

Henning BAUDLER

Der Salzgehalt und N-Nährstoffhaushalt in der Darß Zingster Boddenkette

1 Einleitung

Die Darß Zingster Bodden sind Teil der inneren Küstengewässer der südlichen Ostseeküste. Durch den verlangsamten seeseitigen Transport infolge der kaskadenartigen Struktur der einzelnen Wasserbecken sedimentieren die Partikel samt adsorbierten anorganischen und organischen Verbindungen und werden im Sediment festgelegt. Die Flachheit der Gewässer garantiert eine hohe autotrophe und heterotrophe Produktion. Dieses Rückhaltevermögen von Nährstoffen stellt eine Filterwirkung für die Ostsee dar und dient daher ihrem Schutz.

Der Salzgehalt ist ein Indikator für die Wasseraustauschprozesse zwischen den Bodden und der vorgelagerten Ostsee. Die Nährstoffkonzentrationen indizieren die Filterwirkung des inneren Küstengewässers. Beide Parameter zeigen sowohl langperiodische als auch kurzperiodische Variabilitäten.

2 Das Untersuchungsgebiet

Die Darß Zingster Bodden werden seit 1969 regelmässig durch Terminbereisungen beprobt. Tägliche Beprobungen im Bodden (Zingster Strom) und der Ostsee (Seebrücke Zingst) werden seit 1960 vorgenommen. Die räumliche Zuordnung der Proben erfolgt in den Boddengewässern nach den Koordinaten der Bojen entlang der Seewasserstrasse. Im Ostteil werden außer der für den Messpunkt Zingst 20 weitere Wasserproben, im Westteil 12 weitere Wasserproben genommen. Aus ihnen werden 17 Parameter physikalischer, wasserchemischer und biologischer Eigenschaften analysiert. Dieses Monitoring wird als Projekt KEI (Untersuchungen zur Kurzzeitvariabilität ausgewählter Etrophierungs-Indikatoren im Zingster Strom) durch das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) gefördert. Im Projekt werden die Beschaffenheitsentwicklung der Darß Zingster Boddengewässer an einem Referenzpunkt untersucht und die Wirkung von Sanierungs- und Restaurierungsmassnahmen im gesamten Boddengebiet analysiert. Die Messbasis bilden hochauflösende Sensoren für Sauerstoff, pH, Salzgehalt, Temperatur sowie für den horizontalen Strömungsvektor. Die Daten werden innerhalb des Bund Ländermessprogrammes erhoben, deren Analysenmethoden regelmässig zertifiziert werden.

3 Ergebnisse

3.1 Langperiodische Variationen des Salzgehaltes

Der Salzgehalt im Bodden (Zingster Strom) wird durch den Salzgehalt der Ostsee (Seebrücke Zingst) geprägt (Abb. 1). Ursache ist das grossräumige Luftdruckfeld und damit das Windfeld über der Ostsee, das die Pegeldifferenz zwischen Ostsee und Bodden, d.h. die Ein-/Ausstromdynamik dieses inneren Küstengewässers steuert (SCHLUNGBAUM & BAUDLER 2001). Die Trendanalyse des Salzgehaltes im Bodden weist zwei auffällige Perioden auf. So kommt es zwischen 1961 und 1976 zu einem Anstieg des Jahresmittels des Salzgehaltes von 4,4 auf 8,3 PSU, d.h. um ca. 4 PSU (zunehmende Maritimität). Dagegen fällt der Salzgehalt für die Periode von 1989 bis 2002 stetig von 7,5 auf 4,6 PSU, d.h. um ca. 3 PSU (abnehmende Maritimität) ab. Der Salzgehalt für die Ostsee vor Zingst zeigt die gleichen Trendperioden.

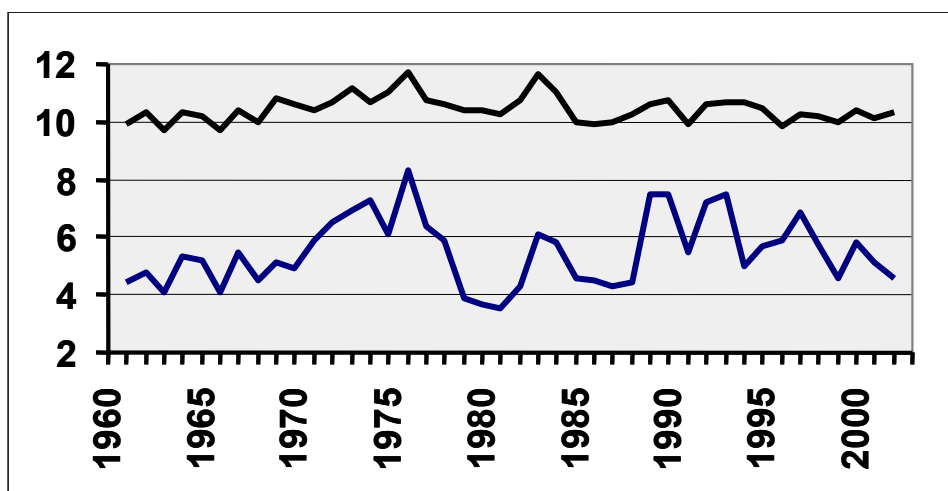


Abb 1 Salzgehalt [PSU] zwischen 1961 und 2002, Jahresmittel im Bodden (unten) und in der Ostsee (oben)

3.2 Kurzperiodische Variationen des Salzgehaltes

Die Auswirkungen des Salzwassereintruchs von Nordseewasser in die Ostsee im Januar 2003 lassen sich der Abb. 2 entnehmen. Über der Darßer Schwelle wurde an der Oberfläche ein Salzgehalt von 17 PSU und vor Zingst ein Salzgehalt von 16,8 PSU zwischen dem 22. und 23. Januar gemessen. Diese Salzfront erreichte am 31. Januar den Zingster Strom mit einem Salzgehalt von 7,2 PSU. Für das Jahr 2003 ergab sich ein Mittel von 6,0 PSU für den Zingster Strom. Während der in Abb. 3 dargestellten Situation am 27.7.1999 wurde ein Salzgradient von 1,5 PSU auf 100 m ermittelt.

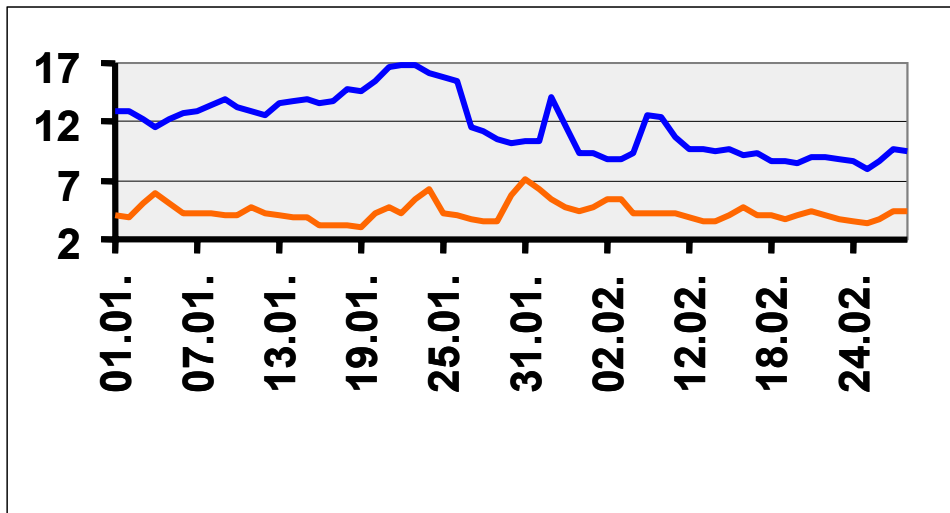


Abb. 2 Tägliche (08:00 MET) Messwerte des Salzgehaltes [PSU] für die Ostsee vor Zingst (oben) und den Zingster Strom (unten) vom 01.01. - 28.02. 2003.

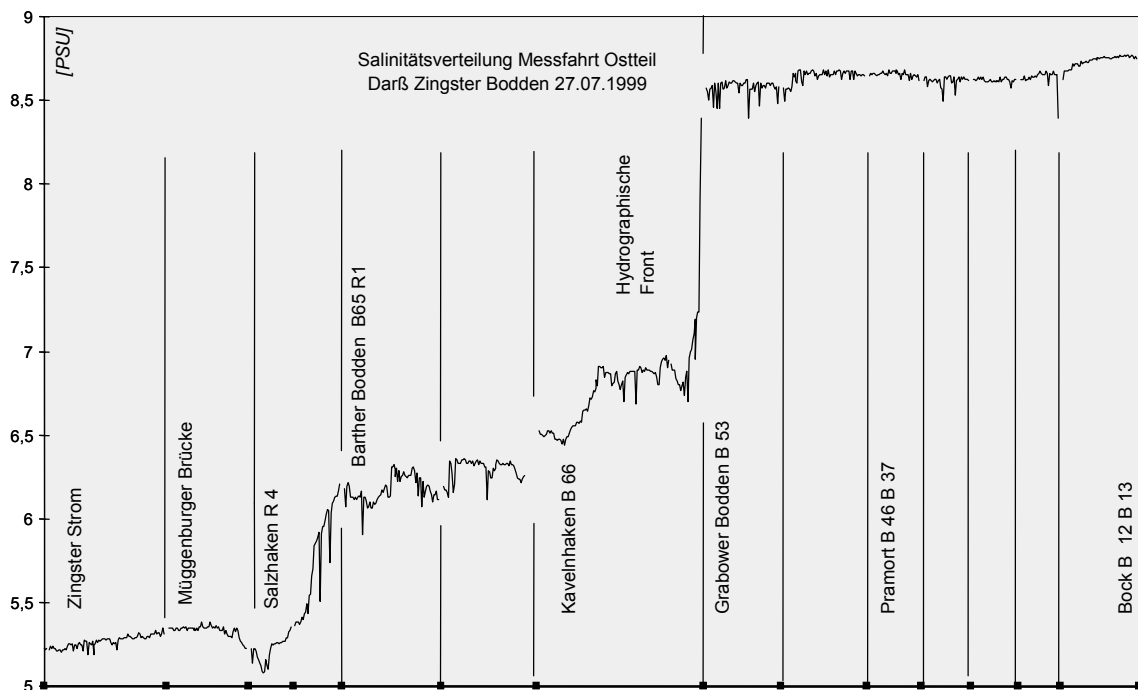


Abb. 3 Salzgehaltsgradient zwischen Boddeneingang Grabow und Zingster Strom am 27.7.1999.

3.3 Langperiodische Variationen der N-Nährstoffe

Nährstoffdaten vom Messpunkt Zingster Strom liegen aus täglichen Wasserproben für Nitrat ab 1981 und für Ammonium ab 1985 vor. Für den Messpunkt Ostsee (Seebrücke Zingst) wurden ab 1990 Nährstoffdaten aus täglichen Wasserproben über einen Rapid Flow Analyzer ermittelt. Im Zeitraum von Oktober eines jeden Jahres bis Mai des Folgejahres tritt stets ein sich periodisch wiederholender Peak

der Nährstoffparameter auf (SCHLUNGBAUM et al. 2001). Für Nitrat und Ammonium lassen sich diese Peaks sowohl im Bodden (Abb. 4) als auch in der Ostsee (Abb. 5) nachweisen. Die Monatsmittel des Nitrats im Bodden weisen eine sehr hohe Variabilität in ihrem zeitlichen Verlauf auf mit einem Nitratmaximum 1988 von 326 $\mu\text{mol/l}$ und einem Nitratminimum 1996 von 16 $\mu\text{mol/l}$. Das Maximum der Daten (1981-2003) für Nitrat wurde am 12.04.1988 mit 605,8 $\mu\text{mol/l}$ gemessen. Verursacht wird dies durch die grosse Variabilität der Wasseraustauschbilanzglieder der Darß Zingster Bodden, insbesondere durch den Oberflächenabfluss im Einzugsgebiet.

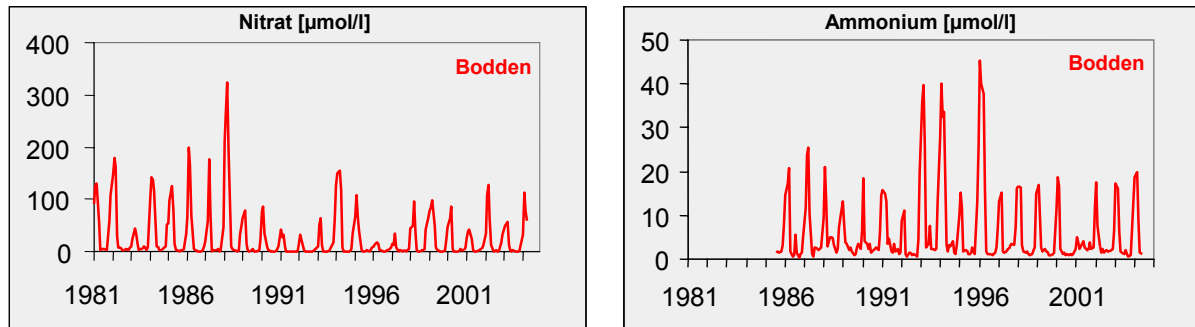


Abb. 4 Nitratkonzentration [$\mu\text{mol/l}$] (links) und Ammoniumkonzentration [$\mu\text{mol/l}$] (rechts) im Zingster Strom. Dargestellt sind die Monatsmittelwerte.

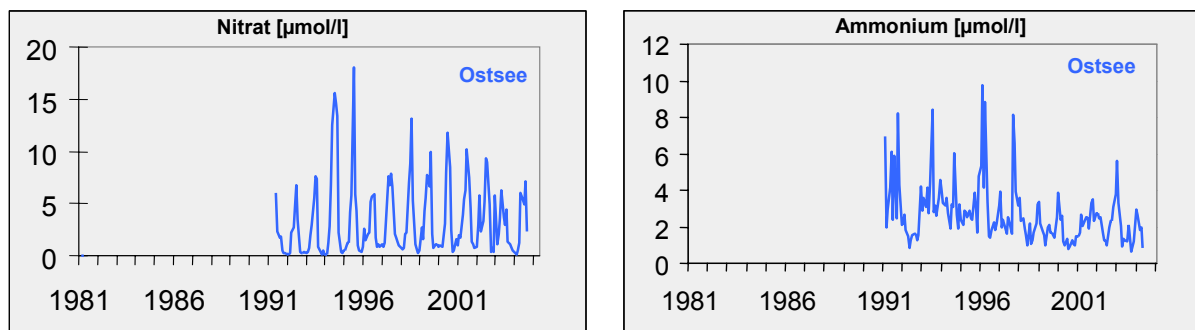


Abb. 5 Nitratkonzentration [$\mu\text{mol/l}$] (links) und Ammoniumkonzentration [$\mu\text{mol/l}$] (rechts) in der Ostsee (Seebrücke Zingst). Dargestellt sind die Monatsmittelwerte.

Eine Analyse der täglichen Wasserproben aus Bodden und Ostsee für den Winter im Zeitraum Oktober 2003 bis Mai 2004 zeigt das hohe Selbstreinigungspotential bzw. das Nährstoffrückhaltevermögen der Darß Zingster Bodden. Die Nitratkonzentration ist in den Darß Zingster Bodden räumlich sehr differenziert infolge der Kaskadenstruktur der einzelnen Becken. Im Winter tritt ein starker horizontaler Nährstoffgradient mit hohen Konzentrationen im Westteil und niedrigen Konzentrationen im Ostteil auf. Infolge der hohen Nitrat und Ammonium Variabilitäten konnte bisher kein signifikanter Trend für den Rückgang der Nährstoffkonzentrationen in der Darß-Zingster Boddenkette nachgewiesen werden. Die Messungen der Sichttiefe, der Sauerstoffsättigung und des Sauerstoffgehaltes deuten jedoch darauf hin, dass sich der Zingster Strom in seiner Gewässergüte vom polytrophen Zustand (Klasse 5) zum stark eutrophen Zustand (Klasse 4) verändert hat (SCHLUNGBAUM et al. 2000), was sicherlich auf Verbesserungen in der Wasserbeschaffenheit der Zuflüsse

zur Boddenkette zurückzuführen ist. Auch eine Modernisierung von Kläranlagen, sowie durch Industriestilllegungen und den Strukturwandel in der Landnutzung wurde die Gewässerbeschaffenheit verbessert.

Literatur

- BAUDLER, H. (2002): Projekt KEI. Untersuchungen zur Kurzzeitvariabilität ausgewählter Eutrophierungs-Indikatoren im Zingster Strom. 01.09.2000 – 31.08.2002. Auftraggeber: LUNG (Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie).
- SCHLUNGBAUM, G. & H. BAUDLER (2001): Wasserhaushalt und Salzgehaltsverhältnisse in den Bodden – ein Vergleich mit anderen Küstengewässern. In: Die Darß-Zingster Bodden. Monographie einer einzigartigen Küstenlandschaft. Meer und Museum, Band 16, 17-24.
- SCHLUNGBAUM, G., H. BAUDLER & M. KRECH (2001): Das Eutrophierungsproblem der Darß-Zingster Bodden – Nährstoffeinträge und Nährstoffbilanzen. In: Die Darß-Zingster Bodden. Monographie einer einzigartigen Küstenlandschaft. Meer und Museum, Band 16, 25-34.
- SCHLUNGBAUM, G., H. BAUDLER, M. KRECH & B. KWIATKOWSKI (2001): Die Darß-Zingster Bodden eine Studie. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie. H.1

Autor:

Dr. Henning Baudler

Universität Rostock
Institut für Biowissenschaften - Angewandte Ökologie
Biologische Station Zingst
Mühlenstr. 27
D-18374 Ostseeheilbad Zingst

Email: henning.baudler@biologie.uni-rostock.de

