



Oderflut 1997: Ökologische, ökonomische und soziale Auswirkungen und Konsequenzen

Eva Schunicht¹, Gerald Schernewski² & Ralf Scheibe³

¹EUCC – Die Küsten Union Deutschland

²Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde

³Universität Greifswald

Abstract

This study examines the ecological, economical and social impacts and consequences of the Oder flood 1997. Both, the river basin and the coastal zone are covered and we discuss the consequences and adaptation measures of this flood.

Problematic were the high amounts of eroded contaminants and nutrients. In the flooded Ziltendorfer Niederung an oxygen-deficit caused a fish mortality. Also the entry of mineral oils of damaged heaters into the water and soil of the Ziltendorfer Niederung demanded radical measures. The flood had also impacts on the Oder Haff and the Pomeranian Bight. There was detected the death of many sessile vertebrates because of an oxygen-deficit caused by the stable stratification of the water and the high amount of phytoplankton which developed after the entry of nutrients. But in total the high amounts of water during the flood diluted the concentration of the contaminants and the nutrients. The future will show if there will be any long-ranging impacts.

The flood caused in total an economical damage of 3 billion Euro in the Czech Republik, Poland and Germany and about 100 people died. In Germany nobody died but there was an economical damage of 320 Mio. Euro. No other occurrence in Germany was accompanied by the media like the Oder flood of 1997. As a result 60 Mio. Euro were donated to the victims of the flood. The German armed forces also received a new positive image because of the successful mission during the flood.

After the flood many national and international programs were founded to avoid another flooding in the future. Most programs demanded that the focus of flood protection should switch from a technical protection to an ecological, precautional flood protection. As the Oder is a transnational river the flood protecting measures taken in Poland are of a very high importance for Germany. The aims of the polish program 'Odra 2006' concern not only to ecological and technical flood protection but also to the use of the river as a source of energy and for inland navigation. So a future flood will mean higher waterlevels for Germany because the Czech Republik and Poland are better prepared and it is implausible that the dikes in Poland will break again as they did in 1997. But until today, Germany focusses mainly on the enlargement of dikes and not on the establishment of flooding areas. The chance to develop a future-oriented, sustainable, cross-border Integrated River Basin Coastal Area Management (ICARM) has been missed.

1 Einleitung

Die 854 km lange Oder ist ein transnationaler Fluss. Sie entspringt in der Tschechischen Republik im mährischen Odergebirge in einer Höhe von 634 m NN, durchfließt Polen und stellt ab dem Zufluss der Lausitzer Neiße die Grenze zwischen Polen und Deutschland dar. Später mündet sie, nun wieder vollständig auf polnischem Staatsgebiet, in das Oder Haff. Die Abflüsse Peene, Swina und Dzwina entwässern schließlich in die Ostsee. Der größte Zufluss zur Oder ist die Warthe, die bei Stromkilometer 617,5 in die Oder mündet. Durch sie bekommt das Einzugsgebiet der Oder ein asymmetrisches Aussehen, mit einem großen rechtsseitigen und einem kleinen linksseitigen Areal. Insgesamt umfasst das Einzugsgebiet der Oder etwa 120.000 km², wovon sich 89 % auf polnischem, 6 % auf tschechischem und 5 % auf deutschem Staatsgebiet befindet.

Sommer- und Winterhochwasser, bzw. Frühjahrshochwasser sind an der Oder normale Ereignisse. Anfang Juli 1997 kam es jedoch zu einer der schwersten Flutkatastrophen des 20. Jahrhunderts. Die Überschwemmungen wurden durch zwei so genannte Vb-Wetterlagen ausgelöst, die insgesamt 11,3 Mrd. m³ Niederschlag mit sich brachten, was etwa 61 % der mittleren Jahresabflussmenge der Oder entspricht (Bundesanstalt für Gewässerkunde 1997, S. 8). Ein solches Hochwasser hat für den Pegel Fürstenberg / Eisenhüttenstadt einen Wiederkehrintervall von 80 bis 120 Jahren und für den Pegel Hohensaaten-Finow eine Jährlichkeit von 150 Jahren (IKSO 1999). In Tschechien und Polen starben etwa 100 Menschen und es entstand ein Sachschaden von insgesamt über 3 Mrd. Euro. Auf Grund von Deichbrüchen in Polen und der Tschechischen Republik waren die Wassermengen, die in Deutschland ankamen, schon abgeschwächt, dennoch kam es zu schweren Überschwemmungen. Obwohl in Deutschland keine Menschen umkamen, wurden ökologische Auswirkungen erwartet und die ökonomischen Schäden beliefen sich auf 320 Mio. Euro.

Die meisten Studien zur Oderflut beschäftigen sich vorrangig mit den ökologischen Auswirkungen, zu den ökonomischen und sozialen Folgen gibt es kaum wissenschaftliche Studien. Im Folgenden werden deshalb sowohl die ökologischen als auch die ökonomischen und sozialen Auswirkungen und die Konsequenzen der Oderflut in Deutschland untersucht.

Neu ist zudem, dass der Fluss und die Küstenzone gemeinsam betrachtet werden. Ziel des Integrierten Küstenzonenmanagements (IKZM) ist eine nachhaltige Entwicklung der Küstenzone durch die Schaffung eines Gleichgewichtes zwischen der wirtschaftlichen Entwicklung, dem Naturschutz, der Minimierung der Verluste menschlichen Lebens und Eigentums und dem Zugang der Öffentlichkeit zu den Küstenzonen. Entsprechende integrierte Managementansätze für Flusseinzugsgebiete gibt es ebenfalls seit längerem. In den vergangenen Jahrzehnten hat sich aber gezeigt, dass die Küstenregionen massiv durch die Flüsse im Hinterland beeinflusst werden und nicht unabhängig von ihnen betrachtet und gemanagt werden können. Ein erster wichtiger räumlich integrativer Ansatz zwischen Flusseinzugsgebiet und Küste stellt die Europäische Wasserrahmenrichtlinie dar. Diese beschränkt sich jedoch auf Wasserqualitätsaspekte. Umfassender, aber nicht verbindlich, ist das von der UNEP initiierte Programm „Integrated Coastal Area and River Basin Management“ (ICARM).

In diesem Artikel werden die Konsequenzen von Extremereignissen, wie der Oderflut, für Managementkonzepte diskutiert. Zudem werden die Konsequenzen dargestellt, die Deutschland aus der Flutkatastrophe gezogen hat. Wesentlich ist hierbei die Tatsache, dass die Tschechische Republik und Polen ihren Hochwasserschutz verbessert haben und Deutschland bei einer nächsten Flut mit höheren Wasserständen rechnen muss. Die Auswirkungen dieser Flutkatastrophe waren schwerwiegend und die Versprechen, eine erneute Flut in Zukunft zu verhindern groß. Die Frage ist also, ob Deutschland ausreichende Vorkehrungen getroffen hat oder ob es erneut zu starken Überschwemmungen kommen kann. Zunächst wird jedoch auf die ökologischen Schäden auf den Fluss selbst, die überschwemmten Gebiete und die Küstengewässer eingegangen, bevor die ökonomischen und sozialen Folgen näher betrachtet werden.

2 Ökologische Auswirkungen der Oderflut

Neben den ökonomischen Schäden hatte die Flut in Deutschland besonders negative ökologische Auswirkungen. Das Landesumweltamt Brandenburg wies auf folgende zu berücksichtigende Faktoren hin (LUA 1998, S. 35):

- Die Verunreinigung der Überflutungsflächen mit Schadstoffen, wodurch die zukünftige Nutzung beeinflusst werden könnte,
- Eintrag von Schadstoffen in Nebengewässer,
- Überflutung von Altablagerungen, was zu einer Gefährdung der aquatischen Lebensgemeinschaften bis ins Oder Haff und die Ostsee führt,

- Gesundheitliche Bedenken für die Hilfskräfte und die Bevölkerung beim Kontakt mit dem Hochwasser,
- Gefährdung von anspruchsvollen Nutzungen (z.B. Trinkwassernutzung, landwirtschaftliche Nutzung).

Auswirkungen auf die Oder und die überschwemmten Gebiete

Während der Flut hat das Landesumweltamt Brandenburg an Messstellen in Frankfurt (Oder) und Schwedt umfangreiche Untersuchungen vorgenommen. Dabei wurde anhand der Werte für TOC (Total Organic Carbon), Stickstoff, Schwefel und Phosphor festgestellt, dass die Belastung mit Nährstoffen und Abwasser im Fluss selbst extrem zugenommen hat. Die Ursachen dafür wurden in den Düngerausträgen von Überflutungsflächen und in dem Eintrag von kommunalem Abwasser und Fäkalien gesehen (Bundesanstalt für Gewässerkunde 1997, S. 15). Folge davon war eine zunehmende Phytoplanktonentwicklung im Flusswasser.

Bei den Untersuchungen wurden auch erhöhte Werte bei den Schwermetallen Blei, Kupfer, Nickel und Zink festgestellt, was auf die verstärkte Lösung aus Sedimenten und überfluteten industriellen Flächen zurückzuführen ist. Durch einen überfluteten Busabstellplatz und lecken Heizöltanks in der Ziltendorfer Niederung kam es zum Eintrag von Mineralölen. Auf Grund der hohen Wassermengen fand allerdings zu keinem Zeitpunkt der Flut eine Überschreitung der Grenzwerte der gültigen Richtlinien für anorganische Inhaltsstoffe statt. Nur bei den Mineralölkohlenwasserstoffen wurden die Grenzwerte kurz überschritten.

Daher wurden in der überschwemmten Ziltendorfer Niederung intensiv Bodenproben genommen, wobei erhöhte Schadstoffgehalte festgestellt wurden. An einem Standort wurde festgestellt, dass etwa 40 bis 50 m² Fläche kontaminiert waren. Besonders wegen ausgetretenen Mineralölkohlenwasserstoffen bestand Handlungsbedarf durch Belüftung (Umgraben) und punktuellen Bodenabtrag. Auf 40 m² wurden 2 cm der Bodenschicht abgetragen und bei 10 m² betrug die Abtragungsschicht 10 cm. An anderen Standorten konnte eine Kontamination durch Sofortmaßnahmen wie Ölsperren und dem sofortigen Aufnehmen der Ölphase verhindert werden (Landesumweltamt Brandenburg 1998, S. 76ff.). Auch waren die Schadstoffgehalte nicht so hoch wie erwartet, was darauf zurückgeführt wird, dass das belastete Oderwasser durch den hohen Niederschlag extrem verdünnt wurde.

Eine Gefahr für die Umwelt und die Gesundheit der Menschen konnte durch den Einsatz der Katastrophenkräfte und Gefahrenabwehr, durch die Adsorption an suspendierten Stoffen und deren Ablagerung auf dem Gewässergrund und durch den biologischen Abbau verhindert werden. Es wurde letztendlich sogar festgestellt, dass die Oder nach der Flut sauberer sei als zuvor und dass sich zwei neue Fischarten angesiedelt hätten (Blankennagel 2002). Allerdings kam es am Ende des Hochwassers zu einem Fischsterben in der überschwemmten Ziltendorfer Niederung und den überfluteten Poldern, verursacht durch Sauerstoffmangel wegen des hohen Eintrags organischer Materie und der Phytoplanktonentwicklung. Vor allem die Jungfischgeneration der Plötze und Bleie waren betroffen.

Auswirkungen auf das Oder Haff und die Pommersche Bucht

Die hohen Niederschlagsmengen führten zu einer Verdünnung der Schadstoffmengen, so dass das Flusswasser selbst und die überfluteten Gebiete anscheinend von starken negativen Auswirkungen verschont geblieben waren. Doch die Schadstoffe wurden mit dem Hochwasser in das Oder Haff und die Pommersche Bucht gespült. Im Sommer 1997 wurde durch die Flut ein Abfluss von 3.000 m³/s erreicht, gewöhnlich sind es nur 300 bis 450 m³/s.

Das Oder Haff ist auch ohne ein Flutereignis das am stärksten belastete Küstengewässer der deutschen Ostseeküste, da der Fluss hohe Mengen an Nähr- und Schadstoffen mit sich führt. Die Nährstoffe verursachen eine Eutrophierung. Auf Grund der geographischen Gegebenheiten teilt sich das Oder Haff in ein Kleines und ein Großes Haff. Das Oderwasser fließt zum größten Teil direkt durch das Große Haff in die Pommersche Bucht, ohne sich mit dem Wasser des Kleinen Haffs zu vermischen.

Dadurch kam es auch während der Flut zu großen Unterschieden in den Nähr- und Schadstoffkonzentrationen in beiden Teilen.

Trotz der hohen Einträge an Nährstoffen wie Nitrat, Silikat und Phosphat, verursacht durch die Überflutung landwirtschaftlicher Flächen und Auswaschung von natürlichem und künstlichem Dünger, kam es während der Flut auf Grund der hohen Fließgeschwindigkeiten zu keiner verstärkten Phytoplanktonentwicklung im Oder Haff (Fenske et al. 1998, S. 235). Wie die Nährstoffgehalte, so stiegen auch die Schwermetallwerte während der Flut an, was auf die Lösung aus kontaminierten Sedimenten und auf die Überflutung industrieller Gebiete zurückgeführt wird. Natürlich wurden auch organische Schadstoffe, wie Pestizide und Mineralöle in das Haff eingetragen. Untersuchungen zeigten allerdings, dass die Oderflut keine langfristigen negativen Auswirkungen hatte (Fenske et al. 1998, S. 242). Die höheren Konzentrationen von Nähr- und Schadstoffen traten anscheinend nur für kurze Zeit auf und auch der Verdünnungseffekt spielte eine wichtige Rolle.

Die Pommersche Bucht und die Ostsee selber wurden auch von den Wassermassen der Flut erreicht. Der Hauptteil des Wassers des Haffs strömt durch die Swina in die Bucht und teilt diese so in einen westlichen und einen östlichen Teil. Der Mündungsbereich reicht bis zu 13 km von der Küstenzone in die Bucht. Die Ausbreitung des Wassers in der Pommerschen Bucht wird vor allem durch die Windsituation bestimmt. Zur Zeit der Flut herrschten östliche Winde vor, so dass das ausströmende Oderwasser entlang der Küste in die Arkonasee gelenkt wurde. Vor Hiddensee gab es ein Auftriebsgebiet, das einen weiteren Transport Richtung Westen stoppte. Messungen der Salinität und der Temperatur ergaben, dass die vertikale Ausdehnung der Oderwasserfahne zwischen 5 und 7 m lag. Während ihrer größten horizontalen Ausdehnung bedeckte sie den westlichen Teil der Pommerschen Bucht und die südwestliche Arkonasee. Durch die Wassermassen, die die Flut mit sich brachte, bildete sich eine flache Süßwasserlinse über dem dichteren Salzwasser der Ostsee. Es kam zur Bildung einer stabilen Schichtung, die bis Ende August anhielt und dann durch starke Winde zerstört wurde. Durch die Schichtung kam es zur Sauerstoffsättigung durch Primärproduktion im Oberflächenwasser und Sauerstoffmangel und Bildung von Schwefelwasserstoff in der unteren Schicht, wodurch viele benthische Lebewesen abstarben (Siegel et al. 1998, S. 154).

Durch die Flutwelle stiegen die Konzentrationen an Nitrat, Phosphat und Silikat an. Die Werte waren in der Nähe der Swina-Mündung am Höchsten und nahmen Richtung Ostsee ab. Letztendlich waren die Nährstoffkonzentrationen im Oberflächenwasser aber anscheinend nicht viel höher als beim Frühjahrsmaximum (Lysiak-Pastuszak et al. 1998, S. 117). Genauso wurden auch die Konzentrationen von Spurenelementen und Halogenkohlenwasserstoffen untersucht. Insgesamt wurde festgestellt, dass es entgegen allen Erwartungen zu keiner ungewöhnlich hohen Kontaminierung der Pommerschen Bucht und der Ostsee während der Oderflut gekommen ist (Siegel et al. 1998, S. 162). Ob das wirklich so ist, werden vielleicht erst die nächsten Jahre zeigen. Schließlich wurden viele Schadstoffe eingespült, die sich auch irgendwo abgelagert haben.

3 Ökonomische und soziale Auswirkungen der Oderflut

Besonders in der Tschechischen Republik und in Polen richtete die Flut starke Schäden an. In Tschechien starben 20 Menschen und der ökonomische Schaden belief sich auf 470 Mio. Euro. In Polen starben 54 Menschen und die ökonomischen Schäden beliefen sich hier sogar auf 2,38 Mrd. Euro (IKSO 1999, S. 35f.).

Die Deichbrüche in Polen schwächten die Wassermassen ab, die in Deutschland ankamen, so dass die Schäden hier nicht von einem solch katastrophalen Ausmaß waren. Es gab keine Toten, allerdings wurden 6.500 Menschen evakuiert. Die ökonomischen Schäden beliefen sich auf etwa 320 Mio. Euro.

Tab. 1: Finanzielle Übersicht über die Schäden der Oderflut in Deutschland (MLUV 2004)

Gesamtschaden bzw. –aufwendungen in €		
Private Schäden	Insgesamt	19.020.000
Gebäude		13.090.000
Nebengebäude		818.000
Hausrat		3.834.000
Lauben/Gärten		1.278.000
Wirtschaft	Insgesamt	14.060.000
Landwirtschaft	Insgesamt	16.054.000
Kommunen	Insgesamt	51.595.000
Straßen (ohne Ertüchtigungsbedarf sowie Planungskosten)		35.125.000
Gebäude		967.000
Hochwasserabwehr		12.363.000
Gesundheitsschutz		634.000
Kosten der Deichwacht		153.000
Eigenbetriebe (ohne Investitionsfolgekosten)		1.330.000
Feuerwehren		1.023.000
Land	Insgesamt	99.383.000
Straßen		17.230.000
Deiche		66.672.000
Ressortaufwendungen Hochwasserabwehr		15.481.000
Bund	Insgesamt	117.433.000
Straßen		8.845.000
Infrastruktur		5.127.000
Umsatzverluste		1.203.000
Hochwasserabwehr (grob geschätzt)		102.258.000
Summe insgesamt		317.545.000

Nach der Flut wurden aus den unterschiedlichsten Quellen Hilfsmittel zur Verfügung gestellt, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht. Besonders die privaten Spenden von etwa 60 Mio. Euro waren sehr hoch.

Tab. 2: Hilfen und Mittelbereitstellungen (ERC Frankona Rückversicherung AG 1997, S. 20)

Institution	Hilfe / Bereitstellung	Summe in DM
Kreditanstalt für Wiederaufbau	Verbilligte Darlehen zu 50 % des marktüblichen Zinssatzes	ca. 200 Mio.
Bundesregierung	Steuerliche Erleichterungen	entsprechend Kostenaufkommen
Bundesregierung	Unmittelbare Nothilfe	20 Mio.
Europäische Union	Nothilfe für die Bevölkerung	3 Mio.
	Nothilfe für die Reparaturen	84 Mio.
Private Spenden		120 Mio.
Bundesregierung Innenministerium	Übernahme der Kosten für Einsatz von Bundeswehr und des Bundesgrenzschutzes	200 Mio.
Landesregierung	Soforthilfe	1 Mio.
Landesregierung	Nothilfefonds	20 Mio.
Einzelne Erstversicherer	Soforthilfe	ca. 3000 pro Haushalt

Die Flut verursachte der deutschen Landwirtschaft einen Schaden von 16 Mio. Euro. Insgesamt 77.000 ha landwirtschaftlicher Fläche standen unter Wasser, hauptsächlich im Oderbruch. Aber vor allem in der Ziltendorfer Niederung, wo nur etwa 5.500 ha überflutet wurden, entstand ein Schaden von 9 Mio. Euro. Dort wird vor allem Ackerbau (Zuckerrüben, Mais und Weizen) und extensive Viehhaltung (Rinder, Schafe) betrieben. Die Felder standen hier zeitweise bis zu 6 m unter Wasser und nach der Flut blieb nur eine Schlammwüste zurück. Auch die Tiere mussten evakuiert werden, wodurch den Bauern hohe Kosten entstanden. Trotz des ausgetretenen Heizöls konnte nach Durchführung entsprechender Maßnahmen auf allen Flächen wieder angebaut werden.

Obwohl den Menschen in Deutschland die Ereignisse in der Tschechischen Republik und in Polen bekannt waren, überraschte sie die Flut. Viele Häuser wurden zerstört und die Menschen mußten wieder aufbauen, was sie sich nach der Wende errichtet hatten. Die Betroffenen im Oderbruch wuchsen während der Flut zu einer Gemeinschaft zusammen. Zusammen mit der Bundeswehr kämpften sie um die Deiche und retteten ihre Häuser. Nach der Flut verschwand das Gefühl der Gemeinschaft allerdings wieder und der Alltag kehrte zurück. Die Menschen in der Ziltendorfer Niederung hingegen erlebten die Flut anders. Viele wurden evakuiert, andere hingegen waren nicht betroffen. Es gab keinen gemeinsamen Kampf und es bildete sich auch keine Gemeinschaft, wie René John in seiner 2008 erschienenen Studie ‚Die Modernität der Gemeinschaft – Soziologische Beobachtungen zur Oderflut 1997‘ untersucht hat. Nach der Flut versuchten die Menschen ihre Häuser wieder aufzubauen, wobei besonders private Spenden schnell und unbürokratisch halfen. Dann kamen allerdings Gerüchte über die ungerechte Verteilung der Spenden auf und sozialer Neid breitete sich vor allem in der Ziltendorfer Niederung aus. Letztendlich sollte zuviel gezahltes Geld unter Androhung von strafrechtlichen Konsequenzen zurückgezahlt werden.

Neben den ökonomischen Schäden mussten die Menschen die Flut auch psychisch verarbeiten und der Zustand der Oder wird nun anders wahrgenommen als vor der Flut. Nach der Flut kamen Überlegungen auf, Teile der Ziltendorfer Niederung als Retentionsflächen auszuweisen, was aber von den Bewohnern als erneute Bedrohung empfunden wurde. Die Menschen wollten dort nicht weg, obwohl auch in Zukunft die Gefahr der Überflutung gegeben sein wird. Nur 5 % der Bewohner kehrten nicht in ihre zerstörten Häuser zurück, sondern bauten woanders eine neue Existenz auf.

Die nationale und internationale Presse und das Fernsehen berichteten ausführlich über die Oderflut. Kein vergleichbares Ereignis ist in Deutschland bisher von einer derartigen Berichterstattung begleitet worden. Die Menschen in ganz Deutschland konnten Anteil an den Schicksalen an der Oder nehmen und der Grund für das hohe Spendenaufkommen von 60 Mio. Euro wird vor allem in der massenmedialen Begleitung der Flutereignisse gesehen. Außerdem schienen Ost- und Westdeutschland zusammen zu wachsen und Menschen aus ganz Deutschland reisten an die Oder, um ihre Hilfe anzubieten. Auch das Image der Bundeswehr wurde durch den erfolgreichen Einsatz und die Darstellung in den Medien aufgewertet.

4 Konsequenzen der Oderflut

Nach der Flutkatastrophe kam schnell die Forderung nach einem verstärkten ökologischen Hochwasserschutz auf und Politiker versprachen nach dem Prinzip ‚Gebt den Flüssen mehr Raum‘ vor allem die Ausweisung von Retentionsflächen. Auf Grund des grenzübergreifenden Charakters der Oder ist beim Hochwasserschutz ein transnationaler Ansatz wichtig. Genauso ist auch eine interdisziplinäre Herangehensweise gefordert, wobei besonders die Beiträge der Raumordnung und der Wasserwirtschaft von Bedeutung sind. Aufgabe der Raumordnung ist die Steuerung der Flächennutzungen und der Infrastruktur- und Siedlungsentwicklung, um so Überflutungen zu vermeiden und die Schadenspotenziale zu vermindern. Damit kann die Raumordnung die Wasserwirtschaft, die in der Vergangenheit mit Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes die Hauptverantwortung für den Hochwasserschutz hatte, unterstützen.

Nach der Flut wurden viele nationale und internationale Programme ins Leben gerufen, deren Aufgabe die Beseitigung der Folgen der Flut und ein vorsorgender Hochwasserschutz ist. Von den drei Anrainerstaaten wurden folgende nationale Programme eingerichtet:

1. Strategie des Hochwasserschutzes für das Gebiet der Tschechischen Republik (CZ 2000) (Tschechische Republik)
2. Programm ODRA 2006 (Polen)
3. Sicherheit und Zukunft für die Oderregion – Programm der Landesregierung Brandenburg (Oderprogramm) (Bundesrepublik Deutschland)

Als internationale Programme wurden die folgenden vier Programme gegründet:

4. OderRegio – Transnationale Konzeption zum vorsorgenden Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Oder
5. ‚Aktionsprogramm Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Oder‘ der Internationalen Kommission zum Schutz der Oder gegen Verunreinigungen (IKSO)
6. Aktionsbündnis ‚Zeit für die Oder‘
7. Stettiner Initiative

Bei den nationalen Programmen ist besonders das umfangreiche, polnische Programm ODRA 2006 interessant, dem insgesamt 3 Mrd. Euro zur Verfügung gestellt wurden. Ziele des Programms für den Zeitraum 2002 bis 2016 sind:

- Aufbau eines passiven und aktiven Hochwasserschutzsystems
- Wasserreinhaltung und Schutz der natürlichen Umwelt
- Beseitigung der Hochwasserschäden
- Vorbeugende Raumordnung und Renaturierung der Ökosysteme
- Verstärkte Bewaldung des Einzugsgebiets
- Erhaltung und Entwicklung der Binnenschifffahrt
- Energiewirtschaftliche Nutzung des Flusses

Der Hochwasserschutz wird vor allem durch technische Maßnahmen wie die Sanierung der Deiche und die Errichtung von Großstaubauwerken umgesetzt. Weitere Maßnahmen sind Entsiegelungen, Grünland auf Brachflächen, kleine Retentionsflächen in Becken oder Mulden, Verringerung der Abfließgeschwindigkeit in Bächen und Verlängerung der Fließwege (Kühne 2004, S. 76).

Das deutsche Oderprogramm hat sich den vorsorgenden Hochwasserschutz und die Verbesserung der Lebensbedingungen in der Region zum Ziel gesetzt. Ursprünglich wurden für die Sanierung der Deiche, die Wiederherstellung der Hochwasserschutzbauwerke und zum Ausbau des Gewässers 148,8 Mio. Euro veranschlagt, im März 2008 sind allerdings schon 205 Mio. Euro ausgegeben worden. Die Deiche werden dabei für einen Wasserstand, der einem 200-jährigem Hochwasser entspricht, mit 1 m Freibord ausgebaut. Die gesamte Deichlänge in Brandenburg beträgt 173 km, davon sind nach der Flut 163 km sanierungsbedürftig. Bis März 2008 sind 136 km fertig gestellt worden (MOZ 2008).

Als transnationaler Fluss sind für die Oder die internationalen Programme, wie das Programm OderRegio, das Aktionsprogramm der IKSO und das Aktionsbündnis ‚Zeit für die Oder‘ von Bedeutung. Das Projekt OderRegio wurde 1999 von der Europäischen Kommission zur Förderung der transnationalen Zusammenarbeit in der Raumordnung gegründet. In der ersten Phase wurde bis 2001 mit Polen und Tschechien eine theoretische ‚Konzeption zur raumordnerischen Hochwasservorsorge im Einzugsgebiet der Oder‘ erarbeitet. In sechs Handlungsfeldern wurden entsprechende Maßnahmen festgelegt.

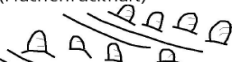


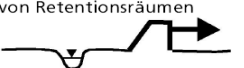
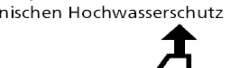

	Handlungsfelder	Maßnahmen
1.	Rückhalt von Niederschlagswasser in der Fläche (Flächenrückhalt) 	- Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten - Begrenzung der Versiegelung - abflussreduzierende Landnutzung und Landwirtschaft - abflussreduzierende Waldbewirtschaftung - Renaturierung von Bächen und Gräben
2.	Rückhalt durch technischen Hochwasserschutz 	- Bau und Bewirtschaftung von: - Talsperren - Rückhaltebecken
3.	Erhalt und Sicherung vorhandener Retentionsräume 	- Freihaltung vorhandener Überschwemmungsbereiche - Freihaltung vorhandener Polder
4.	Schaffung und Erweiterung von Retentionsräumen 	- Deichrückverlegung - Poldereinrichtung - Renaturierung großer Gewässer - Freimachung von Auen - Vertiefung von Retentionsflächen
5.	(Objekt-)Schutz durch technischen Hochwasserschutz 	- Deiche und Dämme - Deicherhöhung - Hochwasserschutzmauern - Verbesserung der Abflussverhältnisse - Umflutkanäle
6.	Minimierung des Schadenspotenzials 	- Flächenvorsorge (Steuerung empfindlicher Raumnutzung) - Bauvorsorge - Verhaltensvorsorge (Hochwasservorhersage, -warnung, Öffentlichkeitsinformation, Schaffung von Problembewusstsein Katastrophenschutz)

Abb. 1: Handlungsfelder und Maßnahmen des vorsorgenden Hochwasserschutzes (OderRegio 2001, S. 39)

Hochwasserschutz in Brandenburg ist nach OderRegio am ehesten durch die Handlungsfelder 3 bis 6 zu erreichen, für die ein großes Potenzial mit einem großen Effekt gegeben ist (OderRegio 2001, S. 91). In dieser ersten Phase wurden außerdem die theoretischen Grundlagen für die internationale Zusammenarbeit geschaffen und die Grundsätze und Ziele der raumordnerischen Hochwasservorsorge und für die einzelnen Teilräume erarbeitet. In der zweiten Phase wurde ein ‚Transnationales Handlungsprogramm – Vorsorgender raumordnerischer Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Oder‘ entwickelt, wobei die jeweiligen Handlungsfelder durch Maßnahmen in Teilräumen konkretisiert werden. Die Ergebnisse von OderRegio liefern aber vor allem Grundlagen für die Arbeit der IKSO.

Ziel der IKSO ist der Schutz von Leben und die Reduzierung von Hochwasserschäden im Einzugsgebiet der Oder und eine nachhaltige und ökologische Entwicklung der Oder und ihrer Nebenflüsse. Wichtig dafür ist eine flächendeckende, grenzüberschreitende Zusammenarbeit, bei der Raumordnung, Städtebau, Wasserwirtschaft, Umwelt- und Naturschutz und Land- und Forstwirtschaft eng kooperieren. Folgende Schwerpunkte wurden gesetzt:

- Verminderung der Hochwasserschadenrisiken,
- Verbesserung des Risikobewusstseins,
- Verbesserung des Hochwassermelde- und vorhersagesystems,
- Verminderung der hochwasserbedingten Gewässerverunreinigung,
- Anpassung der Rechtsvorschriften,
- Natürlicher Rückhalt im gesamten Einzugsgebiet, besonders im oberen und mittleren Lauf der Oder und ihrer Nebenflüsse,
- Vergrößerung des künstlichen Rückhaltes an der Oder und ihrer Nebenflüsse,

- Technische Hochwasserschutzmaßnahmen und Verbesserung der Steuerung von Rückhaltebecken, Poldern und Talsperren.

Es wurden insgesamt 3,5 Mrd. Euro für die ersten 28 Jahre der Programmlaufzeit veranschlagt, wobei die höchsten Kosten auf den künstlichen Wasserrückhalt (45 %) und den technischen Hochwasserschutz (38 %) entfallen. Danach folgen Mittelbereitstellungen für den natürlichen Wasserrückhalt mit 13 %, für das Hochwassermelde- und Vorhersagesystem mit 2 % und für die Eigenvorsorge und die Verminderung des Schadenpotenzials mit jeweils 1 % (IKSO 2004, S. 29).

In dem Aktionsbündnis ‚Zeit für die Oder‘ setzen sich über 30 Naturschutzorganisationen der drei Anrainerstaaten für den Schutz der Natur und für eine nachhaltige Regionalentwicklung entlang der Oder ein. Der BUND war zunächst Koordinator des Aktionsbündnisses. Hauptziele sind (Zeit für die Oder o.J., S. 2):

- Nachhaltige Regionalentwicklung: Förderung von Ökolandwirtschaft und Ökotourismus,
- Ökologisch verträglicher Hochwasserschutz,
- Erhalt und Entwicklung der Fluss- und Auensysteme und deren ökologischer Durchgängigkeit,
- Entwicklung des internationalen ‚NATURA-2000‘ Netzwerkes,
- Erhalt der ökologischen Qualitäten der Flüsse und Auen als Grundprinzipien in der Binnenschifffahrtspolitik,
- Begleitung der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie im Odereinzugsgebiet.

Es werden theoretische Grundlagen für einen ökologischen und vorsorgenden Hochwasserschutz geliefert:

- Nach dem Prinzip ‚Gebt den Flüssen ihren Raum‘ muss die Ausweisung von neuen, möglichst naturnahen Überflutungsflächen erfolgen.
- Wasser muss so lange wie möglich im Einzugsgebiet der Flüsse zurückgehalten werden.
- Die Wiederherstellung von Feuchtgebieten und die Entwicklung natürlicher Auen sowie deren Schutz sind notwendig.
- Die Menschen müssen akzeptieren, dass bei Hochwasser hinter den Deichen und in den Gebieten unterhalb von Staudämmen ein Restrisiko besteht.
- Kein Ausbau der Flüsse durch Staustufen, Begradigungen und Vertiefungen. Wo möglich, soll zurückgebaut werden.
- Weitere Flächenversiegelung muss gestoppt werden.

5 Diskussion

Bei Betrachtung der Situation in Deutschland muss berücksichtigt werden, dass die Auswirkungen der Oderflut von 1997 geringer waren als in Tschechien oder Polen, da dort viele Deiche brachen. Diese Länder bereiten sich aber nun besser auf die Zukunft vor. Die Deiche in Polen wurden repariert und erhöht. Dennoch sind viele Aspekte des polnischen Programms ODRA 2006 nicht auf den Hochwasserschutz ausgerichtet, sondern auf den Ausbau des Flusses für die Binnenschifffahrt und die energiewirtschaftliche Nutzung. Insgesamt bedeuten diese Maßnahmen daher bei einem erneuten Starkregenereignis eher eine Gefahr für Deutschland und es sind mit 1,18 bis 1,20 m höheren Wasserständen zu rechnen. Werden die deutschen Hochwasserschutzmaßnahmen reichen, um eine erneute Flutkatastrophe verhindern zu können?

Bislang wird in dem deutschen Oderprogramm eher auf einen technischen Hochwasserschutz mit Deicherhöhungen gesetzt. Auch an anderen Flüssen, wie zum Beispiel der Elbe, setzte man die Vorgaben eines vorsorgenden, ökologischen Hochwasserschutzes nicht um. Im Jahr 2004 wurde als Antwort auf die Elbeflut von 2002 das neue Hochwasserschutzgesetz beschlossen. Darin verpflichten

sich die Bundesländer in den nächsten Jahren, potenzielle Überschwemmungsgebiete festzusetzen und diese in Raumordnungs-, Flächennutzungs- und Bebauungsplänen auszuweisen und die Öffentlichkeit darüber zu informieren. Darüberhinaus wird in dem Gesetz ein bundesweites Bebauungsverbot in diesen Überschwemmungsgebieten verankert. Auch müssen Ölheizungsanlagen hochwassersicher nachgerüstet werden und die Länder sind verpflichtet überschwemmungsgefährdete Gebiete auszuweisen. So sollen Hochwassergefahren hinter besonders exponierten Deichen herausgearbeitet und die betroffene Bevölkerung und die planenden Kommunen sensibilisiert werden. Durch eine vorausschauende, nachhaltige Raumplanung ist es möglich, die sozialen, wirtschaftlichen, rechtlichen und ökologischen Nutzungsansprüche an die Flüsse und die überschwemmungsgefährdeten Gebiete zu koordinieren und zu steuern. Dadurch wäre es möglich, die Gefahr von Überschwemmungskatastrophen und die entstehenden Schäden zu vermindern und ein Problembewusstsein für mögliche Gefahren in der Bevölkerung zu schaffen.

In den letzten hundert Jahren wurden die Retentionsflächen entlang der Oder von 380.000 ha um 80 % auf etwa 75.000 ha verringert. Nach der Flut sollten zwar 6.000 ha an zusätzlichen Überflutungsflächen in Brandenburg eingerichtet werden, doch im Jahr 2007 waren es erst 180 ha, die größtenteils im Norden liegen und daher bei einer Flut kaum einen positiven Effekt haben. Geplant ist die Einrichtung eines 1.400 ha großen Polders in der Neuzeller Niederung bei Eisenhüttenstadt, der etwa 50 Mio. m³ Wasser aufnehmen kann. Nicht alle Flächen sind als Retentionsflächen geeignet. Es kommt auf die Bodeneigenschaften und die Vegetation an. Genauso müssen Gefährdungspotenziale und die Beeinflussung der floristischen Artenvielfalt berücksichtigt werden (Müller et al. 2003, S. 787). Erschwert wird die Einrichtung von Überflutungsflächen auch durch den Widerstand der Bevölkerung, die ihre Häuser nicht aufgeben möchte und mit der eine Einigung erreicht werden muss. Die Alternative wären langjährige Planfeststellungsverfahren mit Enteignungen.

In der Praxis kommt es also zu Defiziten in der Umsetzung einer vorsorgenden, nachhaltigen Raumplanung. Zum einen besteht eine zeitliche Differenz zwischen der Erstellung von Raumnutzungsplänen und vorangegangener Nutzung der Flächen. Schon bestehende Bebauung und Nutzung kann nicht mehr ohne weiteres verlegt werden. Auch herrscht in der betroffenen Bevölkerung ein gewisses Unverständnis, wenn bestimmte Nutzungen nicht mehr oder nur noch begrenzt ausgeübt werden können. Besonders bei wirtschaftlicher Nutzung und privater Bebauung ist der Widerstand der Bevölkerung oder regionaler Politiker groß. Die Betroffenen fordern eher eine Verstärkung der technischen Maßnahmen, die eine Fortführung der Nutzungen ohne Einschränkungen ermöglichen soll. Technische Maßnahmen wie Deicherhöhungen vermitteln den Menschen allerdings eine falsche Sicherheit. An der deutschen Oder erinnert kaum etwas an die Überschwemmungen von 1997. Das Informationszentrum zur Oderflut in Ziltendorf ist nicht ausgeschildert und nur auf Nachfrage geöffnet. Auch kein Hinweisschild deutet auf die Stelle der Deichbrüche hin. Die Schaffung eines Problembewusstseins in der Bevölkerung für mögliche Hochwassergefahren ist besonders wichtig, wenn die Vorgaben der Raumordnungspläne auch Akzeptanz treffen sollen. Außerdem müssen die Maßnahmen des Hochwasserschutzgesetzes und der Raumordnung verbindlich sein und es müssen Sanktionen bei Nichtbeachtung zur Verfügung stehen. Eine vorsorgende, nachhaltige und auch verbindliche Raumordnung in Zusammenarbeit mit der Wasserwirtschaft ist letztendlich unerlässlich für einen zukunftsfähigen Hochwasserschutz.

Ein anderer wichtiger Aspekt beim Hochwasserschutz an der Oder ist die Tatsache, dass es sich bei ihr um einen transnationalen Fluss handelt. Die internationale Zusammenarbeit ist also von besonderer Bedeutung und dabei vor allem die Kooperation zwischen Polen und Deutschland. In Polen liegt mit 89 % der größte Teil des Einzugsgebietes der Oder und die Oder stellt den Grenzfluss zwischen den Ländern dar. Entscheidungen, die in dem Programm ODRA 2006 zur Nutzung des Flusses und zum Hochwasserschutz getroffen werden, sind für Deutschland von großer Bedeutung. Aus diesem Grunde hat sich eine polnisch-brandenburgische Arbeitsgruppe gebildet, die sich mit den Auswirkungen des Programms ODRA 2006 auf Deutschland beschäftigt. Treffen dieser Arbeitsgruppe fanden allerdings wohl nur in den Jahren 1998 bis 2000 statt. Wichtig bei der internationalen Zusammenarbeit sind die

Überbrückung sprachlicher Barrieren und die entsprechende Bereitstellung kostendeckender Mittel. Zum Beispiel müssen Schriftstücke in polnischer und deutscher Sprache herausgegeben werden und bei Treffen Dolmetscher übersetzen. Probleme bei der transnationalen Zusammenarbeit bereiten auch der Zugriff auf Informationen und unterschiedliche Arbeitsweisen (Schernewski et al. 2000, S. 77f.).

Für die Arbeit des Projektes IKZM-Oder sind Ereignisse wie Flutkatastrophen und die nachfolgenden Untersuchungen von großer Bedeutung, zeigen sie doch den Einfluss des belasteten Oderwassers auf die Wasserqualität. Die Küstenregion der Oder leidet besonders unter wirtschaftlichen Problemen, wobei zur Lösung vor allem auf die touristische Entwicklung gesetzt wird. Für den Tourismus in dieser Region sind aber eine intakte Umwelt und eine gute Wasserqualität sehr wichtig. Abgesehen von den ökologischen Auswirkungen durch eine schlechte Wasserqualität, bedeuten Einschränkungen im Tourismus Verluste in ökonomischer Hinsicht. Starkregenereignisse, die einen erhöhten Abfluss in die Küstengewässer bedeuten, werden nicht verhindert werden können, auch tragen viele technische Hochwasserschutzmaßnahmen dazu bei, dass sich die Abflussmenge bei den nächsten heftigen Niederschlägen erhöhen wird.

Insgesamt hat die Oderflut, trotz ihres Ausmaßes, nicht zu einem grundsätzlichen und nachhaltigen Umdenken geführt. Die Chance, ein grenzübergreifendes, nachhaltiges, umfassendes und integriertes Einzugsgebiets-, Fluss- und Küstenzonenmanagement zu entwickeln, wurde vertan. Die Region zeigt sich dadurch nur ungenügend für die verstärkten Gefahren und Herausforderungen des Klimawandels gewappnet.

6 Zusammenfassung

Nach der Oderflut 1997 wurden umfassende Untersuchungen zu den ökologischen Auswirkungen durchgeführt, von denen die meisten zu der Schlussfolgerung kamen, dass die ökologischen Schäden der Flut auf Grund der Verdünnung durch die Wassermassen nicht so dramatisch waren, wie vorher angenommen. Auch wäre ein solches Flutereignis für die Natur normal und hätte durchaus positive Folgen für sie gehabt, wie zum Beispiel die neu angesiedelten Fischarten und neue Rast- und Futtermöglichkeiten für wandernde Vogelarten. Ein weiterer positiver Effekt war der Einfluss der Oderflut auf das Zusammengehörigkeitsgefühl der West- und Ostdeutschen und auf das Image der Bundeswehr, deren rettender Einsatz im Oderbruch beim ‚Wunder von Hohenwutzen‘ in der Presse gefeiert wurde. Dennoch stiegen durch die Überflutungen die Werte der in das Flusswasser eingetragenen Nähr- und Schadstoffe wie Stickstoff, Phosphor, Nitrat, Kupfer, Blei, Zink, Nickel, Chrom, Phosphor, Hexachlorbenzol, AOX (Adsorbierbare Organische Halogenverbindungen) und Arsen stark an. Diese Stoffe wurden letztendlich in die Ostsee gespült und haben sich dort abgelagert. Möglicherweise werden einige Folgen der Flut erst in der Zukunft in Erscheinung treten. Ein weiterer negativer Effekt der Flut war die Sauerstoffarmut im Wasser, die zu einem Fischsterben in den überfluteten Flächen führte. Auch in der Pommerschen Bucht starben viele benthische Lebewesen auf Grund der anoxischen Verhältnisse.

Insgesamt richtete die Flut einen ökonomischen Schaden von über 3 Mrd. Euro an. In Deutschland waren die Schäden mit 320 Mio. Euro vergleichsweise gering und im Gegensatz zu Tschechien und Polen kamen auch keine Menschen zu Schaden. In Zukunft werden solche Hochwasser allerdings anders verlaufen. Zum einen dürften Tschechien und Polen dann besser vorbereitet sein, zum anderen kann es durch den Klimawandel verstärkt zu Naturkatastrophen kommen. Bei der Elbeflut im Jahr 2002 starben in Deutschland sogar 21 Menschen und die Schäden in Deutschland stiegen diesmal in die Milliardenhöhe. Zwar wurden in Folge der Oderflut viele nationale und internationale Programme ins Leben gerufen und es wird immer wieder betont, wie wichtig ein ökologischer, vorsorgender Hochwasserschutz ist. Der Schwerpunkt in Deutschland liegt aber nach wie vor auf einem technischen Hochwasserschutz mit Deicherhöhungen. Möglichkeiten, die direkt nach der Oderflut gegeben waren, sind nicht ergriffen worden. So sind zum Beispiel die überfluteten Siedlungen der Ziltendorfer Niederung wieder aufgebaut worden, statt dort eine Retentionsfläche einzurichten. Bislang sind von

den geplanten 6.000 ha Überflutungsfläche nur 180 ha umgesetzt worden. Wirtschaftliche Interessen stehen im Vordergrund, doch es sollte eingesehen werden, dass ein technischer Schutz allein nicht reichen wird und die Schadenspotenziale in Zukunft nur noch ansteigen werden. Auch sollte akzeptiert werden, dass die Oder nur bedingt ein schiffbarer Fluss ist. Die Schiffe sollten sich an die Oder anpassen und nicht umgekehrt: So sollten kleinere Schiffe mit weniger Tiefgang die Oder befahren. Es bleibt abzuwarten, wie eine zukünftige Flut für Deutschland verlaufen wird.

Literatur

- Blankennagel, J. (2002): Die Elbe ist sauberer als vor der Flut. (<http://www.berlinonline.de/berliner-zeitung/archiv/.bin/dump.fcgi/2002/0831/brandenburg/0049/index.html>, Juni 2008).
- BfG – Bundesanstalt für Gewässerkunde (2007): Das Oderhochwasser 1997. Bericht für die Arbeitsgruppe ‚Aktionsplan Oder‘ der IKSO). Koblenz, Berlin, 20 p.
- BUND (2007): Hochwasserschutz an Donau, Elbe und Oder – aus den Fehlern nichts gelernt? Eine Bilanz des BUND im August 2007. (http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/wasser/20070812_wasser_hochwasser_bilanz.pdf; Juni 2008).
- ERC Frankona Rückversicherung AG München (1997): Sommer 1997 – Flutkatastrophe in Brandenburg. München, 23 p.
- Fenske, C., H. Westphal, A. Bachor, E. Breitenbach, H. Meyer, W. Jülich & W.-D. Jülich (1998): Investigations in Szczecin Lagoon during the Oder Flood (July – August 1997) from a biogeochemical perspective. In: Deutsche Hydrographische Zeitschrift, Vol. 50, Nr. 2/3, pp. 231-243.
- IKSO – Internationale Kommission zum Schutz der Oder vor Verunreinigung (1999): Odereinzugsgebiet – Das Hochwasser 1997. Breslau, 116 p.
- IKSO – Internationale Kommission zum Schutz der Oder vor Verunreinigung (2004): Aktionsprogramm Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Oder. Breslau, 37 p.
- John, R. (2008): Die Modernität der Gemeinschaft – Soziologische Beobachtungen zur Oderflut 1997. Bielefeld, 305 p.
- Kühne, O. (2004): Das Programm Oder 2006 – Hochwasserschutz in Polen im Zuge der EU-Osterweiterung. In: Standort – Zeitschrift für angewandte Geographie, Vol. 2, pp. 73 – 78.
- LUA – Landesumweltamt Brandenburg (1998): Das Sommerhochwasser an der Oder 1997 – Fachbeiträge anlässlich der Brandenburger Ökologietage II. Studien und Tagungsberichte, Band 16, 32 p.
- Lysiak-Pastuszak, E., N. Drgas, I. Ciszewska & E. Niemkiewicz (1998): Environmental Observation in the Gulf of Gdansk and Pomeranian Bay following the Summer Flood of 1997. In: Deutsche Hydrographische Zeitschrift, Vol. 50, Nr. 2/3, pp. 109 – 126.
- MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (2004): Hochwasserschäden. 19. August 2004. (<http://www.mluv.brandenburg.de/cms/detail.php/172465>; Mai 2008).
- MOZ – Märkischer Oderzeitung (2008): Großteil des Oder-Hauptdeichs saniert (25.03.2008) (http://www.moz.de/index.php/Moz/Article/category/Berlin_Brandenburg/id/224197; Juli 2008).
- Müller, L., U. Schindler, T. Kaiser, A. Behrendt & M. Frielinghaus (2003): Analyse von Standortbedingungen in der Flußbaue der Oder als Grundlage für einen schonenden Umgang mit Boden und Landschaft. In: DGB Mittelungen, Band 102 (2), pp. 787 – 788.
- OderRegio (2001): Transnationale Konzeption zur raumordnerischen Hochwasservorsorge im Einzugsgebiet der Oder (INTERREG II C-Projekt, Endbericht). Darmstadt / Potsdam / Wiesbaden, 95 p.
- Schernewski, G., R. Dannowski, C. Humborg, S. Mahlborg, C. Müller, F. Pollehne, J. Steidl & V. Wallbaum (2000): Interdisziplinäre Forschung zum Küstenzonenmanagement: Erfahrungen und Perspektiven am Beispiel der Oder. In: Bodden. Vol. 9, pp. 73 – 85.
- Siegel, H., W. Matthäus, R. Bruhn, M. Gerth, G. Nausch, T. Neumann & C. Pohl (1998): The exceptional Oder Flood in Summer 1997 – Distribution Patterns of the Oder discharge in the Pomeranian Bay. In: Deutsche Hydrographische Zeitschrift, Vol. 50, Nr. 2/3, pp. 145 – 166.
- www.bmu.de/gewaesserschutz/hochwasserschutz/doc/36668.php; Stand: 15.01.2009.

Zeit für die Oder (o.J.): Das Aktionsbündnis ‚Zeit für die Oder‘. (http://www.brandenburg.de/hintergrund/hintergrund_39/files/1747_wasser_zeitfuerdieoderneu.pdf; Mai 2008).

Danksagung

Die Arbeit wurde in Zusammenarbeit mit dem Projekt IKZM-Oder II: Forschung für ein Integriertes Küstenzonenmanagement im Odermündungsbereich am Institut für Ostseeforschung in Warnemünde durchgeführt.

Adresse

Dipl.-Geogr. Eva Schunicht
PD Dr. Gerald Schernewski
EUCC – The Coastal Union Germany, c/o Baltic Sea Research Institute Warnemuende
Seestrasse 15
18119 Rostock, Germany

Dr. Ralf Scheibe
Universität Greifswald
Institut für Geographie und Geologie
Makarenkostraße 22
17487 Greifswald

Eva.Schunicht@gmx.net
Gerald.Schernewski@io-warnemuende.de
ralf.scheibe@uni-greifswald.de