

Chemische Ölunfallbekämpfung an der deutschen Nordseeküste?

Die Ausgangssituation

Ausgedehnte Flachwasserbereiche, bei Ebbe trockenfallende Wattflächen und Salzwiesen als prägende Elemente des Wattenmeeres gehören zu den empfindlichsten Lebensräumen bei Ölverschmutzungen. Bestimmte Einzelsubstanzen des Öls vernichten grabende Kleinorganismen im Wattboden, die für die Sauerstoffversorgung der Sedimente von zentraler Bedeutung sind. Ohne Sauerstoff kommt es im Sediment jedoch kaum zu einem mikrobiellen Abbau. Mit den Kleinorganismen wäre auch ein großer Teil der Nahrungsbasis für Jungfische und Zugvögel zerstört, die im Wattenmeer in hohen Dichten auftreten. Ausführlicher beschreiben VAN BERNEM und LÜBBE (1977), welche Folgen ein größerer Ölunfall im Wattenmeer haben kann. Glücklicherweise hat sich ein solcher Unfall bisher noch nicht ereignet. Die deutsche Nordseeküste ist jedoch nicht nur ausgesprochen empfindlich gegenüber Ölverschmutzungen, sondern auch besonders gefährdet durch die unmittelbare Nähe zu sehr stark befahrenen Seeschiffstraßen. Alle küstennahen Fahrwasser sind hier auf Grund der tidebedingten Wasserstandsänderungen und der veränderlichen Sände als schwierig einzustufen. Diese Ausgangssituation ist Anlass genug, sich näher mit den Möglichkeiten zu beschäftigen, die Umweltfolgen eines Ölunfalls durch geeignete Maßnahmen abzumildern. Daher sollen an dieser Stelle einige Gesichtspunkte erörtert werden, inwieweit chemische Methoden die an der deutschen Nordseeküste favorisierte mechanische Bekämpfung erfolgversprechend ergänzen könnten. Eine ausführlichere Darstellung der

Problematik findet sich bei VAN BERNEM et al. (2000).

Ölbekämpfung in Deutschland

Gegenwärtig liegt der Schwerpunkt der deutschen Bekämpfungsstrategie auf der mechanischen Aufnahme des Öls von der Wasseroberfläche durch Spezialschiffe und sogenannte Skimmer. Einige andere europäische Länder wie z.B. England und Frankreich setzen dagegen vor allem auf den Einsatz von Chemikalien und hier besonders auf sogenannte Dispergatoren, die als oberflächenaktive Substanzen zur Gruppe der Tenside gehören. Vom Schiff oder Flugzeug aus versprüht können sie einen an der Wasseroberfläche treibenden Ölteppich auflösen. Das Öl ist damit allerdings nicht verschwunden, sondern verteilt sich mehr oder weniger gleichmäßig in der oberen Wasserschicht, wo es im allgemeinen relativ rasch mikrobiell abgebaut wird.



Die ersten als Dispergatoren verwendeten Stoffe waren allerdings wesentlich toxischer als das Öl selbst. Die nach dem Unfall der TORREY CANYON im Jahr 1967 bei vielen Tiergruppen beobachteten hohen Mortalitätsraten sind eher auf derartige

Substanzen als auf das Öl selbst zurückzuführen. Später entwickelte Präparate erwiesen sich als weit weniger toxisch, wie beispielsweise POWER (1983) in einem vergleichenden Feldversuch zur Auswirkung alter und neuerer Dispergatoren auf Schnecken und Seepocken an der Küste Neuseelands feststellte. In den 80er Jahren wurden in Deutschland einige zu jener Zeit aktuelle Präparate ausführlichen



Tests unterzogen, um ihre Eignung für einen Einsatz im Wattenmeer zu prüfen. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der biologischen Feldversuche findet sich bei DÖRJES (1984). Alle untersuchten Organismusgruppen wurden durch dispergiertes Öl stärker geschädigt als durch Öl allein. Da sich in anderen Studien auch noch Defizite in der Ausbring- und Dosiertechnik offenbarten, empfahl die zuständige Expertenkommission den Einsatz von Dispergatoren nur für wenige spezielle Fälle – beispielsweise zum Schutz großer Vogelbestände (WUNDERLICH et al. 1987). Die von Deutschland beschafften Substanzen wurden in der Praxis nie eingesetzt und sind heute unbrauchbar. Gegenwärtig werden keine derartigen Chemikalien vorgehalten, so dass man voll und

Ölunfallbekämpfung

ganz auf die mechanische Bekämpfung von Ölverschmutzungen setzt. Berichte über die erhöhte Effektivität und geringere Toxizität der neuesten Generation dieser Tenside haben die Diskussion über Sinn und Nutzen ihres Einsatzes an der deutschen Nordseeküste jedoch wiederbelebt. So empfiehlt die „Unabhängige Expertenkommission – Havarie PALLAS“, für die Ölbekämpfung neben anderen Methoden auch den Einsatz von Dispergatoren zu berücksichtigen und weiterzuentwickeln.

Dispergatoren

Wesentliche Kriterien für einen erfolgreichen Einsatz dieser Chemikalien sind zum einen die deutlich effizientere Auflösung des Ölteppichs als dies unter natürlichen Bedingungen zu erwarten wäre und zum anderen eine Verminderung der durch die Verölung entstehenden Umweltschäden.

Die Wirksamkeit von Dispergatoren hängt von mehreren Faktoren ab. Zunächst einmal muß das Präparat für die jeweilige Ölsorte geeignet sein und die durch den Seegang eingetragene Energie ausreichen. Weiterhin beeinflussen auch Salzgehalt, Trübstoffe und Temperatur des Wassers die Effizienz eines Dispergators. Die bis zum Einsatz verstrichene Zeit ist darüber hinaus von besonderer Bedeutung, da „gealterte“ Ölteppiche schwerer auf-



zulösen sind als frische Öle. Gerade hinsichtlich dieser Bedingung sind

neue Präparate ihren Vorgängern überlegen, so dass sich das Zeitfenster für ihren Einsatz vergrößert. Diese verbesserten Eigenschaften zeigten sich nicht nur in Experimenten, sondern auch beim Einsatz zur Bekämpfung der von der SEA EMPRESS verursachten Ölpest (LUNEL et al. 1997). Bemerkenswert war darüber hinaus, dass die bei diesem Unfall eingesetzten Tenside auch noch in geringen Konzentrationen wirksam waren, wodurch einige Probleme ihrer Ausbringung möglicherweise relativiert werden. Für Mündungsbereiche der Flüsse, die einen großen Teil der empfindlichsten Gebiete unseres Wattenmeeres ausmachen, ist bedeutsam, dass einige neuere Substanzen sowohl im Salzwasser als auch im Süßwasser noch eine annehmbare Effektivität erreichen.

In Toxizitätstests mit modernen Tensiden hat sich dispergiertes Öl meist als weniger oder genauso schädlich erwiesen wie Öl allein. Allerdings leidet die Aussagekraft solcher Tests unter der Tatsache, dass ihre Versuchsbedingungen nur wenig mit realen Unfallsituationen übereinstimmen. Verlässlicher erscheinen hier Ergebnisse von Feldversuchen, die allerdings für neuere Präparate im Wattenmeer fehlen. In den vorliegenden experimentellen Arbeiten, die meist in den 80er Jahren mit zu dieser Zeit aktuellen Präparaten durchgeführt wurden, werden die Auswirkungen von dispergiertem Öl je nach Vorgehensweise, Lebensraum

und untersuchter Organismengruppe unterschiedlich beurteilt.

So verursacht chemisch dispergiertes Öl in Mangrovenwäldern geringere, in Korallenriffen und Seegraswiesen dagegen größere Schäden als Öl allein. Für Salzwiesen kommen unterschiedliche Studien zu



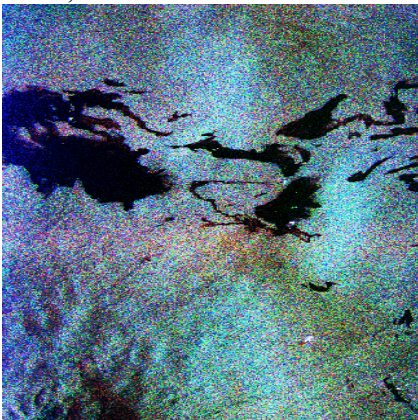
widersprüchlichen Ergebnissen. Gemäß den Richtlinien der IMO (1995) sollte bei der Reinigung von Schlickwattflächen auf Tenside verzichtet werden, da Öldispersionen mit einer Tröpfchengröße $< 100\mu$ leichter ins Sediment eindringen als gröbere Ölpartikel und die hier bestehende Sauerstoffarmut den Abbau behindert. Auf hoher See dagegen wird ein Dispergatoreinsatz befürwortet, da eine Öldispersion in der Wassersäule meist schon nach kurzer Zeit nur noch in so geringen Konzentrationen vorliegt, dass keine Auswirkungen auf Meerestiere zu erwarten sind.

Erfahrungen nach dem Unfall der SEA EMPRESS zeigten, dass die kleinen Tröpfchen der Dispersion nicht nur eine Tiefe von einem Meter erreichten, wie bisher angenommen wurde, sondern sich über die obersten fünf Meter der Wassersäule verteilten (LUNEL et al. 1997). Durch diese Verdünnung fallen die Ölkonzentrationen schneller unter einen Wert, bei dem noch Effekte auf betroffene Organismen beobachtet werden können. Gegen einen Einsatz auf hoher See spräche allerdings die Anwesenheit laichender Fische, da diese Organismen und vor allem ihre noch empfindlicheren Eier und Larven durch den Einsatz chemischer Tenside zumindest kurzzeitig höheren Ölkonzentrationen ausgesetzt wären als beim Verbleiben des Öls auf der Wasseroberfläche.

Bei Vögeln verhält es sich genau umgekehrt, so dass die Dispersion des Öls vor Erreichen von Vogelkolonien oder großen Mauserbeständen schwere Schäden verhindern könnte. Bei der Entscheidung zum Einsatz derartiger Substanzen können unter Umständen also auch Zielkonflikte hinsichtlich des Schutzes unterschiedlicher Organismengruppen auftreten.

Strategische Betrachtungen

Die Ölbekämpfung mit Hilfe von Dispergatoren kann von Schiffen und Flugzeugen, resp. Hubschraubern aus erfolgen. Für die mechanische Bekämpfung ist es dagegen erforderlich, den Unfallort rechtzeitig per Schiff zu erreichen. Es könnte somit die Situation entstehen, dass ein Ölteppich vor Erreichen des Wattenmeeres mit Hilfe von Dispergatoren bekämpft werden könnte, während Schiffe erst zu Stelle wären, wenn das Öl das Wattenmeer



bereits erreicht hat. Wenn z.B. auf diese Weise verhindert werden könnte, dass die nahe Trischen mausernden Brandgänse verölt werden, wäre beträchtlicher Schaden abgewendet. In dieser Region konzentrieren sich im Sommer etwa 80 % aller europäischen Brandgänse, die auf Grund ihrer Flugfähigkeit während der Mauser dem Öl nicht entkommen könnten.

Dispergatoren stellen danach zumindest bei Einsätzen außerhalb des Wattenmeeres eine weitere wertvolle Option neben der mechanischen Ölunfallbekämpfung dar. Ob die neuen Präparate auch innerhalb des Wattenmeeres auf Platen und Salzwiesen eingesetzt werden sollten, lässt sich gegenwärtig nicht fundiert beurteilen. Die älteren Substanzen waren, wie eingangs erwähnt, nicht geeignet, hier Umweltschäden zu verringern. Für Dispergatoren der jüngsten Generation liegen bedauerlicherweise keine Feldtests für Lebensräume im Wattenmeer oder vergleichbare Gebiete vor. Derartige Feldtests mit chemischen Be-

kämpfungsmitteln der neuesten Generation sind daher dringend zu empfehlen.

Der Einsatz von Dispergatoren unterliegt im übrigen, wie alle anderen Bekämpfungsmethoden, auch einer Reihe von Beschränkungen: Der Dispergator muss für die ausgelaufene Ölsorte geeignet sein und die Wetterbedingungen dürfen den Start von Flugzeugen und eine gezielte Ausbringung nicht behindern, nicht zuletzt muss die Anwesenheit empfindlicher Organismen (z.B. laichende Fische) ausgeschlossen werden können, um nur einige Beispiele zu nennen. Dispergatoren sind somit als alleinige Ölbekämpfungsmethode ungeeignet und können nur als Ergänzung zur mechanischen Ölbekämpfung aufgefasst werden. Daraus resultieren natürlich auch zusätzliche Kosten, denn im Einsatzfall ist nur dann Erfolg zu erwarten, wenn sich geschultes Personal in ständiger Bereitschaft befindet. Die durch einen Ölunfall verursachten wirtschaftlichen Schäden können allerdings ein Vielfaches betragen, ganz abgesehen von monetär nur schwer zu beziffernden Umweltschäden.

Der Einsatz von Dispergatoren der jüngsten Generation ist nach dem heutigen Kenntnisstand zu befürworten, wenn dadurch ein Ölteppich in der offenen Nordsee vor dem Erreichen des Wattenmeeres aufgelöst werden kann, also sozusagen in der ersten Verteidigungslinie. Ob auch ein Einsatz innerhalb des Wattenmeeres unter bestimmten Umständen empfehlenswert ist, müsste zunächst in entsprechenden Feldtests geprüft werden.

Basierend auf diesen Feldtests wären dann Szenarien zu entwickeln, die Modellsituationen für einen effektiven Einsatz von Dispergatoren beschreiben. Derartige Szenarien können nach einer Prüfung ihrer Realitätsnähe durch alle beteiligten Instanzen dann auch Grundlage für die Entwicklung lokaler Strategien und die entsprechende Mittelbeschaffung im Verlauf der Vorsorgeplanung sein.

Literatur

- BERNEM, VAN, K.H., LÜBBE, T.P., 1997. Öl im Meer. Katastrophen und langfristige Belastungen. - Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt
- BERNEM, VAN, K.H., LÜBBE, T.P., BRENNCK, V., BUSTORFF, U., REICHENBACH, D., SCHROH, K., WUNDERLICH, M., 2000. Dispergatoren als Option bei der Ölunfallbekämpfung
- DÖRJES, J., 1984. Experimentelle Untersuchungen zur Wirkung von Rohöl und Rohöl/Tensid-Gemischen im Ökosystem Wattenmeer. XVI. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen. - Senckenbergiana marit. 16: 267-271
- IMO, 1995. IMO/UNEP guidelines on oil spill dispersant application (including environmental considerations). - International Maritime Organization, London
- LUNEL, T., RUSIN, J., BAILEY, N., HALLIWELL, C., DAVIES, L., 1997. The net environmental benefit of a successful dispersant operation at the Sea Empress incident. pp. 185-194 in Proceedings of the 1997 International Oil Spill Conference. - American Petroleum Institute, Washington, D.C.
- POWER, F.M., 1983. Long-term effects of oil dispersants on intertidal benthic invertebrates. I. Survival of barnacles and bivalves. - Oil and Petrochemical Pollution 1: 97-108
- WUNDERLICH, M. (ed.), 1987. Chemische Verfahren zur Bekämpfung der Verschmutzung der deutschen Küste und See durch Öl. I. Bewertungsgrundlagen und Maßnahmen. II. Ergebnisse und Empfehlungen. - UBA-FB 102 04 216, Umweltbundesamt Berlin, 496 p. + 28 p.

Karl-Heinz van Bernem
GKSS-Forschungszentrum Geesthacht
Thomas Lübke
Universität Hamburg