



Übersetzung aus dem Englischen: "G7 Academies' Statement 2015: Future of the Ocean: Impact of Human Activities on Marine Systems". Kein offizielles G7-Dokument.

Die Zukunft der Ozeane: Der Einfluss menschlicher Aktivität auf Meeressysteme

Menschliche Aktivitäten verändern die Ozeane dieser Erde grundlegend. Ein wesentlicher Treiber des Wandels ist die erhöhte Konzentration von anthropogenem Kohlenstoffdioxid (CO₂) in der Atmosphäre. Diese führt zur Versauerung, Erwärmung und Sauerstoffverarmung der Meere, Veränderungen in der Ozeanzirkulation, einem anhaltenden Anstieg des Meeresspiegels sowie einer veränderten marinen Produktivität und biologischen Vielfalt. Weitere entscheidende Treiber sind Verschmutzung durch Nährstoffe, Chemikalien und Plastik, Überfischung und die Ausbreitung invasiver Arten. Alle Veränderungen in den Meeren wirken sich schwerwiegend auf Gesellschaften und das menschliche Wohlergehen in vielen Regionen weltweit aus. Die Wissenschaftsakademien der G7-Staaten fordern: (1) Änderungen des Kurses der nationalen CO₂-Emissionen, (2) die Reduktion und weitere Regulierung anthropogener Meeresverschmutzung, (3) ein Ende der Überfischung sowie den Schutz der Biodiversität und der Ökosysteme der Meere durch forschungsbasierte verantwortliche Bewirtschaftung und (4) die Verbesserung der internationalen Wissenschaftskooperation, um zukünftige Veränderungen der Ozeane sowie deren Auswirkungen auf die menschliche Gesellschaft und die Umwelt besser vorhersagen, handhaben und mildern zu können.

Ozeane bedecken mehr als zwei Drittel der Erdoberfläche; sie spielen eine zentrale Rolle in globalen biogeochemischen Kreisläufen und sind eine wichtige Grundlage der biologischen Vielfalt unseres Planeten. Sie sind die Lebensgrundlage von Millionen von Menschen und tragen zunehmend zu der Ernährung einer schnell wachsenden Bevölkerung bei. Die Ozeane stehen heute vor zwei Arten von Bedrohungen:

- Bedrohungen, die primär durch die Emission von Treibhausgasen entstehen – darunter der Anstieg der Wassertemperatur und des Meeresspiegels, Ozeanversauerung und -stratifizierung sowie Veränderungen in der Ozeanzirkulation – und die die Produktivität der Meere insgesamt verändern werden.
- Anderen Bedrohungen auf regionaler bis globaler Ebene, darunter Überflutung, Verschmutzung durch in die Meere gelangte Chemikalien, Nährstoffe und Plastikmüll, Überfischung, Gewinnung von Ressourcen wie Öl, Gas und Mineralien, Zerstörung von Lebensräumen und andere menschliche Aktivitäten wie der Bau großer Infrastrukturen in Küstennähe.

Diese und andere Veränderungen wirken sich bereits zunehmend und vor allem in Küsten- und Inselregionen negativ auf die biologische Vielfalt, die marine Produktivität sowie auf die Menschen und ihre Aktivitäten aus.

Die Ozeane haben eine starke Wärmespeicherkapazität und speichern gegenwärtig mehr als 90% der durch die globale Erderwärmung zusätzlich entstehenden Wärme, die sie über Zeiträume von einigen Jahren bis zu mehreren Jahrzehnten von einer Region in die andere weiterverteilen. Die Ozeane nehmen derzeit zudem etwa ein Viertel bis ein Drittel des ausgestoßenen fossilen CO₂ auf.

Die Meere werden solange CO₂ aufnehmen, wie die Menschen CO₂ in die Atmosphäre ausstoßen und bis die Balance zwischen der Atmosphäre und den Ozeanen wiederhergestellt ist. Dementsprechend wird der Großteil des CO₂ aus fossilen Brennstoffen in dem Oberflächenwasser der Meere aufgelöst, bevor es in die Tiefsee gelangt, wo es durch Reaktion mit sedimentären Karbonaten am Grund der Meere neutralisiert wird. Da dieser Prozess aber mehrere zehntausend Jahre dauert, läuft er zu langsam ab, als dass er die Folgen des CO₂-Anstiegs für die zukünftigen Generationen mildern könnte.

Die Aufnahme von CO₂ durch Oberflächenwasser bedingt verschiedene miteinander verbundene Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung des Ozeans. So steigt etwa der Säurewert des Meerwassers. Wir fangen gerade erst an, die vollständigen Auswirkungen dieser Veränderungen auf die wichtigsten Ökosysteme des Meeres zu verstehen. Sicher ist aber, dass sie den Energiehaushalt, die Physiologie, das Verhalten und das Überleben vieler Meereslebewesen beeinträchtigen. Besonderer Grund zur Sorge sind dabei die Meerespflanzen und -tiere, deren Schalen oder Skelette aus Kalziumkarbonat bestehen. Die CO₂-Aufnahme der Meere gefährdet also potentiell die biologische Vielfalt, Nahrungsnetze und mit dem marinen Ökosystem zusammenhängende Aktivitäten, darunter die Fischerei.

Die globale Erderwärmung wirkt sich zudem auf die Temperatur des Oberflächenwassers aus und somit auch auf die Löslichkeit von CO₂ und Sauerstoff (O₂) im Meerwasser, die Dichtestratifizierung der Ozeane und die Zirkulationsmuster. Die Erderwärmung wirkt sich besonders stark auf die Ozeanzirkulation in den Polargebieten aus. Dies wird anhand des Rückgangs des arktischen Meereises während der Sommermonate sowie durch die dramatischen Entwicklungen von Klima und Meeresfauna und -flora in den Küstengewässern der antarktischen Halbinsel besonders deutlich. Diese Veränderungen an den Polen führen möglicherweise zu weiteren Veränderungen des Wetters, des Klimas und der Ökosysteme weltweit. Dies wird regional bereits in Form von Dürreperioden und anderen Extremwetterereignissen sichtbar.

In Folge der Ozeanerwärmung und des Schmelzens des Festlandeises steigt der mittlere Meeresspiegel derzeit weltweit an – ein Prozess, der in den kommenden Jahrzehnten und Jahrhunderten sogar noch schneller ablaufen wird. Es ist anzunehmen, dass der Meeresspiegel bis 2100 im weltweiten Durchschnitt um mindestens 1 m und in einigen Regionen sogar um bis zu 1,4 m steigen wird. Die Auswirkungen auf den Menschen werden u. a. wahrscheinlich durch den Rückzug der Küstenlinie, Veränderungen der extremen Wasserstände (z. B. Überflutung durch Sturmflut) und den Verlust von Küsteninfrastrukturen, von natürlichen Ressourcen und biologischer Vielfalt deutlich. Diese Veränderungen werden wiederum zu steigenden Kosten, der Verdrängung von Menschen und zur Migration von Umweltflüchtlingen führen.

Die Zirkulation und Durchmischung der Meere versorgt Meereslebewesen mit dem Sauerstoff und den Nährstoffen, die sie für ihr Wachstum benötigen. Die prognostizierten physikalischen Veränderungen werden daher auch die Meeresproduktivität, Biodiversität, Ökosystemfunktionen und Fischerei beeinträchtigen. Menschliche Aktivitäten auf dem Festland haben die Einleitung von Schadstoffen in Küstenbereiche zur Folge, darunter auch die von Nährstoffen, die zu exzessiver Algenblüte führen. Die Algen wiederum sinken auf den Meeresboden hinab, wo sie zersetzt werden, was den Sauerstoffgehalt des Meeres weiter absenkt und „tote Zonen“ in Küstengewässern zur Folge hat. Abfallprodukte wie nicht biologisch abbaubarer Müll und toxische Chemikalien können sich in der Nahrungskette anreichern, mit bisher unbekanntem Auswirkungen auf die Gesundheit der Konsumenten von Meeresprodukten, auch auf die des Menschen. Plastikmüll sammelt sich in den Meeren in allen Wassertiefen und wirkt sich fatal auf das marine Leben aus. Die Invasion nicht-heimischer Arten kann das Ökosystem aus dem Gleichgewicht bringen und negative Folgen für Fischfang und Tourismus mit sich bringen.

Überfischung ist ein ernstzunehmendes globales Problem, das der biologischen Vielfalt und Produktivität und somit der Zukunft der Fischerei sowie auch der Resilienz mariner Ökosysteme schadet. Jüngste Untersuchungen legen nahe, dass es möglich ist, die Überfischung der Meere zu stoppen und viele erschöpfte Fischgründe mit wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Vorteilen wiederherzustellen. Illegaler, undokumentierter und unregelter Fischfang unterwandert die Bestandsbewirtschaftung und stellt eine Bedrohung der Ernährungssicherheit und der Widerstandsfähigkeit der Ozeane dar. Menschliche Eingriffe in Küstengebieten, etwa in Form von Veränderungen der Küstenlinie und Aquakulturen, tragen ebenfalls zu der Schädigung mariner Ökosysteme bei, indem sie ihre Anfälligkeit verstärken und die oft in Kombination auftretenden Folgen von Erwärmung, Versauerung, Verschmutzung und Nährstoffanreicherung verschärfen.

Um die schlimmsten prognostizierten Auswirkungen zu vermeiden, sind folgende Maßnahmen notwendig:

1. Änderungen des Kurses der nationalen CO₂-Emissionen

- Den Übergang zu einer kohlenstofffreien Wirtschaft durch Reduktion der Emissionen auf nationaler Ebene beschleunigen.
- Die Ozeane in der Umweltpolitik berücksichtigen, u. a. in Nachhaltigkeitskonzepten für die Nutzung von Materialien und Gütern.
- Die Ziele der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC) umsetzen und dabei kurzfristige wirtschaftliche Betrachtungsweisen überwinden, welche die kurz- und langfristigen Kosten der Veränderungen im Klima und in den Ozeanen ignorieren.

2. Reduktion und weitere Regulierung anthropogener Meeresverschmutzung

- Die Verwendung von Düngemitteln, die Einleitung von menschlichen und tierischen Abwässern und die Nährstoffproduktion durch Aquakultur reduzieren. Das Abwassermanagement in Wassereinzugsgebieten verbessern.
- Die unregelmäßige Verklappung von Abfällen und toxischen Materialien stoppen und die Einleitung der selbigen regulieren. Dringende Maßnahmen treffen, um den Eintrag von Plastikmüll aus sämtlichen Quellen in die Meere zu reduzieren.
- Das unbeabsichtigte Einschleppen nicht-einheimischer Arten im Zuge der weltweiten Schifffahrt und der Aquakultur vermindern. Regelungen der Einleitung von Ballastwasser verstärken.
- Hohe globale Standards in allen Bereichen maritimer Tätigkeit durch nationale und internationale Regulierung umsetzen und die Koordinierung in den Bereichen Meeresüberwachung und wissenschaftliche Ozeanbeobachtung verbessern.

3. Ein Ende der Überfischung sowie Schutz der Biodiversität und der Ökosysteme der Meere durch forschungsbasierte verantwortliche Bewirtschaftung

- Natürliche Fischpopulationen sowie ihre lebensnotwendigen Ökosysteme erhalten und wiederherstellen und ein Netz von Meeresschutzgebieten einrichten, welches die Hochsee einschließt.
- Fischgründe nachhaltig bewirtschaften und illegale, unregelmäßige und nicht erfasste Befischung entschieden bekämpfen.

4. Verbesserung der internationalen Wissenschaftskooperation, um zukünftige Veränderungen der Ozeane sowie deren Auswirkungen auf die menschliche Gesellschaft und die Umwelt besser vorhersagen, handhaben und mildern zu können

- Eine führende Rolle bei Stärkung und Ausbau internationaler Zusammenarbeit

übernehmen. Den Zugang zu Untersuchungsstandorten sowie Daten und Modellen verbessern, um die physikalische, chemische und biologische Dynamik und die Interaktion zwischen menschlichem Wohlergehen und marinen Ökosystemen besser zu verstehen.

- Internationale Koordinierung verstärken und erforderliche Infrastrukturen und Kapazitäten für die dauerhafte Ozeanbeobachtung bereitstellen und aufbauen.