und als

Senke für Nähr- und Schadstoffe fungieren, kann somit der Eintrag von Nähr- und Schadstoffen in die Küstengewässer verstärkt werden.

Mit dem polnischen Programm „Odra 2006“ und dem geplanten Ausbau der Oder in Verbindung mit dem Vorhaben TEN der Europäischen Union werden umfangreiche Bauvorhaben im mittleren und unteren Verlauf der Oder erwartet (Dedeck 2002). Dies bedeutet vor allem eine Ausweitung des Schiffsverkehrs in der mittleren Oder. Dort haben bislang Geschieberegungen, starke Mäandrierung und geringe Wassertiefen in Verbindung mit ausgeprägten Niedrigwasserperioden eine intensivere Schifffahrt verhindert (Heinke & Wirth 1994). Die mit den Ausbauplänen einhergehenden technischen Veränderungen könnten die Fließgeschwindigkeit und Abflussmenge der Oder erhöhen, die Sohlenerosion im Flussbett verstärken sowie eine Zunahme des Feststofftransportes bewirken. Insgesamt gefährden die hydromorphologischen Veränderungen der Oder die ökologisch wertvollen Ökosysteme und können das Hochwasserrisiko im unteren Oderabschnitt verschärfen. Infolge einer erhöhten Sohlenerosion könnte der Grundwasserspiegel absinken. Dies hätte wiederum negative Auswirkungen auf den Wasserhaushalt des Gewässersystems und die Auenstandorte wären zunehmend gefährdet auszutrocknen (IKSO 2005).

Neozoen und Artenwanderung: Neozoen (griech. Neutier) bezeichnen fremde Tierarten, die direkt oder indirekt durch den Menschen in eine andere biogeografische Region eingeschleppt wurden. Falls sie in der Lage sind, sich an den neuen Lebensraum im Gewässer anzupassen, können sie sich dort etablieren und ursprüngliche Arten verdrängen. Aufgrund der Verbindung zur Oder und der Anbindung zur Pommerschen Bucht gehört die Odermündungsregion zu den Ostseegebieten, die am stärksten der Einwanderung fremder Arten unterliegen. Ein Großteil der bisher entdeckten Arten gelang über die Oder aus den angebundenen Wasser- und Kanalsystemen in das Haff z. B. aus der Schwarzmeer-Region. Der Anteil der Neozoen aus der Ostsee ist dagegen verhältnismäßig gering. Die Einwanderungspfade fremder Arten über angebundene Kanäle, Nebenflüsse und die Ostsee in die Oder und Odermündungsregion sind in Abbildung 4 dargestellt.

Die Ansiedlung im Stettiner Haff gelingt nur den Arten, die in der Lage sind, sich den geringen Salzgehalten und dem kontinentalen Klima anzupassen. Über den Rhein und das norddeutsche Kanalsystem breiten sich zunehmend Donau-Arten in der Oder aus. Im Jahre 2000 wurde hier erstmals der Kleinkrebs *Dikerogammarus villosus* nachgewiesen. Für manche Arten allerdings, z. B. der Gattung der Körbchenmuschel *Corbicula*, stellt das zum Osten hin kälter werdende Klima einen limitierenden Faktor für die Ausbreitung dar. Neozoen sind vorrangig für die Neustrukturierung von Biozöosen im Gewässersystem der Oder verantwortlich (IKSO 2003).

der Artenwanderung unterscheidet man zwischen katadromen und anadromen Arten. Der Aal gehört zu den katadromen Fischen und kommt im Stettiner Haff in großer Zahl vor. Er lebt größtenteils im Süßwasser und wandert zum Laichen in die salzreicheren Küstengewässer. Anadrome Fischarten wie Forelle, Lachs oder Stör und Rundmäuler z. B. Fischneunauge wandern aus den Küstengewässern zu Laich- und Nahrungshabitaten in das Gewässersystem der Oder. Allerdings macht die zunehmende Zahl an Querbauwerken wie Staustufen und Wehre aufgrund fehlender Aufstiegshilfen das Abbläuen der wandernden Arten stromaufwärts nahezu unmöglich. Durch Eindeichung, Begradigung und Verbauung gingen bereits bedeutende Nahrungshabitate und Laichplätze verloren (Gessner et al. 2005). Zudem wurde der Bestand anadromer Arten durch die Wasserqualität der Oder und des Stettiner Haffs beeinträchtigt. Mit den Ausbauplänen für Oder und Odermündungsregion (vgl. Minning 2003) könnte sich die Zahl der mit Schiffen eingeschleppten Neozoen in die Odermündungsregion erhöhen.

Von großer Bedeutung für die Ansiedlung und Etablierung fremder Arten könnte eine Erwärmung des Klimas in der Oderregion als Folge des globalen Klimawandels in den kommenden Jahrzehnten sein. Dadurch wären auch die Arten in der Lage sich zu etablieren, für die bisher das kältere Klima ein limitierender Faktor für die Ansiedlung war. Bezüglich der Artenwanderung sind laut IKSO 2005 der Bau von Fischpässen und Umgehungsgerinnen sowie der Rückbau von Sohlabschürfen im Einzugsgebiet der Oder in Planung. Dies würde eine Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit der Gewässer bedeuten und könnte sich positiv auf die Populationen der anadromen Arten auswirken.

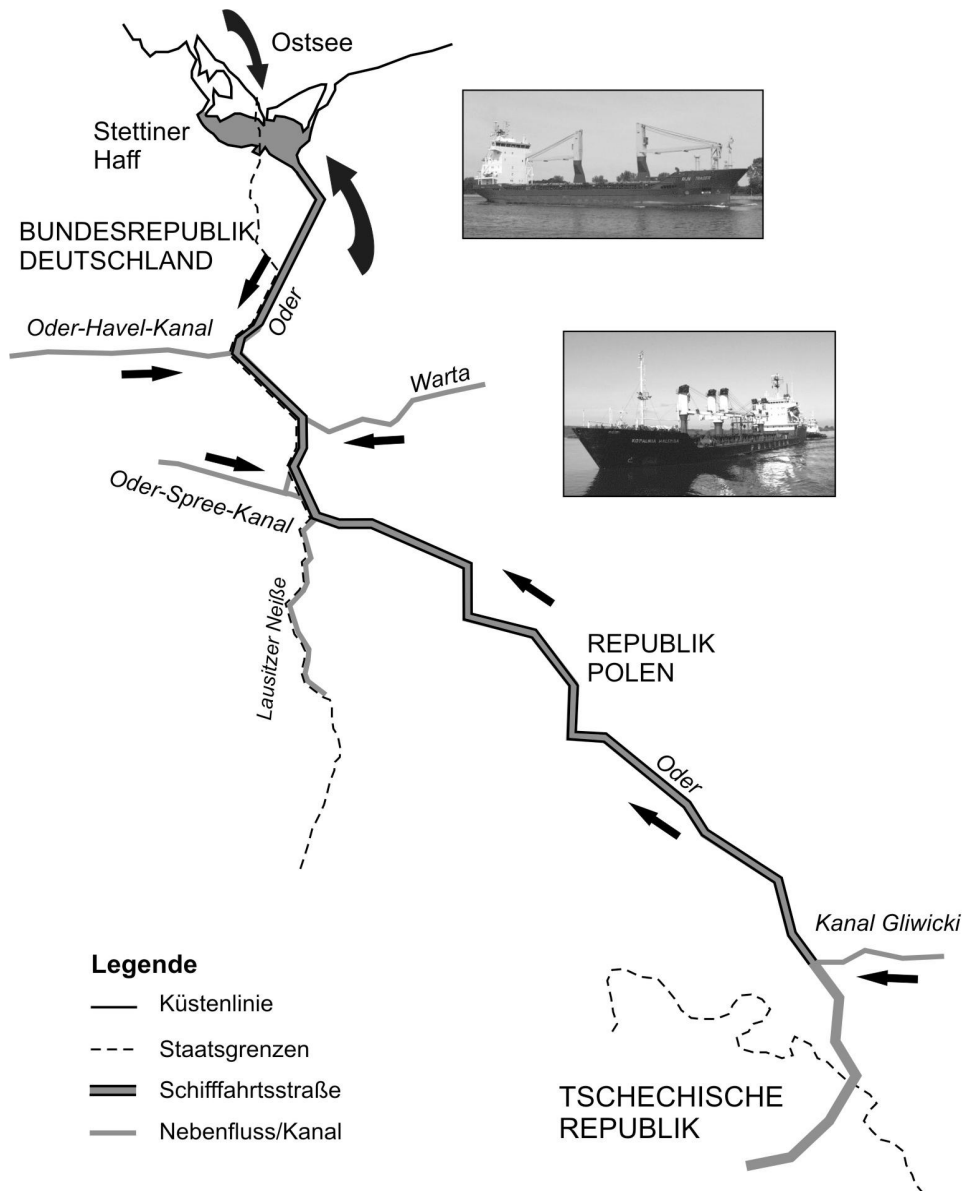


Abb. 4: Einwanderungspfade fremder Arten in das Fluss-Küste-System der Oder Bei

4 Zusammenfassung

Die in Kapitel 3 beschriebenen Wirkungsbeziehungen verdeutlichen die Notwendigkeit für intensive Kooperationen zwischen Akteuren der Küstenregion und des Flussgebietes der Oder. Anhand der Wirkungsbeziehung "Hochwasserschutz" sollen im Folgenden vorhandene Strukturen im Fluss-Küste-System für einen effektiven integrierten Hochwasserschutz in der Odermündungsregion aufgezeigt und mögliche vorbeugende Maßnahmen durch die Akteure im Fluss-Küste-System diskutiert werden.

Als wesentliche Grundlage für die Umsetzung eines integrierten Hochwasserschutzes im Oder-einzugsgebiet dient die Europäische Wasserrahmenrichtlinie. Mit der IKSO (Internationale Kommission zu Schutz der Oder), die die Umsetzung der WRRL im Odereinzugsgebiet koordiniert, wurde ein zentrales länderübergreifendes Organ initiiert. Daneben existieren auch regionale Kooperationen zwischen Behörden der Anrainerstaaten zur Thematik des Hochwasserschutzes (vgl. Röttger 2006, Löser & Sekścińska 2005). Dagegen fehlen bislang intensive Kooperationen zwischen Akteuren im Flussgebiet und Akteuren in der Küstenregion der Oder. Zusammen sollten Ziele und Maßnahmen für den Hochwasser- und Küstenschutz formuliert sowie ein Rahmen für ein gemeinsames Küsten- und

Hochwasserschutzsystem geschaffen werden. Neben administrativen Strukturen zwischen Küste und Flussgebiet ist ein gebietsübergreifendes Daten- und Informationsnetz erforderlich.

Im Zuge des Klimawandels und des Absinkens der Küstenlinie bei gleichzeitigem Anstieg des Meeresspiegels wird die Hochwassergefahr für die Odermündungsregion in den kommenden Jahren stetig wachsen. Um dieser sich abzeichnenden Gefahr wirksam begegnen zu können, müssen bereits heute Kooperationen und Maßnahmen zum Hochwasserschutz in der Odermündungsregion initiiert und umgesetzt werden. Diese sind von den in Röttger (2006) und Löser & Sekścińska (2005) herausgestellten Akteuren gemeinsam zu definieren und von den regionalen Behörden umzusetzen.

Innerhalb des INTERREG Projektes OderRegio wurden die Hochwassergefahr und mögliche Maßnahmen im Odereinzugsgebiet eingehend analysiert (vgl. Röttger 2006). Um der Hochwassergefahr in der Odermündungsregion seitens der Oder begegnen zu können, könnten größere wasserbauliche Maßnahmen an und in der Oder z. B. für die Schifffahrt, auch auf ihre Bedeutung für das Hochwasserrisiko insbesondere für die Küstenregion untersucht werden. Zudem sollte die Wirksamkeit von Gegenmaßnahmen wie die Schaffung von Retentionsflächen im Verlauf der Oder und Rückbau von Deichen auf die Hochwassergefahr für die Odermündungsregion untersucht werden. In besonders Hochwassergefährdenden Küstenregionen sind entsprechende Schutzmaßnahmen wie z. B. Bau von Deichen zu errichten.

Literatur

- Behrendt, H. & R. Dannowski (2005): Nutrients and Heavy Metals in the Odra River System. Emission from Point and Diffuse Sources, their Loads, and Scenario on Possible Changes, Weißensee-Verlag, Berlin 2005, S. 353.
- Chojnacki, J.C. (1999): Description of Ecosystem of the Lower Odra and the Odra estuary. In: Acta hydrochim. Hydrobiol. 27, 5, S. 257-267.
- Dedek, K. (2002): Programm für die Oder 2006 und Natura 2000. Zwei Programme an einem Fluss. Gefahren und Chancen für die Oder, Diplomarbeit an der Technischen Fachhochschule Berlin (unveröffentlicht), S. 90.
- Gessner, J., G.-M. Arndt, F. Kirschbaum, E. Anders, J. Ritterhoff & H. von Nordheim (2005): Wiedereinbürgerung der Störe (*Acipenser sturio* L. und *A. oxyrinchus* Mitchell) in Deutschland. Aktueller Status und Perspektiven (BfN (Hrsg.)), BfN-Skripten 140, S.150.
- Heinke, C. & D. Wirth (1994): Entwicklungspotentiale der Schifffahrt in der Oderregion, Binnenschifffahrt. In: ZfB 22, S. 16-21.
- HELCOM (1998): The third Baltic Sea pollution load compilation. Baltic Environment Proceedings No. 70, Helsinki.
- Humborg, L., G. Schernewski, B. von Bodungen, R. Dannowski, J. Sreidl, J. Quast, V. Wallbaum, K.-U. Rudolph, S. Mahlburg, C. Müller & W. Erbguth (2000): Meereswissenschaftliche Berichte Nr. 41 (<http://www.uni-rostock.de/andere/wvu/Texte/OBBSI.pdf>).
- IKSO (1999): Odereinzugsgebiet, Das Hochwasser 1997, Internationale Kommission zum Schutz der Oder gegen Verunreinigung, Wrocław, S. 152.
- IKSO (2003): Das Makrozoobenthos der Oder 1998-2001, Internationale Kommission zum Schutz der Oder gegen Verunreinigung, Wrocław, S. 49.
- IKSO (2005): Internationale Flussgebietseinheit Oder, Bericht an die Europäische Kommission, Koordination der Internationalen Kommission zum Schutz der Oder, S. 167.
- Köhler, R & I. Chojnacki (1996): Die Oder – ein wichtiger Fluss an der südlichen Ostsee in Gefahr. In: Warnsignale aus Flüssen und Ästuaren (Lozán & Kausch (Hrsg.)), Parey Buchverlag Berlin, S. 59-65.
- Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.) (1998): Das Sommerhochwasser an der Oder 1997. Fachbeiträge anlässlich der Brandenburger Ökologietage II. Potsdam, S. 99.
- Leipe, T., J. Eidam, R. Lampe, H. Meyer, T. Neumann, A. Osadzuk, W. Janke, T. Puff, T. Blanz, F.X. Gingele, D. Dannenberger & G. Witt (1998): Das Oderhaff, Beiträge zur Rekonstruktion der holozänen geologischen

- Entwicklung und anthropogenen Beeinflussung des Oder-Ästuars, In: Meereswissenschaftliche Berichte 28, Warnemünde, S. 61, Anhang.
- Löser, N. & A. Sekścińska (2005): Integriertes Küste-Flusseinzugsgebiets-Management an der Oder/Odra: Hintergrundbericht. IKZM-Oder Berichte 14 (2005), S. 127.
- Ložan, J.L., R. Lampe, W. Matthäus, E. Rachor, H. Rumohr & H. von Westernhagen (Hrsg.) (1996): Warnsignale aus der Ostsee, Wissenschaftliche Fakten, Parey Buchverlag Berlin 1996, S. 385.
- Ložan, J. & H. Kausch (Hrsg.) (1996): Warnsignale aus Flüssen und Ästuaren, Wissenschaftliche Fakten, Parey Buchverlag Berlin 1996, Vorwort.
- Minning, M. (2003): Der Schifffahrtskanal im Oderhaff – Eine Senke für Sediment und Schwermetalle? Diplomarbeit im Diplomstudiengang Geographie der Universität Kiel (2003), S. 110.
- ODERREGIO (2001): Transnationale Konzeption zur raumordnerischen Hochwasservorsorge im Einzugsgebiet der Oder, INTERREG II C-Projekt, Endbericht, Darmstadt/Potsdam/Wiesbaden, S. 103.
- Röttger, A. (2006): Küste und Einzugsgebiet der Oder: Integrative Betrachtung von Einflüssen, Kooperationen und Perspektiven im grenzübergreifenden Raum. IKZM-Oder Berichte 29 (2006), S. 133.
- Schernewski, G., N. Löser. & A. Sekścińska (2005): Integrated Coastal Area – River Basin Management (ICARM): The Oder/Odra case study. In: Glaeser et al. (Hrsg.): Integriertes Küstenzonenmanagement am Stettiner Haff: Erfahrungsaustausch der Regionen, Coastline Reports 6 (2005), S. 43-54.
- Statistische Berichte (2004): Binnenschifffahrt im Land Brandenburg, Dezember 2004, Landesvertrieb für Datenverarbeitung und Statistik Land Brandenburg (Hrsg.).
- Staudt, M., H. Kallio & P. Schmidt-Thomé (2004): Modelling a future sea level change scenario affecting the spatial development in the Baltic Sea Region – First results of the SEAREG project. In: Schernewski, G. & N. Löser (Editors): Managing the Baltic Sea, Coastline Reports 2 (2004), S.195-199.
- Świerkosz, K. & P. Obrdlik (2002): NATURA 2000 in the Oder River Valley, WWF (Hrsg.), S. 64.
- UNEP/MAP/PAP (1999): Conceptual Framework and Planning Guidelines for Integrated Coastal Area and River Basin Management, Split, Priority Actions Programme, S.78. (<http://www.ucc-water.org/Freshco/Docs/ICARM-Guidelines.pdf>).
- WRRL - Wasserrahmenrichtlinie (2000): Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
- Wielgat, M. & G. Schernewski (2002): Impact of Odra Rier nutrient load reductions on the trophic state of the Szczecin Lagoon: A modelling approach. In: Sustainable Management of Transboundary Waters in Europe, Miedzdroje, Poland.

Danksagung

Die Arbeit entstand im Rahmen der Projekte „Forschung für ein Integriertes Küstenzonenmanagement in der Odermündungsregion (IKZM-Oder)“ I & II, gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF 03F0403A & 03F0465A) und „Developing Policies & Adaptation Strategies to Climate Change in the Baltic Sea Region“ (ASTRA), gefördert durch das INTERREG III B-Programm der Europäischen Union.

Adresse

Annika Röttger & Nardine Löser
 Baltic Sea Research Institute Warnemuende (IOW)
 Seestrasse 15
 D – 18119 Rostock, Germany

annika.roettger@web.de