

Millionen Liter Gift

Vor zehn Jahren gelang es nach dem verheerenden Brand auf der Bohrplattform Deepwater Horizon, ein Leck am Meeresgrund zu stopfen. Elf Menschen starben, Tausende Tiere verendeten qualvoll. Das Öl belastet die Umwelt bis heute

TEXT: TIM KALVELAGE, INFOGRAFIK: SEAD MUJIC

Deepwater Horizon

Vor zehn Jahren kam es auf der Bohrplattform Deepwater Horizon zu einem folgenschweren Unfall: Öl und Gas schossen unkontrolliert aus dem Macondo-Ölfeld und verursachten im Golf von Mexiko eine der größten Umweltkatastrophen in der Geschichte der USA. Elf Mitarbeiter starben auf der brennenden Plattform, Tausende Tiere in Folge der Ölverschmutzung.

RECHERCHE: FELIX HÜTTEN und TIM KALVELAGE



65 Milliarden US-Dollar

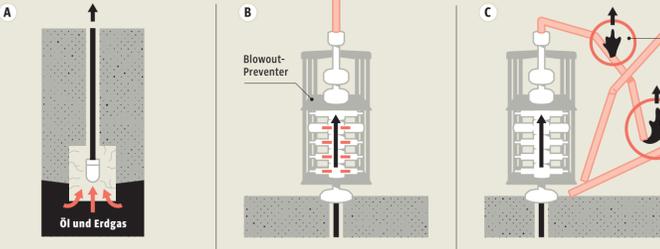
musste BP für Säuberungsarbeiten, an Kompensation und Strafen zahlen.

85 Tage

lang floss Öl ungehindert ins Meer, bevor es BP gelang, den Ölfluss mithilfe einer Stahlkappe zu stoppen. Ein Drittel der US-Golf-Gewässer wurde monatelang für die Fischerei gesperrt.

1 Der Unfall

lässt sich grob in zwei Phasen unterteilen. In der ersten Phase zwischen 20. April und 22. April 2010 kam es zum gefürchteten Blowout und einem massiven Brand auf der Plattform, Deepwater Horizon sank. In der zweiten Phase zwischen 22. April und 15. Juli 2010 strömte Öl in 1500 Metern Tiefe unkontrolliert ins Meer.

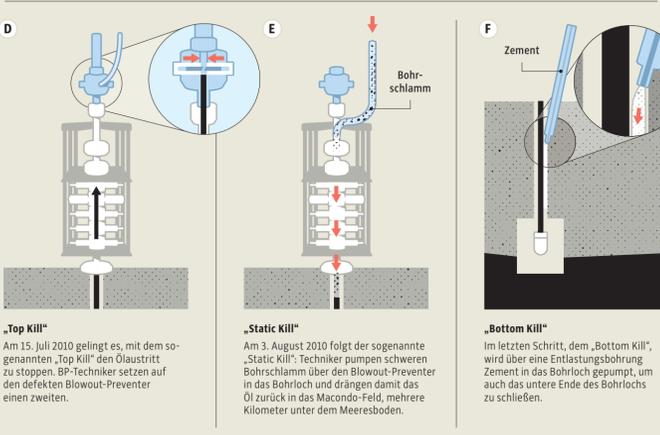


Zementstopfen versagt
Am 20. April kommt es zum Blowout, also dem unkontrollierten Aufsteigen eines hochentzündlichen Öl-Gas-Gemisches aus der Wasseroberfläche. Zuvor hatte in der Tiefe ein Zementstopfen direkt über der Ölquelle versagt.

Blowout-Preventer schließt nicht
Auch die Ventile des Blowout-Preventers (BOP) schließen nicht. Der BOP ist eine etwa zehn Meter große Vorrichtung, die am oberen Ende des Bohrlochs, also am Meeresgrund in 1500 Meter Tiefe, installiert war. Im Falle eines dröhnenden Blowouts sollten Ventile verhindern, dass Öl unkontrolliert zur Plattform aufsteigen kann.

Bohrgestänge bricht ab
Knapp zwei Tage später versinkt die Deepwater Horizon. Dabei reißt das Bohrgestänge und sinkt auf den Meeresgrund – und die eigentliche Katastrophe beginnt: Aus dem beschädigten Bohrgestänge strömen Öl und Gas in 1500 Meter Tiefe ungehindert ins Meer. Sechs Stunden nach dem Untergang der Plattform taucht das erste Öl an der Oberfläche auf.

2 Die Versiegelung des Bohrlochs



„Top Kill“
Am 15. Juli 2010 gelingt es, mit dem sogenannten „Top Kill“ den Ölaustritt zu stoppen. BP-Techniker setzen auf den defekten Blowout-Preventer einen Zement.

„Static Kill“
Am 3. August 2010 folgt der sogenannte „Static Kill“: Techniker pumpen schweren Bohrschlamm über den Blowout-Preventer in das Bohrloch und drängen damit das Öl zurück in das Macondo-Feld, mehrere Kilometer unter dem Meeresboden.

„Bottom Kill“
Im letzten Schritt, dem „Bottom Kill“, wird über eine Entlastungsbohrung Zement in das Bohrloch gepumpt, um auch das untere Ende des Bohrlochs zu schließen.

zu leiten, vereiste in der kalten Tiefe. Auch weitere Anläufe scheiterten, die Wucht der schwarzen Fontäne am Grund des Golf von Mexiko war zu massiv.

Erst am 15. Juli, nach 85 Tagen, gelang es BP, den Ölfluss zu stoppen. Zuvor gelang es Technikern, das Bohrgestänge direkt über dem defekten Blowout Preventer abzutrennen und ein neues Ventil zu montieren. Als dieses am 15. Juli geschlossen wurde und dem Druck standhielt, pumpte BP schweren Schlamm in das Bohrloch und versiegelte die Ölquelle mit Zement. Am 21. September 2010 schließlich erklärte die US-Regierung das Macondo-Bohrloch für endgültig tot.

Zehn Jahre später haben die Vogelbestände stark zugenommen. Auch Marschgräser sprießen hier und da wieder aus dem Boden

In den knapp drei Monaten zuvor hatte sich das aufsteigende Öl auf einer Fläche von 150.000 Quadratkilometern verteilt. Die leicht flüchtigen Komponenten verdampften in die Atmosphäre, ein Teil des schillernden Teppichs an der Meeresoberfläche ließen die Behörden abbrennen. Doch trotz aller Versuche, die Ausbreitung einzudämmen, verschmutzte das Öl etwa 4000 Kilometer Küstenlinie. Besonders die Marschgebiete im Süden Louisianas waren schwer betroffen und erodierten großräumig. Hunderttausende Seevögel wie Pelikane verendeten överschmiert. Auch etliche Meeresschildkröten und Delfine fielen dem Öl zum Opfer oder erlitten chronische Vergiftungen. Ein Drittel der US-Golf-Gewässer sperrten die Behörden über Monate für die Fischerei.

Zehn Jahre später hat sich der Golf von Mexiko teilweise erholt: Die Vogelbestände haben stark zugenommen und Marschgräser sprießen hier und da wieder aus dem Boden. Das Öl ist allerdings noch immer da, sagt die Meeresforscherin Nancy Rabalais von der Louisiana State University: „Wenn man in den Salzmarschen auftritt, quillt an



Winzige Öltröpfchen im Meer

Nicht alles Öl, das aus dem Bohrloch austrat, war an der Wasseroberfläche sichtbar. Durch den hohen Druck im Bohrloch wurde das austretende Öl in winzige Tröpfchen zerstäubt und im Meer gehalten. In dieser Form war das Öl nicht zu erkennen, aber weiterhin extrem giftig für die Natur.

„Dirty Blizzard“

Infolge der Katastrophe vermischten sich Öl und Dispersionsmittel mit Algen sowie Sedimenten, die aus dem Mississippi-Delta ins Meer gespült wurden. Das Gemisch verklumpte und sank als „Dirty Blizzard“, also als schmieriger Meeresschneesturm, zum Grund. Dieser begab kleinste wie größere Tiefseebewohner unter sich und nahm ihnen den Sauerstoff zum Atmen. Außerdem ließ das Süßwasser des Mississippi salzempfindliche Arten wie Austern massenhaft sterben. Strömungen und abstrichende Sedimente am Kontinentallang transportierten diese Klumpen von der Küste hinab in die Tiefsee. Forscherinnen und Forscher vermuten, dass fast ein Drittel des ausgetretenen Öls in dieser Form gebunden im Meer verblieb – und bis heute Tiere wie Umwelt schadet.

Ausbreitung des Erdöls etwa sechs Wochen nach der Katastrophe



Menge des ausgetretenen Erdöls

Schätzung für den Zeitraum von der Explosion am 20. April 2010 bis zum Versiegeln der Ölquelle am 15. Juli 2010. Weniger als ein Viertel des ausgetretenen Öls konnte aufgefangen werden, der Rest floss unkontrolliert ins Meer.



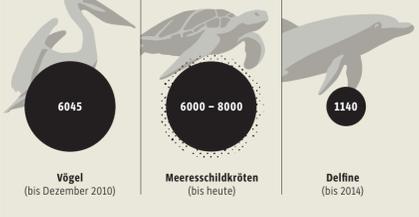
Verseuchte Fläche

Das aufsteigende Öl hat 2000 Kilometer Küstenlinie verschmutzt und sich auf einer Fläche von 150.000 Quadratkilometern verteilt. Das entspricht der Fläche von Bayern, Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland zusammen.

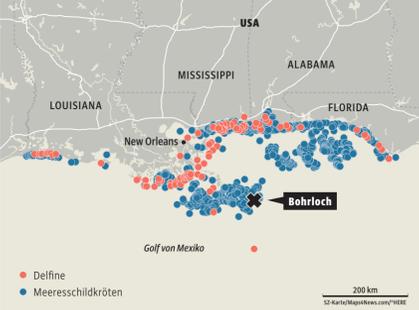


Durch die Ölkatastrophe getötete Tiere

Wissenschaftler schätzen, dass infolge der Ölkatastrophe Tausende Tiere verendet sind. Es ist davon auszugehen, dass viele der toten Tiere bis heute nie gefunden wurden, daher sind alle erhobenen Zahlen nur Annäherungen. Auch unter Wasser tötete das Öl etwa Kleinlebewesen wie Krebse, die unter dem schmierigen Gemisch aus Öl, Sediment und Dispersionsmittel regelrecht begraben wurden.



Fundorte von toten und entkräfteten Tieren



manchen Stellen Öl aus den Löchern der Winkerkrabben.“ Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs), die im Verdacht stehen, Krebs und Fehlbildungen zu verursachen, sind in den Sedimenten noch immer stark angereichert. Unter der anhaltenden Verschmutzung leidet etwa die dezimierte Delfinpopulation. Die Tiere erkranken oft, Fehlgeburten sind häufig. Eine Erholung der Meeressäuger dürfte Generationen dauern.

Die Umweltschäden in den flachen Küstengewässern erzählen jedoch nur einen Teil des Desasters, das BP laut dem Guardian 65 Milliarden US-Dollar für Säuberungsarbeiten, für Kompensations- und Strafzahlungen gekostet hat: Etwa ein Drittel des Öls sowie Umhengen an Chemikalien landeten am Grund des Ozeans. Auch, weil man keine Erfahrung hatte, wie sich das Öl unter den Extrembedingungen in 1500 Meter Tiefe verhalten würde.

Die Verantwortlichen aus dem Macondo-Bohrloch schickten Tausende Tonnen Chemikalien ins Meer, die vermutlich ihren Zweck weitestgehend verfehlten, aber noch monatelang im Golf zirkulierten. Die Auswirkungen des Dispersionsmittels auf die Ökologie der Tiefsee sind bislang kaum erforscht. Bekannt ist allerdings, dass der Öl-Corexit-Mix für Kaltwasserkorallen, die über Jahrhunderte wuchsen, hochgradig toxisch ist.

Gleichermaßen umstritten und folgenreich für die Tiefseefauna war etwas anderes, fernab des Blowout: Der Gouverneur von Louisiana ließ die Plutone des Mississippi öffnen, um das Öl von der Küste wegzuspülen. Die Aktion aber wurde zu einem Flasko: Das Süßwasser des Flusses ließ salzempfindlichen Arten wie Austern massenhaft sterben. Zudem schwemmte es feines Sediment in den Golf von Mexiko – das einen Schneesturm lostrat.

Draußen im Golf blühte das Plankton. In Gegenwart von Öl und Dispersionsmittel schütteten die gestressten Algen große Mengen klebriger Schleim aus. Die Tonminerale aus den Salzmarschen agierten als Ballastmaterial und ließen ölige Algenflocken massenhaft in die Tiefe scheitern. „Wo sich normalerweise nur ein Millimeter Sediment im Jahr anhäuft“, sagt David Hollander, „türmte sich in wenigen Monaten eine zentimeterdicke Schicht auf.“ Diese begab kleinste wie große Tiefseebewohner unter sich. Das Überangebot an organischem Material war ein Festmahl für Bakterien, die sämtlichen Sauerstoff am Meeresboden aufzehren. Vielen Lebewesen ging unter der schmierigen Schneedecke die Luft zum Atmen aus.

Dem Meereschemiker Hollander und seinen Kollegen waren bereits im Mai 2010 die vielen Flocken aufgefallen, die wie frisch gefallener Schnee den Meeresboden bedeckten. Also untersuchten sie das Sediment genauer und entdeckten über zehn Zentimeter dicke Ablagerungen überklebter Algen und Tonpartikel. Wie sich später herausstellte, hatte der Kampf gegen das Ölinferno einen Dirty Blizzard entfacht, eine nördlich der Küste verwehten, die man nie zuvor erprobt hatte – und die alles nur noch schlimmer machten.

Zwei Wochen nach dem Blowout sammelte Murawski Kollege David Hollander gut 100 Kilometer vom Bohrloch entfernt Wasserproben, vom Grund bis zur Meeresoberfläche. Das Wasser sah augenscheinlich sauber aus, doch in etwa 1000 Meter Tiefe fanden er und seine Kollegen für Rohöl typische Moleküle, darunter auch die potenziell krebsverursachenden PAKs. Offenbar zog eine toxische Wolke von der Austrittsstelle durch den Golf von Mexiko.

„Der Chef von BP erklärte uns für verrückt: Öl schwimmt“, sagt Hollander. Der Wissenschaftler aber war überzeugt, dass es sich um Öl aus dem Macondo-Feld handelte und fragte nach einer Vergleichsprobe, ein Zehntel Milliliter, um dies zu beweisen. Das Wasser sah augenscheinlich sauber aus, doch in etwa 1000 Meter Tiefe fanden er und seine Kollegen für Rohöl typische Moleküle, darunter auch die potenziell krebsverursachenden PAKs. Offenbar zog eine toxische Wolke von der Austrittsstelle durch den Golf von Mexiko.

„Der Chef von BP erklärte uns für verrückt: Öl schwimmt“, sagt Hollander. Der Wissenschaftler aber war überzeugt, dass es sich um Öl aus dem Macondo-Feld handelte und fragte nach einer Vergleichsprobe, ein Zehntel Milliliter, um dies zu beweisen. Das Wasser sah augenscheinlich sauber aus, doch in etwa 1000 Meter Tiefe fanden er und seine Kollegen für Rohöl typische Moleküle, darunter auch die potenziell krebsverursachenden PAKs. Offenbar zog eine toxische Wolke von der Austrittsstelle durch den Golf von Mexiko.

Hollander bekam schließlich ein ganzes Fass Öl an sein Labor geliefert. Und siehe da, er sollte recht behalten: Eine fast unsichtbare Wolke aus feinsten Öltröpfchen und wasserlöslichen Verbindungen aus dem Macondo-Feld waberte in der Tiefsee. Ein halbes Jahr nach dem Unglück war diese noch mehr als 300 Kilometer vom Bohrloch entfernt messbar.

Kohlenwasserstoffe im Überfluss sorgten dafür, dass die Population ölabbauender Bakterien explodierte und der Sauerstoffgehalt in der Tiefe stellenweise um mehr als die Hälfte abnahm.

Was die Bakterien übrig ließen, lagerte sich wie ein schmutziger Badewannenrand am Kontinentallang ab. Aktuelle Computersimulationen zeigen, dass sich der giftige Schleier in 1000 Meter Tiefe deutlich weiter ausbreitete als das Öl an der Oberfläche: Bis nach Texas sowie an den Florida Keys vorbei bis in den Atlantik. „Die Bestände an Laternen- und Drachenfischen in der Tiefsee sind im Zuge der Ölpest massiv eingebrochen“, sagt Steve Murawski. „Bis heute haben sie sich nicht erholt.“ Es gibt keinen direkten Beweis, dass die Fische der toxischen Wolke zum Opfer fielen, aber es sei die einzig plausible Erklärung. Auch weil die Forscher hohe Konzentrationen an Kohlenwasserstoffen in den Fischen nachweisen konnten. Unklar ist allerdings, ob das Öl alleine oder erst in Kombination mit Millionen Litern Dispersionsmittel tödlich war.

Im Kampf gegen die Ölflut versprühte BP riesige Mengen des Dispersionsmittels Corexit, ein Gemisch aus Tensiden, Alkoholen und Lösungsmitteln. Auch in der Tiefsee. Eine Woche nach dem Blowout brachte BP einen Schlauch am Leck des Bohrgestänges an undpumpte knapp drei Millionen Liter Corexit in die Eruptionssäule. Es sollte das Öl in kleinere Tröpfchen zerteilen, die langsamer aufsteigen und die Bakterien schneller abbauen. Für BP hätte es einen positiven Nebeneffekt gegeben: Der Ölteppich an der Oberfläche wäre weniger groß gewesen, das wahre Ausmaß des Schlammesselschleiers verbleibt – was allerdings misslang.

Hollander und seine Kollegen haben dabei auch die Region um die Unglücksstelle der Itoce untersucht, westlich der mexikanischen Yucatan-Halbinsel. Dort kam es 1979 ebenfalls zu einem Blowout. Neun Monate lange strömte damals Öl in 50 Meter Tiefe ins Meer, insgesamt etwa 475.000 Tonnen. Wenn man dort heute in den Mangroven blickt, stöße man bei auf eine Sedimentschicht, die flüssiges Öl enthält, so Hollander. „Das Macondo-Öl wird erst dann aus der Umwelt verschwunden sein, wenn es tief begraben liegt.“

Das zeigen auch die Ergebnisse von Steve Murawskis Team, das Fische auf Ölrückstände wie PAKs untersucht hat. In der Gegend um das Wrack der Deepwater Horizon gingen diese zunächst einige Jahre zurück, um dann wieder stark anzusetzen. Vermutlich, weil die verödeten Sedimente wieder aufgewirbelt werden, wenn sie am Kontinentallang in die Tiefe rutschen. Die Erholung des Ökosystems ist auch dadurch beeinträchtigt, dass der Golf unter chronischer Ölverschmutzung leidet, durch leckende Bohrlöcher oder kleinere Unfälle, die sich an den unzähligen Plattformen entlang des Meeresbodens abspielen. Tausende Fische hat Murawskis Team gefangen, keiner war frei von Ölrückständen. Allein das sage wohl einiges aus über den riesigen Fußabdruck im Golf von Mexiko, den die Menschheit dort hinterlässt.