

Aus dem F+E-Vorhaben des Umweltbundesamts "Bestimmung, Quantifizierung und Bewertung der Öleinträge in die Nordsee zur Beurteilung der Schiffsentsorgung in deutschen Nordseehäfen" (FKZ 297 25 310)

## Verölte Seevögel an der deutschen Nordseeküste 1998/1999 Ergebnisse der Ölanalysen

Von Gerhard Dahlmann und Annabel Secheyay

### Einleitung

Durch die systematische Erfassung von veröhten Seevögeln im Spülsaum sind Aussagen über den Zustand und den Trend der Meeresverschmutzung durch Öl möglich. Über Analysen aus dem Vogelfieder können darüber hinaus Rückschlüsse auf die Ursachen dieser Verschmutzung gezogen werden. Die Ergebnisse der Spülsaumkontrollen an der deutschen Nordseeküste im Rahmen des F+E-Vorhabens "Bestimmung, Quantifizierung und Bewertung der Öleinträge in der Nordsee zur Beurteilung der Schiffsentsorgung in deutschen Nordseehäfen" liegen bereits vor (FLEET et al. 1999a, b). Mit diesem Beitrag werden die bisherigen Analyseergebnisse der in diesem Projekt gesammelten Gefiederproben vorgelegt.

### Methodik

Die Gefieder- und Strandproben wurden im Rahmen des F+E-Vorhabens auf 25 ausgewählten Strecken entlang der deutschen Nordseeküste - von Sylt im Norden bis Borkum im Westen - während der Spülsaumkontrollen, hauptsächlich in den Monaten Oktober bis März, gesammelt und an das BSH-Labor geschickt. Die Proben wurden mittels UV-Fluoreszenzspektroskopie (UVF) und Kapillar-Gaschromatographie (CGC) untersucht. Mit Hilfe dieser beiden Methoden ist vor allem das geackte Schweröl (Heavy Fuel Oil, HFO, Bunker C-Öl) rasch zu erkennen, das in der Seeschifffahrt als Brennstoff eingesetzt wird. Deutlichstes Erkennungszeichen von geacktem Schweröl sind stark erhöhte Aromatengehalte, die aus den Raffinerieprozessen stammen. Wenn sich kein eindeutiges

Ergebnis zeigte, wurde die Gaschromatographie-Massenspektrometrie-Kopplung (GC/MS) angewendet. Mit dieser Methode werden die relativen Konzentrationen von etwa 400 Einzelkomponenten des Öls erfasst. Sie ist daher die sicherste Methode zur Unterscheidung zwischen Bunkeröl- und Rohölrückständen: Bei geringeren Aromatengehalten lässt sich damit anhand der Isomerenmuster der Einzelkomponenten erkennen, ob Produkte aus einem Crackverfahren beteiligt sind oder nicht. Im Falle eines Rohöls besteht weiterhin die Möglichkeit der Identifizierung dieses Öls bis hin zur einzelnen Förderquelle (JAMP 1998, DAHLMANN 1984, 1985, 1987, DAHLMANN et al. 1994). Die angewendeten Methoden erlauben ferner die Identifizierung von anderen Verschmutzungen, wie z.B. Paraffinwachs und Süßöle.

### Ergebnisse

Seit Beginn des Projektes wurden insgesamt 316 Verschmutzungsproben (Gefiederproben inklusive einiger, weniger Strandproben) untersucht (Fundzeitraum: Juli 1998 bis April 1999). 26 der untersuchten Proben enthielten zu geringe Mengen an Öl. In all diesen Proben wurden praktisch ausschließlich die Ester der Bürzeldrüsensekrete der Vögel gefunden. Wahrscheinlich lag damit keine - oder nur eine sehr geringe - Verölung dieser Vögel vor. Es ist unwahrscheinlich, dass das Öl die Todesursache dieser Vögel war. Von den restlichen 290 Proben enthielten 262 eindeutig Schweröl (HFO, Bunker C). Darunter waren 14 Proben, die zusätzlich Motorenöl, und sieben Proben, die zusätzlich deutlich Paraffin enthielten. Zwei Proben enthielten reines Motorenöl. Damit stammen 91%

der Proben von Verschmutzungen, die aus dem Maschinenbereich von Seeschiffen stammen (Abb. 1). Drei Proben enthielten reines Paraffin. 23 Proben enthielten einen Rohölrückstand bzw. wahrscheinlich einen Rohölrückstand (Abb. 1, Rohöl, Rohöl?). Dieser stammte in einem Fall aus Nigeria, in zwei Fällen wahrscheinlich aus der Nordsee.

### Diskussion

Bereits in den 80-er Jahren waren im Rahmen eines Projektes des Umweltbundesamtes Untersuchungen über die Ursachen der Ölverschmutzungen an unseren Küsten durchgeführt worden (UBA 1987). Damals war das herausragende Ergebnis, dass eine starke Zunahme der Ölverschmutzungen mit der Einführung neuer Verarbeitungsverfahren (sog. Crackverfahren) in den Raffinerien in Beziehung gebracht werden konnte. Diese neuen Techniken waren mit einer Verschlechterung der Qualität der in der Seeschifffahrt eingesetzten Bunkeröle verbunden: Bei der Reinigung der Brennstoffe an Bord (Schwerölseparation) fallen vermehrt Rückstände an, die offensichtlich - entgegen internationaler und nationaler Vorschriften - einfach ins Meer abgeleitet worden waren. Die vorliegenden Untersuchungen belegen, dass nach wie vor vorwiegend Rückstände der Schwerölseparation verbotswidrig gellenzt werden.

Zusätzliches Motorenöl ist nichts ungewöhnliches, da natürlich Motorenöl in unterschiedlichen Anteilen in den Ölrückständen aus dem Maschinenbereich eines Schiffes vorhanden sein kann. Paraffin (Wachs) kann nur aus der Ladung eines (Chemikalien-) Tankers stammen. Es ist unklar, wie in

einigen Fällen die Vermischung von Paraffinwachs und Schweröl zustande kam.

Rohölrückstände können nur aus einer Tankerladung oder - wenn es sich um Nordsee-Rohöl handelt - direkt aus der Erdölförderung der Nordsee stammen. In den meisten Fällen konnte aufgrund der zu starken Alterung des Rohöls keine eindeutige Zuordnung mehr getroffen werden. Während des Projektes trat aber ein Fall auf, der zeigte, dass Rohölrückstände, wie sie in den Gefiederproben nachgewiesen worden sind, nicht nur von Rohöl aus Rohöltransporten oder von Bohrplattformen stammen können. Derartige Rückstände werden offensichtlich auch als Produkte (sog. Rückstandsöle) transportiert: An den Stränden war erstmals ein Öl gefunden worden, das auch bei genauerer Untersuchung keine Anzeichen von Crackprodukten enthielt. Doch - wie sich später herausgestellt hat - stammten die Rückstände mit großer Wahrscheinlichkeit weder von einer Plattform noch von einem Rohöltransport, sondern von dem Transport eines Raffinerieproduktes. Es handelte sich um einen reinen Rückstand der atmosphärischen bzw. der Vakuum-

destillation. Derartige Rückstände werden praktisch ausschließlich zur Weiterverarbeitung in speziellen Raffinerien (z.B. Raffinerien der Schmieröl- und Bitumenherstellung) oder als Brennstoff für Kraftwerke transportiert. Damit hatten sich Zweifel bzgl. als "Rohöl" eingestuftes Ölproben ergeben, und alle derartigen Proben waren noch einmal genauer daraufhin untersucht worden. Als Fazit bleibt, dass die Unterscheidung zwischen einem Rohölrückstand, der aus einem Rohöltransport stammt, und einem Rohölrückstand, der als Produkt transportiert worden ist, in den Proben sehr schwer bzw. kaum möglich ist: Das Ölprodukt ist allein dadurch gekennzeichnet, dass von einem Rohöl die leichtersiedenden Fraktionen abdestilliert worden sind. Das Fehlen von Verbindungen im vorderen und mittleren Siedebereich in Ölproben, die aus dem Gefieder von Seevögeln oder von Stränden stammen, kann aber auch davon herrühren, dass diese Verbindungen einfach nach dem Lenzen des Öls verdampft sind. Dennoch kann festgestellt werden, daß wahrscheinlich einige - gerade der o.g. stark gealterten - Rohölproben aus dem Transport eines derartigen Rückstandes stammen. Diese Proben haben damit plötzlich

eine herausragende Bedeutung im Hinblick auf die Verursachermittlung gewonnen.

### Summary

Oil in the feathers of seabirds is an obvious sign of marine environmental pollution. The regular surveillance of oiled seabirds on German North Sea beaches has been carried out since 1998 as part of the Research and Development Project „Identification, quantification and evaluation of the oil input into the North Sea“ in order to assess trends this kind of pollution and magnitude of its impact on the marine environment. By analysing samples from the feathers of oiled seabirds, additional information on the sources of marine pollution can be gathered. In this report the results of the analysis of 316 samples taken from the feathers of oiled seabirds are presented. In accordance with previous findings (UBA 1987), the results indicate that illegal discharges of sludge residues from ships are the main source of oil pollution in the southern North Sea (fig. 1). In addition, some samples were extremely valuable for the identification of single, distinct sources of oil pollution.

### Literatur

DAHLMANN, G. (1984): Eine neue sichere Methode zur Identifizierung der Verursacher von Ölverschmutzungen - Dt. hydrogr. Z. 37(5): 217-220.

DAHLMANN, G. (1985): Herkunft der Ölverschmutzungen an der deutschen Nordseeküste - Seevögel 6 (Sonderband): 73-80.

DAHLMANN, G. (1987): Identification of oil pollutions. - In: Seminar on Oil Pollution Questions, Norrköping, Baltic Sea Environment Protection Commission. Helsinki Commission.

DAHLMANN, G., D. TIMM, C. AVERBECK, C. CAMPHUYSEN, C. SKOV & J. DURINCK (1994): Comparative Investigations on Oiled Seabirds and Oiled Beaches in the

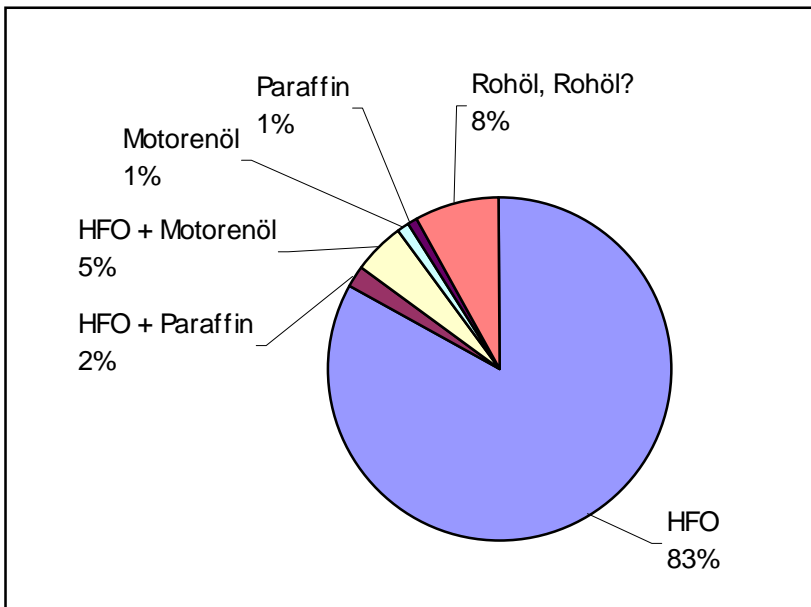


Abb. 1: Analyseergebnisse von 290 Projektproben (= Gesamtzahl der Projektproben abzüglich der Proben, in denen keine Verschmutzungen nachgewiesen werden konnte). HFO = Heavy Fuel Oil (gecracktes Schweröl).

Netherlands, Denmark and Germany (1990-1993) - Mar. Poll. Bull. 28: 305-310.

FLEET, D. M., S. GAUS, E. HARTWIG, P. POTEL, B. REINEKING & M. SCHULZE DIECKHOFF (1999a): Ölopfer in der Deutschen Bucht im Zeitraum 01. Juli 1994 bis 30. Juni 1998. - Seevögel 20/2: 43 – 48.

FLEET, D. M., S. GAUS, E. HARTWIG, P. POTEL, B. REINEKING & M. SCHULZE DIECKHOFF (1999b): PALLAS-Havarie und Seevogelsterben dominieren Spülsaumkontrollen im Winter 1998/99- Ölopfer in der Deutschen Bucht im Zeitraum 01. Oktober 1998 bis 31. März 1999. - Seevögel 20/3: 79 – 84.

JAMP(1998): Guidelines on standard methodology for the use of oiled beached birds as indicators of marine oil pollution - Joint Assessment and Monitoring Programme, Oslo and Paris Commissions, 1998.

UBA (1987): Ölopferefassung an der Deutschen Nordseeküste – Ergebnisse der Ölanalysen sowie Untersuchungen zur Belastung der Deutschen Bucht durch Schiffsmüll - Texte 29/87 des Umweltbundesamtes Berlin.

**Anschrift der Verfasser:**

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie  
Bernhard-Nocht-Str. 78  
22305 Hamburg