

Schiffsunfälle, Ölverschmutzungen und ihre Gesundheitsgefahren

Thomas Höfer

Aufgaben des BfR zum Seeverkehr

1. Transport (Ladung)

BfR-Gesetz §2 (8)

Gefahrgutbeförderungsgesetz § 5 / §7a

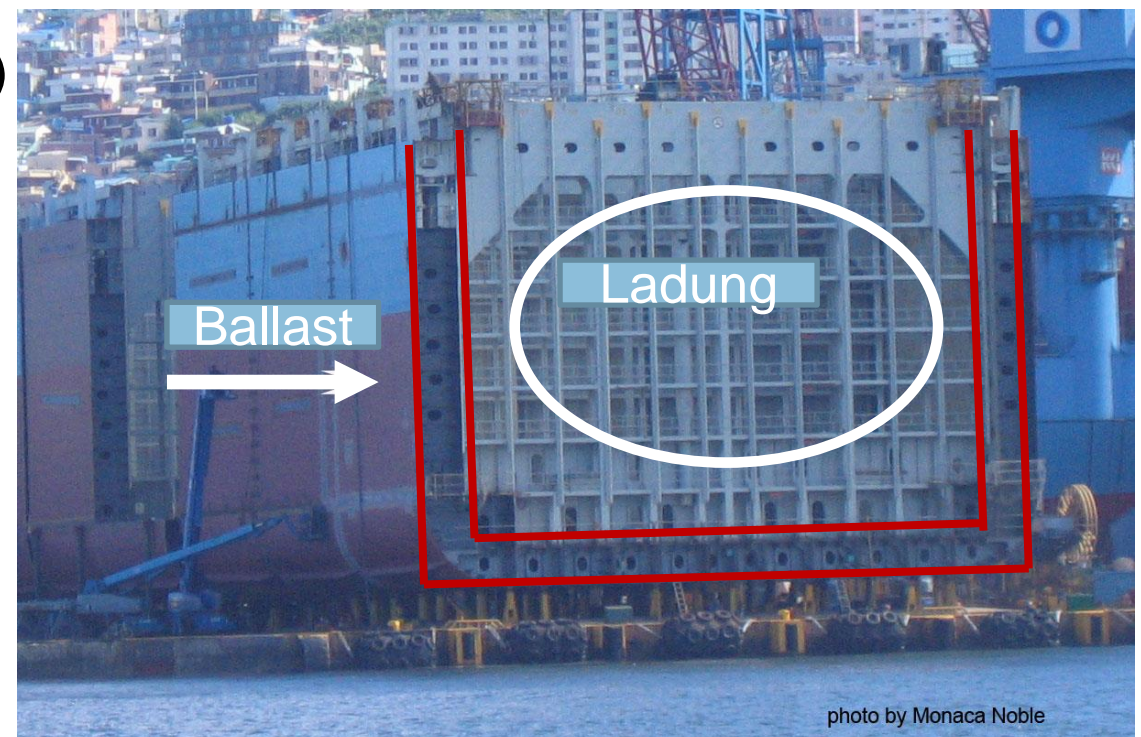
GO des Gefahrgut-Verkehrs-Beirat, Anl. 1

- **Entwicklung der Ladungsvorschriften**
(Beratung des BMVI)
- **Bewertung gesundheitlicher Gefahren**
(Chemikalienbewertungen, Einstufungen)
- **Schiffssicherheit – Gesundheitsschutz**
(Massengüter, Zulassung/Ausnahme)
- **Notfälle an Bord**
(Notfallmaßnahmen, Erste-Hilfe)
- **Havarien**
(Beratung zum Einsatz bzgl. Vergiftung,
Unterstützung der Risikokommunikation)

2. Ballastwasser

Seeaufgabengesetz §1(16) / §5(2)

- Zulassung von **Ballastwasserbehandlungsmethoden**
- Schiffssicherheit – Gesundheitsschutz
(Weiterentwicklung der Vorschriften)



Das Havariekommando



**Einrichtung des Bundes und der Bundesländer
zuständig für die Leitung der Einsatzkräfte und die Risikokommunikation
(Havarievereinbarung zu Aufgaben- und Kostenverteilungen Bund/Küstenländer)**



Fotos:
Havariekommando
BfR (oben)



Schiffsunfälle, Ölverschmutzungen und ihre Gesundheitsgefahren

1.

Deepwater Horizon und Öltanker:
Ölbekämpfung und Einsatz von Dispergatoren

2.

Purple Beach:
Rauchwolke trifft auf das Land

3.

MSC Flaminia:
Brand auf einem Containerschiff

4.

Kohlenwasserstoffwachs am Strand:
Gesundheitsgefahren durch angespülte Ladungsreste



1.

Fire boat response crews battle the blazing remnants of the off shore oil rig Deepwater Horizon on April 21, 2010. (U.S. Coast Guard photo)

Deepwater Horizon – Ölbekämpfung



Schrimp-Kutter sammeln Öl mit Auslegern - Foto: Eric Gay/AP, Quelle: The Guardian

In-situ Verbrennung von Öl - Foto: US Coast Guard; Chief Petty Officer John Kepsime/Handout/EPA , Quelle: The Guardian

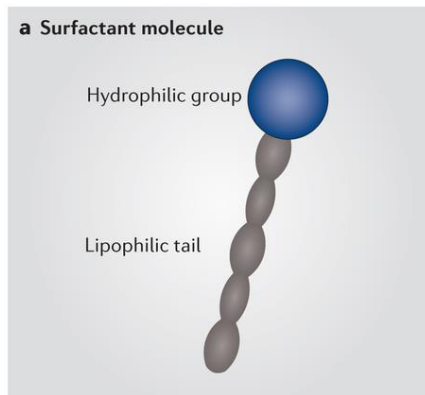
Aufräumarbeiten am Strand von Pensacola Beach in Florida - Foto: Michael Spooneybarger/AP, Quelle: The Guardian

Ein Öl-verschmierter Pelikan wird eingesammelt Foto: Gerald Herbert/AP, Quelle: npr.org

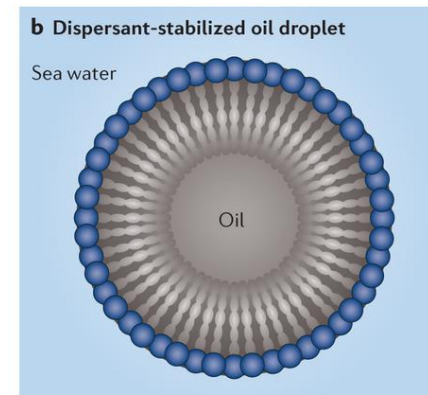
1.



Einsatz von Dispergatoren bei Ölunfällen - Wirkungsweise



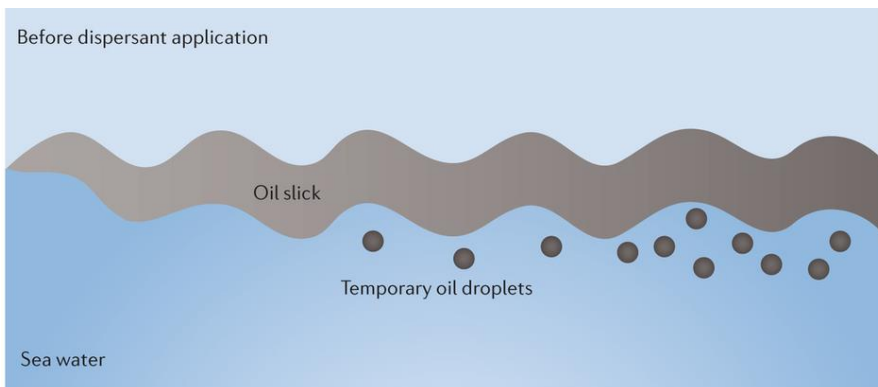
Funktionelles Schema eines Dispergators



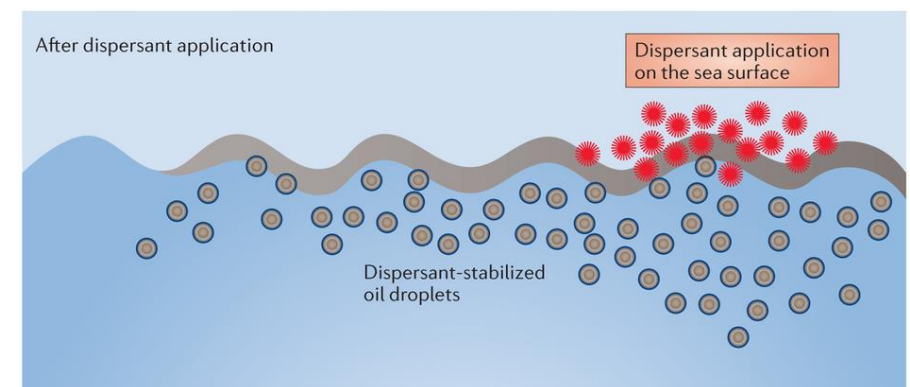
Dispergator-stabilisierter Öltropfen

Bildung von Öltröpfchen in der Wassersäule:

Vor dem Einsatz von Dispergatoren



Nach dem Einsatz von Dispergatoren



Quelle: Kleindienst, Paul, Joye. Nature Reviews Microbiology 13, 388–396 (2015)

Bestandteile von Dispergatoren

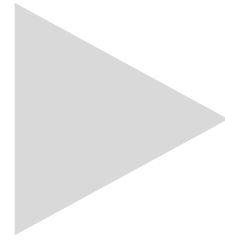


...Bestandteile von Dispergatoren

...gesundheitliche Effekte

Lösungsmittel

Petroleum Destillate
1,2 Propandiol
Dipropylenglycolmonobutylether

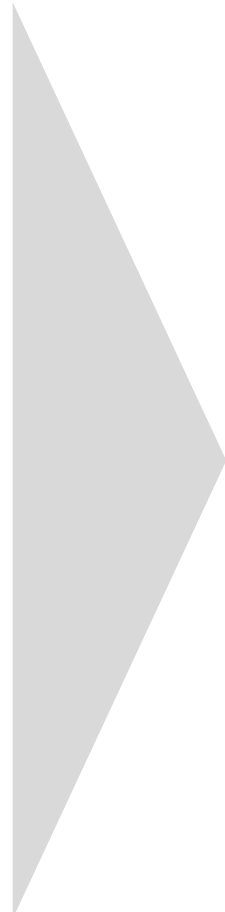


bereits bei niedrigen Konzentrationen

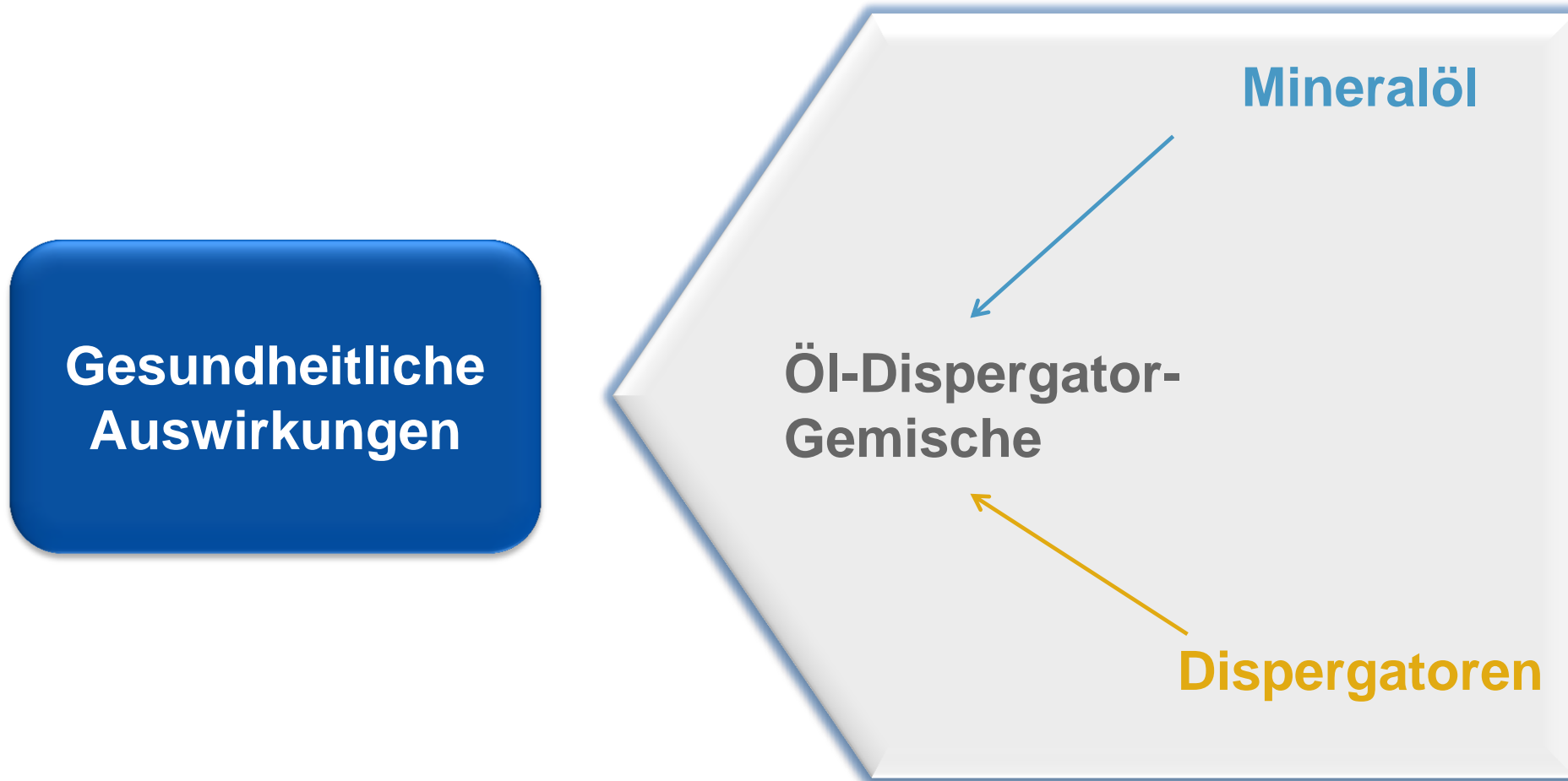
- Reizung der Atemwege
- Reizung der Haut, der Augen und der Schleimhäute
- Neurotoxizität

Tenside

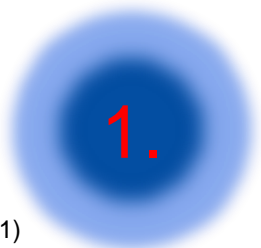
2-Butoxyethanol
Docusat-Natrium (DOSS)
Span 80
Tween 80
Tween 85



in höheren Konzentrationen



Ölunfallbekämpfung ohne Dispergatoren (I)



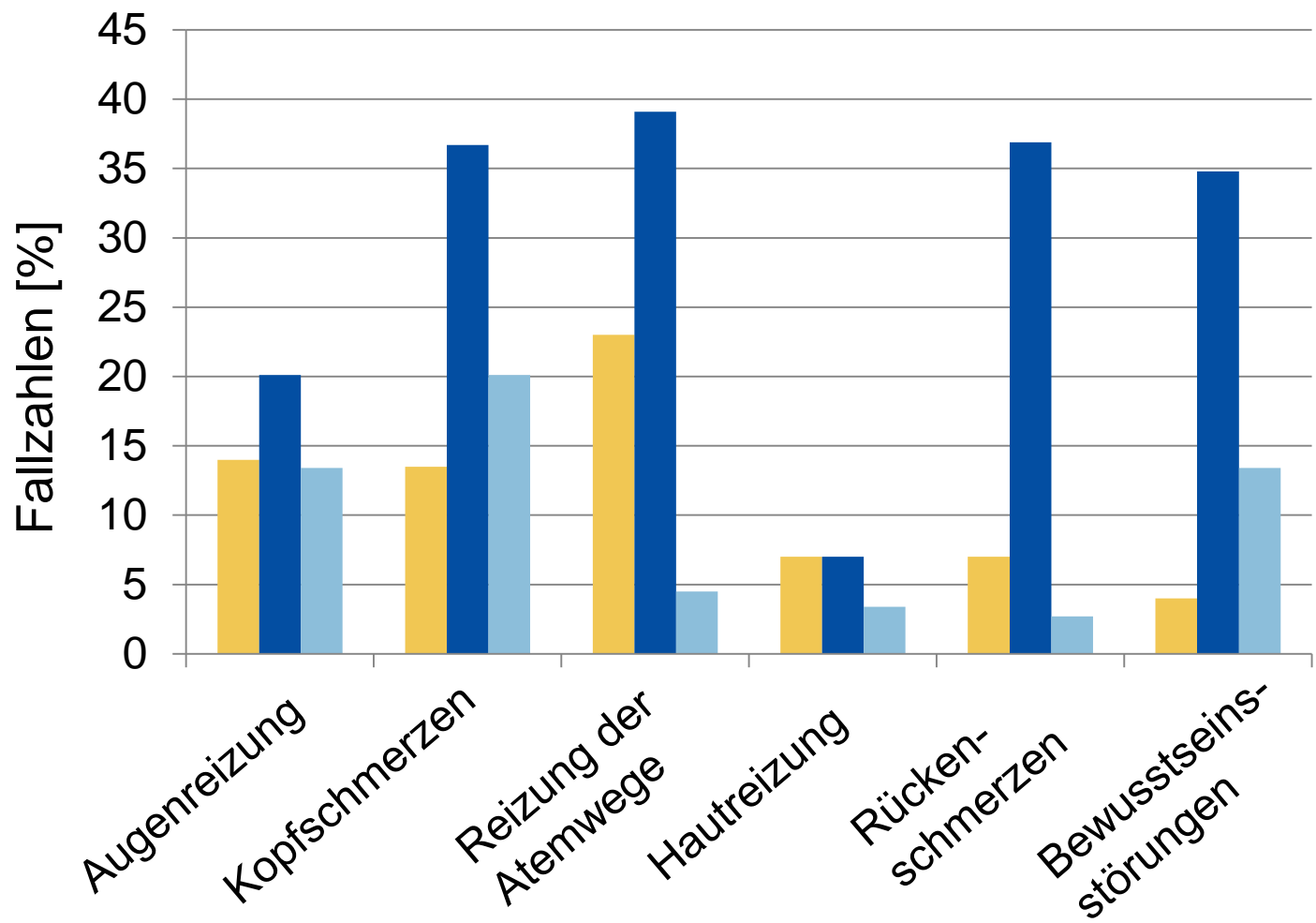
Symptome

Prestige

- Monitoring akuter Gesundheitseffekte n=955 ⁽¹⁾

Hebei-Spirit

- Longitudinale epidemiologische Umfrage n=442 ⁽²⁾



■ Prestige - Initialphase (Schweröl)

■ Hebei Spirit - Initialphase (Rohöl)

■ Hebei Spirit - nach 12 Monaten



¹ Spanish Department of Health

² Na et al., 2012

Quelle: www.iol.co.za

Ölunfallbekämpfung ohne Dispergatoren (II)



Genotoxizität

DNA Schäden ⁽¹⁾
chromosomale
Störungen ^(3, 5, 8, 9)

6 Jahre

keine DNA
Schäden nach
7 Jahren ⁽⁷⁾

Reizung der
Atemwege

respiratorische
Symptome ^(2, 3, 4)

5 Jahre

keine Effekte
nach 6 Jahren ⁽⁶⁾

Oxidative
Marker

oxidative
Stressmarker
in der Lunge ⁽³⁾

2 Jahre

Psychische
Gesundheit

Einfluss auf
psychische
Gesundheit ^(10;11)

2 Jahre

Nachweis
[Jahre nach
dem Unfall]

¹ Gestal Otero et al., 2004

⁵ Hildur et al., 2015

⁹ Monyarch et al., 2013

² Zock et al., 2007

⁶ Zock et al., 2014

¹⁰ Carrasco et al., 2007

³ Rodriguez-Trigo et al., 2010

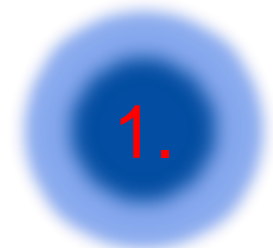
⁷ Laffon et al., 2014

¹¹ Sabucedo et al., 2010

⁴ Zock et al., 2012

⁸ Pérez-Cadahia et al., 2008

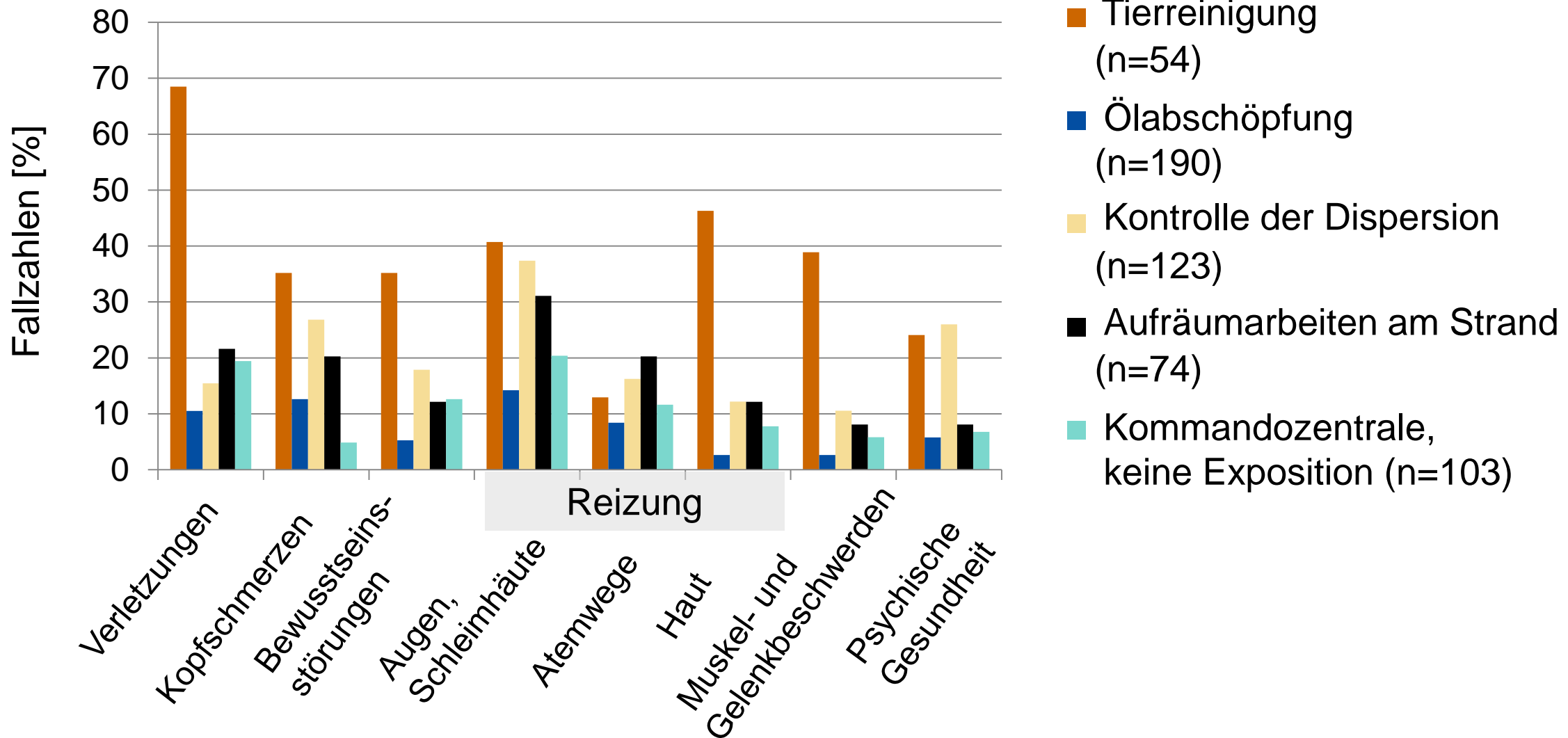
Ölunfallbekämpfung mit Dispergatoren (I)



Symptome

Deepwater Horizon

NIOSH – Health Hazard Evaluations Juni-Juli 2010



Goldstein et al., 2011 (data from NIOSH interim reports 1-6)

Ölunfallbekämpfung mit Dispergatoren (II)



A health study for oil spill clean-up workers and volunteers

32,608 Teilnehmer (75% Aufräumarbeiter)

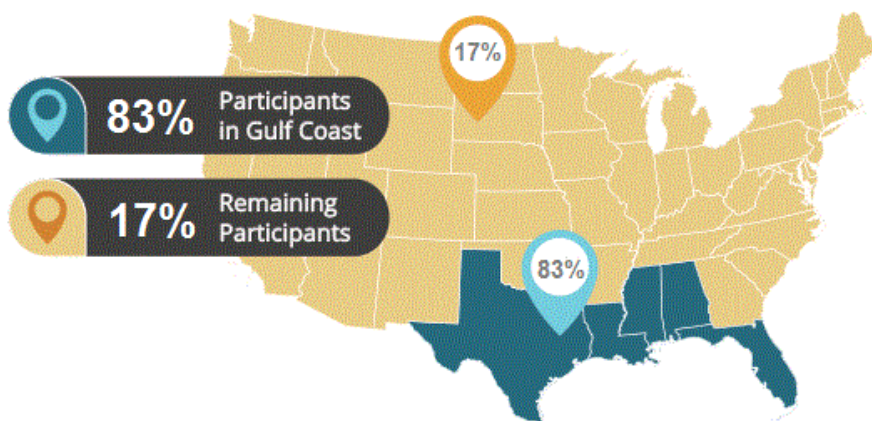
~5 Aktivitäten/ Arbeiter

50-60 unterschiedliche Aktivitäten

81%: ♂

81%: > 30 Jahre

Deepwater Horizon



Zusammenfassung: Ölbekämpfung



Mineralöl

Gemische

Dispergatoren

Akute Effekte

Augen-, Haut-, Schleimhautirritationen
Kopfschmerzen
Psychische Gesundheit
Bewusstseinsstörungen
Orthopädische Symptome

Tierstudien:
Respiratorische Effekte
Kardiotoxizität
Neurotoxizität
.....?.....

Langzeit-Effekte

Respiratorische Effekte
Genotoxizität
Psychische Gesundheit
.....?.....

?

?

Datenlücken Unsicherheit

- Zeitpunkt
- Referenzwerte
- Expositionsmessung (extern/intern)
- Langzeit-Studien

- Tierstudien:
sub-chronische Studien
Applikationsarten
Endpunkte

Große Wissenslücken bei der Bewertung gesundheitlicher Risiken für Beteiligte an Aufräumarbeiten nach Ölunfällen



Wer macht was ?

Dokumentation zum internationalen Workshop
„The use of dispersants to combat oil spill
in Germany at sea“ (Nov 2015 im BfR)



Erarbeitung einer wissenschaftlichen Einschätzung



Unabhängige Umweltexpertengruppe
„Folgen von Schadstoffunfällen“
beim Havariekommando

Überarbeitung des Einsatzkonzepts

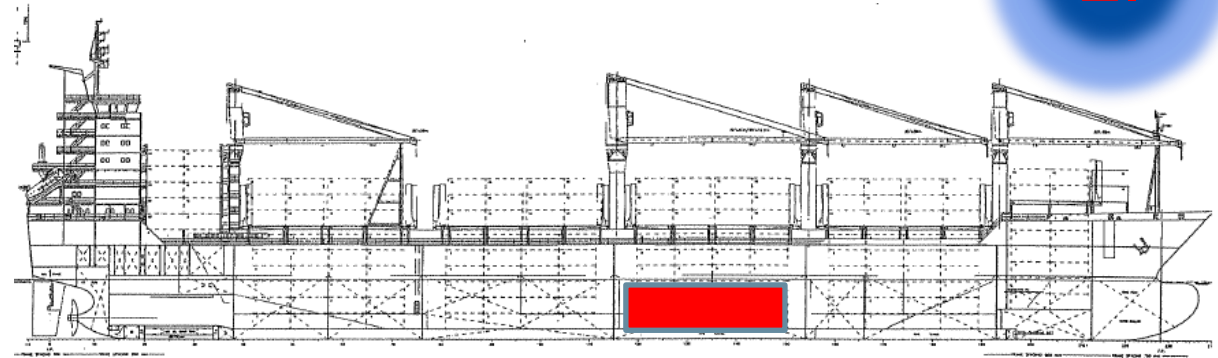


Purple Beach – chemische Selbstzersetzung der Ladung

2.

Purple Beach (2015)

Ladung unter anderem:
6000 t NPK Dünger, Nitrophoska



Fotos: Havariekommando



Purple Beach

2.

Herausforderungen

Komplexe
Schadstoffentwicklung bei
der Selbstzersetzung von
Mischungen

Beratung zum Selbstschutz
der Einsatzkräfte

Schadstoffwolke trifft auf
weite (Landes)flächen –
Ausgabe von
Gefahrenhinweisen

Risikokommunikation

Fotos: Havariekommando



MSC Flaminia – brennende Ladung (2012)

3.



MSC Flaminia - Atlantik
Foto: Smit Salvage / Havariekommando



MSC Flaminia – Jade/Wilhelmshaven
Foto: Havariekommando

2876 Container / 153 Gefahrgutcontainer

3.

Herausforderungen

Aufbereitung der Daten der Industrie (MSDS)
und des 'Cargo Manifest for Dangerous Goods'

Bewertung der Gefahren des Löschwassers an Bord

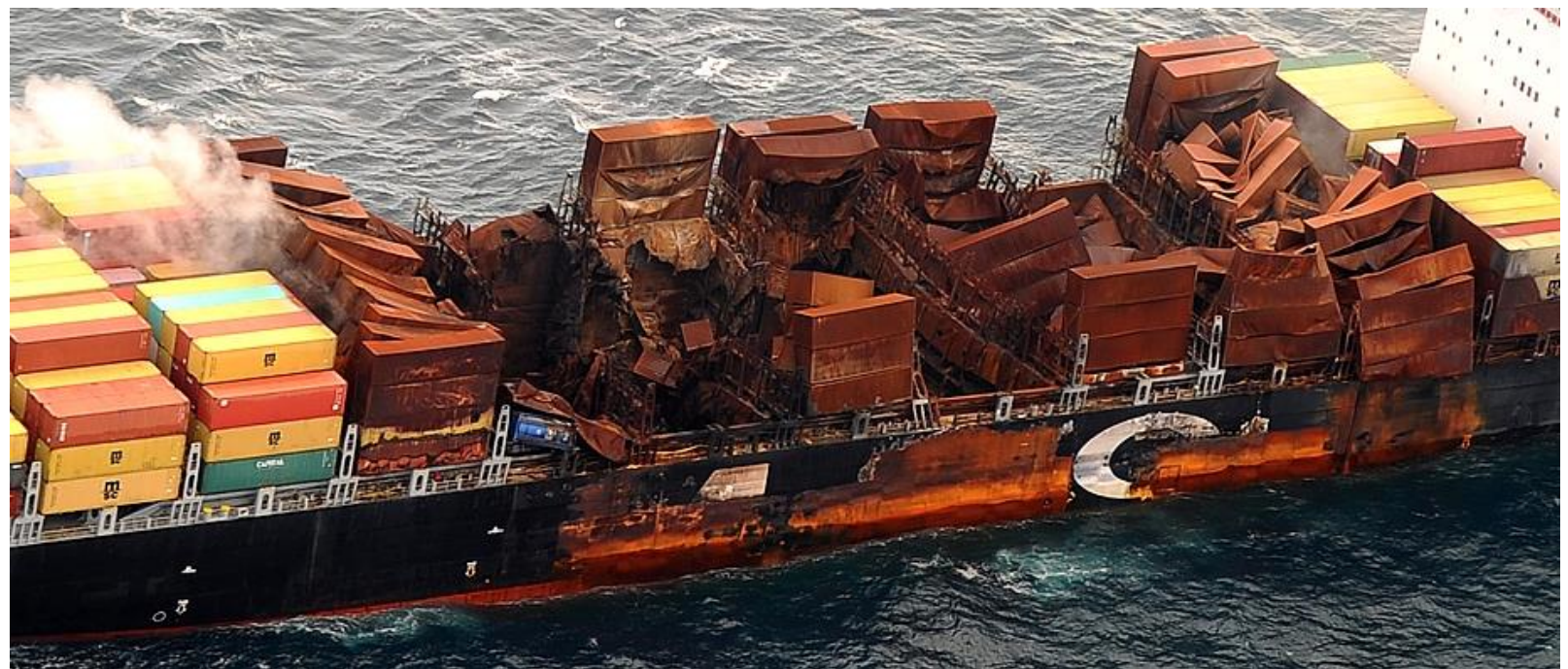


Foto: Havariekommando

MSC Flaminia – Bergung / Küste

3.

Herausforderungen

Vorbereitung der „Zivilschutz-“ und „Arbeitsschutz-“ Leitlinien zur Küste:
Information zum Gesundheitsschutz bei Exposition gegenüber spezifischer Ladung:

- Gesundheitsgefahren
- Erste-Hilfe Anweisungen

Risikokommunikation



UK Erfahrungen von der Havarie der MSC Napoli 2007



Fotos: UK Maritime and Coastguard Agency

Angespülte Ladungsreste am Strand

4.



Anschwemmungen in
Rügen (oben)
St. Peter-Ording (links)
Fotos: Havariekommando

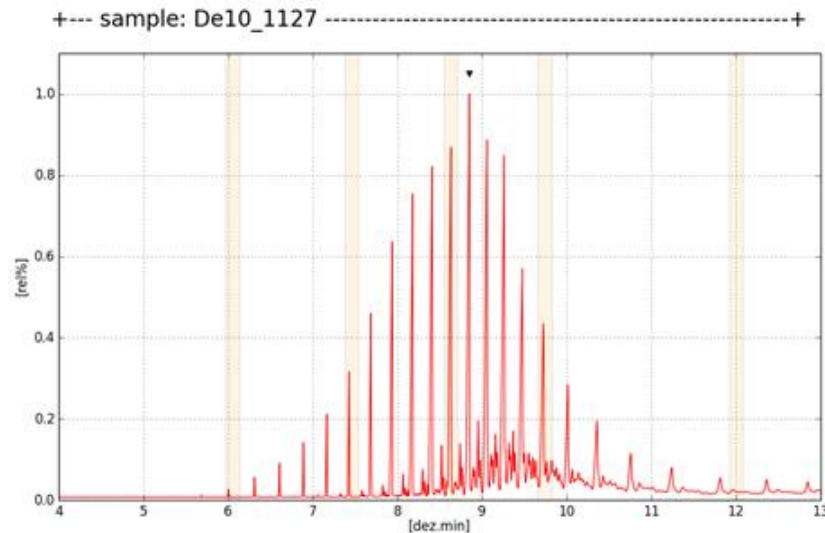
Angespülte Ladungsreste am Strand

4.

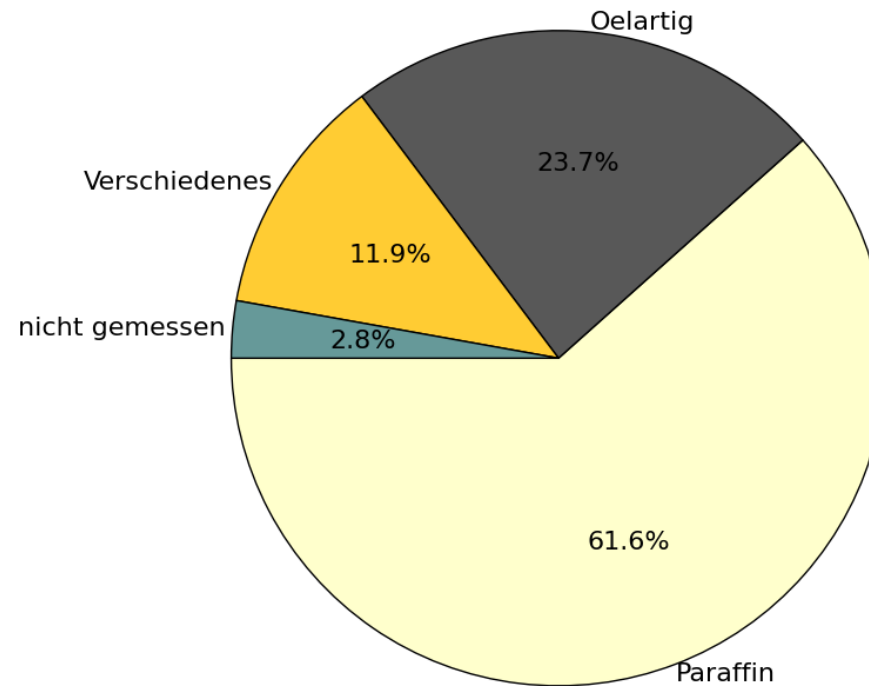


Anschwemmungen an der englischen Südküste 2016
Fotos: UK Maritime and Coastguard Agency

Angespülte Ladungsreste am Strand



Chemische Analyse des BSH
zum Material am Strand von Sylt 2014



Ergebnisse des F&E-Projektes „Verölte Seevögel
und Strandverölungen (zit. aus UEG des HK 2015)

Die Anspülungen an deutschen Stränden der Nord- und Ostsee
bestehen meist aus verunreinigtem Kohlenwasserstoffwachs („Paraffin“).

Angespülte Ladungsreste am Strand

4.

Stufe 0 – Keine Gefahr

Es ist keine Warnung zu veröffentlichen, da kein Risiko ...

Stufe 1 – Warnung

Es wird empfohlen, eine Warnung zu veröffentlichen, die Nutzer betroffener Küstenbereiche oder Strandabschnitte auf mögliche Risiken aufmerksam macht. Ein direkter Kontakt mit diesen Stoffen kann zu leichter Reizung von Haut und Augen führen. Insbesondere bei Kindern

Stufe 2 – Teilsperrung

Es wird empfohlen, eine Warnung zur eingeschränkten Nutzung betroffener Küstenbereiche oder Strandabschnitte auszusprechen. Personen ohne entsprechende Ausbildung oder Schutzkleidung dürfen die verunreinigten Bereiche nur in Ausnahmefällen betreten. Ein direkter Kontakt ...

Stufe 3 – Sperrung

Es wird die Sperrung betroffener Küstenbereiche oder Strandabschnitte empfohlen. Nur Personen mit entsprechender Schutzkleidung dürfen die verunreinigten Bereiche betreten. Für ungeschützte Personen besteht die Gefahr schwerer gesundheitlicher Schäden, ...

Grundlegende Gefahrenbewertungen für rund 900 Ladungen von Chemikalientankern sind vom BfR bereit gestellt:

www.bfr.bund.de/de/sperrungen_von_straenden_bei_angespuelten_chemikalien-61605.html

... aber...

(1) Die Bewertungen bilden eine Gefahrenbewertung im Sinne eines schlimmsten Falles (worst case) ab. Umfang, Verdünnungen oder Verfestigungen sind zusätzlich zu beachten.

(2) Wenn der Einleiter bekannt ist, kann die Ladung identifiziert werden und die Bewertung genutzt werden.

»» Dies gilt in der Regel für Havarien.

(3) Wenn die angeschwemmte Ladung nicht identifiziert ist, kann die Bewertung nicht genutzt werden.

»» Dies gilt in der Regel bei betriebsbedingten Einleitungen.

- (1) Havarien auf See können zu gesundheitlichen Risiken an der Küste führen.
- (2) Das BfR ist die zuständige Bundesbehörde für gesundheitliche Bewertungen zum Seetransport gefährlicher Güter.
- (3) Für die Bekämpfung von Schiffshavarien ist für Bund, Bundesländer und Kommunen das Havariekommando zuständig und leitet die Einsatzkräfte.
- (4) Das Havariekommando sichert Maßnahmen und einheitliche Risikokommunikation zum Gesundheitsrisiko.
- (5) Über den möglichen Einsatz von Dispergatoren bei der Ölunfallbekämpfung wird beraten. Die Gesundheitsrisiken werden vom BfR bewertet.
- (6) An Stränden können gesundheitsgefährliche Stoffe angeschwemmt werden. Das BfR hält Bewertungen vor. Solange aber keine chemische Identifizierung erfolgte, sollten Teilsperungen in Erwägung gezogen werden. Derzeit bestimmen Brocken von Kohlenwasserstoffwachsen, meist industrielle Paraffine das Bild.

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Dr. Thomas Höfer

Bundesinstitut für Risikobewertung

Max-Dohrn-Str. 8-10 • 10589 Berlin

Tel. 030 - 18412 – 3267 • Fax 030 - 18412 - 2741

thomas.hoefer@bfr.bund.de • www.bfr.bund.de