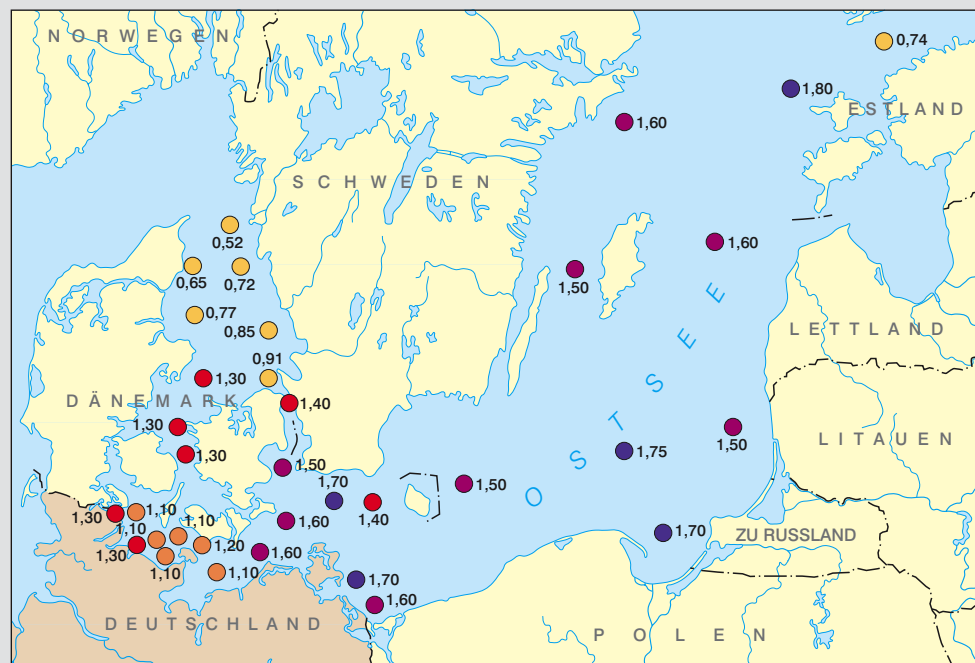


Natürliche Bedingungen und Schadstoffbelastungen in Nord- und Ostsee

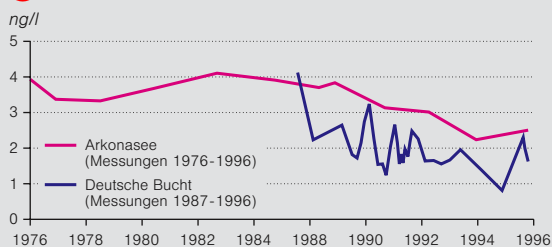
Hartmut Heinrich und Günther Nausch

1 Südliche Ostsee α-HCH*-Konzentration im Meerwasser im April 1994



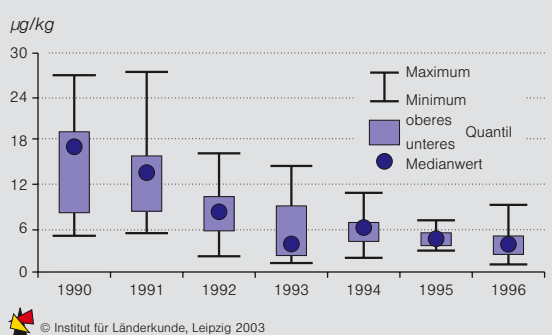
* α-Hexachlorcyclohexan
α-HCH-Konzentration in ng/l
1,7 - 1,8
1,5 - 1,6
1,3 - 1,4
1,1 - 1,2
0 - 1,0
Maßstab 1 : 8125000
Autoren: H. Heinrich, G. Nausch

2 Lindankonzentration 1976-1996



© Institut für Länderkunde, Leipzig 2003

3 Deutsche Bucht Lindankonzentration in Schollenlebern 1990-1996



© Institut für Länderkunde, Leipzig 2003

Das Meer ist ein Wirtschaftsraum, der sich nur bedingt in einem naturnahen Zustand befindet. Das gilt besonders für die deutschen Nord- und Ostseeküsten. Mit der rasanten wirtschaftlichen Entwicklung Mitteleuropas in den 1960er und 70er Jahren gelangten zunehmend große Mengen von Nährstoffen, Metallen, Pestiziden und Kohlenwasserstoffen aus kommunalen, industriellen und landwirtschaftlichen Abwässern ins Meer. Auch über die Atmosphäre werden Stickstoffverbindungen und verschiedene Schadstoffe ins Meer eingetragen. Der wachsende Schiffsverkehr führt zur Verschmutzung mit Öl und Müll. Generell spricht man von Meeresverschmutzung.

Salzwassereintrüche

Von ausschlaggebender Bedeutung für das Ökosystem Ostsee ist der Wasseraustausch mit der Nordsee, der sich ausschließlich über die engen und flachen Belte und den Sund vollzieht. Salzreiches und sauerstoffhaltiges Wasser strömt aus der Nordsee am Boden in die Ostsee ein, während salzärmeres Ostseewasser an der Oberfläche ausströmt. Das Tiefenwasser der zentralen Ostsee kann jedoch nur durch Einstromereignisse, die so genannten Salzwassereintrüche, erneuert werden. Zwischen Salzwassereintrüchen treten mehrjährige Stagnationsperioden auf, in denen Salz- und

Sauerstoffgehalt zurückgehen und es schließlich zur Bildung von lebensfeindlichem Schwefelwasserstoff kommt.

Seit den 1970er Jahren ist die Häufigkeit und Intensität von Salzwassereintrüchen merklich zurückgegangen, und zwischen Anfang 1983 und Ende 1992 sind gar keine aufgetreten. Der starke Salzwassereintruch im Januar 1993 und Einströme im Winter 1993/1994 verbesserten die Situation nur kurzzeitig. Bereits 1995 begann eine neue Stagnationsperiode, die sich bis heute fortsetzt. In weiten Bereichen der tiefen Becken der Ostsee herrscht Sauerstoffmangel (< 2ml/l), oder es findet sich Schwefelwasserstoff.

Vereisung von Nord- und Ostsee

Während die Vereisung der nördlichen Ostsee eine regelmäßige winterliche Erscheinung ist, tritt sie in der südlichen Ostsee und in der Nordsee nicht alljährlich auf. Die Eisbildung hängt von mehreren Faktoren ab:

- Dauer und Stärke des Frostes
- Wärmeverrat des Wassers zu Beginn des Winters
- Salzgehalt des Wassers
- Gestalt von Küsten und Meeresbecken

Die flächenbezogene Eisvolumensumme beschreibt die Dauer der Vereisung, den Bedeckungsgrad und die Eisdicke. Nachdem es von 1985 bis 1987 zu einer Häufung von stärkeren Eiswintern kam, setzte 1988 eine Phase eisarmer Winter ein, die lediglich durch den starken (Nordsee) bzw. sehr starken Eiswinter (Ostsee) 1995/96 unterbrochen wurde, als im Ostseeraum die maximale Eisausdehnung mit 278.000 km² (66%) erreicht wurde.

Die starke Vereisung wird besonders in Satellitenaufnahmen deutlich. Östliche Winde drückten das Eis an die dänischen Küsten. Die Küste Mecklenburg-Vorpommerns westlich von Arkona war dann weitgehend eisfrei. Da die Windrichtung in diesem Winter häufig wechselte, gab es vor der deutschen Ostseeküste Phasen mit und ohne Eis.

Nährstoffbelastung und Eutrophierung

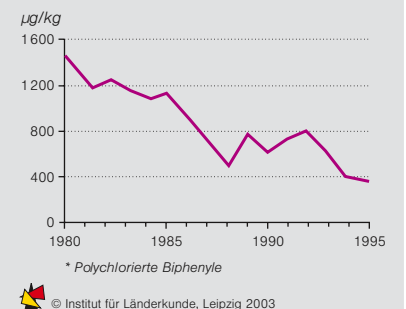
Hohe anthropogen bedingte Einträge von Nährstoffen, vor allem Stickstoff- und Phosphorverbindungen, führten in den 1970er und 80ern zu einem Massenvachstum von Algen – ein Prozess, der als Eutrophierung bezeichnet wird. In etlichen Sommern kam es in jenen Jahren zur Bildung von Schaumbergen an den Küsten. Das Absterben der Algenmassen verursacht Sauerstoffmangel im Meerwasser und am Meeresboden. Dies kann das Sterben von Fischen und von

bodenbesiedelnden Organismen nach sich ziehen.

Generell sind die Nährstoffkonzentrationen durch den überwiegenden Eintrag von Land im Küstenwasser höher als in küstenferneren Gebieten. Bis Mitte der 1970er Jahre hatte sich die Nährstoffkonzentration sowohl in der Nordsee als auch in der Ostsee deutlich erhöht. Seit Anfang der 1990er Jahre sind jedoch die Phosphatkonzentrationen rückläufig. Dies ist der Erfolg von eingeleiteten Maßnahmen wie der Einführung phosphatfreier Waschmittel und der Phosphoreliminierung in kommunalen und industriellen Kläranlagen.

Bei den Stickstoffverbindungen wird ein deutlich langsamerer Rückgang beobachtet. Ursachen sind der erhebliche atmosphärische Eintrag, die bislang unzureichenden Maßnahmen zur Reduzierung der Stickstoffeinträge aus der Landwirtschaft und in der Ostsee zusätzlich in den Sommermonaten die Fixierung von atmosphärischem Stickstoff durch Blaualgen.

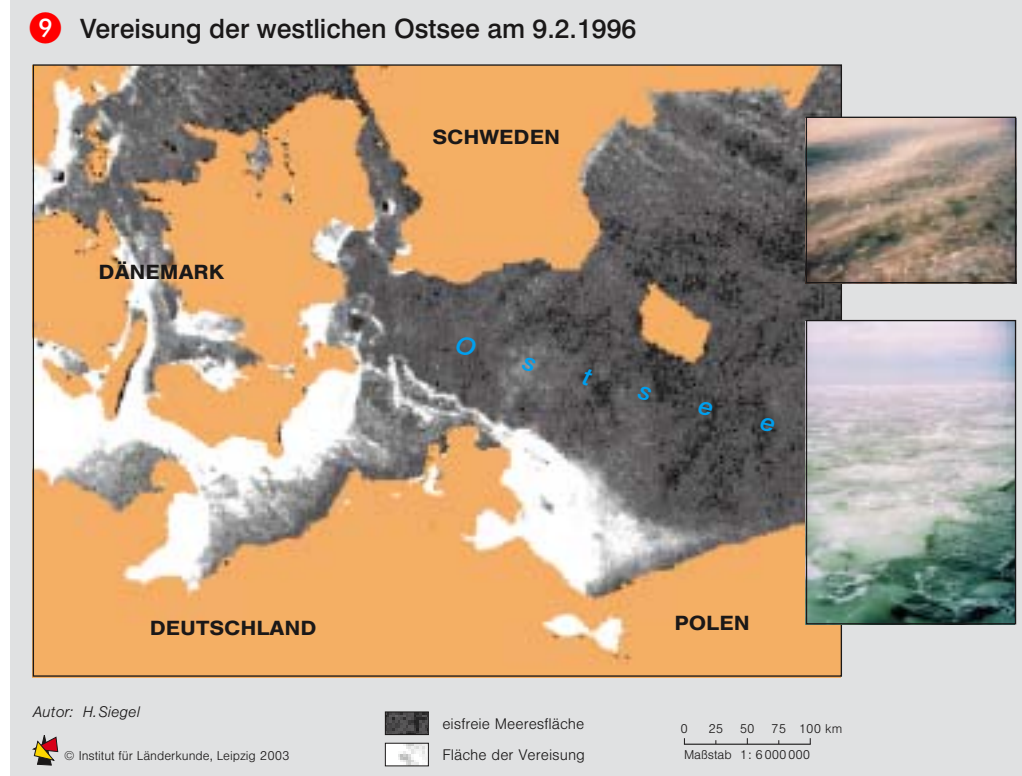
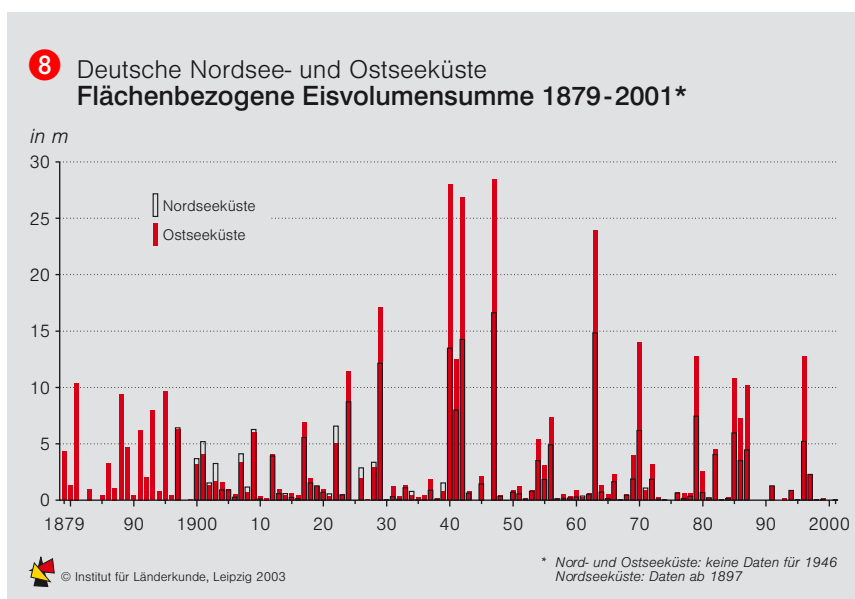
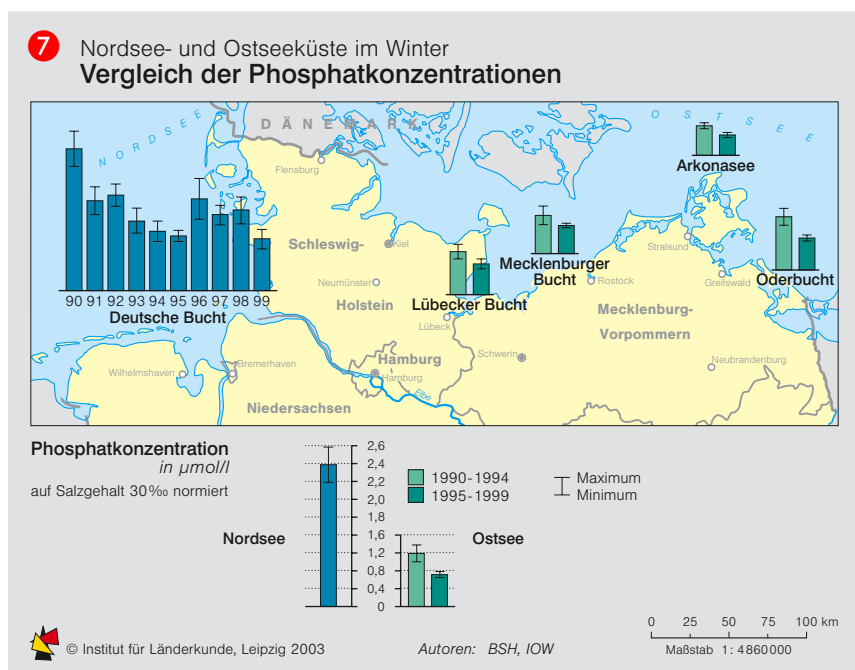
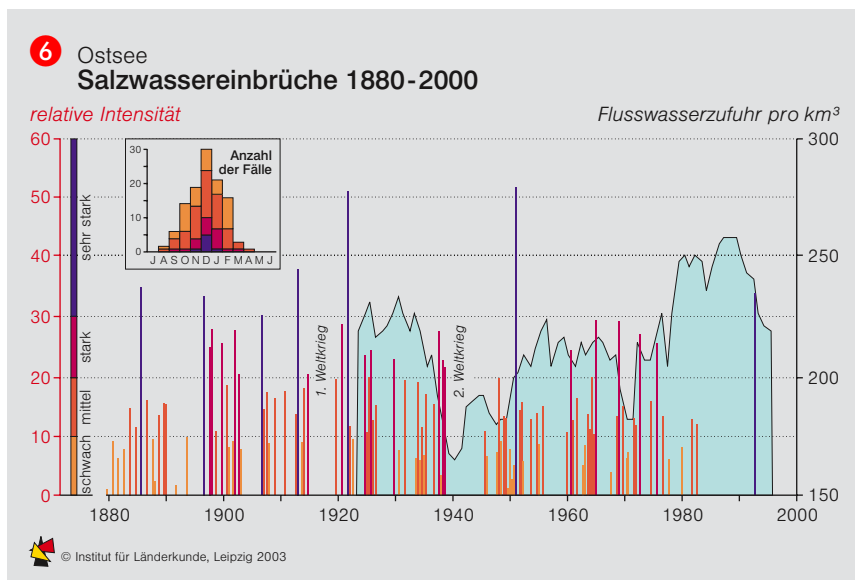
4 Arkonasee PCB*-Gehalt in Dorschlebern 1980-1995



* Polychlorierte Biphenyle
© Institut für Länderkunde, Leipzig 2003

5 Ostsee Einträge von Gesamtphosphor und -stickstoff 1900 und 1985

	1900	1985
Einträge über die Flüsse		
Gesamtphosphor	6800	51600
Gesamtstickstoff	150000	640500
Einträge über die Atmosphäre		
Gesamtphosphor	2800	5500
Gesamtstickstoff	83000	322000



Schadstoffbelastung

Bedeutende Kontaminanten sind Schwermetalle wie Blei, Cadmium, Quecksilber und organische Schadstoffe wie Pestizide, Erdölkohlenwasserstoffe sowie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. In hohen Konzentrationen verursachen sie Schäden in Meerestieren, insbesondere im Bereich von Flussmündungen. Dies führt gebietsweise bei Muscheln und Fischen zu Nutzungseinschränkungen bis hin zum völligen Verbot des Verzehrs. Seevögel und Meeressäuger werden durch Schadstoffe in ihrer Fortpflanzung eingeschränkt, sterben an Verölung und ersticken an Müllpartikeln oder in Fischernetzen.

Verbote von Produktion und Einsatz einer ganzen Anzahl von gefährlichen Stoffen haben zu einem Rückgang der Schadstoffbelastung im Meer geführt. So hat z. B. die Konzentration des langlebigen Pestizids Lindan im Wasser der Deutschen Bucht und der Arkonasee seit Mitte der 1980er Jahre deutlich abgenommen **2**, in der Ostsee langsamer auf Grund der längeren Nutzung in den ehemaligen Ostblockstaaten **1**. Dem entsprechend sind die Lindangehalte in der Leber von Schollen aus der Deutschen Bucht ebenfalls rückläufig **3**. Auch die in Hydraulikanlagen und Isolatoren eingesetzten krebserregenden PCB (Polychlorierte Biphenyle) haben in Fischen deutlich abgenommen **4**. Jedoch ist noch eine große Zahl toxischer Substanzen im Visier der Meeresüberwachung, wie z.B. Stoffe mit hormoneller Wirkung in Organismen.

Weitere wesentliche Kategorien der Meeresverunreinigung sind der Eintrag organischer Rückstände aus kommunalen und landwirtschaftlichen Abwässern (Saprobisierung) und die mikrobielle, genetische und stoffliche Belastungen aus Abwässern und Marikultur (mariti-

me Fischzucht) vor allem in Küstengewässern.

Internationale Zusammenarbeit

Um die Funktionalität des Meeres einschließlich seiner Nutzung als Lieferant für menschliche und tierische Ernährung und auch als Erholungsraum für den Menschen dauerhaft zu erhalten, werden internationale Maßnahmen zu seinem Schutz ergriffen. Die Umsetzung von Meeresschutzabkommen erfolgt durch die jeweiligen Vertragsstaaten. In Deutschland wird die Beobachtung und Bewertung der Meeresbelastungen durch die „Arbeitsgemeinschaft Bundesländer-Messprogramm für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee (BMLP)“ organisiert. ♦

