# Deepwater Horizon

#### 1. Allgemeine Informationen:

- Deepwater Horizon war eine Ölplattform, die im Golf von Mexiko Probebohrungen durchführt
- Betrieben von der Firma Transocean, im Auftrag von Ölfirma BP, Halliburton zuständig für Beton, der Bohrloch sichert(1;12)
- am 20. April 2010 kommt es zur **Explosion**
- 11 Menschen sterben bei dem Unfall(1)
- Die Plattform brennt und sinkt zwei Tage später(12)
- Daraufhin strömen Öl und Gas aus dem Bohrloch unkontrolliert ins Meer, über mehrere Monate wird versucht, das Loch zu schließen(11)
- → schwere Folgen für die Umwelt und lokale Bevölkerung, Auswirkungen werden noch in Jahrzehnten spürbar sein
- **BP** wird in Prozess **schuldig** gesprochen

# Folgen für Bevölkerung der von Verschmutzung betroffenen Gebiete(9;10):

#### Gesundheitliche Schäden:

Kurzfristig: Kopfschmerz, Übelkeit, Hautausschlag,

Langfristig: Lungenschäden, Erhöhung des Risikos für: Schlaganfälle, Krebs, genetische Defekte, eingesetzte Katastrophenhelfer weisen erhöhte Anzahl an Lungenkrankheiten auf(13)

# Hochrechnungen des wirtschaftlichen Schadens von 2010 bis 2020:

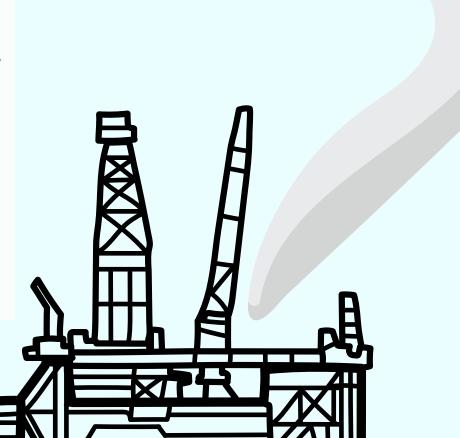
- 25.000 Menschen verlieren ihre Arbeit
- ca. 2.3 Mrd. US-Dollar weniger Umsatz der betroffenen Firmen
- 320 Mio. US-Dollar Steuerverlust
- 1.2 Mrd. US-Dollar Rückgang des Bruttoregionalprodukts
- Tourismus und Fischerei besonders betroffen

Abb.3: Delfine schwimmen durch einen Ölteppich

Abb.4: Schiff der Küstenwache im Ölteppich

Abb.5: Aus dem Öl gerettete Schildkröte

Abb.6: Öl wird an der Wasseroberfläche verbrannt

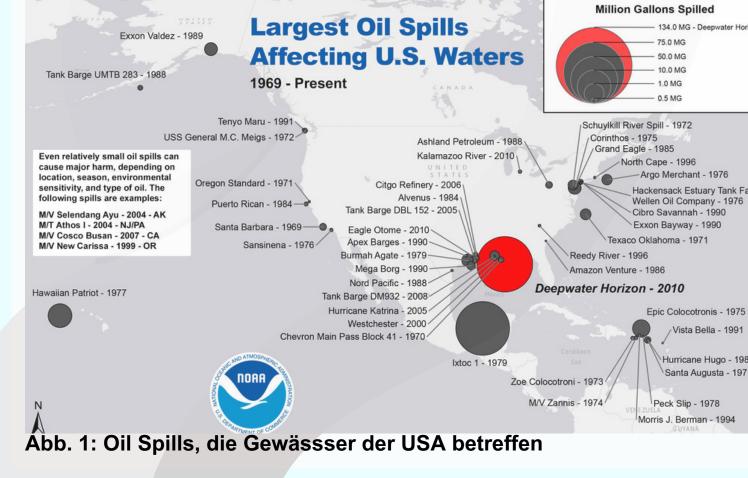


#### 2. Der Unfall:

Brand und Untergang der Plattform infolge eines "Blowouts"

### Was ist ein Blowout?(24)

- Öl ist unter Gewicht von aufliegendem Gesteins und Sedimentschichten unter **hohem Druck**, bei Bohrung wird mit **Bohrflüssigkeit** kompensiert: Die Flüssigkeit hat eine hohe Dichte und wird von oben in das Bohrloch geführt: ein **Hydrostatischer Gegendruck** entsteht.
- Bei Bohrungen kommt es zu unregelmäßigen Druckanstiegen kommen, wenn Gas oder Öl aus einem Nahegelegenen Reservoir in das Bohrloch strömen, sog. **Kicks**
- Kicks erfordern eine Erhöhung des Gegendrucks
- Wird der Gegendruck nicht erhöht, schießen Öl oder Gas die Bohrleitung hinauf. Der Prozess ist Selbstverstärkend: Je mehr Bohrflüssigkeit das Öl verdrängt, desto geringer ist der Gegendruck dieser.
- für Notfälle gibt es einen vorgeschriebenen "Blowoutpreventer"(BOP), der das Bohrloch mechanisch, und bei Druckabfall automatisch, verschließt. Passiert dies nicht, kommt es zum Austritt von leicht entflammbarem Öl und Gas, dem Blowout





"Complex Systems Almost Always Fail In Complex Ways"(14, Seite 8)-Wie kommt es zum Unfall?

- Abfolge von Fehlentscheidungen, Konstruktionsfehlern aber auch mangelhafte
   Sicherheitskultur (1;14)
- Emails von Ingenieuren an BP weisen auf Sicherheitsmängel und Zeitdruck hin, es gibt ein "huge level of Paranoia" → "The operation is not going to succeed if we continue in this manner"(1;29)
- Druckanomalien werden ignoriert, BP drängt auf Durchführung
- Bohrung wird trotz mangelnder Sicherheitsstandards und Tests in ca. **1500m Tiefe** durchgeführt, Defekte am BOP sind bekannt. Zusätzliche Stabilisierungsmaßnahmen des Bohrloches sind vorhanden, werden nicht eingesetzt
- Von Halliburton hergestellter Zementdeckel zerbricht, Öl und Gas strömen ein und erhöhen den Druck
- BOP lässt sich nicht auslösen, Gas tritt aus
- Gas-Alarme auf der Plattform sind ausgeschaltet, da Fehlalarme in der Vergangenheit Besatzung gestört haben
- an der Oberfläche entzündet sich das Gas, die Plattform brennt ab und sinkt

# Über 87 Tage treten mindestens 800 Millionen Liter Öl und 225000 Tonnen Methangas aus dem Bohrloch aus(12)

# Meeressäuger:

- Alle 21 Spezies betroffen(3)
- Längstes und größtes "Cetacean Mortality Event" im Golf von Mexiko(6)
- Erholung vermutlich erst nach 100 Jahren(8)
- 1114 Gestorbene Delfine erfasst, Dunkelziffer vermutlich viel höher (6),z.B. "großer Tümmler"(3):
- anstieg Mortalitätsrate um 35%
- anstieg Fehlgeburtenrate um 46% über normal
- anstieg von Gesundheitsschäden um 37% (z.B. Lungenschäden,...)
- Besonders Gefährdete Rice-Brydewal Population sinkt um weitere 17%, nur 40 noch lebende Tiere vermutet(8;16)

# Hochsee:

- nur 25% des Öls werden entnommen: 600000 Tonnen verbleiben im Meer, Stürme bringen regelmäßig große Mengen an die Küsten(19)
- Öl gelangt über Zooplankton in Nahrungskette(20)

# Fische und Schildkröten:

- Erfassungen sehr schwierig, angenommen werden das 2 bis 5 Mio. Fische in direkter Folge sterben(7;20)
- Larven von Fischen besonders vulnerabel, Chemikalien beeinflussen Wachstum des Herzens negativ, Fische in späteren Stadien sind resilienter(7;21)
- Vor allem "Bluefin Thunfisch" betroffen, weil hier gerade Laichzeit(31)
- Reproduktionsfähigkeit der Fische noch in Jahrzehnten gestört(7;21)
- Es wird angenommen ,dass ca. **170.000 Schildkröten** durch die Deepwater Horizon Katastrophe getötet wurden(3;8;16)
- Populationen stark dezimiert, bei gefährdeten Arten, z.B. Bastardschildkröte wurde jahrelange Erholung rückgängig gemacht(3)
- Lebensraumschwund: Vor allem junge Schildkröten abhängig von "Golftang" als Lebensraum, ca. 25% im gesamten Golf durch Öl beeinträchtigt(3)
- Auch: Chronische Gesundheitsschäden, Störung der Fortpflanzungsfähigkeit(8;16)

# Korallen:

- Guter Indikator f
  ür Zustand eines Ökosystems: Korallenkolonien z.t Jahrtausende alt und in stabilem Zustand(18)
- wenig Forschung vor Deepwater Horizon, es wird mit anderen Korallen verglichen, die weiter weg wachsen(23)
- erhebliche Schäden und Biodiversitätsverlust in 24 Quadratkilometern Umkreis(23)

# Tiefsee und Meeresgrund:

- Auf Meeresgrund absinkendes Öl schafft "Erstickungszonen"(18)
- Schwermetalle, Chemikalien zu Reinigung,.. Machen Zone um Deepwater Horizon zu "toxic waste dump"(18, Seite 190)
- Jahrhunderte alte Ökosysteme gestört, Funktion als CO2 Speicher nimmt ab(18)

#### 3. Der Prozess(2)

- Vor Prozess Angebote von BP an WissenschaftlerInnen: Sehr hohe Bezahlung, Forschung im Auftrag von BP dafür, Schweigepflicht über 3 Jahre(28)
- Über **120 Anklagen** gegen BP, Transocean und Halliburton (Umweltschutz, Fahrlässige Tötung, Wirtsch. Schäden,..)
- Wichtigstes Gesetz: Clean Water Act: Bp, Transocean und Halliburton müssen nach Schuldaufteilung Anteile pro ausgelaufenem Barrel Öl zahlen:
- Aufteilung der Schuld nach Seerecht:
- 67% BP: Rücksichtloses Verhalten
- 30% Transocean: Fahrlässiges Verhalten
- 3% Halliburton: Fahrlässiges Verhalten
- Settlement mit Department of Justice: BP zahlt 20.8 Mrd. US-Dollar um Klagen beizulegen, Geld wird aufgeteilt um Umweltschäden zu beheben und Forschung zu finanzieren, aber auch Kompensation für wirtschaftliche Schäden
- Hochrechnungen ergeben Gesamtkosten von fast
   146 Mrd. US-Dollar für BP(30)
- Neue Sicherheitsmaßnahmen für Ölindustrie werden vorgeschrieben
- Halliburton zahlt 1,1 Mrd. US-Dollar, um Sammelklagen zu entgehen(26) und löscht interne Computersimulationen des instabilen Zements(26)

### 4. Umweltfolgen:

### Vögel(8;20):

- Über 100 Spezies betroffenen
- mind. 1 Millionen Vögel gestorben
- Viele verschiedene Folgen für Vögel: Lebensraumverlust, Nahrungsverlust, durch Öl verklebte Gefieder, Chronische Krankheiten,...
- Populationszahlen sind drastisch verringert

#### Küsten:

- ca. 50% der US-Küstenlinie im Golf betroffen(20)
- Absterben von Marschvegetation: Instabilere Küsten, Abnahme Bodenstärke um 50%, Verdopplung der Küstenerosion seit 2010(4)
- Absterben von Mikroorganismen an den Stränden
- Säuberungsarbeiten beschädigen Ökosysteme(5)



Abb.7:
Reinigungsarbeiten
an einem
verschmutzten
Strand

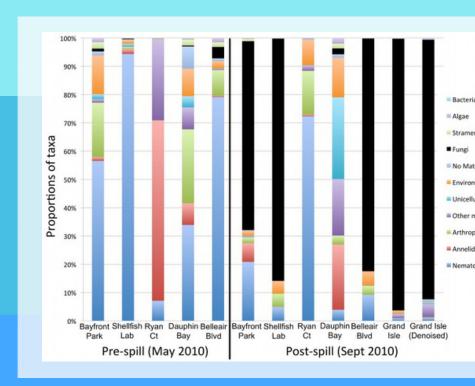


Abb.8: Anteile von
Mikroorganismen in
verschiedenen
Bodenproben von
verschiedenen
Stränden, vor und
nach der
Ölkatastrophe. An
verschmutzten
Stränden werden
Ursprungsarten von
Pilzen verdrängt.

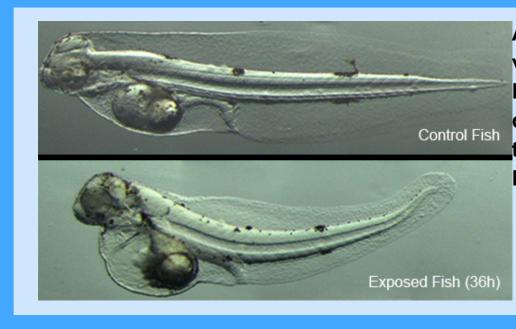


Abb. 9: Fischlarve vor und nach dem Kontakt mit Öl. Nach dem Kontakt tödliche Fehlbildungen.

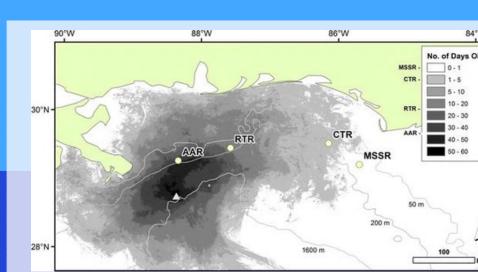


Abb. 10: Untersuchte Korallengebiete innerhalb und außerhalb von durch Öl verschmutzten Gebiete

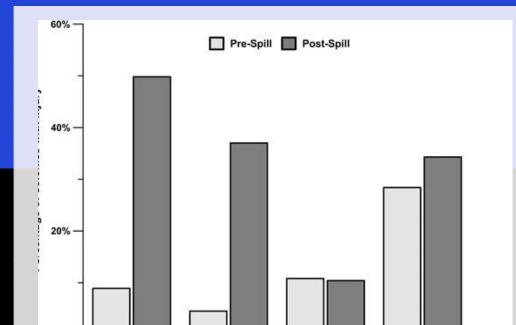


Abb. 11: Anteil an Schäden an Korallen der verschiedenen Untersuchungsgebiete, vor und nach DWH

