

Havarie der Wakashio vor Mauritius im Juli 2020

(Stellungnahme der UEG, 21. August 2020)

Anlässlich des Hilfsangebotes, das die Bundesrepublik Deutschland über das Zentrum für die Koordination von Notfallmaßnahmen (Emergency Response Coordination Centre, ERCC) der Republik Mauritius machte, beauftragte das Havariekommando die Unabhängige Umweltexpertengruppe (UEG), eine Stellungnahme zu erarbeiten. Diese diente der Vorbereitung für den Fall, dass das Hilfsangebot angenommen wird und das Havariekommando beim Einsatz unterstützt.

Die UEG als gemeinsame Expertengruppe von Bund und Ländern berät das Havariekommando und den Koordinierungsausschuss Schadstoffunfallvorsorge zu umweltbezogenen Themen im Rahmen der Folgen von Schadstoffunfällen in Küsten- und Meeressgewässern. Die UEG erarbeitete diese Einschätzung zur Havarie des Massengutfrachters Wakashio im Juli 2020. Neben einem Überblick über den derzeitigen Kenntnisstand erfolgt eine erste Einschätzung der Situation seitens der UEG. Die allgemeine Situationsbeschreibung bezieht sich auf die zum Zeitpunkt der Erstellung verfügbaren Informationen, zum größten Teil sind diese frei zugänglichen Quellen (Medienseiten, Behördenseiten etc.) aus dem Internet entnommen. Ein Einzelnachweis aller Quellen wurde als nicht praktikabel erachtet.



Abbildung 1: Satellitenbild vom 11. August mit der bei Pointe d'Esny auf das Riff aufgelaufenen Wakashio. Bereits ausgetretenes Öl wurde vom Wind in die Lagune und in Richtung Küste getrieben. Bildquelle: ESA¹, Copernicus Sentinel-2 2020, [CC BY-SA IGO 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

¹ https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2020/08/Mauritius_oil_spill, abgerufen am 13.08.2020

Situationsbeschreibung und aktuelle Lage der Havarie

Am 25. Juli 2020 um ca. 19:15 Uhr Ortszeit lief der Massengutfrachter Wakashio bei Mauritius nahe Pointe d'Esny auf Grund. Das Schiff war ohne Beladung im Transit von Lianyungang in China nach Tubarão in Brasilien. Das Schiff lief mit 11 Knoten ca. zwei Kilometer vor der Südostküste von Mauritius nahe dem Ort Mahébourg auf ein Korallenriff auf (Abbildung 1).

Das Schiff MV Wakashio (IMO: 9337119) ist 2007 vom Stapel gelaufen. Eigner ist die Okiyo Maritime Corporation, die ein Tochterunternehmen der Nagashiki Shipping Company ist. Es fuhr unter der Flagge Panamas, Reeder ist Mitsui OSK Lines. Das Schiff ist 299,5 m lang und 50 m breit und hat einen maximalen Tiefgang von 17,91 m. Es handelt sich um einen einwandigen Massengutfrachter mit einer Transportkapazität DWT von 203 130 t. Das Schiff verfügt insgesamt über neun Laderäume, in denen häufig Kohle oder Getreide transportiert wurde. Zum Zeitpunkt der Havarie am 25. Juli war das Schiff nicht beladen. Es befanden sich aber Treibstoff und Schmierstoffe zum Betrieb des Schiffes an Bord, darunter 3894 t Schweröl (VLSFO) und 207 t Schiffsdiesel, sowie 90 t Schmieröl.

Das Unglück ereignete sich in der Nähe einer vielbefahrenen Schifffahrtsroute, auf der Schiffe, die zwischen dem Kap der Guten Hoffnung und Asien verkehren, nördlich oder südlich direkt an Mauritius vorbeifahren (Abbildung 2). Der Grund des Manövrierfehlers ist noch nicht klar.

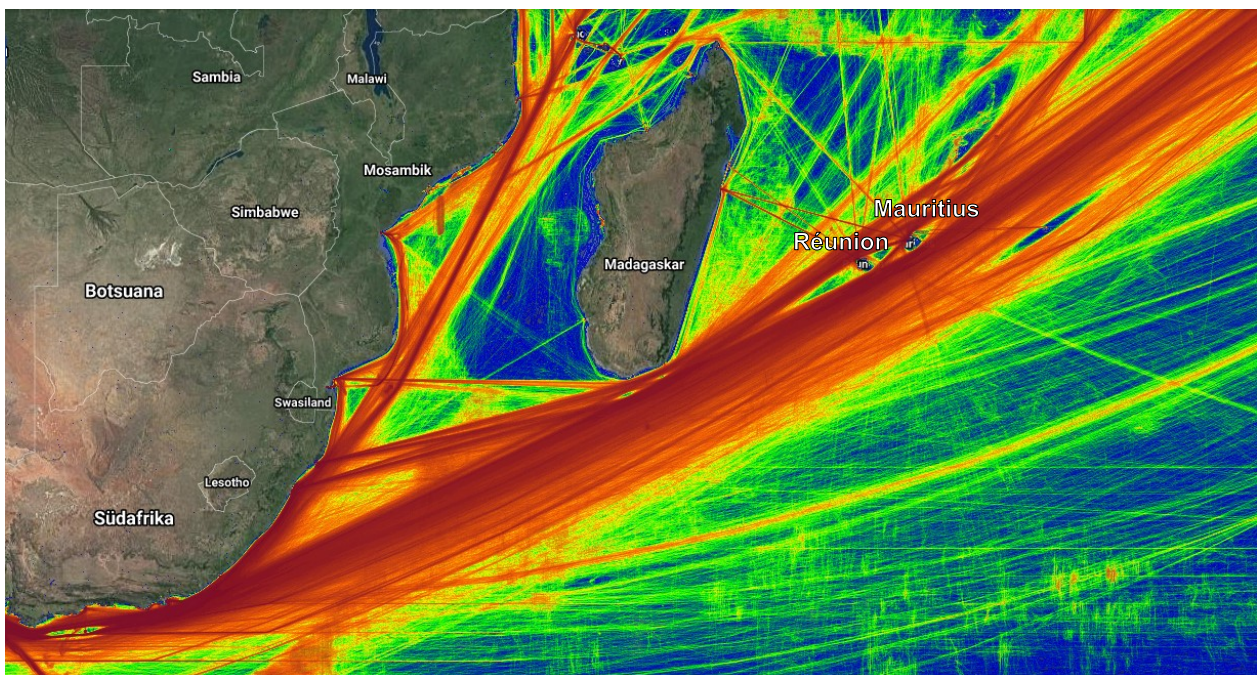


Abbildung 2: Schiffsverkehrsdichte auf Basis von AIS-Signalen südöstlich von Afrika für das Jahr 2017. Bildquelle: MarineTraffic², Global Ship Tracking Intelligence (www.marinetraffic.com), Terra Metrics 2020

² <https://www.marinetraffic.com/de/ais/home/centerx:51.7/centery:-21.1/zoom:5>, abgerufen am 16.08.2020

Zunächst wurde von der Besatzung versucht das Schiff aus eigener Kraft wieder manövrierfähig zu bekommen, dies scheiterte jedoch. In den ersten Tagen nach der Havarie wurden vom Schiff keine Stoffe freigesetzt. Durch Wind und Wellen kam es allerdings über die Zeit zu einer Verschiebung des Schiffes auf dem Riff in nordöstliche Richtung (Abbildung 3).



Abbildung 3: Darstellung der Route über das AIS-Signal der Wakashio und des Riffes, auf dem das Schiff aufgelaufen ist. Deutlich zu sehen ist auch die Verdriftung des Schiffes nach dem Aufliegen in nordöstliche Richtung. Bildquelle: FleetMon³

Nach zwölf Tagen, am 6. August, kam es zu einem Riss im steuerbordseitigen Treibstofftank, woraufhin Öl in die Meeresumwelt freigesetzt wurde. Bei dem freigesetzten Öl handelte es sich um ein VLSFO-Schweröl (Very Low Sulphur Fuel Oil), das weniger viskos ist. Das zum Schiffsantrieb genutzte Schweröl ist ein Öl aus Singapur mit einer Viskosität von 33-49 Centistoke und einer Dichte von 970 kg/m³ (pers. Mitt. Alex Hunt, ITOPF). Das freigesetzte Öl wurde vom Wind in die nördlich gelegene Bucht bei Mahébourg, auf die Küste und die nahegelegenen Inseln getrieben. Zunächst befanden sich noch ca. 2700 t Öl an Bord des Schiffes. Als das Schiff zu zerbrechen drohte, wurden schließlich höchste Anstrengungen unternommen das verbliebene Öl aus dem Schiff abzupumpen. Im Zuge dessen wurde das Bergungsunternehmen Smit Salvage beauftragt. Am 12. August gegen 22 Uhr war fast alles Öl transferiert worden. Lediglich 100 Tonnen Öl befanden sich noch an Bord⁴. Am 15. August um 15:28 Uhr Ortszeit brach das Schiff vollends auseinander (Abbildung 4). Hierbei wurden auch noch im Schiff verbliebene Restölmengen freigesetzt.

³ <https://www.fleetmon.com/maritime-news/2020/30533/major-oil-spill-mauritius-island/>, abgerufen am 17.08.2020

⁴ Aussage des Premierministers von Mauritius: Quelle: <https://www.tagesschau.de/ausland/oelkatastrophe-mauritius-103.html>, abgerufen am 17.08.2020



Abbildung 4: Die Wakashio kurz nach dem Auseinanderbrechen. Bildquelle: IMO via Flickr⁵, [CC BY 2.0](#)

Durch das erfolgreiche Abpumpen vor dem Auseinanderbrechen konnte die drohende Gefahr einer noch größeren Umweltverschmutzung durch Freisetzung der verbliebenen Restmengen abgewendet werden. Dennoch sind ca. 1000 t Schweröl in die Umwelt freigesetzt worden^{6, 7, 8}. Von dem ausgetretenen Öl sind die Lagune, Küstenabschnitte und Strände, sowie die vorgelagerten Inseln betroffen, s. Abbildung 5.

Es wird derzeit angenommen, dass ca. 15 km der Ostküste direkt vom freigesetzten Öl betroffen sind. Nach Auswertungen der URSA von Satellitenaufnahmen eines finnischen SAR-Satelliten wurde am 6. August eine verölte Wasserfläche von 3,3 km² Größe und am 11. August eine Fläche von 27 km² Größe gemessen⁹, s. [Link](#)¹⁰. Nach diesen Messungen war ein Großteil der Bucht vor Mahébourg mit einem dünnen

⁵ <https://www.flickr.com/photos/62937028@N02/50236896003/>, abgerufen am: 20.08.2020

⁶ Havariekommando (2020): Besondere Lageinformation Nr. 4 vom 17.08.2020, 10:00 Uhr.

⁷ https://www.washingtonpost.com/world/africa/mauritius-oil-spill-wakashio/2020/08/09/8dd09ee8-da49-11ea-b205-ff838e15a9a6_story.html, abgerufen am: 21.08.2020

⁸ Wobei am 19. August noch nicht geklärt war, wie groß die Ölmenge war, die letztlich in die Meeresumwelt bei Mauritius gelangte: <https://www.forbes.com/sites/nishandegnarain/2020/08/19/imo-admits-it-does-not-know-effect-of-wakashio-fuel-in-mauritian-waters/#570e31f56390>, abgerufen am: 21.08.2020

⁹ <https://www.bbc.com/news/world-africa-53750151>, abgerufen am: 17.08.2020

¹⁰ <https://www.forbes.com/sites/nishandegnarain/2020/08/11/new-satellite-analysis-shows-mauritius-oil-slick-growing-ten-times-in-size-over-past-five-days/#6c8d5ada142b>, abgerufen am: 20.08.2020

Ölfilm bedeckt¹¹. Kleinere Ölmengen wurden demnach auch in den Bereich des Blue Bay Marine Park ge-
trieben¹¹. Zudem wurden auch größere Aquakulturen von Ferme Marine de Mahébourg vom Öl betrof-
fen¹². Es wurde berichtet, dass sich die Ölverschmutzung nach Norden erstreckt hat und Ölsuren bis
hinter den Inseln Île aux Cerfs und Ilot Mangementie (Île de L'Est) gesehen wurden¹¹, s. Abbildung 8.

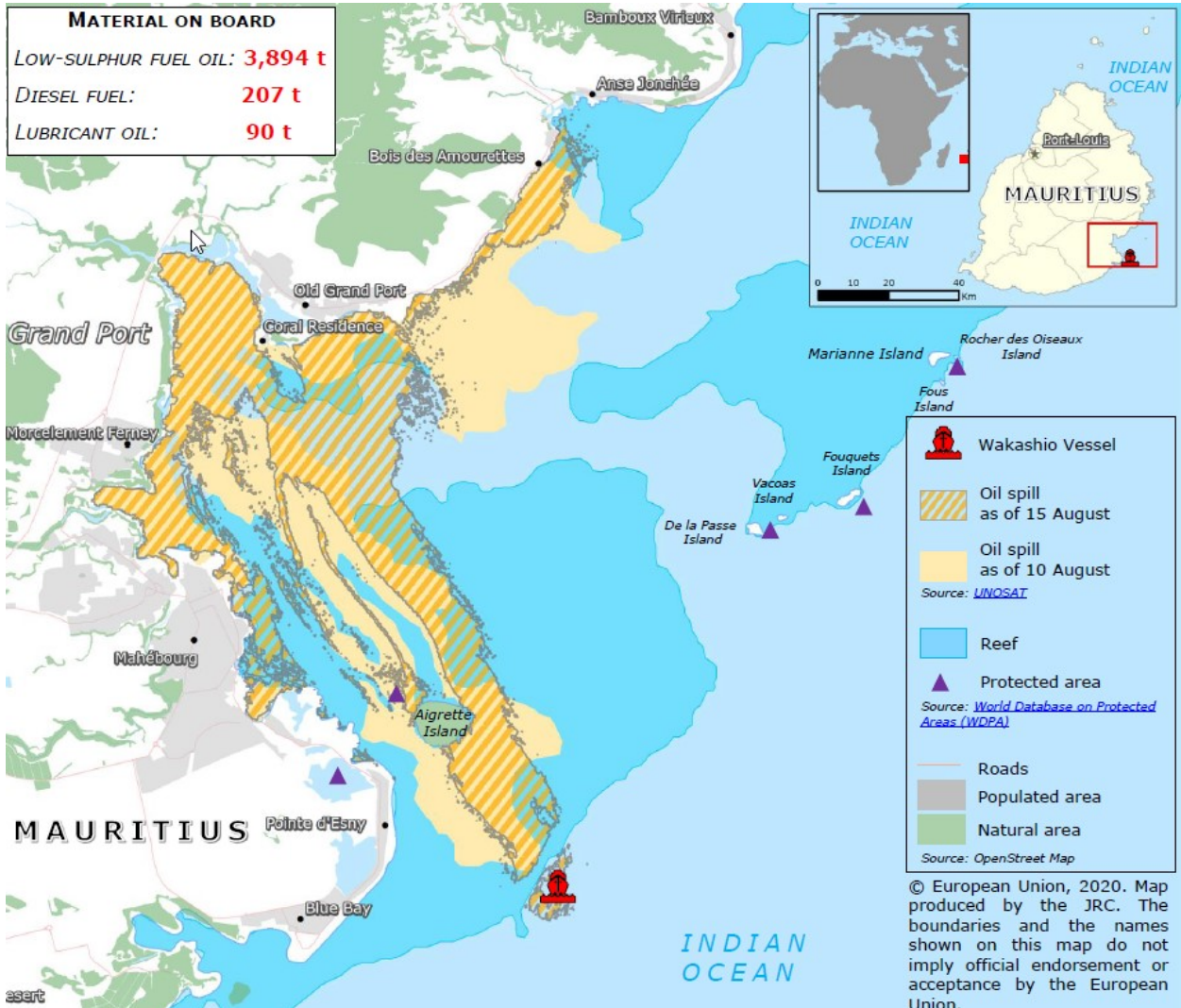


Abbildung 5: Ölverschmutzung in der Bucht vor Mahébourg für den 10. und 15. August.
Bildquelle: European Union by JRC¹³

¹¹ <https://www.forbes.com/sites/nishandegnarain/2020/08/11/new-satellite-analysis-shows-mauritius-oil-slick-growing-ten-times-in-size-over-past-five-days/#6c8d5ada142b>, abgerufen am: 20.08.2020 & <https://relief-web.int/map/mauritius/satellite-detected-potential-floating-oil-extent-15-august-2020-grand-port-bay>, abgerufen am: 20.08.2020

¹² <https://qnewshub.com/business/new-satellite-analysis-shows-mauritius-oil-slick-growing-ten-times-in-size-over-past-five-days/>, abgerufen am: 20.08.2020

¹³ https://ercportal.jrc.ec.europa.eu/ercmaps/ECDM_20200819_Mauritius_OilSpill.pdf, abgerufen am: 21.08.2020

Hilfeersuchen an ERCC

Nachdem die Wakashio begann Öl zu verlieren, rief der Premierminister von Mauritius am Freitag dem 7. August den Umweltnotstand aus. Die Regierung bat u.a. das Zentrum für die Koordination von Notfallmaßnahmen (Emergency Response Coordination Centre, ERCC¹⁴) der Europäischen Union um internationale Unterstützung bei der Reaktion auf die Krise. Am 8. August wurde die internationale Charta für Welt- und Naturkatastrophen aktiviert¹⁵.

Die Bitte um Unterstützung umfasste die entsprechende Ausrüstung zur Ölbekämpfung, sowie die Unterstützung durch Experten zur Bekämpfung, Überwachung und Bewertung von Ölverschmutzungen. Die Länder Griechenland, Frankreich, Großbritannien, Japan sagten Mauritius ihre Hilfe zu. Auch Deutschland und andere Länder der EU boten ihre Hilfe an, die jedoch nicht abgefordert wurde.

Bekämpfung der Ölverschmutzung

Es wurden verschiedene Ölbekämpfungsmaßnahmen vorgenommen: Es wurden z. B. Ölsperren ausgebracht, um zu versuchen die vielen sehr empfindlichen Gebiete zu schützen. Frankreich hatte von der Nachbarinsel Réunion Personal und Ausrüstung zur Unterstützung entsendet. Von dort erfolgte ein Transfer von Ölbekämpfungsgeräten mit dem Flugzeug. Ebenfalls wurde ein Marineschiff mit Ölsperren und Sorptionsmitteln entsandt¹⁶. Zudem wurden von der lokalen Bevölkerung unabhängig von den offiziellen Maßnahmen improvisierte Ölsperren aus getrockneten Zuckerrohrblättern erstellt und ausgebracht, um so behelfsmäßig die Küste vor dem Öl zu schützen¹⁷. An den Küsten und Stränden erfolgten von vielen Freiwilligen selbstorganisierte Säuberungsaktionen, mit dem Ziel möglichst viel Öl aus der Meeresumwelt aufzunehmen.

Die mauritischen Behörden mahnten die Freiwilligen allerdings, die Reinigungsarbeiten den offiziellen Einsatzkräften zu überlassen, da der Kontakt mit dem Öl gesundheitsgefährdend sein kann. Insgesamt wurden ca. 400 Ölsperren ausgebracht, um die Ölverschmutzung einzudämmen¹⁸. Die Gesamtlänge der ausgebrachten Ölsperren wird mit 6 Kilometern angegeben⁶. Den Angaben von Nagashiki Shipping¹⁹ zufolge konnten bis dato ca. 460 Tonnen Öl von der See und der Küste geborgen werden.

¹⁴ https://ec.europa.eu/echo/what/civil-protection/emergency-response-coordination-centre-ercc_en, abgerufen am: 16.08.2020

¹⁵ <https://disasterscharter.org/web/guest/activations/-/article/oil-spill-in-mauritius-activation-666->, abgerufen am: 17.08.2020

¹⁶ <https://news.yahoo.com/france-offers-aid-mauritius-declares-122144531.html>, abgerufen am: 17.08.2020

¹⁷ <https://news.yahoo.com/mv-wakashio-locals-mauritius-try-114126303.html>, abgerufen am: 17.08.2020

¹⁸ <https://news.yahoo.com/mauritius-asks-france-help-stranded-190514271.html?guccounter=1>, abgerufen am: 17.08.2020

¹⁹ <https://www.nytimes.com/2020/08/14/world/africa/mauritius-oil-spill.html>, abgerufen am: 18.08.2020

Auswirkungen der Ölverschmutzung auf die terrestrischen und aquatischen Ökosysteme

Durch die Ölverschmutzung wurde eine der größten Umweltzerstörungen von Mauritius verursacht. Eine Freisetzungsmenge von Öl in die Meeresumwelt, die größer als 700 t ist, wird von ITOPF als großer Ölunfall klassifiziert. Mauritius ist von diesem großen Ölunfall in mehrfacher Hinsicht betroffen. So wird es neben den weiter unten beschriebenen ökologischen Auswirkungen auf die Umwelt auch sozioökonomische Auswirkungen geben. Dem Tourismus kommt auf Mauritius eine bedeutende Rolle zu. Mauritius wird jedes Jahr von über 1,3 Millionen Touristen besucht²⁰. Der Tourismus ist neben dem Finanzsektor, der Textilindustrie und dem Zuckerrohranbau eine der wichtigsten Einnahmequellen.

Von der Ölverschmutzung ist auch die Fischerei betroffen. Einerseits wird es wahrscheinlich direkte Auswirkungen auf die Fangmengen geben, andererseits besteht auch die Gefahr, dass die dem Meer entnommenen Organismen durch das Öl belastet sind. Als Nahrungsmittel können diese bei Verzehr Auswirkungen auf die Gesundheit haben. Unter Umständen muss ein Vermarktungsverbot für Meeresfrüchte aus den betroffenen Gebieten erlassen werden.

Neben den oben angeführten sozioökonomischen Auswirkungen sind auch verheerende Auswirkungen auf die empfindliche Meeresumwelt von Mauritius anzunehmen. Das freigesetzte Öl bzw. die enthaltenen Komponenten sind für Tiere und Pflanzen giftig. Mauritius verfügt über verschiedene ökologisch sensible Gebiete (Environmentally Sensitive Areas). Hier leben viele bedrohte Arten und Pflanzenrestbestände mit einzigartigen Artengemeinschaften²¹. Die aquatischen und terrestrischen Ökosysteme weisen eine Biozönose mit einer sehr hohen Biodiversität auf. Im betroffenen Gebiet befinden sich einige der seltensten Arten, die nur auf Mauritius vorkommen (endemische Arten). Im Südosten von Mauritius bei Mahébourg befinden sich bedeutende Restbestände der nur im Küstenbereich vorkommenden Ebenholzwälder. Zudem gibt es hier Naturschutzgebiete²² und Nationalparks²² wie die Île Mariannes, Île aux Fouquets, Île aux Fous und die Île aux Aigrettes. Außerdem befinden sich hier auch geschützte Marschen und Feuchtbiotope, so z. B. zwei durch die Ramsar-Konvention geschützte Bereiche, wie die Pointe d'Esny Feuchtgebiete und der Blue Bay Marine Park²³ (Abbildung 8).

Es ist anzunehmen, dass durch die Ölverschmutzung folgende Biotope nachhaltig betroffen werden: die Korallenriffe, die Lagune, die Strände, die Seegrasswiesen, die Mangroven, die Ebenholzwälder der Küste und die Feuchtbiotope²⁴. In diesen Lebensräumen leben viele bedrohte, stark gefährdete sowie endemische Arten. Viele dieser Arten sind ohnehin schon durch verschiedene anthropogene Einwirkungen beeinträchtigt, wie z. B. den Klimawandel, die Zerstörung der Habitate und durch eingeschleppte Neozoen und Neophyten.

²⁰ http://statsmauritius.govmu.org/English/Publications/Pages/Tourism_Yr19.aspx, abgerufen am: 17.08.2020

²¹ Smith, M., Hills, J., Florens, F., Sotheran, I., Daby, D. (2004): The islets National Park Strategic Plan. Development of a Management Plan for the Conservation and Management of Offshore Islets for the Republic of Mauritius.- DOI: [10.13140/2.1.3663.2647](https://doi.org/10.13140/2.1.3663.2647), Ministry of Agriculture, Food Technology & Natural Resources.

²² <https://www.cbd.int/doc/world/mu/mu-nr-04-en.pdf>, abgerufen am: 21.08.2020

²³ <https://ecosud.mu/wp-content/uploads/2019/09/ESA-Classification-Report-FINAL.pdf>, abgerufen am: 21.08.2020

²⁴ NWFS Consultancy (2009): Environmentally Sensitive Areas Classification Report, Republic of Mauritius.- June 2009, <https://ecosud.mu/wp-content/uploads/2019/09/ESA-Classification-Report-FINAL.pdf>, abgerufen am: 21.08.2020

Fauna

Auf der Île aux Aigrettes gibt es viele seltene und bedrohte Arten²⁵. So sind verschiedene Vögel heimisch, wie die sehr seltene Mauritius-Rosentaube *Nesoenas mayeri*²⁶ und der Mauritiusweber *Foudia rubra*²⁷. Auf der Insel leben 20 Prozent der weltweit vorkommenden Individuen. Auch der Mauritius-Brillenvogel *Zosterops chloronothos* wurde auf der Insel in den Jahren 2006 und 2010 wieder angesiedelt²⁸.

Auch Seevögel sind potenziell von der Ölverschmutzung betroffen. So z. B. der Rotschwanz-Tropikvogel *Phaethon rubricauda*, der Weißschwanz-Tropikvogel *Phaethon lepturus* und die Rußseeschwalbe *Onychoprion fuscatus*²⁹.

Weiterhin leben auf der Île aux Aigrettes diverse Glattechen^{30, 31} wie der Telfair-Skink *Leiopisma telfairii*³², der Bojers Skink *Gongylomorphus bojerii*³³, der Bouton Skink *Cryptoblepharus boutonii*, sowie verschiedene Geckos³⁰, wie der Ornament-Taggecko³⁴ *Phelsuma ornata* und der Kleine Nachtgecko *Nactus coindemirensis*.

Von den 18 ehemals auf Mauritius vorkommenden Reptilienarten sind heute nur noch 13 übriggeblieben. Die Verbreitungsgebiete von sieben dieser Arten sind auf die vorgelagerten Inseln begrenzt²⁵, da sie hier vor den vom Menschen eingeschleppten Arten wie z. B. Ratten geschützt sind⁴⁷.

Außerdem sind in dem Bereich die Grüne Meeresschildkröte *Chelonia mydas* und die Aldabra-Riesenschildkröte *Aldabrachelys gigantea* zu finden³⁵. Letztere wird auch zur Unterstützung bei der Regenerierung der Mangrovenwälder eingesetzt^{36, 37}.

²⁵ <https://www.forbes.com/sites/nishandegnarain/2020/08/12/15-rare-species-in-danger-from-the-wakashio-oil-disaster-in-mauritius/#37cbb26d45d5>, abgerufen am 21.08.2020

²⁶ <https://www.zootierliste.de/?klasse=2&ordnung=217&familie=21701&art=2120324>, abgerufen am 21.08.2020

²⁷ Cristinacce, A., Handschuh, M., Switzer, R., Cole, R., Tatayah, V., Jones, C., Bell, D. (2009): The release and establishment of Mauritius fodies *Foudia rubra* on Ile aux Aigrettes, Mauritius.- *Conserv. Evidence* (2009) 6, 1-5.

²⁸ Ferrière, C., Zuel, N., Ewen, J.G., Carl, G.J., Tatayah, V., Canessa, S. (2020): Assessing the risks of changing ongoing management of endangered species.- DOI: 10.1111/acv.12602, <https://doi.org/10.1111/acv.12602>, *Animal Conservation*. Print ISSN 1367-9430.

²⁹ <http://npcs.govmu.org/English/Documents/Islet.pdf>, abgerufen am 21.08.2020

³⁰ <https://www.darwininitiative.org.uk/documents/15038/21369/15-038%20FR%20Ann5.15%20Rare%20brochure.pdf>, abgerufen am 21.08.2020

³¹ <https://www.darwininitiative.org.uk/documents/15038/21446/15-038%20FR%20Ann5.11%20NPCS%20stakeholder%20workshop%2006.pdf>, abgerufen am 21.08.2020

³² https://en.wikipedia.org/wiki/Leiopisma_telfairii, abgerufen am 21.08.2020

³³ https://en.wikipedia.org/wiki/Bojer%27s_skink, abgerufen am 21.08.2020

³⁴ Die Art ist zudem ein Bestäuber seltener Pflanzenarten.

³⁵ <https://focusingonwildlife.com/news/ile-aux-aigrettes-mauritius-a-conservation-success-story/>, abgerufen am 21.08.2020

³⁶ Griffiths, C., Zuel, N., Tatayah, V., Jones, C., Griffiths, O., Harris, S. (2012): The Welfare Implications of Using Exotic Tortoises as Ecological Replacements.- *PloS one*. 7. e39395. 10.1371/journal.pone.0039395.

³⁷ <https://www.mauritius-links.de/artikel/ersatzarten-retten-das-okosystem>, abgerufen am 21.08.2020

Korallenriffe

Korallenriffe werden von einer Vielzahl riffbildender Korallenspezies gebildet. Das Wachstum der Korallenriffe erfolgt sehr langsam über viele Jahrhunderte. Es handelt sich um eine artenreiche Biozönose mit verschiedensten Organismen, wie Weichtiere, Schwämme, Würmer, Krebse, Stachelhäuter und Fische.

Korallen (Anthozoa, Blumentiere) bestehen aus einer Vielzahl von Einzelindividuen, den Polypen, die ihre Nahrung aus dem Meerwasser filtern. Korallen leben in Symbiose mit einzelligen Algen, sog. Zooxanthellen, die Photosynthese betreiben und die Koralle mit Sauerstoff und wichtigen Nährstoffen (Zucker, Aminosäuren) versorgen. Werden die Umweltbedingungen für die Koralle schlechter, z. B. durch höhere Wassertemperaturen, stoßen die Polypen die Zooxanthellen aus und sterben ab (Coral Bleaching). Sie sind sehr empfindlich gegenüber Schadstoffen und anderen Beeinträchtigungen.

Die von den Korallen gebildeten Riffe schützen die Küste vor Sturmfluten und Erosion. Zudem sind die Korallenriffe und das marine Ökosystem eine der wichtigsten Touristenattraktionen von Mauritius. Die Lagune vor Mahébourg ist Heimat des größten Korallenriffes von Mauritius.

Mangroven

Mangroven stellen eine bedeutende Komponente für das marine Ökosystem dar³⁸. Mangrovenwälder sind eines der produktivsten Ökosysteme der Erde³⁹. Sie beherbergen viele hoch spezialisierte Organismen und bieten Lebensraum, Laich- und Aufwuchsbereich für viele aquatische und terrestrische Organismen (z.B. Wasservögel, Krebstiere, Fische, Muscheln etc.). Zudem bieten Mangroven einen natürlichen Küstenschutz gegen Erosion und Hochwasser⁴⁰.

Mangrovengebiete finden sich z. B. bei Point D'Esny⁴⁷. Es handelt sich bei den Beständen um Ostmangroven, die mit ca. 50 verschiedenen Baumarten wesentlich diversifizierter sind, als die in der westlichen Hemisphäre verbreiteten Mangroven. Im dem vom Öl betroffenen Bereich finden sich verbliebene Refugien der für den Küstenbereich einst charakteristischen Mangrovenwälder. Sie bilden ein einzigartiges Ökosystem, das früher um ganz Mauritius verbreitet war. Von der MWF (Mauritian Wildlife Foundation) wurden hier auch verschiedene Restaurationsprojekte initiiert.

³⁸ Appadoo, Chandani. (2010): Status of mangroves in Mauritius.- Journal of Coastal Development, ISSN: 1410-5217 Volume 7, Number 1, October 2003: 1- 4.

³⁹ Wagabi, Helmut. (2015): Marine Ecosystems of Mangroves.- Conference: Sustainability in Action, Nairobi, Kenya, Volume: 01.

⁴⁰ <https://oceanconference.un.org/commitments/?id=27167>, abgerufen am 21.08.2020



Abbildung 6: Ölverschmutzung in Mangroven an einem Beispiel in den Philippinen im August 2008. Das Öl verhindert den Gasaustausch des Wurzelsystems und führt zur Erstickung. Bildquelle: ITOPF

Ebenholzwälder

Die Ebenholzgewächse, die in Küstenbereichen vorkommen, sind seltene, bedrohte und endemisch vorkommende Gemeinschaften⁴⁷. Auf der Île aux Aigrettes befindet sich der letzte verbliebene Küsten-Ebenholzwald von Mauritius⁴¹. Die Ebenholzart *Diospyros egrettarum* ist eine der elf endemisch nur auf Mauritius vorkommenden Spezies⁴². *Polyscias maraisiana* (vormals *Gastonia mauritiana*) und weitere Ebenholz-Spezies der Gattung *Polyscias* kommen in den Wäldern ebenfalls vor.

Diospyros egrettarum wurde in der Vergangenheit auf der Hauptinsel auf weniger als zehn Individuen reduziert. Im Gegensatz zur Hauptinsel Mauritius gibt es auf der Île aux Aigrettes eine größere einzig existenzfähige Population⁴³. Diese Pflanzenart wurde nach der Insel Île aux Aigrettes benannt.

⁴¹ Cristinacce, A., Handschuh, M., Switzer, R., Cole, R., Tatayah, V., Jones, C., Bell, D. (2009): The release and establishment of Mauritius fodies *Fouidia rubra* on Ile aux Aigrettes, Mauritius.- *Conserv. Evidence* (2009) 6, 1-5.

⁴² <https://theconversation.com/mauritius-is-reeling-from-a-spreading-oil-spill-and-people-are-angry-with-how-the-government-has-handled-it-144288>, abgerufen am 16.08.2020

⁴³ <https://globaltrees.org/threatened-trees/trees/diospyros-egrettarum/>, abgerufen am 17.08.2020

Einschätzung der Auswirkungen

Die Ölverschmutzung erfolgte in der Nähe von ökologisch sehr sensiblen Bereichen (Point d'Esny Wetlands, Île aux Aigrettes Nature Reserve, Blue Bay Marine Area and Mahébourg Fishing Reserves) mit deren einzigartigen und schützenswerten Spezies und Biozönosen⁴⁴. Vom Öl sind sowohl das marine als auch das terrestrische Ökosystem mit den hier endemisch⁴⁵ vorkommenden Arten betroffen.

Für Bewertungen der sich aus der Ölverschmutzung ergebenden Umweltbeeinträchtigungen ist es noch zu früh. Für die Küsten- und Meeresumwelt sind nachteilige Langzeitwirkungen anzunehmen. Die Ölverschmutzung kann sich somit auf den Bestand der Arten sowie auf die Reproduktion der Organismen auswirken. Neben den weiter oben angeführten seltenen Organismen und schützenswerten Gebieten werden sicherlich auch häufiger anzutreffende Spezies, die in dem betroffenen Bereich leben, beeinträchtigt werden.

Wahrscheinlich wird sich an den Küsten und im Wasser zunächst eine Ölemulsion mit Wasser bilden, die sich in Teilen der Lagune auf den Meeresboden legt⁴⁶. Hier kann es dann über Jahre zu toxischen Einwirkungen auf die belebte Umwelt kommen. Dadurch werden die ökosystemaren Prozesse (z. B. des Korallenriffes) gestört, welches weitere adverse Effekte für das gesamte Ökosystem nach sich ziehen. Nach den im Internet veröffentlichten Angaben ist bislang ca. die Hälfte der in der Lagune ausgewiesenen ESA (Environmentally Sensitive Areas⁴⁷) betroffen. Wo es möglich war, wurden Organismen aus den betroffenen Bereichen in nicht beeinträchtigte Gebiete transferiert.

Es wurden bereits tote, von Öl verklebte Vögel und Meeresorganismen wie Krebse, Seesterne und Fische an den Stränden der Insel gefunden. Wie in verschiedenen Aufnahmen in den Medien zu sehen war, sind auch die Mangroven durch das Öl direkt betroffen. Mangroven können sowohl durch toxische Effekte von Ölbestandteilen direkt geschädigt werden als auch durch die physikalischen Effekte, d.h. durch die Verölung der Wurzel, die dann die Versorgung der Pflanzen mit Sauerstoff und den Salzhaushalt blockieren, s. Abbildung 6. Sollten ganze Pflanzen absterben, ist wegen der langsamen Erholung der Population mit längerfristigen Effekten zu rechnen⁴⁸. Da Mangroven auch ein wichtiges Habitat und Aufwuchsgebiet für viele Arten darstellen, ist zu erwarten, dass sowohl die im Wurzelbereich lebenden Organismen durch die toxischen Komponenten des Öls, als auch durch den Habitatverlust geschädigt werden¹⁴. Eine Abschätzung zur Erholung der Fischerei ist schwierig, u. a. da Fischeier und juvenile Stadien der Organismen besonders sensitiv auf letale und subletale Schädigungen reagieren können. Um die Genießbarkeit von Fisch und Meeresfrüchten sicher einschätzen zu können, sind Untersuchungen erforderlich.

⁴⁴ <https://www.forbes.com/sites/nishandegnarain/2020/08/12/15-rare-species-in-danger-from-the-wakashio-oil-disaster-in-mauritius/#37cbb26d45d5>, abgerufen am 21.08.2020

⁴⁵ endemisch: räumlich nur in einem beschränkten Gebiet vorkommend

⁴⁶ Normalerweise verdunsten zunächst die leichtflüchtigen Bestandteile des Öls und eine Öl-Wasser-Emulsion wird in die Wassersäule transportiert, später verklumpt das Öl weiter und sinkt dann auf den Meeresboden.

⁴⁷ NWFS Consultancy (2009): Environmentally Sensitive Areas Classification Report, Republic of Mauritius.- June 2009, <https://ecosud.mu/wp-content/uploads/2019/09/ESA-Classification-Report-FINAL.pdf>, abgerufen am 21.08.2020

⁴⁸ NOAA (2014): Oil Spills in Mangroves - Planning and Response Considerations.- National Oceanic and Atmospheric Administration, September 2014.

Die Auswirkungen eines Ölunfalls auf die Lebensgemeinschaft Korallenriff sind abhängig vom Öltyp, der Menge und Konzentration des Öls sowie der Zeitdauer der Exposition. Direkte Auswirkungen des Öls auf Korallen können auftreten, wenn Öl von der Oberfläche in die Wassersäule abgesunken ist (gelöst oder in kleinen Tröpfchen) und sich in Gezeitenbereichen bei ablaufend Wasser auf den Korallen festsetzt. Korallen in tieferem Wasser scheinen dagegen weniger gefährdet zu sein. Die Sensitivität der Korallenarten sowie der Riffgemeinschaft variiert sehr stark. So scheinen verzweigte Korallenarten sensibler gegenüber Öl zu sein als massive Korallen und frühe Lebensstadien sensibler als adulte Organismen. Durch die Verölung werden nicht nur die Korallen selbst geschädigt, sondern auch die mit ihnen assoziierte Riffgemeinschaft (vor allem Fische und wirbellose Organismen). Auch Schildkröten und marine Säuger können durch das treibende Öl negativ beeinflusst werden, da diese Tiere zum Atmen an die Wasseroberfläche kommen⁴⁹.

Da die Polypen der Korallen ihre Nahrung filtrierend aufnehmen, gelangen kleinste Öltröpfchen auch in das Gewebe der Korallen, wo sie sich ggf. anreichern. Dadurch kann die Primärproduktion der einzelligen Algen reduziert sein und die Zooxanthellen können sogar von den Polypen ausgestoßen werden, was zum Absterben der Koralle führen kann. Neben diesen letalen Auswirkungen können Korallen auch langfristig beeinträchtigt werden. Das sind subletale Schädigungen, die Wachstum und Reproduktion der Korallen sowie die Wiederbesiedlung nachteilig beeinflussen.

Wenn eine größere Ölmenge nach Abschluss der Reinigungsarbeiten in benachbarten Küstenabschnitten – z. B. in Mangroven – verbleibt, können Korallen auch langfristig durch chronische Verölung geschädigt werden. Um die Auswirkungen auf die Korallenriffe vor Mauritius abschätzen zu können, ist ein langfristiges Monitoring erforderlich. Ein Vergleich mit Referenzproben aus nicht verölten Bereichen ist dabei von großer Bedeutung.

Die aktuelle Ölverschmutzung durch die Havarie der Wakashio wirft die seit 35 Jahren vorgenommenen Anstrengungen, das Ökosystem der Lagune zu renaturieren, weit zurück. In welchem Zeitraum eine Erholung des Ökosystems möglich ist, kann derzeit noch nicht abgeschätzt werden. Es wird sich um Jahre, wenn nicht gar Jahrzehnte handeln. Ob sich das Ökosystem auf den Zustand vor der Verölung erholen kann, ist derzeit nicht abschätzbar.

Um den Wirkeffekt messen und beurteilen zu können, wäre ein geeignetes Monitoring erforderlich. Hierzu sind fachspezifische Konzepte erforderlich, um die verschiedenen Ökosysteme, wie z. B. Mangroven, Korallenriffe, Ebenholzwälder, Seegrasswiesen, Strände und die Lagune spezifisch beurteilen zu können.

Zudem ist noch nicht klar, wie die weiteren Reinigungsaktionen und Sanierungsmaßnahmen gestaltet werden. Eine Reinigung der betroffenen Abschnitte ist auch nicht bei allen Habitaten möglich, so können Korallenriffe und Mangrovenwälder nicht vom Öl gereinigt werden. Einmal kontaminiert, verbleibt das Öl in diesen Habitaten bis es abgebaut wurde. Hier ist also von einer Langzeitwirkung des Öls auszugehen. Das Öl wurde nach dem Austreten in der Zeit vom 6.-12. August durch Wind aus östlicher und teilweise südlicher Richtung in die Lagune und auf die Küste von Mauritius gedrückt⁵⁰, Abbildung 7. Momentan

⁴⁹ NOAA (2010): Oil Spills in Coral Reefs - Planning and Response Considerations.- National Oceanic and Atmospheric Administration, July 2010.

⁵⁰ https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/weatherarchive/mauritius_mauritius_934293?fcst-length=-15&year=2020&month=12, abgerufen am 21.08.2020

konzentrieren sich alle Bekämpfungsmaßnahmen auf den Schutz der Küsten und der küstennahen Gebiete. Der Zugang zu den betroffenen Gebieten wurde jedoch eingeschränkt, der Blue Bay Marine Park wurde komplett abgesperrt⁶.

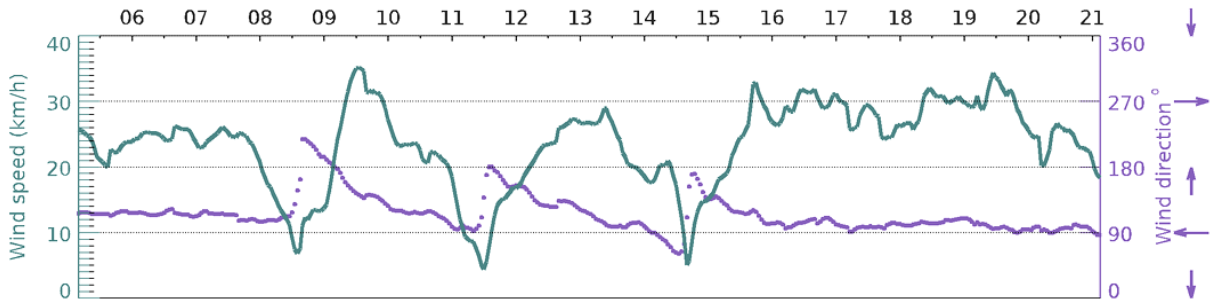


Abbildung 7: Windstärke und Windrichtung auf Mauritius (20.3°S 57.58°E) vom 6.-21. August 2020.
Quelle: Meteoblue AG⁵¹

Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

Neben der im Fokus der medialen Aufmerksamkeit stehenden Auswirkungen auf die Umwelt eines Unfalls mit Ölaustritt darf nicht vergessen werden, dass auch die Gesundheit vieler Menschen durch ein derartiges Ereignis bedroht ist:

Akute Gesundheitsgefahren bestehen für Menschen, die unmittelbar dem ausgelaufenen Öl ausgesetzt sind, wenn keine angemessenen Schutzmaßnahmen bestehen. Die Gefahr einer unkontrollierten Exposition besteht häufig in einer frühen Phase eines Unfalls, in der zum Teil Freiwillige ohne die nötige Ausbildung oder Einweisung und ohne Schutzausrüstung versuchen, Öl aufzufangen und aus dem Wasser zu entfernen. Auf einigen Fotos konnte man den Eindruck gewinnen, dass dies auch im aktuellen Unfall auf Mauritius der Fall war. Mittlerweile hat sich der Einsatz professionalisiert und es ist davon auszugehen, dass mit entsprechender Schutzausrüstung und Einweisung gearbeitet wird. Durch die Bereitstellung von Bekämpfungsmaterial aus dem Ausland wird eine weitere Professionalisierung der Bekämpfung erfolgen. Somit könnten indirekt auch lokale Helfer geschützt werden, die mit improvisierten Mitteln und oft ohne ausreichende Schutzmaßnahmen arbeiten und so ihre Gesundheit bei der Bekämpfung gefährden.

Typische akute Symptome bei Einsatzkräften bei Ölunfallbekämpfungsmaßnahmen sind Kopfschmerzen, Reizung der Atemwege und Augenreizungen, die durch die Exposition gegenüber Öl, bzw. flüchtigen Ölkomponten verursacht werden können⁵². Außerdem können auch die mit dem Einsatz verbundenen

⁵¹ https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/weatherarchive/mauritius_mauritius_934293?fcst-length=-15&year=2020&month=12, abgerufen am 21.08.2020

⁵² Aguilera, F., Mendez, J., Pasaro, E., Laffon, B. (2010): Review on the effects of exposure to spilled oils on human health.- Journal of Applied Toxicology, 30: 291-301.

körperlichen Anstrengungen, insbesondere in Verbindung mit der Schutzausrüstung, zu Überhitzung und Dehydrierung führen⁵³.

In den betroffenen Küstengebieten wird von einem starken Geruch berichtet, so dass Schulen im betroffenen Gebiet geschlossen wurden. Der beschriebene Geruch wird wahrscheinlich durch leichtflüchtige Ölkomponenten (kurzkettige Alkane, bzw. flüchtige Aromaten) hervorgerufen. Eine Exposition ist daher auch für Bevölkerungsgruppen anzunehmen, die nicht direkt in die Bekämpfungsmaßnahmen eingebunden sind.

Des Weiteren bestehen Risiken für langfristige Gesundheitsfolgen. Viele der von Laffon et al. (2016)⁵⁴ zusammengefassten Studien beschreiben einen Zusammenhang zwischen der Schwere von langfristigen Gesundheitseffekten bei Einsatzkräften und Bewohnern von durch Öl-Unfälle beeinträchtigten Küstenregionen und der Intensität und der Länge der Exposition gegenüber dem ausgelaufenen Öl. Dabei spielen sowohl physiologische Effekte als auch die psychischen Belastungen, z.B. durch Einkommensverluste, eine Rolle. In vielen Fällen wird die Abschätzung der gesundheitlichen Auswirkungen allerdings durch eine unzureichende Expositionsbeurteilung erschwert. Da die Exposition am zuverlässigsten während des Ereignisses erhoben werden kann, empfiehlt es sich, so frühzeitig wie möglich neben dem Monitoring in der Umwelt auch ein Human-Biomonitoring durchzuführen, z.B. durch die Entnahme von Blutproben von potentiell Betroffenen und von einer geeigneten Vergleichsgruppe.

Empfehlungen zum Monitoring

Seitens der UEG wird empfohlen für die durch die Wakashio verursachte Ölverschmutzung ein Umwelt-Monitoring durchzuführen, um so die negativen Auswirkungen gezielt erfassen zu können. Nach Informationen der ITOPF (Mitt. Alex Hunt) ist ein „post spill monitoring“ durch das Mauritius Institute of Oceanography (MIO) geplant. Unterstützung beim Monitoring haben sowohl die britische Regierung als auch die Australian Maritime Safety Authority (AMSA) angeboten. Mit den Richtlinien zum Monitoring aus dem Projekt PREMIAM (Pollution Response in Emergencies Marine Impact Assessment and Monitoring, 2018) liegt eine exzellente Grundlage für die Durchführung des Monitoring vor: <https://www.cefas.co.uk/premiam/guidelines/>.

Mit einem Monitoring werden die folgenden Zielsetzungen verfolgt:

- 1) Beweissicherung zur Haftung des Verursachers
- 2) Schadstoffcharakterisierung zur Auswahl der Maßnahmen
- 3) Erfassung der Umweltauswirkungen
- 4) Öffentlichkeitsinformation

Grundsätzlich sollten gewonnene Erkenntnisse auch für den Bereich der Arbeitssicherheit herangezogen werden.

⁵³ <https://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/2010-0115-0129-3138.pdf>, abgerufen am 19.08.2020

⁵⁴ Laffon, B., Pasaro, E., Valdiglesias, V. (2016): Effects of exposure to oil spills on human health: Updated review. - J Toxicol Environ Health B Crit Rev, 19: 105-28.

Für umweltforensische Untersuchungen, die für die Beweissicherung z.B. bei späteren Schadenersatzklagen von Bedeutung sind, ist es ausschlaggebend, möglichst sofort nach dem Unfall Ölproben vom bzw. aus der unmittelbaren Umgebung des Havaristen zu ziehen, um später den gerichtsfesten Nachweis erbringen zu können, dass Ölverschmutzungen an der Küste diesem einen Ereignis zuzuordnen sind. Gleichzeitig müssen während des gesamten Reinigungsprozesses in ausreichend hoher räumlicher wie zeitlicher Auflösung immer wieder Proben gezogen werden, da sich das Öl mit zunehmender Exposition verändert, was eine Rückführung zum Havaristen erschwert. Auch hinsichtlich von Langzeitschäden durch temporär sedimentiertem und z.B. nach Stürmen neu an der Küste angelandetem Öl ist eine solche Nachverfolgbarkeit ausschlaggebend (siehe dazu z.B. Helcom Response Manual⁵⁵; CEN/Tr 15522-1⁵⁶).

Das vorgesehene Monitoring sollte verschiedene Betrachtungszeiträume umfassen. So wäre einerseits ein kurzfristiges Monitoring zu konzipieren und andererseits ein Langzeitmonitoring zur Erfassung von langfristigen Effekten. Ebenso sollten im Nachgang geplante Maßnahmen zur Wiederherstellung des ursprünglichen Umweltzustandes mit einem Monitoring begleitet werden.

Die Monitoringmaßnahmen sollten möglichst mit bereits bestehenden Monitoringaktivitäten in den betroffenen Gebieten abgeglichen werden. Somit lassen sich mit den hierüber aufgenommenen Vorlaufdaten besser Aussagen zum Zustand vor und nach der Ölverschmutzung treffen. Grundsätzlich sollte der Zustand eines betroffenen Gebietes vor dem Schadstoffunfall als Ausgangspunkt der zeitlichen Entwicklung herangezogen werden. Vorlaufdaten aus regulär durchgeführten Umweltüberwachungen oder von Einzelstudien sind eine wichtige Basis zur Bewertung der Umweltfolgen eines Schadstoffunfalls. Diese Daten müssen aus langjährigen Monitoringuntersuchungen im Schadensgebiet („zeitliche Referenz“) stammen oder es werden Daten aus vergleichbaren Lebensräumen verwendet („räumliche Referenz“).

Referenzproben sind ein wichtiges Instrument zur Bewertung von Umweltschäden nach einem Schadstoffunfall. Sie werden zur Bewertung und Dokumentation des ursprünglichen Zustandes betroffener Habitate herangezogen und dienen im Verlauf des Monitorings zur Bewertung des Regenerationsverlaufs der vom Öl betroffenen Lebensräume. Die Umweltbedingungen eines Referenzgebietes sollten den natürlichen Randbedingungen des kontaminierten Gebietes (in Bezug auf Morphologie, Höhen, Exposition, Sediment, Gemeinschaften, Arten) möglichst gut entsprechen.

⁵⁵ <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/HELCOM-Manual-on-Co-operation-in-Response-to-Marine-Pollution-Volume-1.pdf>, abgerufen am: 20.08.2020

⁵⁶ CEN (European Committee for Standardization) (2006): Oil spill identification - Waterborne petroleum and petroleum products - Part 2: Analytical methodology and interpretation of results.- Belgium: Brussels Studies Institute, Brussels.

Bei der Durchführung des Monitorings sind verschiedene Anforderungen zu berücksichtigen (vgl. OSPAR⁵⁷). Aus Sicht der UEG sollten mindestens die folgenden Komponenten betrachtet werden:

- Schadstoffe in Wasser, Sediment und Biota⁵⁸: das chemische Monitoring dient der Ermittlung der Kontamination der verschiedenen Umweltkompartimente.
- Bioeffekte: mit einem Bioeffektmonitoring werden die toxischen Effekte der freigesetzten Schadstoffe in den aus der Umwelt entnommenen Proben erfasst (z. B. über Biotests oder Biomarker).
- Biologische Komponenten (Plankton, Makrophyten, Makrozoobenthos, Korallen, Fische, Vögel, Reptilien und Säuger): Untersuchungen zur Schadwirkung auf der Ebene von Populationen und/oder Lebensgemeinschaften (z. B. über Populationsdynamik oder Strukturparameter).
- Betrachtung ausgewählter Lebensräume: Erfassung des Zustandes besonderer Lebensräume, wie Korallenriffe, Lagunen, Seegrasswiesen, Strände, Mangroven, Ebenholzgebiete und Feuchtgebiete.

Für die Auswahl von Probenahmeorten und die Probenanzahl können keine allgemeingültigen Empfehlungen gegeben werden. Die Parameter hängen von den jeweiligen Einzelfallbedingungen des Unfalls und den Bedingungen an den betroffenen Küstenabschnitten ab und sind spezifisch an den hier betrachteten Ölunfall der Wakashio anzupassen.

Für die Konzeption des Monitoringprogrammes sollten aus Sicht der UEG Sachverständige der ITOPF und die MWF (Mauritian Wildlife Foundation) beteiligt werden. Da die ITOPF über eine umfangreiche Expertise bei der Begleitung von Ölunfällen besitzt, und die MWF sich in Bezug auf das in Mauritius betroffene Gebiet sehr gut auskennt.

Weitere Hinweise zur Konzeption und Durchführung einer Monitoringuntersuchung, die teilweise auch für die Havarie der Wakashio genutzt werden können, finden sich in dem von der UEG erstellten Monitoring-Leitfaden „Leitfaden zur Untersuchung von Umweltauswirkungen nach Schadstoffunfällen in der deutschen Nord- und Ostsee“ aus dem Jahr 2018⁵⁹. Dieses ausführliche Dokument liegt bisher nur in deutscher Sprache vor.

⁵⁷ <https://www.ospar.org/work-areas/cross-cutting-issues/cemp>, abgerufen am: 21.08.2020

⁵⁸ Biota: alle Organismen der Umwelt, d. h. Tiere, Pflanzen, Pilze etc.

⁵⁹ UEG/HK (2018): Leitfaden zur Untersuchung von Umweltauswirkungen nach Schadstoffunfällen in der deutschen Nord- und Ostsee.- 170 S., Havariekommando, Cuxhaven, 31.05.2018.

https://www.havariekommando.de/SharedDocs/Downloads/DE/UEGStellungennahmen/LeitfadenzurUntersuchungvonUmweltauswirkungennachSchadstoffunfaelleninderdeutschenNordundOstsee.pdf?__blob=publicationFile&v=1, abgerufen am: 21.08.2020



Abbildung 8: Übersichtskarte über den südöstlichen Bereich von Mauritius. Ausschnitt der topographischen Karte von Mauritius. Bildquelle: Eric Gaba, Wikipedia⁶⁰, [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

⁶⁰ https://de.wikipedia.org/wiki/Mauritius#/media/Datei:Mauritius_Island_topographic_map-de.svg, abgerufen am 17.08.2020

Mitglieder der Unabhängigen Umweltexpertengruppe sind (Stand 2020)

Baenitz, Alexander	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), Bonn, UEG-Vorsitz
Boedeker, Dieter	Bundesamt für Naturschutz (BfN), Insel Vilm
Büttner, Dr. Heike	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Koblenz
Callies, Dr. Ulrich	Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG), Zentrum für Material- und Küstenforschung, Geesthacht
Damian, Hans-Peter	Umweltbundesamt (UBA), Dessau
Fleet, David Michael	Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN-SH), Nationalparkverwaltung Tönning
Grote, Dr. Matthias	Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin, UEG-Vorsitz
Knaack, Jürgen	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Oldenburg
Kraus, Dr. Uta	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Hamburg
Lutterbeck, Hannah	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR), Flintbek
Scheiffarth, Dr. Gregor	Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Wilhelmshaven
Schmied, Dr. Stephanie	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Hamburg
Wahrendorf, Dierk-Steffen	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Koblenz
Weber, Mario von	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG), Güstrow