

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 68 (1976)
Heft: 4

Artikel: Unsere Weltmeere in Gefahr
Autor: Heyerdahl, Thor
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-939283>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Thor Heyerdahl¹

Seit die alten Griechen versicherten, dass die Erde rund sei, und seit die grossen Seefahrer wie Kolumbus und Magellan bewiesen, dass dies auch richtig sei, seither gab es keine wichtigere geographische Entdeckung mehr als das, was wir alle heute zu begreifen beginnen: dass unser Planet auch nur ganz beschränkte Abmessungen aufweist. Hier auf unserem Planeten sind alle Ressourcen beschränkt. Sogar die Höhe der Atmosphäre und die Tiefe der Meere und der Kontinente sind nur sehr dünne Schichten, die überhaupt verschwinden würden, wenn man sie massstäblich als Haut auf die Grösse eines gewöhnlichen Globus verkleinern würde.

Erst die Erkenntnisse der Mondfahrten und der modernen Astronomie haben uns eine realistischere Einschätzung unseres bemerkenswerten Planeten gebracht. Diese sich drehende kleine, fruchtbare Oase ist zu zwei Dritteln mit lebenspendendem Wasser umgeben, sie überquillt von vielfältigem Leben — dies alles inmitten eines Sonnensystems, in dem sonst kein Leben gedeiht. Unsere Sorgen über die Grenzen der weiteren zivilisatorischen Entwicklung wachsen mit der zunehmenden wissenschaftlichen Erkenntnis über die doch nur beschränkten Vorräte an Grundstoffen, die unsere Erde für die kommenden Jahre noch zur Verfügung hält.

In den letzten Jahren haben die Vereinigten Nationen Konferenzen einberufen in Stockholm, Caracas und in Genf, wo ein dramatischer Versuch unternommen wurde, ein neues «Seerecht» zu schaffen und darin auch weiteste Teile der erdumspannenden Ozeane auch noch in nationale Gewässer aufzuteilen. Dass dabei keine brauchbare Uebereinkunft gefunden werden konnte, zeigt einmal mehr, dass auf unserer immer kleiner werdenden Erde sogar genügend Ozeanfläche fehlt, um die Ansprüche aller zu erfüllen. Denken wir nur eine Generation zurück; damals wurde der Ozean als beliebig gross eingeschätzt, und es wäre wohl keiner Nation eingefallen, mehr davon beanspruchen zu wollen als einen Dreimeilengürtel längs der nationalen Küste, was gerade der Reichweite eines Gewehrschusses entsprach.

Es wird voraussichtlich noch eine weitere Generation brauchen, bis die Menschheit als Ganzes vollständig zu realisieren beginnt, dass der Ozean auch nur ein grosser See ist, der auf allen Seiten von Land umschlossen wird. Für das Ueberleben der kommenden Generationen ist es ausserordentlich wichtig, dass dies rasch und umfassend zur Kenntnis genommen wird. Wir Menschen des zwanzigsten Jahrhunderts betrachten den Ozean immer noch als unendlich weite und tiefe Grube — die mittelalterlichen Vorstellungen haben sich in diesem Punkt erst wenig verändert. Ausdrücke wie «die unendlich tiefe See» oder «der uferlose Ozean» sind — wider besseres Wissen — immer noch üblich, und sie widerspiegeln das weitverbreitete überlieferte Bild, das von den grossen Wassermassen unserer Erde geblieben ist.

Das tief verwurzelte Bild, dass der Ozean ein bodenloser Schlund sei, mag davon herrühren, dass wir unbewusst Beobachtungen interpretieren wie beispielsweise,

dass aller Regen und alle Flüsse ununterbrochen ins Meer fliessen und dass trotzdem der Wasserspiegel nicht ansteigt. Nichts verändert den Ozean, nicht einmal der Amazonas, nicht der Nil oder der Ganges. Wir wissen längst, dass diese Beobachtungen nur wenig über die «Unendlichkeit» aussagen; alles von den Flüssen zugeführte Wasser geht nur wieder zurück zu seinem Ursprung, es ist die Feuchtigkeit, die von dort verdunstet ist und mit den Wolken übers Land verfrachtet wurde.

Was unterscheidet denn überhaupt den Ozean von den übrigen, begrenzten Wassermassen? Sicher ist es nicht der grössere Salzgehalt. Es gibt Seen sowohl in der Alten wie auch in der Neuen Welt, die wesentlich höhere Salzkonzentrationen aufweisen als der Ozean. Der Aral-See, das Tote Meer und der Great Salt Lake in Utah sind dafür gute Beispiele. Es liegt auch nicht daran, dass die Ozeane keine Abflüsse haben. Es gibt andere grosse Wasseransammlungen, bei denen, trotz beträchtlichen Zuflüssen, auch kein Wasser wegfliesst. Das Kaspische Meer und der Tschad-See im Herzen Afrikas sind hier die Beispiele. Grosse Ströme, unter ihnen auch die Wolga, münden ins Kaspische Meer, und der fehlende Abfluss aus dem See wird durch die Verdunstung wettgemacht, analog den Ozeanen. Es ist auch nicht richtig zu behaupten, der Ozean sei offen, die Binnenmeere und die Seen seien allseits von Land umschlossen. Der Ozean ist geradesogut von Land eingeschlossen wie jeder See. Auch er ist in jeder Richtung von Küsten umsäumt. Die Ozeanoberfläche folgt der Rundung der Erde genau so wie die Kontinente. Der Spiegel des Ozeans ist nicht einmal die tiefste Wasserfläche unseres Planeten. Der Wasserspiegel des Kaspischen Meeres liegt beispielsweise 26 m unter dem Meeresspiegel und derjenige des Toten Meeres liegt 394 m darunter.

Erst wenn wir uns bewusst werden, dass kein grundlegender Unterschied zwischen den verschiedenen Wassermassen unserer Erde besteht, beginnen wir zu erkennen, dass auch eine weitere Eigenschaft alle Wasserreservoirs gemeinsam verbindet: sie sind verwundbar. Der Angriff kommt — langfristig gesehen — von der Zufuhr insbesondere des giftigen menschlichen Abfalls. Noch vor wenigen Jahrzehnten hätte niemand zu ahnen gewagt, dass die Grossen Seen Nordamerikas je in ihrer Gesamtheit verunreinigt werden könnten. Heute sind sie vergiftet und fast abgestorben, ähnlich wie die meisten grossen Seen Europas. Vor wenigen Jahren wurde eine breitere Öffentlichkeit von der Nachricht überrascht, dass industrielle und häusliche Abwässer den gesamten Fischbestand im Eriesee zerstört haben. Dieser enorm grosse See war abgestorben. Er war vergiftet von einem Ufer zum andern, obwohl sein Abfluss über die gigantischen Niagarafälle die Verschmutzung unaufhörlich in grösssten Mengen dem Ozean weitergibt. Der Ozean, der alle diese Schadstoffe aufnehmen muss, hat keinen Abfluss, er ist Endstation für diese tödliche Fracht, denn von seiner Oberfläche verdunstet nur reines Wasser, das als Wolken wieder den Wasserkreislauf neu beginnen lässt. Der Ozean ist gross, reihen Sie aber zehnmal den Eriesee aneinander, so umspannen Sie damit schon den Atlantik von Afrika nach Südamerika! Der St.-Lorenz-Strom bringt aber bei weitem nicht als Einziger schädliche Verunreinigungen in den At-

¹ Eröffnungsvortrag zum Jahreskongress der Foederation Europäischer Gewässerschutz (FEG) vom Oktober 1975 in Venedig. Aus dem Englischen übersetzt von G. Weber.

lantik. Heute findet sich kaum noch ein Strom, Fluss oder Bach auf der ganzen Erde, der dem Ozean nicht eine konstante Fracht an nicht abbaubaren industriellen, häuslichen oder landwirtschaftlichen chemischen Verunreinigungen zuführt. Entweder direkt über ihre Kanalisationen, oder aber indirekt über einen Strom oder Fluss benutzt jede grössere Stadt — liege sie an der Küste oder im Landesinnern — das Meer als grosse, gemeinsame Abfallgrube der Menschheit. Wir behandeln den Ozean, wie wenn er nicht zu unserem Planeten gehören würde; wie wenn seine blauen Wasser hinter dem Horizont irgendwo in den unendlichen blauen Raum übergehen würden, und wie wenn die Schmutzstoffe dort — weit weg — über eine Kante ins Nichts fallen könnten, ähnlich wie man vor Christoph Kolumbus das Verschwinden von Schiffen zu erklären suchte. Die Abwasserausläufe werden zwar weit in die See geführt, damit die Verunreinigung den Blicken der Oeffentlichkeit längs der Küsten entzogen sei. Was weiter geschieht, interessiert niemanden. Was wir als zu gefährlich nicht an Land (unter technischer Kontrolle) aufzubewahren wagen, übergeben wir für immer der See, seien es chemische oder nukleare Abfälle, damit sie dort unseren Blicken entzogen seien. Als einzige Entschuldigung führen wir die von jeher übernommene Vorstellung an, die Ozeane seien unermesslich gross und zur Abfallbeseitigung vorbestimmt.

Es ist an der Zeit, sich wirklich zu fragen, ob denn der Ozean nicht auch verletzlich sei. Wenn dem so wäre, könnte dann die Menschheit mit einem toten Ozean weiterhin überleben? Beide Fragen können beantwortet werden und beide Fragen sind unserer grössten Aufmerksamkeit wert. Zuerst ist die Verwundbarkeit jeder Wassermasse von zwei Faktoren abhängig: vom Volumen des Wassers und von der Art der Verunreinigung. Wir kennen das Volumen des Ozeans, seine Oberfläche und seine mittlere Tiefe, und wir sind zu Recht beeindruckt, wenn die Berechnungen und Messungen zu astronomisch grossen, kaum vorstellbaren Zahlen führen. Wenn wir aber zu vergleichen beginnen und uns diese Grössen am Massstab von Bekanntem zu vergegenwärtigen suchen, verlieren die grossen Zahlen ihren Zauber. Die mittlere Tiefe aller Ozeane beträgt nur 1700 m. Das Empire State Building ist 448 m hoch. Für 1500 m in der Horizontalen, das ist etwas weniger als die genannte mittlere Meerestiefe, braucht ein olympischer Läufer nur 3 Minuten und 35 Sekunden. Die mittlere Tiefe der Nordsee beträgt aber nicht 1700 m, sondern nur 80 m; die meisten Gebäude von Downtown New York würden, dort auf dem Meeresgrund errichtet, weit über den Wasserspiegel herausragen. In der Steinzeit war der grösste Teil dieses Meeresgrundes trockenes Land, das Jäger nach Hirschen und anderem Wild durchstreiften. In dieses seichte Wasser gaben bis vor kurzem alle Nationen Westeuropas routinemässig über Jahrzehnte Hunderte, ja Tausende von Tonnen ihres meist toxischen industriellen Abfalls. Kürzlich wurde für eine Ausstellung über die Meere versucht, auf einem Schnitt durch die Erde die Meerestiefen des Atlantiks, des Pazifiks und des Indischen Ozeans massstäblich darzustellen. Es blieb beim Versuch, denn auch bei einer Erdkugel von doppelter Menschengrösse als Durchmesser könnten die Wassertiefen der Ozeane höchstens als dünner Bleistiftstrich massstäblich einigermassen richtig dargestellt werden. Die Tiefe der Ozeane ist, verglichen mit ihrer enormen Fläche, bemerkenswert klein. Der Baikalsee — grösste Breite 73,5 km — ist 1500 m tief, ähnlich tief wie die Ozeane. Aufgrund ihrer weiten Oberfläche haben sich die Menschen aller Generationen die Ozeane immer als unergründlich tief vorgestellt.

Aber auch die Ausdehnung der Meeresoberfläche wird weniger astronomisch, wenn wir sorgfältig vergleichen; zwar scheint es, dass sie sich im unendlichen blauen Raum verliert. Die ersten Astronauten sind buchstäblich verstört wieder auf die Erde zurückgekehrt, denn alle Nationen erschienen ihnen plötzlich eingezwängt auf einer überblickbaren beschränkten Fläche, und auch die Weltmeere zwischen den Kontinenten verloren von ihrer Faszination; sie konnten sehen und erkennen, dass diese sich in den engen Grenzen zwischen den Landstrichen auch nur beschränkt ausdehnen. Man braucht aber nicht einmal Astronaut zu sein, um von der Idee des uferlosen Meeres wegzukommen. Es genügt, auf einigen zusammengebundenen Stämmen diese Meere zu befahren — wie wir mit dem «Kon-Tiki»-Floss den Pazifik überquerten — oder mit Hilfe einiger Papyrusbündel — wie wir es mit der «Ra» im Atlantik zeigten — ohne grosse Ruderkräfte, ohne Motor, nur getrieben vom Wind und den Strömungen, um sich in wenigen Wochen von einem Kontinent zum andern treiben zu lassen.

Wenn wir die überholten Bilder der unendlichen Weltmeere hinter uns lassen, bleibt uns immer noch sehr viel mehr Wasser, als dass uns unsere Studien über das Leben und über die Verwundbarkeit dieser Wassermassen zu beunruhigen brauchten. Das ganze Leben im Meer drängt sich auf nur 4 Prozent des Meeresvolumens zusammen; die restlichen 96 Prozent entsprechen, was die spärliche Lebensmöglichkeit betrifft, den ausgedehnten Wüstenflächen an Land. Dabei muss man sich vor Augen halten, dass Sonnenlicht zur Photosynthese vom marinen Plankton gebraucht wird; dieses Plankton ist wiederum Lebensgrundlage — direkte oder indirekte — für alle Fische und Wale der Meere. Unter der tropischen Sonne kann die lebenspendende Wasserschicht, in der die Photosynthese möglich ist, ein Maximum von 80 bis 100 m erreichen. In nördlicheren Breiten reicht diese Schichtstärke sogar an einem schönen Sonnentag nur noch 15 bis 20 m unter die Wasseroberfläche. Die meisten der giftigen Verunreinigungen schwimmen oder bleiben doch in der Nähe der Oberfläche — insbesondere die Pestizide und andere Gifte, die auf Chlorkohlenwasserstoffen basieren. Daraus ergibt sich ein unglückliches Zusammentreffen von Leben einerseits und Giften andererseits in den gleichen beschränkten Wasserschichten.

Es wird aber noch schlimmer: Das Leben ist auch in dieser Oberflächenschicht nicht gleichmässig verteilt. Von den Lebewesen in den Meeren drängen sich 90 % über den Kontinentalsockeln in der Nähe der Küsten zusammen. Die Ausdehnung dieser Kontinentalsockel entspricht nur etwa 8 Prozent der gesamten Ozeanoberfläche; berücksichtigt man die kleine Tiefe über diesen Kontinentalsockeln, ergibt sich, dass weniger als ein halbes Prozent des gesamten Wasservolumens 90 Prozent des Meerlebens beherbergen muss. Das Leben im Meer konzentriert sich auf die wenig tiefen ufernahen Meereszonen, in die sich die meisten Kanalisationen, Flüsse und Ströme ergießen, und die die Chemierückstände der Landwirtschaft aufnehmen müssen. Der Grossteil der etwa 20 000 bekannten Fischarten, die 30 000 Moluskenarten und praktisch alle Krustentiere leben in den exponierten Wassern längs der Küsten. Wie wir gesehen haben, bilden diese Küstenstriche eben die fruchtbarsten Lebensräume für das Meeresplankton. Das marine Phytoplankton findet hier die nötigen mineralischen Nährstoffe; die Flüsse bringen sie her oder die ufernahen Meeresströmungen transportieren die Ueberreste der abgestorbenen, gesunkenen Organismen früherer Zeiten wieder nahe zur Oberfläche. Wenn wir von fruchtbarem Land

sprechen, so schliessen wir die ausgedehnten Wüstenstriche oder steiniges Hochgebirge aus. Weshalb lassen wir uns aber so oft täuschen von der unermesslichen Ausdehnung der Ozeane, wenn wir wissen, dass höchstens ein Prozent des Wasservolumens fruchtbar für den Menschen sein kann.

Man hat schon sehr viel über das Versenken von grössten Mengen Atommülls oder von überflüssig gewordenen Kampfgasen geschrieben, wie dies von verschiedenen Nationen mit dem Hinweis auf die sichere Verpackung in besonderen Containern immer wieder praktiziert wurde. Es sind bis heute genügend Beispiele bekannt, sei es aus der Irischen See, dem Kanal oder der Nordsee, dass solche sogenannten narrensicheren Behältnisse mit Strömungen über grosse Strecken verfrachtet wurden oder gar sich geöffnet haben. Die Folge waren Millionen toter oder verstümmelter Fische. Im Baltischen Meer, das weniger tief ist als mancher See (auch hier ist das Leben durch Verunreinigungen bis auf eine dünne Oberflächenschicht vollständig abgestorben), wurden vor etwa 40 Jahren 7000 t Arsen in zubetonierten Fässern versenkt. Diese Fässer haben nun begonnen, undicht zu werden. Die versenkten Giftstoffe würden dreimal genügen, das ganze Leben auf unserem Planeten auszulöschen.

Glücklicherweise verbieten moderne Gesetze in bestimmten Regionen weiteres Versenken von Giftstoffen, sie schränken also die Gefahren ein, doch eine grosse Bedrohung des Meereslebens bleibt; diese ist weniger spektakulär, aber um so gefährlicher: die fortlaufende Verunreinigung durch Abwasserzuflüsse. Ausser in der Arktis lässt sich heute kaum mehr ein Bach oder Fluss finden, aus dem man in seinem Mündungsgebiet ungefährdet trinken darf. Je höher ein Land technisch entwickelt ist, desto verheerender bedroht es die Meere. Wenige Beispiele sollen die Abwasserbelastung aus der zivilisierten Welt zeigen.

Französische Flüsse führen jährlich 18 000 Mio m³ ungereinigtes, verschmutztes Wasser den Meeren zu. Allein Paris leitet täglich 1,2 Mio m³ un behandeltes Abwasser in die Seine.

Das Volumen des verschmutzten Wassers aus der BRD wird auf 9000 Mio m³/Jahr geschätzt, oder 25,4 Mio m³/Tag; in diesen Zahlen ist das Kühlwasser von 33,6 m³/Tag nicht eingerechnet. Allein dem Rhein werden täglich 50 000 t Abfall übergeben, davon stammen 30 000 t Natriumchlorid aus Industriebetrieben. Ein Bericht des United Nations Economic and Social Council, der vor der Stockholmer Konferenz für Seerecht (1971) veröffentlicht wurde, stellt fest, dass weltweit etwa eine halbe Million Tonnen DDT in unsere Umwelt versprüht worden ist, und es kommen weiter jährlich 50 000 t dazu. Die gesamte Weltproduktion an Pestiziden wurde im Bericht mit 600 000 t geschätzt, und die Vereinigten Staaten allein exportieren über 200 000 t jährlich. Der grösste Teil davon landet irgendwann einmal in den Weltmeeren. Mit einer bestimmten Sorte DDT wurden vor einigen Jahren die Pflanzen in Ostafrika besprüht, wenige Monate später fand und identifizierte man diesen Stoff im Bengalischen Golf, der gute 4000 Seemeilen davon entfernt ist.

Die falsche Vorstellung vom unendlich grossen Meer lässt den Mann der Strasse nicht an die Möglichkeit denken, dass ein Ozean je durch Vergiftung verödet könnte — zwar erregt er sich über die Luftverpestung in unseren Städten. Aber nicht einmal das grösste Kamin kann die schädlichen Stoffe ins All schicken, die Stoffe kehren wieder zur Erde zurück und enden grösstenteils doch wieder im Meer. Siedlungen und Industriekomplexe wachsen auf

der ganzen Erde parallel zur Bevölkerungsexplosion; nur die USA allein geben in Form von Rauch und Abgasen 390 000 t/Tag oder 142 Mio t/Jahr Schadstoffe in die Atmosphäre.

Mit diesem enormen Zufluss giftiger Stoffe wäre das Leben auf dem Kontinentalschelf längst verödet, wären die Weltmeere ohne Strömungen. Das Zerstörungswerk wurde nur herausgeschoben — zum Wohl der Menschen in den letzten Jahrzehnten — dafür wird sich die Lage in Zukunft um so schwerwiegender zuspitzen. In den Ozeanen wälzen sich die Wassermassen wie in einem Kessel siedenden Wassers. Sie wechseln von Osten nach Westen, von Norden nach Süden; sie drehen von der Tiefe zur Oberfläche und wieder zurück in immerwährender Bewegung. Ein Entwicklungsland hat an einer UNO-Konferenz angeboten, dass, wenn die Schadstoffeinleitung in die Ozeane durch regionale oder Weltgesetze verboten würde, es gegen Entschädigung seine nationalen Küstengewässer Drittländern dafür zur Verfügung stellen würde!

Es kann hier nicht genug betont werden, dass es sinnlos ist, in diesem Zusammenhang von nationalen Gewässern zu sprechen. Zwar kann der Meeresgrund kartiert und mit Beschlag belegt werden; das darüberliegende Wasser ist in steter Bewegung, dieses kann nicht behändigt, nicht besessen werden. Was heute als marokkanisches Wasser erklärt wird, fliesst bald darauf in mexikanisches Hoheitsgebiet, und mexikanisches Wasser bewegt sich quer über den Nordatlantik nach Norwegen. Auch die Meeresverunreinigung hält sich an keine politischen Grenzen. Meine Ozeanüberquerungen mit dem Floss «Kon-Tiki» und mit den Papyrusbooten «Ra» I und II haben mir und meinen Gefährten die Augen geöffnet, mit welcher Geschwindigkeit sich die sogenannten «nationalen» Wassermassen verschieben. Die Strecke, die das «Kon-Tiki»-Floss überquerte, von Peru nach den Tuamotu-Inseln in Polynesien, misst auf der Karte 4000 Seemeilen; das «Kon-Tiki» ist aber davon nur etwa 1000 Seemeilen gegenüber der Ozeanoberfläche gefahren, die restlichen 3000 Seemeilen hat uns eine rasche Strömung während der 101 Tage der Ueberfahrt mitgetragen. Die gleiche Ueberfahrt hat uns aber anderes, weniger Erfreuliches gelehrt: Es ist möglich, auch einen Ozean zu verschmutzen — und dies ist bereits geschehen!

Als wir 1947 mit dem Balsafloss «Kon-Tiki» den Pazifik überquerten, schleppten wir ein Planktonnetz hinter uns her. Darin sammelten sich noch keine Ueberreste und Zeugen menschlichen Wirkens, auch stellten wir im kristallklaren Wasser keine Anzeichen einer Verschmutzung.

Bild 1. Bei der zweiten Ueberquerung des Atlantiks im Jahre 1970 mit dem «Ra II», wurde die Verschmutzung der See systematisch täglich untersucht. Madani Ait Ouhanni, ein Marokkaner, sammelt hier Oelklumpen vom «Ra II».



zung fest. Im Jahre 1969 aber segelten wir an Bord des Papyrusbootes «Ra» kurz nach der Abfahrt von Marokko unvermutet inmitten von Ueberresten der Technik: Braune bis pechschwarze asphaltartige Klumpen, einige so gross wie Kartoffeln, die meisten wie Kieselsteine, fuhren an der Wasserfläche oder wenig darunter in kurzen Abständen an uns vorbei. Mitten im Atlantik — 600 Seemeilen vor Westindien — segelten wir nochmals in einer ähnlich stark verschmutzten Zone, wo wir uns nicht einmal mehr mit Meerwasser zu waschen wagten. Zwischen diesen beiden Zonen war der Ozean einigermassen sauber, einzig von Zeit zu Zeit flossen Oelklumpen und andere Ueberreste unserer Zivilisation an uns vorbei wie Plastikbehälter, Kunststoffgegenstände, leere Flaschen und Büchsen. Nach dem Bersten der Taue, die die Papyrusbündel von «Ra» II zusammenhielten, mussten wir das bös zugerichtete Wrack in auch hier stark verschmutzten Gewässern kurz vor der Insel Barbados im Stiche lassen. Ein zweites Mal konnte der Atlantik von Safi in Marokko nach Barbados in Westindien im Jahre 1970 überquert werden. Dieses Mal wurde die Seeverschmutzung systematisch täglich untersucht und Proben der Oelansammlungen wurden den Vereinten Nationen zugestellt, zusammen mit einem ausführlichen Bericht über unsere Beobachtungen. Dieser Bericht wurde denn auch vom Generalsekretär U Thant als Beilage zu seinen Ausführungen zur Stockholm-Konferenz über den Zustand der Meere veröffentlicht. Hier in diesem Zusammenhang genügt es zu erwähnen, dass sporadische Oelklumpen in Reichweite unserer Fangnetze während 43 von 57 Tagen der Ueberquerung festgestellt werden mussten. Die genauen Laboruntersuchungen der Oelproben ergaben eine weite Streuung im Gehalt an Nickel und Vanadium, was darauf hinweist, dass das Oel aus den verschiedensten Quellen stammt. Daraus kann geschlossen werden, dass diese Verunreinigungen nicht nur auf Verluste bei Oelbohrungen oder Ueberreste gesunkener Supertanker zurückzuführen sind; es handelt sich hier um die sich anhäufenden laufenden Verunreinigungen durch Bilgenöl der gesamten Welt-Tanker-Flotte.

Die ganze Welt geriet in Aufregung, als die «Torrey Canyon» 100 000 t Oel vor einigen Jahren unbeabsichtigt in den Kanal abgegeben hat; im Ganzen gesehen ist diese Menge nur ein kleiner Teil der üblicherweise routinemässig durchgeföhrten Bilgenölabgaben, die beim Tankreinigen unter Inkaufnahme der Verschmutzung üblich sind. Jährlich werden mehr als die von der «Torrey Canyon» abgegebenen 100 000 t absichtlich allein dem Mittelmeer zugemutet. Eine Untersuchung südlich von Italien ergab 500

Bild 2. Braune bis pechschwarze asphaltartige Klumpen fuhren an der Wasserfläche oder wenig darunter am Papyrusboot «Ra» vorbei. Diese Klumpen stammen von Oelverschmutzungen her; ange troffen wurden sie in grosser Anzahl 1969 kurz nach der Abfahrt von Marokko wie auch später wieder mitten im Atlantik.



Liter verfestigtes Oel, das je km² Meeroberfläche treibt.

Sowohl russische als auch amerikanische Stellen waren über unsere Beobachtungen alarmiert und sandten besonders ausgestattete Forschungsschiffe in diese Meeresgegenden. Amerikanische Wissenschaftler der Harvard Universität, die mit der biologischen Forschungsstation auf den Bermudas zusammenarbeiten, fanden mehr verfestigtes Oel als Wasserpflanzen je Oberfläche im Meer von Sargasso; sie mussten ihren Planktonfang aufgeben, da ihre Fangnetze laufend durch Oelschlämme verdreckt und so unbrauchbar wurden. Ihrer Schätzung entsprechend schwimmen allein auf dem nordwestlichen Atlantik 86 000 Tonnen Teerprodukte! Ein Vertreter der Sowjetischen Wissenschaftsakademie erklärte kürzlich an der in Prag einberufenen Konferenz über Umweltverschmutzung, dass die Verunreinigungen der Küstengebiete des Atlantiks heute bereits Ausmasse angenommen haben, die den als tragbar bezeichneten Verschmutzungsgrad überschreiten; eine neue Definition dieser «tragbaren» Verschmutzung sollte vorgeschlagen werden.

Das Problem der Oelverschmutzung ist sehr komplex. Verschiedene Arten von Rohöl sind verschieden giftig. Alle haben eine gemeinsame Eigenschaft: Sie ziehen andere chemische Stoffe an und absorbieren sie, vergleichbar dem Löschpapier. Verschiedenste Pestizide, DDT und andere Chlor-Kohlenwasserstoffe lösen sich nicht im Wasser; sie sinken auch nicht auf den Grund. Teils werden sie vom Plankton oder anderen Organismen nahe der Meeresoberfläche aufgenommen, teils in Oellachen und Oelklumpen absorbiert, wo sie in sehr grossen Konzentrationen gefunden werden. Diese Oelklumpen werden nach unseren Beobachtungen öfters als schwimmende Unterlage von Entenmuscheln, Meereswürmern und Krabben benutzt. Sie sind so ein guter Köder für Fische und Wale, die ihre Nahrung durch Filtern von Wasser gewinnen. Dabei verklebt dieses teerige Oel diesen Tieren die Kiemen bzw. Barten. Vom Karibischen Meer werden sogar Haie gemeldet, an deren Zahnreihen sich Oelklumpen festgeklebt haben. Diese Oelverschmutzungen, die von den Schiffen herrühren, erscheinen immer noch als bescheiden, vergleicht man sie mit den industriellen und häuslichen Abwasserfrachten, die vom Land her stammen.

Dass die Weltmeere — gibt man nur genügend Zeit — mit all diesen Fremdstoffen irgendwie fertig werden, ist der Ausdruck eines weitverbreiteten Wunschkennens. Bis in die jüngste Zeit hat der Ozean die Verunreinigungen von Jahrtausenden aufgenommen, und dank seiner Selbstreinigungskraft spielte sich ein «sauberes» Gleichgewicht

Bild 3. Die Oelklumpen dienen öfters als Unterlage von Entenmuscheln, Meereswürmern und Krabben. Sie sind ein guter Köder für Fische und Wale, die ihre Nahrung durch Filtern von Wasser gewinnen. Die Verunreinigungen werden so wieder um ein Glied in der Nahrungskette weitergereicht.



ein. Der Mensch ist nicht der erste, der den Ozean verschmutzt. Die Natur hat selbst, als gigantische Werkstatt, experimentiert, erfunden, wieder zerstört, abgebaut und weggeworfen. Sie ist mit den Abbauprodukten von Billiarden von Tonnen verfaulendem Holz, sich zersetzendem Fleisch, Schlamm, Silt und Exkrementen fertig geworden. Wenn diese Abfälle nicht in einem natürlichen Kreislauf wiederverwendet worden wären, wären die Weltmeere schon längst Orte der Verwesung, des Todes geworden, und vulkanische Tätigkeit und weltweite Erosion würden das Bild der Erde bestimmen. Die Menschheit hat nicht als erste in grössten Massstäben produziert — warum sollte sie denn als erste eine Katastrophe durch Verunreinigung herbeiführen?

Der Mensch hat die Natur nachgeahmt: Er hat mit Atomen zu manipulieren begonnen, er trennt und gruppert diese wieder in neuen Kompositionen zusammen. Die Natur liess aus den Fischen Vögel werden, aus den Tieren wurde der Mensch. Aus Erde, Wasser und Sonnenschein zaubert sie Früchte hervor. Die Natur erfand die Radarorientierung für Wale und Fledermäuse, und sie stattete Schmetterlinge und Käfer mit Kurzwellensystemen aus. Jet-Antriebe sind beim Tintenfisch installiert und ein unübertroffener Computer ist im menschlichen Kopf eingesetzt. Bakterien und Plankton des Meeres ermöglichen, dass neues Leben aus einer abgestorbenen Generation neu erblüht. Der Kreislauf des Lebens auf unserem Raumschiff, unserer Erde, kommt am nächsten zur Erfahrung des Perpetuum-Mobile. Es bleibt ein grosses Geheimnis der Natur, wie sie es fertig bringt, dass alles, was wächst, reift, stirbt und untergeht, wieder in den Kreislauf aufgenommen wird und als neuer Teil des grossartigen weltweiten Räderwerkes seinen neuen, sinnreichen Platz findet.

Aus dieser Sicht müssen wir die unheilvolle Sackgasse verstehen lernen, in die der Mensch im Begriffe ist, einzufahren. Wir haben aus Atomen Moleküle zusammengesetzt, die die Natur sorgfältig vermieden hat. Zu unserer grössten Freude haben wir nützliche Materialien erfunden: Plastik, Pestizide, Detergentien, andere chemische Produkte, die bis dahin auf unserem Planeten nicht zu haben waren. Wir freuen uns, weil unsere Wäsche weißer gewaschen wird als der Schnee, den wir verschmutzen, und wir können das ganze Insektenleben auslöschen, wo wir nur wollen. Wir besprühen Wanzen und Bienen, Würmer und Schmetterlinge. Wir waschen und geben die Detergentien über den Ausguss zu den Austern und Fischen weiter. Die meisten Errungenschaften unserer Chemie sind nicht nur zufällig giftig, sie wurden hergestellt, um zu sterilisieren und abzutöten. Und diese Stoffe behalten ihre zerstörerischen Eigenschaften, wohin sie auch immer gelangen. Mit dem Wasser gelangen alle diese Stoffe irgend einmal in den Ozean — dort bleiben sie — dort häufen sie sich — dort blockieren sie als unerwünschte Fremdkörper das bisher so reibungslos laufende feine Räderwerk. Die abbaubare Verschmutzung durch den Menschen wie bis vor wenigen Jahrzehnten hätte noch beliebig lang weitergehen können. Bei der heutigen, sich immer noch steigernden Geschwindigkeit, mit welcher neue Produkte entwickelt werden, und beim laufend steigenden Ausstoss der chemischen Produktion werden Tausende von bis vor kurzem unbekannten Produkten in grössten Mengen den Weltmeeren zugeführt. Diese Stoffe verdunsten nicht; die Natur kann sie auch nicht in ihren natürlichen, eingespielten Kreislauf aufnehmen und wiederverwerten; diese Produkte bedrohen das Leben der Ozeane.

Wir wissen schon seit längerer Zeit, dass unsere modernen Pestizide sich heute bereits von Pol bis Pol nach-

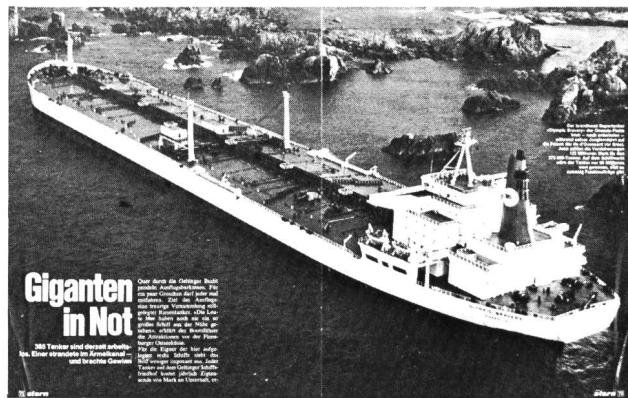


Bild 4. Die abgebildete Doppelseite aus der Illustrierten «Stern» vom 18. März 1976 zeigt den Supertanker «Olympic Bravery», der — glücklicherweise noch unbeladen — während seiner Jungfernreise auf die Felsen der Ile d'Ouessant vor Brest trieb. Die Besatzung konnte gerettet werden, das Schiff selbst ist kurze Zeit später in einem Sturm auseinandergebrochen und gesunken.

weisen lassen; im Fleisch der Pinguine der Antarktis wie auch in den Gehirnen der Eisbären und im Tran der Wale der Arktis. Dies hängt mit der Ernährung dieser Tiere aus Plankton und aus Planktonverwertern zusammen und ist möglich, obwohl der Lebensraum sehr weit von den Verschmutzungsquellen entfernt liegt. Wir wissen, dass schon in wenigen Jahrzehnten die Meeresverschmutzung zur weltweiten Hauptverschmutzung werden wird. Wir stellen auch fest, dass heute wenig oder gar nichts vorgekehrt wird, um diese Entwicklung zu beinflussen, geschweige denn aufzuhalten. Immer noch gibt es Leute, die behaupten, es bestehe kein Grund zur Sorge, die Ozeane seien immens, und sicher bringe unsere Wissenschaft die Entwicklung wenn nötig bald wieder unter Kontrolle. Der Luftverpestung unserer Städte sei man ja durch zweckmässige Gesetze auch beigekommen. Verschiedene Flüsse und Binnenseen seien auch wieder genesen, indem die Abwassereinleitungen gesammelt, geklärt und erst unterhalb des Sees dem Abfluss beigegeben wurden. Wo aber, so stellt sich die Frage, kann behauptet werden, die Verschmutzung der Weltmeere sei unter Kontrolle gebracht?

Kein atmendes Lebewesen konnte auf unserem Planeten leben, bevor nicht die oberen Schichten der Ozeane mit Phytoplankton bevölkert waren, denn zu Beginn war unsere Erde nur von lebensfeindlichen, sterilen Gasen umgeben. Das unscheinbare Meeresplankton hat laufend Sauerstoff freigesetzt und somit mitgeholfen, unsere Atmosphäre aufzubauen, die wir heute zum Leben brauchen. Alles Leben geht auf dieses Phytoplankton zurück, und auch die weitere Entwicklung ist vom Bestehen dieser Lebewesen abhängig. Heute mehr denn je sind wir für das Überleben unserer Art angewiesen auf die Wohlfahrt dieser Meereslebewesen. Unsere Bevölkerungsexplosion zwingt uns mehr und mehr, Proteine aus den Meeren zu beziehen. Ohne Plankton gedeihen aber keine Fische. Die rasche Zunahme unserer Ballungsräume und das fortlaufende Verschwinden von Urwäldern lässt uns vermehrt vom Plankton als Sauerstofflieferant unserer Luft abhängig werden. Weder Mensch noch Tier hätte vor dem Entstehen des Planktons zu Lande Lebensmöglichkeiten gefunden. Zerstören wir diese lebenspendenden Biotope in den oberflächennahen Schichten der Weltmeere, so wird über kurz oder lang Leben auf dem Lande auch nicht mehr möglich sein. Tote Meere sind gleichzusetzen mit einem toten Planeten.

Adresse des Verfassers: Thor Heyerdahl,
17020 Laigueglia, Savona, Italien