

GREIFSWALDER GEOGRAPHISCHE ARBEITEN

Band 58

Perspektiven einer nachhaltigen Meeresnutzung Tauchen als Mensch-Natur(raum) Interaktion

Von

Susanne Stoll-Kleemann

Carina N. Darmstadt

UNIVERSITÄT GREIFSWALD
Wissen lockt. Seit 1456



**Institut für
Geographie und Geologie
Universität Greifswald**

GREIFSWALD 2023

GREIFSWALDER GEOGRAPHISCHE ARBEITEN

Institut für Geographie und Geologie der Universität Greifswald

Band 58

**Perspektiven einer nachhaltigen Meeresnutzung
Tauchen als Mensch-Natur(raum) Interaktion**

Von

Susanne Stoll-Kleemann

Carina N. Darmstadt

GREIFSWALD 2023

UNIVERSITÄT GREIFSWALD

Zitiervorschlag

Stoll-Kleemann, S. & C. N. Darmstadt (Hrsg.) (2023): Perspektiven einer nachhaltigen Meeresnutzung. Tauchen als Mensch-Natur(raum)-Interaktion. Greifswalder Geographische Arbeiten, Bd. 58, Institut für Geographie und Geologie der Universität Greifswald.

Der Band steht auf dem Publikationsserver für Fachliteratur zum System Erde und Weltall

(<http://e-docs.geo-leo.de>) unter folgendem Link zum Download zur Verfügung:
<https://doi.org/10.23689/fidgeo-5796>

Der Druck dieser Publikation wurde aus dem Teilprojekt Fragmentierte Transformation des Interdisziplinären Forschungszentrums Ostseeraum finanziert.



Impressum

ISBN: 978-3-86006-491-7

Universität Greifswald

DOI: 10.23689/fidgeo-5796

HerausgeberInnen: Susanne Stoll-Kleemann, Carina N. Darmstadt
Redaktion: Susanne Stoll-Kleemann

Druck: Kiebu Druck Greifswald

Für den Inhalt sind die Autor*innen verantwortlich

Vorwort

Die meisten Menschen verbinden etwas Positives mit dem Meer als Landschaftsraum wie die Faszination für die Wellen, der Blick in die Weite oder Erinnerungen an Urlaube am Meer schon während der Kindheit. Dies gilt nicht nur für die entfernteren Meere wie das Mittelmeer, den Atlantik oder den Pazifik: Mit der Ostsee leben wir hier in Greifswald an einem jener Meere, das historisch und geographisch schon seit Jahrhunderten eine wichtige Rolle für seine Anrainer und Besucher*innen spielt. Leider sind alle Meere stark - die Ostsee aber ganz besonders - durch menschliche Einflüsse wie dem Klimawandel, Überfischung, Einträge von Plastikmüll und Eutrophierung bedroht.

Um die stark belasteten Meere besser schützen zu können und Akzeptanz für politische Maßnahmen zur Verbesserung zu erhalten, macht es Sinn sich damit auseinanderzusetzen, was genau die vielfach vorhandene Faszination für die Meere und die damit einhergehende Verbindung mit „dem Meer“ für Menschen ausmacht. Es müssen besser wirkende Schutzmaßnahmen als bisher auf allen Ebenen abgeleitet und vor allem effizient umgesetzt werden.

In diesem Band setzen wir uns dabei mit einer besonderen Form des Meereseerlebens auseinander, dem Tauchen. Das Tauchen ermöglicht es, die Unterwasserwelt intensiv und hautnah im dreidimensionalen Raum zu erleben und löst besonders viele positive Emotionen aus. Im diesem Rahmen stellen wir drei Studien zum Thema Tauchen als Meereseerfahrung und damit auch Teil einer Ocean Literacy (Meereskompetenz) vor. Carina Darmstadt beschreibt in ihrer Studie den Tauchtourismus in der Region um Hurghada aus einer nachhaltigen Perspektive. Carola Siekiera beschreibt aus psychologischer Sicht tauchbezogene Emotionen. Susanne Stoll-Kleemann und Carina Darmstadt stellen Ergebnisse aus einer Befragung von Tauchsportler*innen in Soma Bay - Ägypten vor und stellen diese in den Kontext von Ocean Literacy.

Gerade die verschiedenen Dimensionen der Ocean Literacy sind bereits Gegenstand weiterer Forschungen im Rahmen unseres IFZO (Interdisziplinäres Forschungszentrum Ostseeraum) Clusters Nachhaltigkeit. So forschen wir zu verschiedenen Regionalen Ocean Literacies ausgewählter Meere wie auch dem Mittelmeer und untersuchen die verschiedenen meeresbezogenen Erfahrungen und Emotionen in ihrer Relevanz für den Meeresschutz und meeresschonenden Verhaltensweisen. Auch die detailliertere Untersuchung des Tauchsports im Hinblick auf die Potentiale für den Meeresschutz und als beispielhaft für die Analyse der Beziehung zwischen Mensch und Meer wird uns noch begleiten.

An dieser Stelle möchten wir Carola Siekiera danken, dass wir ihre spannende Masterarbeit aus der Psychologie in diesem Band mit veröffentlichen dürfen! Wir hoffen, dass wir auch die Leser*innen dieses Bandes für den Schutz unserer Meere begeistern können und freuen uns über die Möglichkeit unsere Beiträge in diesem Rahmen mit Ihnen teilen zu können.

Susanne Stoll-Kleemann und Carina N. Darmstadt

Inhaltsverzeichnis

Tauchtourismus in marinen Schutzgebieten als nachhaltige Meeresnutzung - Eine Fallstudie in den ägyptischen Northern Red Sea Islands (Carina N. Darmstadt)	5
A matter of affection? - The role of SCUBA divers' emotions and nature affiliation in divers' site-specific and everyday behaviour concerning coral reef conservation (Carola Siekiera)	37
Perspektiven des Tauchens als Beitrag zu einer Ocean Literacy - Ergebnisse einer Fallstudie am Roten Meer (Soma Bay, Ägypten) (Susanne Stoll-Kleemann & Carina N. Darmstadt)	64

Tauchtourismus in marinen Schutzgebieten als nachhaltige Meeresnutzung - Eine Fallstudie in den ägyptischen Northern Red Sea Islands

Carina N. Darmstadt

1. Einleitung

Weltweit tragen Meeresschutzgebiete dazu bei, die Biodiversität mariner Ökosysteme zu erhalten (Laffoley et al. 2019, UNEP-WCMC 2022a). In geschützten Korallenriffen hat der Artenreichtum in den letzten Jahren dazu geführt, dass die Schutzgebiete attraktive Reiseziele für Taucher*innen geworden sind (Giglio et al. 2018, Laffoley et al. 2019). Hierdurch hat sich unter anderem in tropischen Regionen das tauchtouristische Aufkommens zu einem wichtigen und wachsenden Wirtschaftssektor entwickelt (Dimmock & Musa 2015, Ince & Bowen 2011, Lucrezi et al. 2017). In der Literatur wird der Tauchtourismus aus verschiedenen Perspektiven betrachtet. Hier stehen positive Aspekte wie beispielsweise der ökonomische Mehrwert des Tauchens sowie die Umweltsensibilität von Taucher*innen (Anderson & Loomis 2011, Schuhmann et al. 2013, Wielgus et al. 2010) einer Vielzahl an dokumentierten Umweltschäden gegenüber (Barker & Roberts 2004, Giglio et al. 2017, Hammerton 2017). Für das Schutzgebietsmanagement entsteht die Schwierigkeit, den Einfluss der positiven Aspekte zu maximieren und die negativen Einflüsse zu minimieren (Lucrezi et al. 2020). Aus diesem Spannungsfeld entstanden Forschungsansätze zum Management der direkten Einflüsse des Tauchtourismus (Giglio et al. 2018, Hammerton & Bucher 2015) sowie holistische Verständnisansätze der Tourismusform als Wechselwirkung zwischen Ökologie und sozio-ökonomischen Faktoren (Dimmock & Musa 2015, Hillmer-Pegram 2014).

Aufbauend auf diesem ganzheitlichen Verständnis des Tauchtourismus wird in dieser Studie ein Blick auf die negativen und positiven Aspekte einer touristischen Meeresnutzung geworfen. Hierfür wird aus tourismusgeographischer Perspektive eine Situationsanalyse der Destination durchgeführt. Als beispielhaftes Schutzgebiet werden die Northern Red Sea Islands (NRSI) nahe der tauchtouristisch etablierten Stadt Hurghada in Ägypten untersucht (Hilmi et al. 2018, UNEP-WCMC 2021). Im Sinne eines nachhaltigen Tourismus sollen ökonomische, ökologische und soziale Komponenten innerhalb und außerhalb des Reiseziels ins Verhältnis gesetzt werden (Stecker 2016). Hieraus soll eine Bewertung des Potenzials einer nachhaltigen tauchtouristischen Meeresnutzung getroffen werden.

2. Die Northern Red Sea Islands als tauchtouristische Destination

Die folgenden Abschnitte werden zuerst den Tauchtourismus als Tourismusform sowie seine Wechselwirkungen mit der natürlichen Umwelt beschreiben. Im Anschluss wird das Schutzgebiet der NRSI als Untersuchungsgebiet der Fallstudie näher betrachtet. Im gemeinsamen Kontext sollen die Abschnitte eine Grundlage zur Untersuchung des tauchtouristischen Potenzials im Umweltschutz bieten und die theoretischen Aspekte des Tauchtourismus auf das Fallbeispiel übertragen.

2.1 Der Tauchtourismus als System

Der Tauchtourismus stellt eine Tourismusform dar, welche eng mit dem Sporttauchen zusammenhängt. In der klassischen Ausübung nutzen die Sportler*innen hierfür eine Tauchausrüstung, welche ihnen mit Hilfe von Drucklufttauchgerät, Neoprenanzug, der ABC-Ausrüstung (Tauchmaske, Schnorchel und Flossen) sowie einer Tarierweste einen längeren Aufenthalt unter Wasser ermöglicht. Neben der klassischen Form des Tauchens mit Ausrüstung kann beispielsweise auch das Schnorcheln oder das sogenannte Apnoetauchen ohne Ausrüstung zu der Sportart hinzugezählt werden (Porzelt 2019). Von besonderem Interesse ist hierbei das Erleben der Schwerelosigkeit genauso wie ein aufregendes Naturerlebnis und die Beobachtung der Unterwasserwelt durch die Taucher*innen (Porzelt 2019, Albayrak 2019). Mit einem Blick auf die lizenzierenden Organisationen im Tauchsport wird deutlich für wie viele Menschen der Sport eine Rolle spielt. Allein die *Professional Association of Diving Instructors* (PADI) hat weltweit über 128 000 Mitglieder und in mehr als 186 Ländern Tauchbasen mit Ausbilder*innen. Da außer PADI noch weitere Tauchorganisationen als ausbildende Organisationen im Tauchsport arbeiten, ist von weitaus mehr aktiven Taucher*innen auszugehen (PADI 2021, Porzelt 2019).

Typische Attraktoren (Anziehungspunkte) für die Taucher*innen sind vor allem artenreiche Korallenriffe mit klarem Wasser und potenzieller attraktiver Fauna wie Haie, Rochen oder Meeressäuger. Beliebte Ziele sind beispielsweise Riffe im Roten Meer, an den australischen Küsten, in der Karibik sowie an den Küsten Malaysias, Thailands und den Philippinen (Dimmock & Musa 2015, Ince & Bowen 2011, Simcok et al. 2021). Marine Schutzgebiete stechen besonders hervor, da durch die Schutzmaßnahmen oftmals artenreiche Fischbestände zu beobachten sind (Wielgus et al. 2010). Zwar wird in der nördlichen Hemisphäre auch in Süßgewässern wie Seen und Flüssen getaucht, im Kontext dieser Untersuchung sollen jedoch nur warme Gewässer im Fokus stehen, da diese besonders unter dem Druck des Massentourismus und der dazugehörigen Baumaßnahmen leiden (Ince & Bowen 2011, Stecker 2016).

Die Reiseziele der Tauchtourist*innen werden in dieser Arbeit als Tauchdestinationen bezeichnet. Entsprechend Schmude und Namberger werden in der Tourismusgeographie unter Destinationen geographische Räume verstanden, welche von Gästen als Ziel für eine Reise ausgewählt werden. Destinationen beinhalten alle für den Tourismus relevanten Einrichtungen der Infrastruktur und werden als Wettbewerbseinheiten gesehen. Als offene Systeme aus vielfältigen Elementen erfordern Destinationen ein strategisches und strukturgebendes Management (Schmude & Namberger 2015).

In dem Aufsatz von Dimmock und Musa wird das System einer Tauchdestination als *Scuba Diving Tourism System* (SDTS) beschrieben, welches auf dem holistischen Ansatz von Hillmer-Pegram aufbaut (Dimmock & Musa 2015, Lucrezi et al. 2017). Dieser versuchte die verschiedenen Komponenten des Tauchtourismus zu identifizieren und als ganzheitliches System mit Wechselwirkungen zusammenzufassen. Hierdurch sollen auch ökonomische und soziale Komponenten mit in die Betrachtung einbezogen und der bisherige Forschungsfokus auf Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt sowie Managementoptionen eben dieser erweitert werden (Hillmer-Pegram 2014). Dimmock und Musa greifen die Komponenten dieses Systems auf und erweitern sie zu dem in Abbildung 7 dargestellten SDTS (Lucrezi et al. 2017). Als Schlüsselemente dieser werden die *Divers*, die *Scuba Diving Tourism Industry*, die *Host Community* und die *Marine Environment* identifiziert, welche im Folgenden genauer beschrieben werden (Dimmock & Musa 2015).

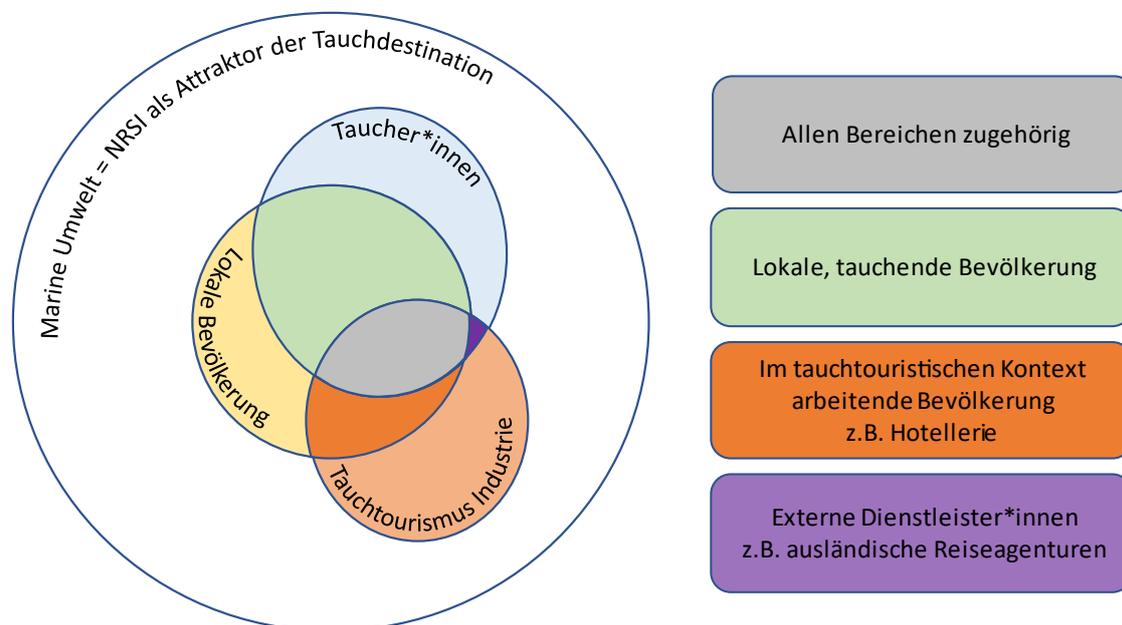


Abbildung 1: Darstellung des Scuba Diving Tourism System (SDTS) von Dimmock und Musa. Die Abbildung wurde durch die Identifizierung der Schnittmengen erweitert und ins Deutsche übersetzt (eigene erweiterte Darstellung nach Dimmock& Musa 2015: 53ff.)

Divers

Als *Divers* oder Taucher*innen richten sich die Angebote der Tauchtourismusindustrie nach der Nachfrage der Besucher*innen. Hierfür spielt vor allem die Motivation der Tourist*innen eine zentrale Rolle. Diese besteht oftmals aus dem Wunsch, die marinen Landschaften und die Lebewesen unter Wasser zu beobachten (Dimmock & Musa 2015). Gleichzeitig ergibt sich jedoch ein breites Feld an anderen Motivationsgründen. Diese decken beispielsweise den Wunsch nach Entspannung, den Wunsch nach Nervenkitzel oder den Wunsch sozialer Interaktion ab (Albayrak et al. 2019, Fuchs et al. 2016). Aus dieser heterogenen Gruppe der Tauchtourist*innen entstehen schlussendlich eine Vielzahl an wahrnehmbaren Tauchaktivitäten wie beispielsweise Wrack-Tauchgänge, Höhlen-Tauchgänge und Unterwasserfotographie als Angebote vor Ort ab (Dimmock & Musa 2015).

Während der Tauchgänge kommt es zu Interaktionen zwischen Menschen und mariner Umwelt, die zu direkten physischen Schäden an den Riffen führen kann. Diese entstehen beispielsweise durch Berührungen, Sandaufwirbelungen, oder das Einsammeln beziehungsweise Abbrechen von Souvenirs (Dimmock & Musa 2015, Hammerton & Bucher 2015, Hilmi et al. 2018). Oftmals ist hier ein Zusammenhang zwischen Korallenbrüchen und Taucherfahrung zu beobachten. Gerade unerfahrene Taucher*innen haben Schwierigkeiten mit ihrer *Tarierung*, also der waagerechten Körperlage, im Wasser. Durch daraus resultierende Schieflagen entstehen Korallenkontakte zwischen Körpern und/oder Equipment, welche im schlimmsten Fall zu Korallenbrüchen führen (Dimmock & Musa 2015). Auch Aktivitäten wie die Unterwasserfotografie können sich negativ auf die Vorsicht der Taucher*innen auswirken und zu ungewollten Korallenkontakten führen (Barker & Roberts 2004). Neben physischen Schäden an den Riffstrukturen können Menschen auch Verhaltensänderungen der Fauna hervorrufen. Ein Beispiel sind Lockversuche durch das Anfüttern von Tieren, um diese besser beobachten zu können. Fällt diese Form der Nahrungsquelle weg, kann sich dies in Form von Aggressivität der Tiere äußern (Lindgren et al. 2008; Porzelt 2019).

Gleichzeitig fühlen sich Taucher*innen oftmals sozial dazu verpflichtet ihr Verhalten zu kontrollieren, um möglichst wenig Einfluss auf die Riffsysteme zu nehmen (Anderson & Loomis 2011). Hierbei kann auch die Tauchtourismusindustrie unterstützend eingreifen. Direkte Unterwasserinterventionen durch Begleitungen der Tauchschulen, ausführliche vorab Briefings und gut koordinierte Ein- und Ausstiegsorte, sind unter anderem Beispiele für wirksame Instrumente zur Erhaltung der Riffe (Barker & Roberts 2004).

Scuba Diving Tourism Industry

Die *Scuba Diving Tourism Industry*, oder Tauchtourismusindustrie, ist ein wichtiger Rahmensektor, um Taucher*innen flexible und individuelle Taucherlebnisse zu ermöglichen. Neben den tauchspezifischen Servicestrukturen wie beispielsweise Tauchzentren, Ausbildungsstätten und Tauchshops werden auch Bestandteile der klassischen Tourismusindustrie dieser Komponente des SDTS zugeordnet. Hierzu zählen unter anderem die angesprochenen Pull-Faktoren sowie Unterkünfte, das Transportwesen, medizinische Infrastruktur, oder auch der lokale Einzelhandel. Diese beschränken sich nicht nur auf die jeweiligen Zielregionen, sondern können auch schon als Dienstleistungen in den Quellregionen angesiedelt sein. Die tatsächlichen Wirkspektren variieren von Tauchausbildungen, über Charterboote, bis hin zur Gewährleistung der Sicherheit von Taucher*innen (Albayrak et al. 2019, Dimmock & Musa 2015).

Die infrastrukturellen Aspekte der Tauchtourismusindustrie haben jedoch auch negative Auswirkungen auf die marine Umwelt zu verantworten. Abwässer, Ausbaggerungen für künstliche Strand- und Poolanlagen sowie Müllproduktion sind nur einige Beispiele hierfür (Hilmi et al. 2018). An Land stellen zusätzlich Luftverschmutzung, Lärmbelästigung und erhöhter Wasserverbrauch weitere potenzielle ökologische Problemfelder der touristischen Infrastruktur dar. In der direkten marinen Umwelt können Charterboote, welche die Tourist*innen zu abgelegenen Riffen transportieren,

zusätzlich zu Ankerschäden an den marinen Ökosystemen führen (Giglio et al. 2017). Auch Verkehrsmittel wie beispielsweise Schiffe, Tauchkreuzfahrten und Flugzeuge tragen mit Emissionen zur globalen Erderwärmung bei. Hierbei ist auch der Ressourcenverbrauch der touristischen Infrastruktur ein Problem. Durch übermäßigen Flächenverbrauch, Wassernutzung und Energienutzung läuft das System Gefahr, die eigentlichen Attraktoren als Grundlage zu zerstören. Die Liste der negativen Umweltfolgeschäden des Tourismus ist erweiterbar. Die aufgeführten Punkte verdeutlichen jedoch, dass die touristische Nutzung und die resultierenden Einflüsse der Infrastruktur in komplexer Wechselwirkung zu den Ökosystemen stehen (Stecker 2016).

Host Community

Dimmock und Musa identifizieren die *Host Community* als dritten Bestandteil des SDTS. In ihrem Verständnis umfasst diese neben sozio-kulturellen Ressourcen auch politisch-administrative Rahmenbedingungen (Dimmock & Musa 2015). Obwohl die wortwörtliche Übersetzung in diesem Fall nicht gleichzusetzen ist, wird im Folgenden der Terminus lokale Bevölkerung benutzt. Durch die breite Nachfrage an Angeboten innerhalb der Tauchtourismusindustrie kann die ansässige Bevölkerung durch eine Vielzahl an möglichen Arbeitsplätzen und Ausbildungsmöglichkeiten profitieren. Diese können sich im Anschluss positiv auf die gesamte Wirtschaftsstruktur der Gesellschaft auswirken. Ähnliche Effekte lassen sich auch im Kontext der Eintrittsgelder für Schutzgebiete beobachten (Dimmock & Musa 2015). Taucher*innen sind bereit sogar höhere Eintrittsgelder für Schutzgebiete zu zahlen, wenn diese in den weiteren Schutz der Ökosysteme fließen. Hieraus können Arbeitsplätze in Management und Kontrollbereichen finanziert werden. Gleichzeitig können Preissenkungen für Einheimische bereitgestellt werden, da diese oftmals ein geringeres Einkommen als viele Tourist*innen zur Verfügung haben. Dementsprechend kann auch die ansässige Bevölkerung von einem erleichterten Zugang zu den (Marine Protected Areas) MPAs profitieren (Dimmock & Musa 2015, Wielgus et al. 2010). Neben den direkten Effekten der Tauchbranche ist auch hier mit typischen Problemen des Tourismus zu rechnen, welche im Management bedacht werden müssen. Hierzu zählen beispielsweise Akkulturationsprozesse, Kommerzialisierung regionaler Kulturgüter oder Armutsförderung. Diese stehen den positiven wirtschaftlichen, aber auch Aspekten wie interkulturellem Austausch oder der Wiederbelebung von kulturellen Gütern gegenüber (Stecker 2016). Schlussendlich kann der Tourismus in Schutzgebieten auch eine positive Einstellung der Bevölkerung gegenüber dem Umweltschutz fördern. Wichtige Faktoren können hier neben direktem Profit beispielsweise eine erhöhte Wertschätzung des Naturkapitals durch Stolz und Erholungsmöglichkeiten für die ansässige Bevölkerung sein (Mayer & Stoll-Kleemann 2016).

Marine environment

Innerhalb des SDTS ist die *Marine environment* beziehungsweise die marine Umwelt als allumfassendes Kernelement des Tauchtourismus zu sehen. Hierauf bauen die vorangegangenen Komponenten des SDTS und deren systemische Verstrickungen auf. Die beschriebenen positiven und negativen Wechselwirkungen zwischen Taucher*innen, Tauchtourismusindustrie, lokale Bevölkerung und

mariner Umwelt haben ein Spannungsfeld innerhalb des SDTS verdeutlicht. Zum einen kann der Tauchsport monetäre Mittel für den Umweltschutz generieren. Zum anderen führen Unterwasser-Massentourismus sowie der Ausbau der lokalen Infrastruktur durch negative Einflüsse zu vulnerablen Ökosystemen. Gerade für MPAs als beliebte Tauchdestinationen sind nachhaltige Managementstrategien ein wichtiger Faktor für eine erfolgreiche Erhaltung mariner Ökosysteme (Dimmock & Musa 2015). Die Betrachtung des Tauchtourismus als System ermöglicht es die ökologische, soziale und ökonomische Perspektive des Tauchtourismus mit einzubeziehen und diesen aus einer nachhaltigen Tourismusperspektive zu bewerten. Diese verfolgt die Erhaltung natürlicher und kultureller Ressourcen, die Gewährleistung der Gästezufriedenheit sowie die Verbesserung der Lebensqualität der lokalen Bevölkerung und die wirtschaftliche Stärkung der Region (Stecker 2016).

Entsprechend dieses ganzheitlichen Ansatzes des Tauchtourismus ergeben sich aus den Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Komponenten die forschungsleitenden Fragen der vorliegenden Arbeit. Wie sind die Effekte des Tauchtourismus auf die Ökosysteme mariner Schutzgebiete zu bewerten? Inwieweit hat der Tauchtourismus Potenzial als nachhaltige Nutzungsform von marinen Schutzgebieten? Inwiefern ergeben sich Möglichkeiten, um das SDTS in das Schutzgebietsmanagement einzubinden? Das folgende Fallbeispiel der NRSI soll exemplarisch dazu dienen das SDTS auf ein reales Beispiel zu übertragen und anhand dessen Rückschlüsse auf die Fragestellungen zu ziehen.

2.2 Das Fallbeispiel der ägyptischen Northern Red Sea Islands

In der Betrachtung des SDTS ist deutlich geworden, dass der Tauchtourismus von einer vielfältigen und für Taucher*innen attraktiven marinen Umwelt abhängig ist. Dementsprechend ist es kaum verwunderlich, dass sich die artenreichen Korallenriffe an der ägyptischen Küste des Roten Meeres als Tauchdestinationen etabliert haben. Die Korallenriffe bieten neben Ökosystemdienstleistungen, wie der Nahrungsproduktion und dem Küstenschutz, auch positive Effekte für die ägyptische Tourismuswirtschaft (Hilmi et al. 2018, Hilmi et al. 2012). Um dieses Naturkapital zu schützen, wurden in Ägypten verschiedene marine Schutzgebiete, wie beispielsweise der Ras Mohammed Nationalpark, etabliert. Diese decken insgesamt 4,95% der marinen Flächen und der Küstenbereiche des Landes ab (UNEP-WCMC 2022b). Hierzu zählen auch acht Inseln nördlich der Stadt Hurghada, welche im Jahr 2006 als 1991km² großes Schutzgebiet, die NRSI; ausgeschrieben wurden (EEAA 2021a, Ghallab et al. 2020).

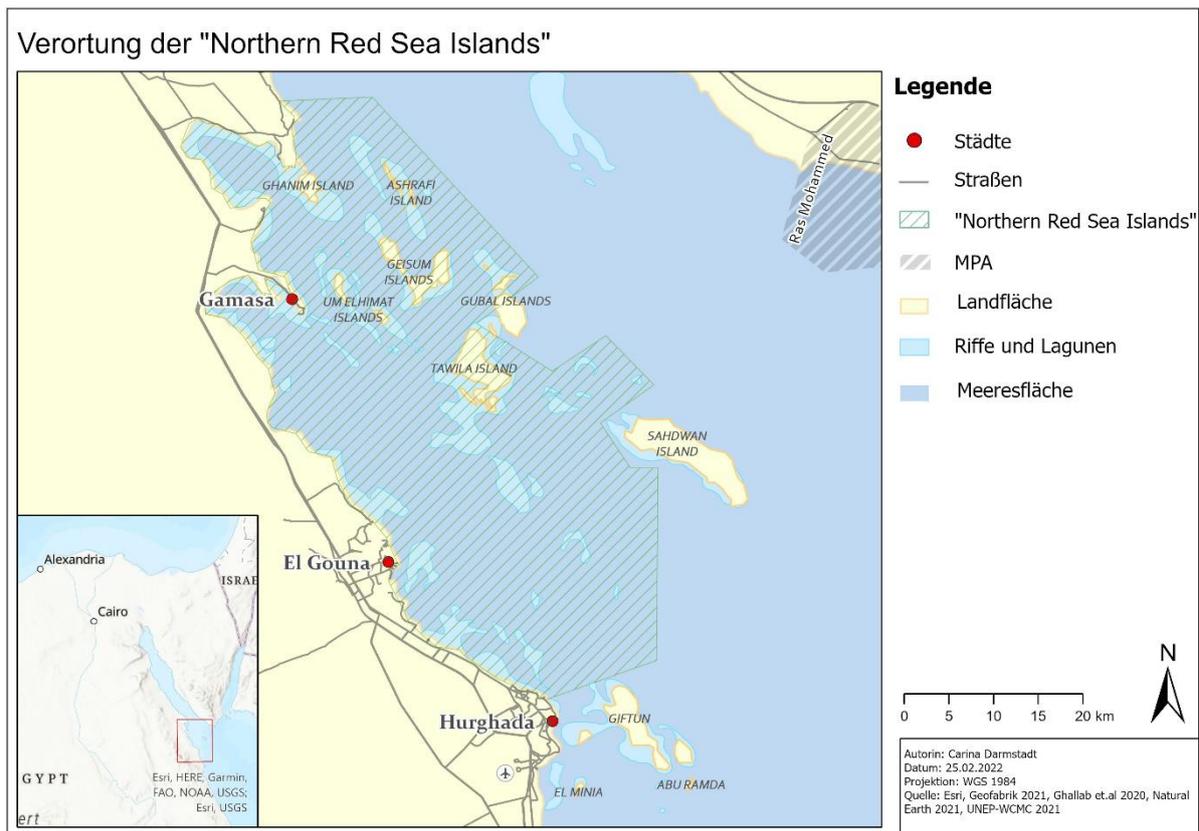


Abbildung 2: Verortung der Schutzgebietsfläche der Northern Red Sea Islands in Ägypten (eigene Darstellung)

Das in Abbildung 2 verortete Gebiet ist naturräumlich durch verschiedene Riffarten, flache Lagunen und sandige Strände geprägt (Mahdy et al. 2021.). Neben mehreren tausend Spezies, wie verschiedenen Fischarten, Korallen, Seevögeln oder auch Krustentieren, finden sich auch besondere botanische Vorkommen wie Mangroven und Seegrassbetten (El-Asmar et al. 2015). Entsprechend der Egyptian Environmental Affairs Agency (EEA) stehen alle Schutzgebiete Ägyptens, somit auch die NRSI, unter staatlicher Verwaltung (Harhash 2012). Die Administrative ist hier für die Verwaltung und daran gekoppelte Managementaufgaben zuständig. Besonderes Augenmerk wird auf die Korallendichte, Schildkrötenbrutstätten und die Migration von Walhaien in den Gewässern des Roten Meeres gelegt. Hierzu zählen auch Evaluationen mithilfe des *Management Effectiveness Tracking Tools* (METT) der World Commission on Protected Areas (Harhash 2012). Neben Monitoring und Organisationsaufgaben setzen die administrativen Behörden auch Kontrollmaßnahmen der ausgeschriebenen Verbote durch. Zu den allgemeinen Regulationen in ägyptischen Schutzgebieten zählen die Ausweisungen von Camping und Übernachtungsorten, das Verbot von Einsammlung von Material und öffentliche Verhaltenshinweise für Besucher*innen. Speziell in marinen Schutzgebieten gibt es Verbote von Wildtierfütterungen, Angeln und Speerfischerei sowie ausgewiesene Orte für den Tauchsport. Diese sollen mit täglichen Patrouillen der 47 Mitarbeiter*innen in den Schutzgebieten durchgeführt werden (EEAA o. J., Harhash 2012, Fouda et al. 2006). Insgesamt wurde durch die Evaluation des Schutzgebietes

deutlich, dass die NRSI zu den „High Risk Parks“ gehören und unter starkem Druck durch potenzielle Gefahren stehen (Fouda et al. 2006). Umweltverschmutzung, Abfallentsorgung, Tourismus und langwierige Entscheidungsprozesse innerhalb der Verwaltung wurden als Problemfelder identifiziert. Auch Prozesse wie der Klimawandel, Tourismusentwicklung und Fischerei werden als Risiken für das Schutzgebiet zusammengefasst (Fouda et al. 2006).

Die Tourismusentwicklung im Kontext des Tauchtourismus konzentriert sich vor allem auf die angrenzende Küste des Schutzgebietes mit den Städten Hurghada und El-Gouna. Die Inseln innerhalb der Grenzen sind unbewohnt (Fouda et al. 2006, Hilmi et al. 2018). Analog zu dem theoretischen Ansatz des SDTS ist hier also das marine Ökosystem innerhalb der Schutzgebietsgrenzen als marine Umwelt zu betrachten. Die vielzähligen Riffe, Lagunen und flachen Gewässer um die Inselgruppe bilden die Grundlage für eine vielfältige Flora und Fauna (El-Asmar et al. 2015, Mahdy et al. 2021). Gleichzeitig liegt das Gebiet in einer durch heißes Wüstenklima geprägten Zone. Hieraus ergibt sich eine Jahresdurchschnittstemperatur von circa 25°C, geringe Niederschlagsmengen (21,8mm Gesamtniederschlag) und eine jährliche Wasseroberflächentemperatur, welche nicht unter 21°C fällt (Beck et al. 2018, Meteostat 2021, World Sea Temperature 2021). Durch die für den Tauchsport geeigneten Umweltbedingungen stellt das Gebiet der NRSI ein für Tauchtourist*innen attraktives Warmwasser-Tauchrevier dar (Hilmi et al. 2012, Porzelt 2019). Die dort tauchenden Tourist*innen können als die Taucher*innen des SDTS identifiziert werden. Die Quellregionen liegen hier vor allem in Russland, Deutschland, England, Italien und Frankreich (Hilmi et al. 2012). In den Küstenstädten Hurghada und El Gouna konzentriert sich die Tauchtourismusindustrie. Dies wird beispielsweise an den 48 Tauchbasen in Hurghada und El Gouna deutlich (Hurghada Info 2015). Administrative Faktoren wie das Schutzgebietsmanagement sowie die ansässige Bevölkerung können als Teile der lokalen Bevölkerung gesehen werden. Zusammenfassend bildet so das SDTS die Tauchdestination: bestehend aus marinem Schutzgebiet mit den NRSI und touristischer Infrastruktur an der angrenzenden Küste. Für die Bewertung des Tauchtourismus innerhalb des Schutzgebietes soll die folgende *SWOT-Analyse* einen umfangreichen Blick über den Tauchtourismus in der Region geben. Somit soll methodisch die Grundlage für eine Übertragung des SDTS auf das Fallbeispiel und einer Bewertung des Tauchtourismus geschaffen werden.

3. Die SWOT-Analyse als Methode

Die *SWOT-Analyse* ist eines der bekanntesten analytischen Rahmenkonzepte für die strategische Planung von Unternehmen. Sie kann beispielsweise dazu genutzt werden Ausgangslagen zu analysieren, strategische Optionen zu entwickeln und diese zu bewerten. Somit löst die Methode eine Auseinandersetzung mit potenziellen in der Zukunft liegenden Veränderungen eines Unternehmens aus. Hierbei wird versucht potenziellen Chancen aber auch mögliche zukünftige Risiken zu identifizieren (Paul & Wollny 2020). Entgegen der ursprünglichen Anwendung in der Betriebswirtschaftslehre im Rahmen des Unternehmensmanagement kann die Methode in den

Sozialwissenschaften genutzt werden, um spezifische Situationen zu bewerten. Hierfür kommt sie auch oftmals in der Tourismusforschung zum Einsatz (Pelz & Döring 2017, Wollny & Paul 2015).

In der Tourismusforschung werden für die Analyse einer Destination interne Aspekte wie die *Stärken* (*Strength*) und *Schwächen* (*Weaknesses*) betrachtet. Diese stehen einer externen Umweltanalyse, also der Betrachtung von *Chancen* (*Opportunities*) und *Risiken* (*Threats*) gegenüber. Durch die umfangreiche Betrachtung einer Destination und deren bedingenden Faktoren können somit verschiedenste Aspekte in die Situationsanalyse einfließen (Pelz & Döring 2017). Gleichzeitig kann durch eine Darstellung der Einflüsse in einer *SWOT-Matrix* die komplexe Situation einer Destination vereinfacht und übersichtlich erfasst werden (Schmude & Namberger 2015, Wollny & Paul 2015). Zu den *Stärken* einer Destination werden interne Faktoren gezählt, welche sich positiv beziehungsweise erfolgreich auf einen Untersuchungsgegenstand auswirken. *Schwächen* hingegen sind Aspekte, welche eine positive Entwicklung hemmen. Zu den externen Faktoren zählen einerseits die Chancen, also neue Möglichkeiten oder Ideen zur Verbesserung der Unternehmenssituation, und andererseits Risiken, die die Ziele der Untersuchungseinheit gefährden (Pelz & Döring 2017). Die angesprochene *SWOT-Matrix* kann in einer *TOWS-Matrix* erweitert werden. Hierzu werden, wie in Tabelle 1 dargestellt, die internen und externen Faktoren so angeordnet, dass sie in Bezug aufeinander eine Matrix ergeben. Aus diesen Schnittpunkten können sich potenzielle Normstrategien ergeben, welche eine anwendungsorientierte Diskussionsgrundlage bieten (Paul & Wollny 2020).

Tabelle 1: Darstellung der TOWS-Matrix (eigene Darstellung nach Derr et al. 2021; Paul & Wollny 2020; Pelz & Döring 2017)

TOWS- Matrix		Interne Analyse	
		<i>Strength</i>	<i>Weaknesses</i>
Externe Analyse	<i>Opportunities</i>	SO - Strategien <i>Stärken</i> nutzen, um Chancen zu ergreifen	WO - Strategien <i>Schwächen</i> ausgleichen, um Chancen zu nutzen
	<i>Threats</i>	ST - Strategien <i>Stärken</i> nutzen, um Bedrohung abzuwenden	WT - Strategien <i>Schwächen</i> ausgleichen, um Bedrohungen abzuwehren

Um Differenzen im Ist- und Soll-Zustand überhaupt identifizieren zu können, muss zuerst das angestrebte Ziel der Destination definiert werden (Schmude & Namberger 2015). Für die NRSI soll der Erhalt eines gesunden und stabilen Ökosystems als gemeinschaftliches Ziel aller Stakeholder*innen zur Gestaltung eines nachhaltigen und regionalen Tauchtourismus gesehen werden (Fine et al. 2019). Zur

Analyse des Tauchtourismus wurden Informationen aus verschiedenen Publikationen zum Untersuchungsgebiet zusammengetragen. Außerdem sind Informationen von ägyptischen Behörden, Tauchzentren, Reiseagenturen und digitalen Zeitungen für die Informationsrecherche genutzt worden. Der Einbezug grauer Literatur ermöglicht eine mehrdimensionale Perspektive verschiedener Stakeholder*innen auf die Destination. Während der Recherche wurde sich an den Schlagwörtern Tourismus, Tauchtourismus, Red Sea, Hurghada und NRSI orientiert und anhand der Ergebnisse in detailliertere Recherchen vertieft. In der Anwendung fällt es jedoch schwer die jeweiligen Eigenschaften explizit einzuordnen, da einzelne Punkte oftmals nicht eindeutig sind und sich teilweise gegenseitig bedingen (Paul & Wollny 2020).

Gleichzeitig war das methodische Vorgehen durch eine gewisse Subjektivität der Methode geprägt. In dieser Arbeit hat der subjektive Blick auf das Schutzgebiet zum einen die Literaturrecherche beeinflusst, indem Grenzen für den Rechercheumfang selbst gezogen wurden (Derr et al. 2021). Gleichzeitig ist nicht auszuschließen, dass bestimmte Informationen auf Grund der Sprachbarriere nicht in die Untersuchung eingeflossen sind. Zwar wurden auch englischsprachige Quellen mit einbezogen, arabische Texte konnten jedoch nur teilweise adäquat mit Hilfe von Übersetzungsprogrammen wie *Google Translator* und *DeepL* beachtet werden (DeepL 2022, Google 2022). Eine arabisch sprachige Suche nach den Schlagbegriffen hätte wohlmöglich noch weitere Aspekte der Destination eröffnet.

Zur Visualisierung verschiedener Aspekte wurde das Programm ArcGIS Pro 2.7.2 genutzt. Auf Basis der Luftbilder des ArcGIS Map Service wurde das Gebiet digitalisiert und mit verschiedenen externen Daten kombiniert (ESRI 2020). Eine anschließende Darstellung in Form einer Hotspot Karte verortet Aspekte wie die Tauchspots, die Infrastruktur und andere Orte von Relevanz für das vorliegende Forschungsvorhaben.

Zur Erweiterung der einbezogenen Informationen sind Expert*innen Interviews von Nutzen. Dieser Methodenpluralismus aus Recherche und Gesprächen wird auch von Wollny und Paul vorgeschlagen, um detailliertere Informationen aus verschiedenen Perspektiven zu erhalten (Wollny & Paul 2015). Durch die räumliche Distanz ließen sich über den digitalen Weg keine Gesprächspartner*innen ausmachen. Zur Erweiterung der Datengrundlage wurden schließlich Ergebnisse der Studie von Stoll-Kleemann & Darmstadt (Stoll-Kleemann & Darmstadt 2023) in die Arbeit mit einbezogen. Für eine weitere Auseinandersetzung mit dem Thema würde sich eine erweiterte Untersuchung vor Ort anbieten, um Rückschlüsse über Managementstrukturen und intrinsische Perspektiven der jeweiligen Stakeholder*innen zu ziehen. Entsprechend der aufgeführten Subjektivität sind die Normstrategien als subjektive Interpretation zukünftiger Handlungsmöglichkeiten zu betrachten. Das Vorgehen soll keinesfalls eine Herleitung expliziter Handlungsstrategien für das Schutzgebiet darstellen. Vielmehr wird es als geeignete Grundlage für eine methodisch ausgearbeitete Diskussion über das Potenzial des Tauchtourismus gesehen (Paul & Wollny 2020).

4. Tauchtouristische Situationsanalyse der Northern Red Sea Islands

Das folgende Kapitel führt die Ergebnisse der *SWOT-Analyse* zusammen und beschreibt die jeweiligen Eigenschaften der NRSI als Tauchdestination. Die interne Analyse bezieht sich hierbei wie beschrieben auf die Destination als Einheit, welche auch das Schutzgebiet umfasst. Die Umweltanalyse bezieht sich auf die nicht an die Destination gekoppelten Bereiche.

Stärken des Tauchtourismus für die Northern Red Sea Islands

Eine der *Stärken* der Destination ist die bestehende tauchtouristische Infrastruktur innerhalb der Region (vgl. 0). Die NRSI profitieren vor allem zu der Nähe Hurghadas. Hier siedelten sich historisch die ersten Urlaubsresorts an. Seitdem spielt die Stadt eine große Rolle für den Wassersport-Tourismus in Ägypten (Hilmi et al. 2018). Durch den eigenen Flughafen Hurghadas, die Busverbindungen zu El Gouna als zweite Anlaufstelle der Region, diverse Radverleihe, Autovermietungen und Taxiunternehmen sind touristisch relevante Strukturen bereits etabliert (Flughafen Hurghada o. J., El Gouna Official Website 2021). Auch Warenangebote für Alternativen zum Tauchen, wie beispielsweise Tagestouren zu den Pyramiden von Gizeh, Glasbodenbootsfahrten oder Strandaktivitäten, können sich positiv auf die Destinationswahl auswirken. Vor allem, da der Tauchsport oftmals nichtmehr den alleinigen Reisegrund darstellt und auch nicht tauchende Begleitpersonen ein Interesse an einer attraktiven Destination besitzen (Egyptian Tourism Authority 2022, Get Your Guide 2021, Khalaf Et Al. 2020: 78, Porzelt 2019).

Gleichzeitig bietet das Ökosystem auch weitere Ökosystemdienstleistungen, die sich unter anderem positiv auf das SDTS auswirken können. Durch die anliegenden Mangroven ist eine Form des Küstenschutzes für die lokale Bevölkerung gegeben. Auch die Zugvögel der Inseln sowie die regionale Fischerei können als Attraktoren der Destination und letztlich als deren natürliches Kapital gesehen werden (EEAA o. J., Hilmi et al. 2018). Zusammen ergibt die touristische Nutzung dieses natürlichen Kapitals einen monetären Ertrag der Tourismusindustrie. Nach Modellierungen der Nature Conservancy entstehen aus den Besuchen der Riffe in den NRSI touristische Einnahmen zwischen 4 000 bis zu über 908 000 \$. Vor allem Tawila und Small Gubal Island sowie die Küstengebiete um El Gouna sind wertvolle Attraktoren für den Tauchtourismus (The Nature Conservancy o. J.). Hieraus entsteht auch eine sozio-ökonomische Rolle des Schutzgebietes. Durch die Beschäftigung im touristischen Sektor profitiert auch die ansässige Bevölkerung durch Beschäftigungsverhältnisse im Tauchsektor (Fouda et al. 2006).

Neben den direkten Einnahmen aus der Tourismuswirtschaft erhebt die ägyptische Regierung seit 2019 Eintrittsgelder für den Besuch im Schutzgebiet. Hierzu zählt auch das Reservat der *NRSI*. Die Preise unterscheiden sich anhand verschiedener Faktoren. Beispielsweise zahlen ägyptische Staatsbürger*innen weniger Eintritt als ausländische Tourist*innen (Staatsbürger*innen 1,60 USD/25 EGP, Andere 5 US-Dollar/78,50 EGP). Gleichzeitig werden doppelt so hohe Gebühren für Besucher*innen der Delfingebiete Al-Arq und Al-Fanous erhoben und eine Obergrenze von 300 Besucher*innen pro Tag kontrolliert (Al-Masry 2021, EEAA 2021b, Wallstreet:Online 2022). Diese

Einnahmen kommen dem Management des Gebietes zugute. Durch die geringen Gebühren besteht ein weiteres Potenzial zum Ausbau der Zahlungen (Wielgus et al. 2010).

Als weiterer Punkt ist der Einsatz der Hurghada Environmental Protection and Conservation Association (HEPCA) für den Erhalt der lokalen Riffe in den NRSI hervorzuheben. Mitglieder der Tauchcommunity in Hurghada gründeten die Organisation, um Ankerschäden der Tauchboote einzudämmen. Das hierfür installierte System aus Ankerbojen (Mooringssystem) breitet sich innerhalb des südlichen Gebietes der NRSI aus. An diesen Ankerbojen können die Tauchboote anlegen und somit vermeiden die Riffe mit den Bootsankern zu treffen. Neben dem Einsatz für die Ankersysteme setzte sich das Netzwerk in den vergangenen Jahren auch für andere Erhaltungsmaßnahmen ein. Hierzu zählen beispielsweise der Einsatz für das Verbot von der Jagd auf Haie, Monitoring Programme der Korallenbleiche und Kampagnen für das Bewusstsein von Plastikmüll im Meer (HEPCA 2022).

Schwächen des Tauchtourismus für die Northern Red Sea Islands

Neben den aufgeführten *Stärken* konnten auch *Schwächen* der tauchtouristischen Nutzung ausgemacht werden. Viele der Probleme lassen sich als negativen Rückkopplungen der touristischen Nutzung auf die marine Umwelt zusammenfassen. Hurghada als Tauchdestination läuft Gefahr sich durch den Tourismus selbst zu schädigen. Die Region ist durch eine Vielzahl an Hotels, Resorts und Tauchbasen geprägt. Ein unkontrollierter Ausbau dieser in Kombination mit einem massentouristischen Aufkommen würde die, in Kapitel zwei angesprochenen, Negativfaktoren der Tauchtourismusindustrie verstärken. Somit gefährdet der Tauchtourismus die Stabilität der lokalen Ökosysteme als Grundlage der SDTS selbst (Hilmi et al. 2012). Beispiele hierfür sind lokale Mülldeponien und Ausbaggerungen für breitere, touristische Strände. Auch Bauarbeiten für neue Resorts können erhöhte Erosionen an den Küstenlinien hervorrufen. Mit Zunahme des Tourismus ist in der Vergangenheit auch eine verstärkte Urbanisierung und ein Ausbau der Straßennetze zu beobachten gewesen (El-Asmar et al. 2015). Der Ausbau der Infrastruktur beginnt auch auf den Inseln innerhalb des Schutzgebietes. Auf der bis dahin unbewohnten Tawila Island entsteht zur Zeit der Untersuchung das Red Sea Resort. Im Rahmen dieses Projektes werden insgesamt 29 328 m² mit einer Resort Anlage bebaut. Die gesamte Unterkunft wird aus verschiedenen Wasserbungalows, Landbungalows, Grünanlagen sowie Infrastruktur für die Beschäftigung bestehen, welche entsprechend der Pläne direkt in die Korallenbereiche der Insel hinein ragen (JT & Partners 2022).

Neben terrestrischen Einflüssen können auch direkte negative Effekte der Tauchaktivität beobachtet werden. Auch in Hurghada kommt es durch Bootsanker, Bootsunfälle und das Verhalten durch Taucher*innen unter Wasser zu Korallenbrüchen (El-Asmar et al. 2015). Gleichzeitig ist auf mariner Ebene auch die Schwermetallbelastung ein Problem. Abouhend und El-Moselhy entnahmen an der ägyptischen Küste des Roten Meeres an sieben Stellen Wasser- und Sedimentproben. Drei dieser Plots lagen innerhalb des Schutzgebiets, an dessen Grenze eine weitere Entnahme im Hafen Hurghadas stattfand. Vor allem der Hafen in Hurghadas wies eine hohe Konzentration an Schwermetallen auf. Diese Belastungen sind auf menschliche Aktivitäten wie die Nutzung von Fischereibooten und

Erholungsyachten zurückzuführen. Diese sondern Schwermetalle, wie Blei, über Treibstoffemissionen oder Farblackierungen der Boote ab (Abouhend & El-Moselhy 2015).

Weiterhin ist noch der Interessenskonflikt zwischen Fischerei und Tourismus aufzuführen. Die Egyptian Environmental Affairs Agency führt die Fischerei als eine der Ökosystemdienstleistungen der NRSI auf. Hierunter fallen zum Einen der kommerzielle Fischfang sowie die Nutzung für den Angelsport (EEAA o. J.). In Ägypten stellt die Fischerei prinzipiell einen Beitrag von über 20% der tierischen Eiweißversorgung dar. Dementsprechend hat der Wirtschaftszweig eine hohe Relevanz in der Ernährungssicherheit sowie in der Beschäftigungszahl. Als eine der wichtigsten Ursachen für den Verlust an Biodiversität in marinen Ökosystemen wird die Fischerei jedoch gleichzeitig zu einer potenziellen Bedrohung für das artenreichen Ökosystem der NRSI. Gerade illegale und unkontrollierte Methoden, wie beispielsweise die Gift- oder Sprengfischerei, stellt eine bedrohliche potenzielle Alternativnutzung der Korallenriffe dar (WBGU 2013). GHALLAB et al. konnten in ihrer Untersuchung einen Zusammenhang zwischen Korallenschäden auf Ashrafi Island und illegalen Überfischungsaktivitäten feststellen (Ghallab et al. 2020). Auch innerhalb des letzten METT wurde die Fischerei als Problem innerhalb des Schutzgebietes gesehen. In Anbetracht der nationalen Nachfrage ist hier eine Gefahr für das SDTS zu sehen (Fouda et al. 2006).

Neben direkten Einflüssen werden auch Aspekte auf administrativer Ebene kritisiert. El-Asmar et al. sehen beispielsweise Korruption und unklare Verfolgung der ägyptischen Umweltschutzgesetze im Zusammenhang mit der Abnahme der Korallen in der Region (El-Asmar et al. 2015). Ein fehlendes Zonensystem innerhalb des Schutzgebietes wurde von den Mitarbeiter*innen zusätzlich als problematisch herausgestellt (Fouda et al. 2006). Auf Ebene des Managements werden Personalfragen kritisiert. Zum einen wird die Fläche des Schutzgebietes als zu groß für die Anzahl der Mitarbeiter*innen gesehen. Zum anderen verfügen nicht alle Mitarbeiter*innen über eine adäquate Ausbildung, um Schutzmaßnahmen durchzuführen (Fouda et al. 2006). Vor allem Möglichkeiten zur Weiterbildung wurden kritisiert, da diese nur durch Eigeninitiative oder Dritte durchgeführt werden, anstatt ein nationales Trainings Programm zu etablieren (Fouda et al. 2006). Auch die Abhängigkeit von ausländischer Unterstützung und der Mangel an finanziellen Mitteln für bestimmte Managementaktivitäten werden als Problem des Schutzgebietes identifiziert (Fouda et al. 2006).

Chancen des Tauchtourismus für die Northern Red Sea Islands

Eine *Chance* der *SWOT-Analyse* kann in dem Einsatz verschiedener Organisationen und deren Projekte gesehen werden. Neben der Non-Governmental Organisation (NGO) HEPCA als interner Aspekt der *Stärken* gibt es auch weitere Stiftungen wie die Reef-World Foundation. Diese engagieren sich mit dem Green Finn Programm und Partnerschaften mit beispielsweise dem UN Environment Programm für einen riffverträglichen Tauchsport (The Reef-World Foundation 2021 a). Das Green Finn Programm bietet unter anderem Ausbildungen für Taucher*innen sowie Zertifizierungen für Tauchbasen mit geringem Negativeinfluss auf Korallenriffe an. Auch in Ägypten existieren bereits zertifizierte Tauchbasen. Diese konzentrieren sich hauptsächlich auf die Sinai Halbinsel. Eine Green Finn

Tauchbasis bei Hurghada ist zurzeit inaktiv, die bestehende Motivation zu einem Umwelt verträglicheren Tauchtourismus kann aber als *Chance* gesehen werden (The Reef-World Foundation 2021b, The Reef-World Foundation 2021c, The Reef-World Foundation 2021d). Auch Dachorganisationen des Tauchsports, wie beispielsweise PADI, engagieren sich mit der eigenen PADI Aware Foundation für Meeresschutzgebiete, Korallenriffe oder Klimaneutralität des Tauchsports (PADI 2022). All diese Organisationen und Projekte leisten aus der globalen Tauchgemeinschaft einen Beitrag zum Erhalt und der Wertschätzung mariner Ökosysteme (Townsend 2008).

Auch die Intergovernmental Organisation (IGO) PERSGA (The Regional Organization for the Conservation of the Environment of the Red Sea & Gulf of Aden) setzt sich auf internationaler Ebene für beispielsweise den Erhalt von Biodiversität, für marine Schutzgebiete oder gegen marine Verschmutzung ein. „A Healthy environment in the red Sea and Gulf of Aden and a sustainable economic development of coastal and marine resources.“, also der Erhalt einer gesunden Umwelt und eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung, ist das gemeinsam formulierte Ziel der IGO (PERSGA 2022a). Eine Zusammenarbeit der Tourismusentwicklung mit PERSGA für einen nachhaltigen Tourismus wäre demnach neben dem bereits bestehenden Engagement für das Schutzgebiet eine *Chance*, um einen Mehrwert für den Umweltschutz aus dem Tauchtourismus zu ziehen (PERSGA 2022b).

Eine weitere *Chance* wird im Beitrag von Stoll-Kleemann und Darmstadt (dieser Band) in Soma Bay (Safaga) deutlich. 82% aller Befragten haben in dieser angegeben, dass sie über den Tauchsport Wissen über die Unterwasserwelt dazugewinnen konnten. Gleichzeitig haben 39% der Taucher*innen angegeben durch das Tauchen eine erhöhte Sensibilität gegenüber Umweltproblemen erlangt zu haben. Insgesamt haben 52% aller Befragten angegeben ihr Verhalten auf Grund der Taucherfahrungen geändert zu haben. Hierzu zählen beispielsweise aktives Engagement in Erhaltungsprojekten, der Verzicht auf bestimmte Konsumprodukte sowie die aktive Beteiligung an der Beseitigung von Müllverschmutzungen. Diese Effekte könnten genutzt werden, um Impulse zur Aneignung umweltverträglicher Handlungsweisen in aktive Taten umzuwandeln (Stoll-Kleemann & Darmstadt 2023).

Als abschließender Punkt werden administrative Aspekte aufgeführt. Durch die Anerkennung des Naturschutzwertes durch die Regierung sind menschliche Aktivitäten in den Bereichen des Schutzgebietes in Form der erwähnten Restriktionen begrenzt (EEAA 2021a). Gleichzeitig wird der Einsatz von wissenschaftlichen Untersuchungen und Programme der Umweltbildung/Umweltbewusstseinsförderung innerhalb des Gebietes durchgeführt (Fouda et al. 2006). Dies macht deutlich, dass sich auch auf politischer Ebene mit der Verbesserung und Weiterentwicklung der Schutzgebietsauflagen in Ägypten auseinandergesetzt wird, um somit die Biodiversität zu erhalten. Perspektivisch werden hier die Ausschreibung neuer Schutzgebiete sowie die Erstellung expliziter Management Strategien angestrebt. Vor allem die geplante Ausschreibung der

gesamten Roten Meer Küste als Schutzgebiet kann eine große *Chance* für die NRSI werden (Arab Republic of Egypt 2016).

Gefahren des Tauchtourismus für die Northern Red Sea Islands

Als krisensensible Branche sind negative Auswirkungen verschiedenster lokaler und globaler Geschehnisse auch als *Gefahr* für den Tourismus im Untersuchungsgebiet zu sehen (ECES 2020). Deutlich wurde diese Krisenanfälligkeit beispielsweise durch die politischen und gesellschaftlichen Unruhen des Arabischen Frühlings. Deutlich wird das anhand der Zahlen ankommender Tourist*innen in Ägypten. Während 2009/2010 noch 14 Millionen Menschen nach Ägypten reisten, kamen nur noch 6,6 Millionen Reisende im Jahr 2016 an. Insgesamt bedeutete dieser Rückgang einen Verlust an 78% der touristischen Einnahmen (ECES 2020). Der Tourismus Sektor konnte sich nach der politischen Krise wieder erholen und ein weiteres Wachstum wurde vor Ausbruch der COVID-19 Pandemie erwartet (ECES 2020). Im Zuge der Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung wurde der Tourismussektor im Frühjahr 2020 erneut stark getroffen. Zu den Einschränkungen gehörte die Reduktion des Luftverkehrs um 90% und des Landverkehrs um 30%. Durch das internationale Reiseverbot der meisten Länder wurde ein Großteil der bestehenden Buchungen storniert (Breisinger et al. 2020). Der wirtschaftliche Verlust Ägyptens durch die Einschränkungen wurde im Jahr 2020 auf circa 18,4 Milliarden Dollar geschätzt (ECES 2020).

Doch neben politischen und gesellschaftlichen Krisen bedrohen auch globale und lokale ökologische Krisen die naturräumlichen Begebenheiten der NRSI. Die potenzielle Degradation der marinen Umwelt als Attraktor kann sich negativ auf den Tauchtourismus und die bereits aufgeführten positiven Effekte des Wirtschaftszweiges auswirken. Zum einen ist hier die Klimaerwärmung und die damit zusammenhängenden Korallenkrankheiten aufzuführen. Unter anderem stellen Abdel-Salam et al. vier verschiedene Korallenkrankheiten in den Riffen der NRSI fest. Hierzu zählen die Korallenbleiche (Ausbleichen der Korallen durch einen temporären oder permanenten Verlust der endosymbiotischen Alge), das White Syndrom (Ausbreitung von freigelegtem weißen Korallenskelett von der Mitte bis außen), Black Band Disease (zerstört lebendiges Korallengewebe in Form eines schwarzen, bis zu 2 Meter langem Band) und die Überwucherung der Korallen durch Meeresschwämme (Überwachsen und töten die Korallen). Zurück bleiben meist die weißen Skelete der Korallenstrukturen (Abdel-Salam et al. 2010). Die Korallenkrankheiten stehen in Zusammenhang mit der erhöhten Wasseroberflächentemperatur durch die Erderwärmung. Auch die durch den ansteigenden atmosphärischen CO₂ Gehalt ausgelöste Versauerung der Ozeane mindert das Korallenwachstum (Abdel-Salam Et Al. 2010; Ministry Of State For Environmental Affairs 2014). Dieser Zustand wird sich, unter Anbetracht der Modelle des sechsten Reports des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), nicht verbessern. Die anzunehmende Erwärmung, eine weitere Zunahme der Ozeanversauerung und ein Anstieg des Meeresspiegels ist im 21. Jahrhundert mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten. Diese Auswirkungen der Klimakrise werden wie beschrieben die Situation der Korallenriffe sowie den Tauchtourismus beeinflussen. Die genauen Ausmaße der

Problematiken unterscheiden sich entsprechend der IPCC- Modellierungsparameter (IPCC 2021a). Unter Annahme eines intermediären Ausstoßes an Treibhausmissionen (Shared socioeconomic Pathway 2-4,5 relativ zu 1995-2014) würde dies langfristig (2081-2100) für das Rote Meer einen Anstieg der Wasseroberflächentemperatur von 1,5-2°C, eine Abnahme des pH-Wertes um 0,2 sowie ein Anstieg des Meeresspiegels um 0,4-0,5 Meter bedeuten (IPCC 2021b).

Neben Effekten der Erderwärmung ist auch die Förderung von Rohöl für die Region der NRSI ein Problem. Bemerkbar macht sich das zum Beispiel an der Gemsha Bay, nördlich von Hurghada. Abouhend und Moselhy konnten hier starke Ölverschmutzung feststellen. Als Ursache wird die Ölförderung im Schutzgebiet identifiziert (Abouhend & El-Moselhy 2015). Durch die natürlichen Eigenschaften des Öls schwimmt es auf der Wasseroberfläche und wird durch Wind und Strömung an die Küsten transportiert. Dementsprechend ist es für küstennahe, flache und benthische Ökosysteme besonders bedrohlich (WBGU 2013). Eines der medienwirksamen Unglücke war ein Ölteppich 2010, der aus einem Leck an der Ölplattform im Schutzgebiet, östlich der Insel Northern Um Elhimat austrat. In den Medienberichten wird die explizite Bedrohung des Schutzgebietes angesprochen. Der Ölteppich führte zum Sterben von Meeresvögeln und Meeresschildkröten. Auch für den Tourismus führte die Ölkatastrophe die Schließung von Badestränden mit sich. Vor allem das Tauchen wurde in einigen Hausriffen durch die Ölverschmutzung unmöglich (Deutschlandfunk 2010, Süddeutsche Zeitung 2011).

Neben der Umweltbelastung durch die Ölförderung wird hier auch ein Interessenskonflikt als weitere Gefahr für das SDTS deutlich. Unterhalb des Schutzgebietes liegt das Zeit Bay Reservoir. Hier wird seit 1983 nicht nur das angesprochene Erdöl, sondern auch Erdgas gefördert. Es gilt als eines der wichtigsten Ölfelder im Golf von Suez (Afife et al. 2018). Unter Anbetracht der sich zu Ende neigenden globalen Ölreserven ist ein Ausbau der Ölförderung auf Kosten der globalen Naturressourcen zu erwarten (WBGU 2013, WWF 2014). Dementsprechend steht auch in den NRSI der Naturschutz im Interessenskonflikt mit der aktuellen Energiewirtschaft. Vor allem, da eine weitere Ölförderung bis 2027 in dem Gebiet geplant wird (Offshore 2019). Aufgrund der hohen Nachfrage der fossilen Ressourcen und den damit zusammenhängenden Arbeitsplätzen der Energiesektor auch in Ägypten eine wichtige Rolle. Strategisch unterstützen die Sumed Pipeline und vor allem der Suezkanal den Handel mit Öl und Gas (Algarhi 2014). Hier wird gleichzeitig ein weiterer Interessenskonflikt zwischen Schutzgebiet mit Tauchtourismus und den Transportrouten der globalen Wirtschaft deutlich. Das Schutzgebiet der NRSI ist geographisch direkt an den südlichen Eingang des Suez Kanals gelegen (El-Asmar et al. 2015). Für das Jahr 2020 konnten in direkter Nähe zum Schutzgebiet entsprechend der Density Map des Marine Traffic eine hohe Verkehrsdichte auf dem Wasser beobachtet werden (Ais Marine Traffic 2021). Der Seeschiffverkehr wird mit verschiedenen Umweltproblematiken in Verbindung gebracht. Hierbei ist ein erhöhtes Lärmaufkommen, welches beispielsweise durch Schiffsschrauben, sogenannte *Airguns* für Erkundungsaktivitäten der Energiegewinnung oder die Schallimpulse von Schiffsonaren entsteht, zu nennen. Gleichzeitig können durch den Transport von Ballastwasser invasive Tier- und Pflanzenarten

in die Ökosysteme eingetragen werden. All diese Auswirkungen des Seeschiffsverkehrs haben potenziell negative Effekte auf das Schutzgebiet (WBGU 2013).

Abschließend ist eine mögliche Konkurrenz zu anderen Tauchdestinationen anzumerken. Die Entscheidung von Tourist*innen ist zum einen von preislichen Aspekten und zum anderen von der Destinationsqualität abhängig. Ist letztere nichtmehr ausreichend, wählen die Reisenden eher eine andere Destination als Druck auf beispielsweise den Umweltschutz bestehender Reiseziele auszuüben (SHAALAN 2005). In der Analogie des Schutzgebietes als Destination kann in diesem Falle der naheliegende Ras Mohammed Nationalpark zu einer Konkurrenz für den Tauchtourismus des Gebietes werden. Der 1983 ausgeschriebene Nationalpark (Kategorie II der International Union for Conservation of Nature) im Süden der Sinai Halbinsel ist naturräumlich ähnlich wie die NRSI geprägt. Auch hier findet sich eine hohe Biodiversität aufgrund von Korallenriffen und Mangrovenwäldern (EEAA 2021a, Protectedplanet 2022). Das Schutzgebiet nahe der touristisch genutzten Stadt Sharm el Sheikh wird von populären Reiseplattformen wie Urlaubsguru als attraktive Tauchdestination beworben (Urlaubsguru 2022). Die Aspekte des Vergleiches wurden bereits in der Untersuchung von STOLL-KLEEMANN deutlich. Hier beschrieben einige der Taucher*innen Hurghada als Ort des Massentourismus und bezeichneten das Gebiet als weniger attraktiv. Eine*r der Befragten stellt insbesondere Sharm el Sheikh als positives Beispiel gegenüber Hurghada als Destination dar (Stoll-Kleemann & Darmstadt 2023).

Strategieentwicklung für einen nachhaltigen Tourismus

Die vorangegangenen Abschnitte haben die aktuelle Situation der Tauchdestination NRSI umrissen. Hierbei wurde auch die Komplexität der vielfältigen Interessen von Stakeholder*innen deutlich. Die im Folgenden aufgeführten Normstrategien verknüpfen als kompatibel identifizierte Komponenten in Form von potenziellen Normstrategien und geben einen Ausblick auf mögliche Handlungsfelder der Tauchdestination NRSI.

Strengths-Opportunities Strategie (SO-Strategie)

Aus den identifizierten *Stärken* und *Chancen* werden verschiedene Kombinationen ersichtlich, die für die NRSI eine Möglichkeit zur positiven Weiterentwicklung bieten könnten. Zum einen wäre das Engagement HEPCAs mit den bestehenden Projekten innerhalb der Tauchcommunity kombinierbar. Hier könnte hohes Entwicklungspotenzial bestehen, um weitere Projekte zum Biodiversitätserhalt innerhalb des Gebietes zu fördern. Gleichzeitig könnte auch die Organisation HEPCA sowie Teile der bestehenden tauchtouristischen Infrastruktur enger mit den Tauchtourist*innen arbeiten. Hierdurch könnte das Interesse am marinen Umweltschutz in das lokale Engagement des Schutzgebietes geleitet und mit Projekten wie Green Finns mehr Umweltbewusstsein in lokale Tauchstrukturen gebracht werden. Die finanziellen Gewinne durch die Eintrittsgelder wären mit einer finanziellen Unterstützung individueller Programme kompatibel. Demnach bestehen einige Möglichkeiten die *Stärken* des Schutzgebietes mit geeigneten *Chancen* zu kombinieren und zu nutzen.

Weakness-Opportunities Strategie (WO-Strategie)

Die identifizierten *Chancen* bieten auch Optionen, um viele der aufgezeigten *Schwächen* des Schutzgebietes einzudämmen. Hierzu zählen die Degradation der Korallenriffe durch direkte Interaktionen, der Negativeinfluss der touristischen Infrastruktur und die unzureichenden Schutzgebietskontrollen sowie Managementmaßnahmen. Die Interessen der Tauchcommunity und das Engagement in Hurghada könnte genutzt werden, um mehr Tourist*innen darüber aufzuklären, welche Folgen ihre Handlungen während eines Tauchgangs haben. Die Effektivität von Umweltbriefings als Managementmaßnahme wurde bereits auf verschiedenen Ebenen untersucht (Giglio et al. 2017, Barker & Q 2004). Demnach wäre die Tauchtourismusindustrie ein wichtiger Bestandteil für die Eindämmung der Ökosystemdegradation. Weiter könnte eine engere Zusammenarbeit mit nationalen Behörden dabei helfen bessere Kontrollen der Einhaltung von Naturschutzauflagen durchzuführen. Hierfür wäre an die Strategien und Ziele der Regierung für den Umweltschutz anzuknüpfen. Ein Zusammenschluss der Stakeholder*innen der Tauchtourismusindustrie könnte dazu führen mehr Druck auf die Politik auszuüben, um beispielsweise den weiteren Ausbau der Infrastruktur auf den Inseln zu beschränken und Schutzauflagen vor allem im Bereich der Fischerei aktiver durchzusetzen. So könnte der Hang zum Massentourismus innerhalb der Region eingedämmt werden.

Strength-Threats Strategie (ST-Strategie)

Die aufgezeigten *Stärken* könnten dazu genutzt werden, um den *Gefahren* der Krisenanfälligkeit sowie dem Konkurrenzdruck entgegenzuwirken. Die Bedrohungen durch die Schifffahrt sowie die Interessenskonflikte mit Fischerei und Ölförderung lassen sich wohlmöglich nicht im Sinne der *ST-Strategien* abwenden. Negativeinflüsse wären jedoch potenziell im Rahmen eines geschickten Managements abzumindern. Mit Hilfe der durch den Tourismus generierten finanziellen Mittel sollte die Region neue Wirtschaftszweige ausbauen und stärken. Somit könnten die Menschen vor Ort auch auf andere Branchen als die Tauchtourismusindustrie setzen und somit die Lebensqualität der Bevölkerung sichern. Ein durch die Regierung gesteuerter Fokus auf beispielsweise den Umweltschutz, den Küstenschutz und die Förderung von Nachhaltigkeitsinitiativen könnte wohlmöglich eine nachhaltige regionale Entwicklung fördern. Auf Grund des gemeinsamen übergeordneten Umweltschutzinteresses ist die für den Tourismus gesehene Konkurrenz auch eine Möglichkeit, um andere Bedrohungen für die NRSI abzuwenden. Eine Zusammenarbeit des Schutzgebietes mit dem Ras Mohammed Nationalpark könnte den Schutzstatus der NRSI erhöhen und somit das bestehende Naturschutzinteresse stärken. Auch die angestrebten neuen Schutzgebiete, die in der *SWOT-Analyse* als *Chance* eingeordnet wurden, ließen sich in diesem Kontext in die *ST-Strategie* einbinden.

Weakness-Threats Strategie (WT-Strategie)

Ziel der *WT-Strategien* ist es, die internen *Schwächen* auszugleichen, um *Gefahren* abzuwehren. Zusammenfassend ist die größte Schwäche des Tauchtourismus die negative Rückkopplung auf die Korallenriffe als Basis des SDTS. Das Ausgleichen der internen *Schwächen* ist eng mit den aufgezeigten *SW-Strategien* verbunden. Durch die Ausweitung von Maßnahmen im WO-Bereich und die Reduktion

der Degradation der Korallenriffe durch Taucher*innen und touristischer Infrastruktur könnte die Attraktivität der Tauchdestination erhalten bleiben. Auch die Verstärkung gesetzlicher Regelungen könnte so ausgeweitet werden, dass bestehende Infrastruktur eher genutzt würde, als neuen Baumaßnahmen durchzuführen. Gesundere Riffsysteme könnten somit womöglich den Effekten von Klimaveränderungen mit erhöhter Resilienz gegenüberreten. Letztlich ist die Frage, inwiefern mögliche WT-Strategien aufgestellt werden können, um Nutzungs- und Interessenskonflikten gegenüberzutreten. Im Rahmen dieser Arbeit können diese Aspekte schlussendlich nicht beantwortet werden und dementsprechend keine adäquaten WT-strategischen Ansätze formuliert werden.

Tabelle 2: Zusammenfassung der identifizierten Komponenten der SWOT-Analyse sowie der jeweiligen Möglichkeiten an Normstrategien (eigene Darstellung)

<i>TOWS- Matrix</i>		Interne Analyse	
		<i>Strenghts</i> - bestehende touristische Infrastruktur - wirtschaftlicher Mehrwehrt durch Tourismus - Finanzierung der Schutzgebiete durch Eintritte - bestehendes Naturschutzinteresse politisch und durch NGO	<i>Weaknesses</i> - Umweltbelastung durch expandierende terrestrische Tourismus-Infrastruktur - Degradation der Korallenriffe durch Mensch-Ökosystem Interaktion - unzureichende Kontrolle und Management durch administrative Institutionen - Nutzungskonflikte
Externe Umweltanalyse	<i>Opportunities</i> - Engagement verschiedener Projekte - positive Effekte des Tauchens auf Taucher*innen - politische Ambitionen zur Verbesserung des Naturschutzes	<i>SO – Strategien</i> - Verknüpfung von NGOs und Projekte der Tauchcommunity - Einbindung Umweltschutzinteresse von Taucher*innen in lokale Projekte der Tauchtourismusindustrie und NGOs - Nutzung generierter Mittel für den Ausbau von Schutzprojekten	<i>WO – Strategien</i> - Zusammenarbeit der Projekte mit der Tauchtourismusindustrie zur Minderung negativer Taucheinflüsse - Ausübung geplanter politischer Maßnahmen durch Verknüpfung der Tauchtourismusindustrie mit den Schutzmaßnahmen - Reglementierung der Bauarbeiten und der Fischerei innerhalb des Gebietes durch politische Maßnahmen
	<i>Threats</i> - Krisenanfälligkeit des Tourismus - Klimaveränderungen - Nutzungs- und Interessenskonflikte -Konkurrenz anderer Tauchdestinationen	<i>ST – Strategien</i> - Investition der generierten finanziellen Mittel in neue nachhaltige und krisenstabile Wirtschaftszweige in der Region - Networking verschiedener Tauchdestinationen für eine gemeinschaftliche Verfolgung der Ziele anstatt Konkurrenzdenken	<i>WT – Strategien</i> - Sicherung des Attraktors durch aufgeführte Strategien, zur Eindämmung von Konkurrenzeffekten - Krisen Resilienz durch gesündere Ökosysteme und andere Wirtschaftszweige - Verbesserung der Nutzungskonflikte durch besseres Management

Die in Tabelle 2 dargestellte *TOWS-Matrix* fasst die Ergebnisse der *SWOT-Analyse* und die aufgestellten strategischen Entwicklungsansätze zum Thema Tauchtourismus zusammen. Im folgenden Abschnitt dienen diese als Diskussionsgrundlage, um das Potenzial des Tauchtourismus zum Erhalt der Biodiversität in den NRSI zu bewerten (Paul & Wollny 2020).

5. Tauchtourismus – Ein Weg zu einer nachhaltigen Meeresnutzung

Die vorangegangenen Abschnitte der Fallstudie haben Hurghada und das angrenzende Schutzgebiet der NRSI genauer beleuchtet. Anhand der *SWOT-Analyse* kann der veranschaulichte, theoretische Ansatz des SDTS von Dimmock und Musa auch auf das Untersuchungsgebiet übertragen werden. Neben den NRSI als marine Umwelt zählen, wie beschrieben, auch die angrenzenden Städte El Gouna und Hurghada zu der Tauchdestination. Diese beinhalten Aspekte der Tauchtourismusindustrie, wie verschiedene Tauchbasen und Resorts. Vor allem die administrative Rolle der lokalen Bevölkerung in Form des Tourismusmanagements wurde deutlich. Gleichzeitig sind innerhalb der Tauchtourismusindustrie auch diverse Arbeitsplätze für die lokale Bevölkerung verfügbar. Die in Abbildung 3 dargestellte Karte verortet verschiedene Punkte der *SWOT-Analyse* innerhalb des SDTS der NRSI. Hierzu zählen Orte der direkten Interaktion, Nutzungskonflikte und die Infrastruktur.

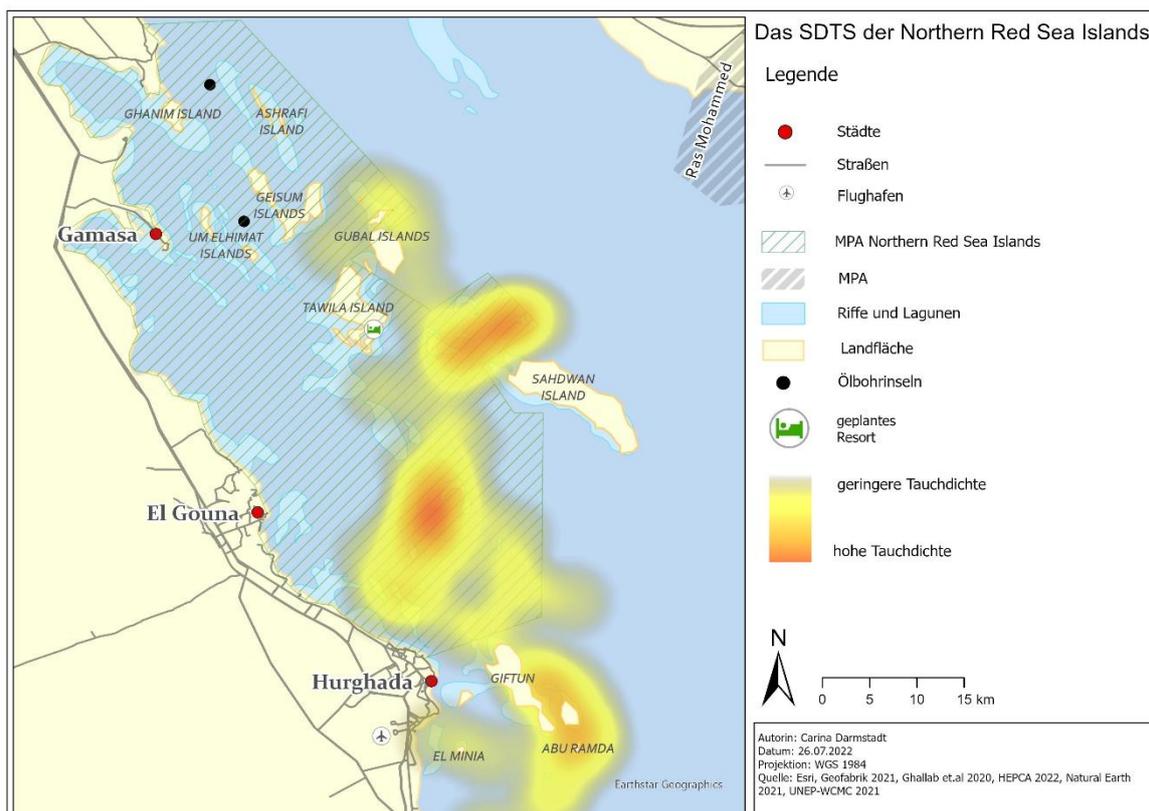


Abbildung 3: Verortung wichtiger identifizierter Faktoren der *SWOT-Analyse* innerhalb des SDTS der NRSI. Hierzu zählen die Ölbohrinseln im Norden und die Hotspots des Tauchtourismus im Süden. Diese basieren auf der Dichte der Ankerbojen innerhalb des Schutzgebietes (eigene Darstellung)

Durch die Übertragung des SDTS auf die Tauchdestination und die Auseinandersetzung mit der internen Analyse der *Stärken* und *Schwächen* sind negative und positive Aspekte des Tauchtourismus innerhalb der Tauchdestination deutlich geworden. Zusammengefasst stehen eine erfolgreich

bestehende touristische Infrastruktur, daraus resultierende wirtschaftliche Effekte für Menschen und Schutzgebietsmanagement sowie ein bestehendes Interesse am Naturschutz durch Politik und NGOs verschiedenen negativen Effekten gegenüber. Hierzu zählen die Degradation des Ökosystems durch voraussichtlich zunehmende Baumaßnahmen und Tauchaktivitäten sowie einer Verstärkung dieser durch einen Mangel an Kontrollen der bestehenden Vorschriften. Ein einfaches Abwägen dieser beiden Faktoren lässt die Einflüsse der *Schwächen* des Tauchtourismus für das bestehende Ziel des Umweltschutzes gravierender wirken. Somit würde aus rein ökologischer Perspektive eine Bewertung des Tauchtourismus als problematische Meeresnutzung naheliegen. Doch der Blick aus einer nachhaltigen Perspektive auf die Probleme des SDTS erfordert schließlich die Betrachtung der komplexen Interaktionen zwischen ökologischen und sozialen Systemen. Ein nachhaltiger Tauchtourismus würde dementsprechend eine Zusammenarbeit aller beteiligten Stakeholder*innen bedeuten, um gemeinschaftliche Verantwortung für einen verträglichen Umgang mit den ökologischen Ressourcen zu tragen (Dimmock & Musa 2015).

Die Verknüpfung ökologischer und sozialer Systeme wird auch in Konzepten des nachhaltigen Tourismusmanagement aufgegriffen. Strategisch werden hier im Sinne der Nachhaltigkeit ökologische Komponenten (Schutz und Erhalt der ökologischen Ressourcen), die sozialen Aspekte (Gewährleistung der Gästezufriedenheit sowie Verbesserung der Lebensqualität der einheimischen Bevölkerung) und letztlich die wirtschaftliche Förderung von Regionen mit einbezogen (STECKER 2016). Aus einer nachhaltigen Tourismusperspektive im Hinblick auf die Ergebnisse der Untersuchung spielen die Aspekte der identifizierten *Stärken* eine umso größere Relevanz, da sich diese vor allem auf sozio-ökonomischen Aspekte beziehen. Eine Vielzahl an strategischen Handlungsoptionen auf politischer Ebene und auf der Ebene der Akteur*innen können somit Rahmenbedingungen für ein nachhaltiges SDTS innerhalb der NRSI schaffen (Stecker 2016).

Im Rahmen der Bewertung muss auch eine Schwäche der angewandten Methodik bedacht werden. Diese suggeriert durch den Dualismus von *Stärken/Schwächen* und *Chancen/Gefahren* eine Betrachtung des SDTS als abgeschlossenes System. Jedoch ist eine klare Abgrenzung der jeweiligen Faktoren nicht möglich. Vielmehr bestehen Verflechtungen zwischen jeweiligen Komponenten. Somit müssen auch die externen Faktoren in die Bewertung mit einbezogen werden (Paul & Wollny 2020). Diese erweiterte Betrachtung fand bereits im Kontext der Handlungsoptionen durch das Verknüpfen der internen und externen Faktoren statt. Die hieraus resultierenden Normstrategien haben ein mögliches Potenzial innerhalb des SDTS für das übergeordnete Ziel eines Umweltschutzes verdeutlicht.

Die aufgeführten *Chancen* haben verdeutlicht, dass ein Interesse aus politischer, gesellschaftlicher und touristischer Perspektive am Erhalt der naturräumlichen Bedingungen besteht. Um die Frage des Potenzials einer nachhaltigen Meeresnutzung zu beantworten, muss ebenfalls ein Blick auf die wirtschaftlichen Perspektiven und *Gefahren* geworfen werden. Hier stellt sich die Frage nach einer Alternativnutzung des Gebietes, falls eine tauchtouristische Nutzung eingeschränkt werden würde. Mit Blick auf das Spannungsfeld zwischen Ölförderung, Fischerei und Meeresschutz sowie der

Finanzierung des Schutzgebietes ist eine gegenseitige Abwägung der Nutzungseffekte sinnvoll. Mit Blick auf die Endlichkeit der globalen Öl-Ressourcen (geschätzte Reichweite konventionellen Öls auf 35 bis 54 Jahre) und gravierender Umweltfolgeschäden durch Öllecks scheint ein Fokus auf eben diese Nutzungsart des Gebietes wenig nachhaltig (WBGU 2013). Auch eine Zunahme an Fischerei wurde in Soma Bay (Safaga) durch die Abwesenheit des Tauchtourismus während der Pandemiebedingten Einschränkungen des Tourismus beobachtet (Stoll-Kleemann & Darmstadt 2023). Von diesem Effekt kann auch innerhalb der NRSI ausgegangen werden.

In der versuchten Bewertung des tauchtouristischen Potenzials für eine nachhaltige Meeresnutzung der NRSI wird noch ein weiterer Faktor der angewandten Methodik relevant. Grundsätzlich wird hier den internen und externen Faktoren die gleiche Bedeutung zugeschrieben. Dies kann jedoch dazu führen, dass die Gewichtung der jeweiligen Aspekte im Modell und in der Analyse nicht den Auswirkungen entsprechend ausfällt. Werden nun die externen und internen Einflüsse auf das Ökosystem auch in Verhältnis zu den sozio-ökonomischen Komponenten gesetzt ergibt sich ein anderes Bild. Hier ergibt sich ein neues Verhältnis der negativen Komponenten von außerhalb zu den steuerbaren Negativeinflüssen der internen Perspektive und der positiven Aspekte. Somit ergibt sich unter geeigneten Management Maßnahmen, welche sich an den Normstrategien orientieren ein Potenzial des Tauchtourismus für eine nachhaltige Meeresnutzung.

Wird der Blick nun von der durchgeführten Situationsanalyse auf mögliche Entwicklungsperspektiven des Schutzgebietes erweitert, stellt sich die Frage, wie ein geeignetes Management aussieht. Die Normstrategien haben bereits vor Augen geführt, dass es an verschiedenen Punkten Ansatzmöglichkeiten für neue oder verbesserte Management Strukturen gibt. Durch die verschiedenen Akteur*innen aus Politik (Verwaltung und Management des Schutzgebietes) und Bevölkerung (Tauchcommunity, HEPCA, PADI) bietet sich hier aus Nachhaltigkeitsperspektive eine Verbindung dieser Komponenten an. Eine Verwaltungsform aus administrativ vorgegebenen Restriktionen (*top-down*) durch die ägyptische Regierung in Absprache mit den ansässigen Akteur*innen des SDTS (*bottom-up*) der Region um Hurghada wäre eine Option. Dieser Ansatz wird auch von Stoll-Kleemann und Kettner als der sinnvoller Ansatz für ein erfolgreiches Schutzgebietsmanagement im Kontext einer nachhaltigen Perspektive gesehen (Stoll-Kleemann & Kettner 2016).

Eine Möglichkeit der nachhaltigen touristischen Nutzung des Schutzgebietes der NRSI wäre die Etablierung eines Biosphärenreservates. Die UNESCO unterteilt Biosphärenreservate in drei Zonen: Die Kernzone (strenger Schutzstatus mit Erhalt der ökologischen Vielfalt), die Pflegezone (Umweltschonende Nutzung durch Tourismus, Umweltbildung und Forschung) und die Entwicklungszone (nachhaltige Bewirtschaftung und Lebensraum der Menschen) (Deutsche Unesco-Kommission O. J.; Stoll-Kleemann & Kettner 2016). Die bisher un bebauten Inseln könnten zum Beispiel als Kernzonen ausgeschrieben werden. Eine strategische tauchtouristische Nutzung der bisherigen Tauchspots in Kooperation mit lokalen Akteur*innen, wie den Tauchbasen und HEPCA, könnte im Kontext der Pflegezone gut kontrolliert werden. Letztlich wäre eine Erweiterung der

Schutzgebietsgrenzen auf die terrestrischen Gebiete als Entwicklungszone eine Möglichkeit die negativen Einflüsse der infrastrukturellen Nutzung zu kontrollieren. So könnte auch der aktuellen Problematik der Ölförderung entgegengewirkt werden. Die Etablierung der Entwicklungszonen würde diese nicht direkt verbieten. Vielmehr ist hier eine Umstrukturierung auf nachhaltige Wirtschaftszweige durch gezielte Modellprojekte im Sinne der UNESCO denkbar (Deutsche Unesco-Kommission o. J.). Die Deutsche UNESCO-Kommission schreibt, dass es „[...] in einem geplanten Biosphärenreservat [...] nicht nur besondere und intakte Ökosysteme, sondern vor allem auch Interesse und Unterstützung der Bewohnerinnen und Bewohner [braucht]“ (Deutsche Unesco-Kommission o. J.). Diese Grundvoraussetzung wäre vor allem mit dem Naturschutzinteresse als Basis des SDTS verknüpfbar, wird durch bestehende *Chancen* und *Stärken* gestützt und könnte in guter Umsetzung *Schwächen* ausgleichen sowie *Gefahren* abmildern.

Die aufgezeigten Schlussfolgerungen orientieren sich an den Rahmenbedingungen des untersuchten Schutzgebietes und lassen sich nur bedingt auf andere Fallbeispiele in deren jeweiligen Situation übertragen. Die *Gefahren*, welche von außen auf Schutzgebiete wirken, unterscheiden sich von Gebiet zu Gebiet und beeinflussen die erforderlichen Verwaltungsmaßnahmen erheblich, um den negativen Einflüssen entgegenzuwirken (Stoll-Kleemann & Kettner 2016). Hurghada profitiert außerdem von einer bereits bestehenden touristischen Infrastruktur, welche in anderen tauchtouristischen Destinationen wohlmöglich erst etabliert werden müssten. Hier wäre eine erneute Bewertung von potenziellen Negativeinflüssen verschiedener Baumaßnahmen unerlässlich, um auch dort eine Bewertung des tauchtouristischen Potenzials zu treffen.

Zusätzlich deckt die vorliegende Untersuchung nicht alle Aspekte des Untersuchungsgebietes ab. Im Rahmen einer qualitativen Datenerhebung könnten weitere Punkte, wie Akkulturationsprozesse, Fragen nach der Schutzgebietsakzeptanz in der Bevölkerung oder Managementstrukturen innerhalb der Schutzgebietszone, untersucht werden. Eine erweiterte Betrachtung der Stakeholder*innen könnte methodisch die Einblicke in die Aspekte der *SWOT-Analyse* vertiefen. Nichtsdestotrotz wird in der ausgeführten Untersuchung deutlich, dass es mit einem geeigneten Tourismus- und Schutzgebietsmanagement möglich ist, Umweltentlastungspotenziale innerhalb der NRSI durch die tauchtouristische Meeresnutzung zu entwickeln. Für das Management ergibt sich hieraus die Herausforderung, *Gefahren* der sozio-ökonomischen Übernutzung zu verhindern und damit verbundenen ökologischen Schäden entgegenzutreten (Stecker 2016).

6. Fazit

Die Untersuchung der NRSI als tauchtouristische Destination hat eine umfangreiche Situationsanalyse des ägyptischen Schutzgebietes ergeben. Als SDTS konnten innerhalb der geschützten Fläche und der Städte Hurghada und El Gouna Verbindungen verschiedener Stakeholder*innen identifiziert werden. Die aus dem SDTS entstehenden negativen und positiven Effekte der tauchtouristischen Meeresnutzung wurden im Rahmen der *SWOT-Analyse* herausgearbeitet. Unter Einbezug der

Einflussfaktoren aus der Umweltanalyse konnten drei *Chancen* und jeweils vier *Stärken*, *Schwächen* und *Gefahren* des Tauchtourismus als nachhaltige Meeresnutzung identifiziert werden.

Vor allem die aufgezeigten *Schwächen*, aber auch die *Gefahren* von außerhalb stehen in den NRSI in Zusammenhang mit der Degradation der Rifffsysteme. Dies wird an Aspekten wie der Korallenbleiche, Korallenbrüchen, Umweltverschmutzung und Lärmbelastung deutlich. Anhand der *Stärken* und *Chancen* wurde auch das Potenzial des Tauchtourismus als nachhaltige Form der Meeresnutzung sichtbar. Verschiedene Stakeholder*innen wie beispielsweise die NGO HEPCA, die IGO PERSGA sowie Impulse aus der vor Ort etablierten Tauchcommunity selbst verdeutlichen das lokale Engagement im Umweltschutz. Mit Hilfe eines geschickten Managements können die *Stärken* und *Chancen* der Region verbunden werden. Das effektive Nutzen dieser positiven Aspekte ist innerhalb der NRSI unabdingbar, um umweltschädlichen Konkurrenznutzungen wie der Ölförderung und der Fischerei entgegenzutreten. Eine Verbindung aus *bottom-up* Ansätzen durch die lokale Bevölkerung und der Tauchtourismusindustrie vor Ort sowie *top-down* Ansätzen aus Instanzen der staatlichen Schutzgebietsverwaltung wurde als potenziell geeigneter Mittelweg des weiteren Schutzgebietsausbaus identifiziert. Dies ist essentiell, um *Gefahren* aus der externen Umwelt der Destination abwehren zu können.

Aufgrund der angewandten Methodik ist jedoch herauszustellen, dass sich aus der vorliegenden Untersuchung keine allgemeingültigen Schlüsse für eine generalisierte Bewertung des Tauchtourismus ergeben. Auch für die NRSI als Tauchdestination ist eine gezieltere Datenerhebung vor Ort unabdingbar, um vielfältigere Perspektiven der Stakeholder*innen besser mit einbeziehen zu können. Vor allem die Einstellung der lokalen Bevölkerung sollte umfassender in die Situationsanalyse des Schutzgebietes einfließen. Neben einer intensiveren regionalen Untersuchung könnte eine vergleichende Studie mit anderen Tauchdestinationen zielführend sein, um einen umfassenderen Blick auf tauchtouristische Aktivitäten in verschiedenen Meeresschutzgebieten zu erhalten.

Letztlich lässt sich festhalten, dass ein kontrollierter und strukturierter Tauchtourismus unter geeignetem Management das Potenzial zu einer nachhaltigen Form der Meeresnutzung hat. Aus dem SDTS könnte so ein wichtiger Beitrag für den Meeresschutz und marine Schutzgebiete entstehen. Demnach ist der Tauchtourismus weniger ein Fluch für Meeresschutzgebiete, sondern viel mehr ein Segen, um zerstörerischen Alternativnutzungen entgegenwirken zu können. So kann das Artenreichtum mariner Ökosysteme auch für die Zukunft erhalten bleiben.

Literatur

- Abdel-Salam, H., A. H. Ali & A. Ismail (2010): Hurghada coral diseases; are they due to the impacts of global warming or mass tourism? In: *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, B. Zoology*, Vol. 2(2), pp 33–46.
- Abouhend, A. S. & K.M. El-Moselhy (2015): Spatial and Seasonal Variations of Heavy Metals in Water and Sediments at the Northern Red Sea Coast. In: *American Journal of Water Resources*, Vol. 3(3), pp 73–85.
- Afife, M., M. Salem & M. A. Aziz (2018): Investigating the complex structural integrity of the Zeit Bay Field, Gulf of Suez, Egypt, using interpretation of 3D seismic reflection data. In: *Marine Geophysical Research*, Vol. 39(3), pp 383–406.
- Ais Marine Traffic (2021): MarineTraffic: Global Ship Tracking Intelligence. URL: <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:33.8/centery:27.8/zoom:11> (Abrufdatum 15.12.2021).
- Al-Masry, A. (2021): Seepatrouillen zum Schutz von Delfinen in den Gebieten Al-Arq und Al-Fanous im Roten Meer | Ägyptisch heute. URL: https://www-almasryalyoum-com.translate.goog/news/details/2374350?_x_tr_sl=auto&_x_tr_tl=de&_x_tr_hl=de (Abrufdatum 02.12.2021).
- Albayrak, T., M. Caber & C. Cater (2019): Mass tourism underwater: a segmentation approach to motivations of scuba diving holiday tourists. In: *Tourism Geographies*, Vol. 23(5-6), pp 985-1000.
- Algarhi, A. S. (2014): Oil and economic growth in Egypt. In: *Assadissa*, Vol. 5, pp 107-134.
- Anderson, L. E. & D. K.Loomis (2011): SCUBA Diver Specialization and Behavior Norms at Coral Rees. In: *Coastal Management*, Vol: 39, pp 478–491.
- Barker, N. H. L. & C. M. Roberts (2004): Scuba diver behaviour and the management of diving impacts on coral reefs. In: *Biological Conservation*, Vol. 120(4), pp 481–489.
- Beck, H. E., N. E. Zimmermann, T. R. McVicar, N. Vergopolan, A. Berg & E.F. Wood (2018): Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific Data*, Vol. 5, pp 1–12.
- Breisinger, C., M. Raouf, M. Wiebelt, K. Ahmend & K. Mouchera (2020): Impact of COVID-19 on the Egyptian economy: Economic sectors, jobs, and households. In: *International Food Policy Research Institute*, Vol. (6), pp 1–9.
- DeepL (2022): DeepL Translate - Der präziseste Übersetzer der Welt. URL: <https://www.deepl.com/translator> (Abrufdatum 11.02.2022).
- Derr, T., S. Georg & C. Heiler (2021): Die disruptive Innovation durch Streamingdienste. Eine strategische Analyse der Marktführer Netflix und Spotify. Wiesbaden.
- Deutsche UNESCO-Kommission (o.J.) Biosphärenreservat werden. URL: <https://www.unesco.de/kultur-und-natur/biosphaerenreservate/biosphaerenreservat-werden>

-
- (Abrufdatum 01.02.2022).
- Deutschlandfunk (2010): Ölteppich im Roten Meer. URL: <https://www.deutschlandfunk.de/oelteppich-im-roten-meer-100.html> (Abrufdatum 14.12.2021).
- Dimmock, K. & Musa, G. (2015): Scuba Diving Tourism System: A framework for collaborative management and sustainability. *Marine Policy*, Vol. 54, pp 52–58.
- ECES Egyptian Center For Economic Studies (2020): Impact on the Tourism Sector in Egypt. In: *Views on Crisis*, Issue (3), pp 1–27.
- EEAA Egyptian Environmental Affairs Agency (2022): Naturschutzgebiete. Reglements (aus dem Arabischen übersetzt). URL: https://www-eeaa-gov-eg.translate.goog/ar-eg/المحمياتالطبيعية/حمايةالطبيعية/موضوعاتبيئية.aspx?_x_tr_sl=auto&_x_tr_tl=de&_x_tr_hl=de, (Abrufdatum 08.02.2022).
- EEAA Egyptian Environmental Affairs Agency (2021a): Über Naturschutzgebiete (aus dem Arabischen übersetzt), <https://www.eeaa.gov.eg/ar-eg/موضوعاتبيئية/حمايةالطبيعية/المحمياتالطبيعية/عنالمحمياتالطبيعية.aspx>, (Abrufdatum 16.11.2021).
- EEAA Egyptian Environmental Affairs Agency (2021b): Eintrittsgelder Reservate (aus dem Arabischen übersetzt). URL: https://www-eeaa-gov-eg.translate.goog/ar-eg/موضوعاتبيئية/حمايةالطبيعية/المحمياتالطبيعية/رسومالدخول.aspx?_x_tr_sl=auto&_x_tr_tl=de&_x_tr_hl=de&_x_tr_pto=nui (Abrufdatum 02.12.2021).
- EEAA Egyptian Environmental Affairs Agency (o.J.): 25 Protektorat der nördlichen Inseln des Roten Meeres. Weitere Details zum Reservat (aus dem Arabischen übersetzt). URL: https://www-eeaa-gov-eg.translate.goog/portals/0/eeaaReports/N-protect/gozorbahrahmar.pdf?_x_tr_sl=auto&_x_tr_tl=de&_x_tr_hl=de (Abrufdatum 16.03.2022).
- Egyptian Tourism Authority (2022): Hurghada. URL: <https://egypt.travel/en/regions/the-red-sea/hurghada-city> (Abrufdatum 07.03.2022).
- El-Asmar, H., M. H. Ahmed, S. N. El-Kafrawy, A. H. Oubid-Allah, T. A. Mohamed & M. A. Khaled, M. (2015): Monitoring and Assessing the Coastal Ecosystem at Hurghada. In: *Journal of Environment and Earth Science*, Vol. 6(6), pp 144–160.
- El Gouna Official Website (2021): Transportation Options. URL: <https://www.elgouna.com/transportation/> (Abrufdatum 02.12.2021).
- Fine, M., M. Cinar, C. R. Voolstra, A. Safa, B. Rinkevich, D. Laffoley, N. Hilmi & D. Allemand (2019): Coral reefs of the Red Sea – Challenges and Potential solutions. *Regional Studies in Marine Science* 25, 100498.
- Flughafen Hurghada (o.J.): Flughafen Hurghada - das Lufttor zur Küste des Roten Meeres. URL: <http://flughafen-hurghada.com/> (Abrufdatum 02.12.2021).
- Fouda, M., J. Grainger, W. Salama, S. N. Eldin, D. Paleczny, S. Zalat & F. Gilber (2006): Management effectiveness evaluation of egypt ' s protected area system. *Nature Conservation Sector Egyptian*

Environmental Affairs Agency Ministry of State for Environmental Affairs.

- Fuchs, G., A. Reichel & A. Shani (2016): Scuba divers: the thrill of risk or the search for tranquility. In: *Tourism Recreation Research*, Vol. 41(2), pp 145-156.
- Get Your Guide (2021): Hurghada 2021: Top 10 Touren, Aktivitäten und Sehenswürdigkeiten. URL: <https://www.getyourguide.de/hurghada-l403/> (Abrufdatum 02.12.2021).
- Ghallab, A., A. Mahdy, H. Madkour & A. Osman (2020): Article Distribution and Diversity of Living Natural Resources from the Most Northern Red Sea Islands, Egypt: I- Hard and Soft Corals. In: *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries*, Vol. 24(5), pp 125-145.
- Giglio, V. J., O. J. Luiz, N. E. Chadwick & C. E. L. Ferreira (2018): Using an educational video-briefing to mitigate the ecological impacts of scuba diving. In: *Journal of Sustainable Tourism*, Vol. 26(5), pp 782-797.
- Giglio, V. J., M. L. F. Ternes, T. C. Mendes, C. A. M. M. Cordeiro & C. E. L. Ferreira (2017): Anchoring damages to benthic organisms in a subtropical scuba dive hotspot. In: *Journal of Coastal Conservation*, Vol. 21(2), pp 311-316.
- Google (2022): Google Übersetzer. URL: <https://translate.google.de/?hl=de&tab=TT>, (11.02.2022).
- Hammerton, Z. (2017): Determining the variables that influence SCUBA diving impacts in eastern Australian marine parks. In: *Ocean & Coastal Management*, Vol. 142, pp 209-217.
- Hammerton, Z. & D. BUCHER (2015): Levels of intervention-reducing SCUBA-diver impact within subtropical marine protected areas. In: *Journal of Ecotourism*, Vol. 14(1), pp 3-20.
- Harhash, K. A. (2012): Action Plan for Implementing the Convention on Biological Diversity's Programme of Work on Protected Areas. Egyptian Environmental Affairs Agency, Nature Conservation Sector.
- HEPCA Hurghada Environmental Protection And Conservation Association (2022): HEPCA History. URL: <https://www.hepca.org/about/history#> (Abrufdatum 06.01.2022).
- Hillmer-Pegram, K. C. (2014): Understanding the resilience of dive tourism to complex change. In: *Tourism Geographies*, Vol. 16(4), pp 598-614.
- Hilmi, N., A. Safa, S. Reynaud & D. Allemand (2018): Coral-based tourism in Egypt's Red Sea. In: Prideaux, B. & A. PABEL (Hrsg.): *Coral Reefs: Tourism, Conservation and Management*. London, pp 29-43.
- Hilmi, N., A. Safa, S. Reynaud & D. Allemand (2012): Coral Reefs and Tourism in Egypt's Red Sea. In: *Topics in Middle Eastern and African Economies*, Vol. 14, pp 416-434.
- Hurghada Info (2015): Tauchbasen - Tauchschulen - Tauchkurse Hurghada. URL: <https://www.hurghadainfo.de/tauchbasen-hurghada> (Abrufdatum 16.02.2022).
- Ince, T. & D. BOWEN (2011): Consumer satisfaction and services: Insights from dive tourism. In: *Service Industries Journal*, Vol. 31(11), pp 1769-1792.

-
- The Nature Conservancy (o.J.): Mapping Ocean Wealth Explorer. URL: <https://maps.oceanwealth.org/#> (abrufdatum 09.12.2021).
- Offshore (2019): DEA granted extension for producing Gulf of Suez oil fields. URL: <https://www.offshore-mag.com/production/article/16790378/dea-granted-extension-for-producing-gulf-of-suez-oil-fields> (Abrufdatum 12.01.2022).
- PADI (2021): 2021 Worldwide Corporate Statistics. URL: <https://www.padi.com/sites/default/files/documents/2021-02/2021%20PADI%20Worldwide%20Statistics.pdf> (Abrufdatum 08.03.2022).
- PADI (2022): PADI AWARE Foundation. Drei Jahrzehnte Meeresschutz. URL: <https://www.padi.com/de/aware> (Abrufdatum 06.01.2022).
- Paul, H. & V. Wollny (2020): Instrumente des strategischen Managements. Grundlagen und Anwendung. 3. überarbeitete Auflage. Berlin, Boston.
- Pelz, W. & M. Döring (2017): *SWOT-Analyse*. In: Patze-Diordiychuk, P., J. Smettan, P. Renner & T. Föhr (Hrsg.): Methodenhandbuch Bürgerbeteiligung. Beteiligungsprozesse erfolgreich planen. Band 1. München, pp 133– 149.
- PERSGA (2022a): What is PERSGA? URL: <http://persga.org/about-us/> (Abrufdatum 14.02.2022).
- PERSGA (2022b): Marine Protected Areas (MPAs) Program. URL: <http://persga.org/programs/marine-protected-areas/> (14.02.2022).
- Porzelt, M. (2019): Tauchtourismus. In: REIN, H.; SCHULER, A. (Hrsg.): Naturtourismus, München: UVK Verlag, 164–170.
- ProtectedPlanet (2022): Explore the World's Protected Areas. URL: <https://www.protectedplanet.net/9782> (11.01.2022).
- The Reef-World Foundation (2021a): The Reef-World Foundation. URL: <https://reef-world.org/> (Abrufdatum 06.01.2022).
- The Reef-World Foundation (2021b): Green Fins. URL: <https://reef-world.org/green-fins> (Abrufdatum 06.01.2022).
- The Reef-World Foundation (2021c): Egypt – Green Fins. URL: <https://greenfins.net/countries/egypt/> (Abrufdatum 06.01.2022).
- The Reef-World Foundation (2021d): Green Fins Diver e-course. URL: <https://greenfins.net/green-fins-diver/> (06.10.2022).
- Schmude, J. & P. NAMBERGER (2015): *Tourismusgeographie. Geowissen kompakt. 2. aktualisierte Auflage.* Darmstadt.
- Schuhmann, P. W., J. F. Casey, J. A. Horrocks & H. A. Oxenford (2013): Recreational SCUBA divers' willingness to pay for marine biodiversity in Barbados. In: *Journal of Environmental Management*, Vol. 121, pp 29–36.

-
- I. M. SHAALAN, I. M. (2005): Sustainable tourism development in the Red Sea of Egypt *Threats and Opportunities*. Journal of Cleaner Production, Vol. 13(2), pp 83–87.
- Simcok, A., A. Becker, M. Bertellotti, A. Charles, L. Gonçalves, M. Iñiguez, O. K. Kamara, P. Keener, J. Lamphere, C. May, I. Mensah, E. Y. Mohammed, T. O'gara, C. Pita, J. E. Randrianantenaina, M. Sahib, R. Salvador, A. Strati & J.C. Tibe (2021): Chapter 8A. Coastal communities and maritime industries. In: United Nations (Hrsg.) The Second World Ocean Assessment. Volume II. New York, pp 3–24.
- Stecker, B. (2016): Tourismus. In: Ott, K., J. Dierks & L. Voget-Kleschin (Hrsg.): Handbuch Umweltethik. Stuttgart, pp 297–304.
- Stoll-Kleemann, S. und C.N. Darmstadt (2023): Perspektiven des Tauchens als Beitrag zu einer Ocean Literacy. Ergebnisse einer Fallstudie am Roten Meer (Soma Bay – Ägypten). Greifswalder Geographische Arbeiten, Selber Band.
- Stoll-Kleemann, S. & A. Kettner (2016): Schutzgebiete. In: Ott, K., J. Dierks & L. Voget-Kleschin (Hrsg.): Handbuch Umweltethik. Stuttgart: J.B. Metzler-Verlag, 305–311.
- Süddeutsche Zeitung (2011): Ölpest vor Hurghada. URL: <https://www.sueddeutsche.de/reise/aegypten-oelpest-vor-hurghada-1.963629> (Abrufdatum 14.12.2021).
- Townsend, C. (2008): Dive Tourism, Sustainable Tourism and Social Responsibility: A Growing Agenda. In: Garrod, B. & S. GÖSSLING (Hrsg.): New Frontiers in Marine Tourism. Kidlington, Amsterdam, pp 139–152.
- UNEP-WCMC (2022a): Explore the World's Protected Areas. URL: <https://www.protectedplanet.net/en> (Abrufdatum 21.02.2022).
- UNEP-WCMC (2022b): Protected Area Profile for Egypt from the World Database of Protected Areas. URL: <https://www.protectedplanet.net/country/EGY> (Abrufdatum 08.02.2022).
- UNEP-WCMC (2021): Protected Area Profile for Red Sea Islands from the World Database of Protected Areas. URL: <https://www.protectedplanet.net/555543022> (Abrufdatum 16.11.2021).
- Urlaubsguru (2022): Sharm el Sheikh - Tipps & Erfahrungen vom Reiseexperten. URL: <https://www.urlaubsguru.de/reisemagazin/urlaub-sharm-el-sheikh/> (Abrufdatum 11.01.2022).
- Wallstreet:Online (2022): Währungsrechner. URL: <https://www.wallstreet-online.de/waehrungsrechner> (Abrufdatum 04.03.2022).
- WBGU Wissenschaftlicher Beirat Der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2013): Hauptgutachten. Welt im Wandel. Menschheitserbe Meer. Berlin.
- Wielgus, J., A. Balmford, T. B. Lewis, C. Mora & L. R. Gerber (2010): Coral reef quality and recreation fees in marine protected areas. In: Conservation Letters, Vol. 3(1), pp 38–44.
- Wollny, V. & H. Paul (2015): Die SWOT-Analyse: Herausforderungen der Nutzung in den

Sozialwissenschaften. In: Niederberger, M. & S. Wassermann (Hrsg.): Methoden der Experten- und Stakeholdereinbindung in der sozialwissenschaftlichen Forschung. Wiesbaden, pp 189–213.

World Sea Temperature (2021): Hurghada Water Temperature, Egypt. URL: <https://www.seatemperature.org/africa/egypt/al-ghardaqah.htm> (02.12.2021).

WWF (2014): Hintergrundinformationen. Profit um jeden Preis. Die ökologischen und sozialen Folgen der Ölförderung in fünf Naturregionen. Berlin.

Quellen Kartografie:

ESRI (2020): ArcGIS Imagery Basemap. Version 2.7.2. Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA FSA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo und die GIS- Anwender-Community.

Geofabrik (2021): Download OpenStreetMap Data for this region: Egypt. URL: <http://download.geofabrik.de/africa/egypt.html> (Abrufdatum 02.11.2021).

Ghallab, A., A. Mahdy, H. Madkour & A. Osman (2020): Article Distribution and Diversity of Living Natural Resources from the Most Northern Red Sea Islands, Egypt: I- Hard and Soft Corals. In: Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries, Vol. 24(5), pp 125–145.

Google Maps (2023): Karte Safaga (Abrufdatum 27.09.2023).

HEPCA Hurghada Environmental Protection and Conservation Association (2022): HEPCA Mooring. URL: <https://www.hepca.org/mooring> (Abrufdatum 28.02.2022).

Natural Earth (2021): 1:10m Physical Vectors. URL: <http://www.naturalearthdata.com/downloads/10m-physical-vectors/> (Abrufdatum 02.11.2021).

UNEP-WCMC (2021): Protected Area Profile for Red Sea Islands from the World Database of Protected Areas. Download File Geodatabase. URL: <https://www.protectedplanet.net/555543022> (Abrufdatum 02.11.2021).

A matter of affection? – The role of SCUBA divers' emotions and nature affiliation in divers' site-specific and everyday behaviour concerning coral reef conservation

Carola Siekiera

1. Introduction

Coral reefs much like the ones we know today have been in existence for approximately 215 million years (Riegl et al. 2009). These special marine ecosystems, also called “rainforests of the sea”, are defined by reef-building corals which form the basis for every other reef organism. Despite the fact that with around 0.2 % coral reefs cover only a small amount of the seafloor, they constitute one of the world's most biodiverse habitats, nursing and supporting at least 25 % of all marine species (GCRMN 2020) including e.g., sponges, molluscs, crustaceans, fishes, sea turtles or even apex predators like sharks. That means coral reefs are the marine environment with the most life support for species per unit area-ratio (NOAA n.d.a).

Coral reefs worldwide have been facing a variety of local and global threats and they increasingly continue to do so despite local and international efforts of protection like the implementation of marine protected areas (Anthony et al. 2017; Riegl et al. 2009). One of the major threats for global coral communities is the anthropogenic climate change. This large-scale factor causes an increase in ocean temperature and irradiation leading to coral bleaching and the appearance of novel coral diseases (Anthony et al. 2017, NOAA 2023a; Riegl et al. 2009; Arias et al. 2021). Further effects of climate change are a rise in sea levels which can lead to smothering of coral through increased sedimentation or altered tropical storm patterns with heavier and more frequent storms eventually resulting in reef structure destruction. In addition, changes in ocean currents which can impair food supply and dispersal of coral larvae can be another effect of climate change. Moreover, climate change results in an altered chemical composition of ocean waters: due to increased absorption of carbon dioxide from the atmosphere the ocean's pH levels drop and the water turns acidic. This is called ocean acidification and destroys the structure of corals as well as that of other marine organisms that build their shells out of calcium carbonate (e.g., mussels, clams). Also, ocean acidification prevents already damaged reefs from recovery (e.g., Riegl et al. 2009).

On a more local scale, pollution, physical destruction, extractive activities, coastal construction, sedimentation, and the input of nonindigenous invasive species pose a danger to coral reefs (NOAA n.d.b). Pollution happens through chemicals and land runoff. This in turn fosters eutrophication or nutrient enrichment of sea water which often results in harmful algae bloom and dying marine life. Marine debris is another major pollutant, especially litter from fisheries, and plastic. Physical destruction of reefs is mainly due to anchoring boats, destructive fishing practices, e.g., dynamite

fishing, and careless marine tourists who break corals or step on the reefs. Overfishing and collecting shells or corals are problematic extractive activities which threaten coral reef ecosystems as well (NOAA 2022). Marine tourism is a major contributor to most of these problems (Hall 2001; Honey & Krantz 2007).

A special form of marine tourism is SCUBA diving tourism (Dimmock & Musa 2015). At this point it should be noted that when using the word “diver” or “diving”, in the context of this thesis, this always refers solely to “SCUBA diving”. SCUBA diving is a form of diving that allows a person to be underwater without dependence on surface air supply. This is achieved by using a special portable equipment, the self-contained underwater breathing apparatus (SCUBA), that provides the diver with an own source of air (NAVSEA 2016). Originally SCUBA diving was an activity pursued only by few adventure-seekers but with increasing commercialization and organization of dive training many more people gained access to diving as a recreational activity (Musa & Dimmock 2012) and the dive tourism industry has been growing significantly in the last decades (Garrod 2008). The Professional Organization of Diving Instructors (PADI) for instance has been issuing over 28 million diving certificates since their foundation in 1967. As the most influential SCUBA diver organization around the globe, they certify more than one million new divers every year (PADI 2021).

As Carl Cater points out “scuba divers are largely characterized by a desire to seek and protect the wonderful things that they know lie beneath the waves.”(Cater 2007: 61f.). There are many opportunities for divers to explore marine environments, for example cave diving, wreck diving, diving with sharks or diving on reefs. Because of the topic of this thesis all further considerations of SCUBA diving will be with reference to diving on coral reefs (Carter 2007). The diving tourism market appears to be as diverse as its clientele (Garrod 2008). Several scholars have attempted to categorize different types of divers or diving tourists based, e.g., on their level of specialization (Todd et al. 2002; Bentz et al. 2016), motivations (Albayrak et al. 2019, Meyer et al. 2003) or sustainable behaviour (Kim et al. 2018). Due to the very close interaction of divers and coral reefs, divers can affect the coral ecosystems alone by their presence (Hayes et al. 2017; Titus et al. 2015) Furthermore harmful behaviour as mentioned above can increase the negative effects on the ecosystem (NOAA 2022).

Besides the describes negative impacts, there are also positive effects of SCUBA diving. For example, there are many divers inspired by their recreational experiences and participating in coral reef and other marine conservation projects like water and beach clean ups (e.g., Bellwood et al. 2019, Dearden et al. 2007). Dive organizations like PADI set positive examples for conservation issues. For instance, in 1989 PADI started PADI AWARE (Aquatic World Awareness, Responsibility and Education), a non-governmental organization consisting of recreational SCUBA divers who volunteer in ocean conservation projects (Lindgren et al. 2008). Most dive schools nowadays foster environmental related knowledge of their dive students which creates awareness for SCUBA diving related issues. For example, briefings before a dive often include education about responsible underwater behaviour or, dive buddies can help to reduce damage to corals. Another positive aspect of dive tourism the influx of money which can add to economic growth of coral reef regions and provide stakes for conservation projects and implication of sustainable marine tourism (e.g., Augustine et al. 2016). A closer look on positive and negative impacts of SCUBA diving is taken in chapter 1 of this book (Darmstadt 2023).

Notwithstanding the negative influences of diving on coral reefs, the aforementioned global impacts pose bigger threats to reefs. How damaging the activity of diving really is for coral reef ecosystems seems also to depend on the dive site and is topic of an ongoing discussion (e.g., Dearden 2007).

Nevertheless, marine tourists and divers have responsibilities for pro-environmental behaviour as they submerge into the pristine blue. Site-specific responsible environmental behaviour is therefore a necessity and outlined in the following chapter.

2. Theoretical Background

2.1. Site-specific pro-environmental behaviour in divers

According to Kuo et al. environmentally responsible behaviour (ERB) is defined as the behaviour of an individual, which take part in actions for sustainable environmental development. Those actions are specific to reduce negative impacts on the environment and improve environmental benefits (Kuo et al. 2021). There is existing a variety of ways to ERB measurement in SCUBA diving studies. For example, Thapa et al. suggest three factors for responsible underwater behaviour, namely contact diving behaviour, general diving behaviour and general educational behaviour (Thapa et al. 2005). Musa et al. on the other hand, base their responsible underwater behaviour measurement on adapted Items from papers by Thapa, and Todd, and on codes of conduct by a coral reef related conservation organization (Musa et al. 2011, Thapa 2000, Todd 2000). A different example is the study from Ong and Musa who suggest skill diving, non-contact diving, and general diving aspects to measure divers' responsible underwater behaviour (Ong & Musa 2011).

A further distinction is made between site-specific and general ERB. While general ERB happens in everyday life routines across multiple contexts, site-specific ERB is performed in the context of a specific site under a compilation of contextual conditions. (Gupta et al. 2022). Many scholars have investigated antecedents or predictors of site-specific ERB in the context of diving to find out which factors determine that behaviour in order to foster them. For example, Thapa et al. found marine-based knowledge to be an important predictor of ERB in divers and that this relationship intensifies with higher levels of diving specialization (Thapa et al. 2005). These findings are in line with specialization theory developed by Bryan. Specialization theory assumes that with higher expertise in a recreational activity people become more involved in or committed to the activity, develop higher skills and other setting preferences, along with changed values and attitudes in comparison to people with less specialization (Bryan 1977). For instance, scholars found increased environmental concern for site-specific environmental issues among recreational specialists (Katz 1981; Mowen et al. 1997). The idea that level of specialization among divers has a positive impact on their underwater behaviour was supported by numerous other studies (e.g., Thapa et al. 2006, Musa et al. 2011). Apart from specialization and knowledge personality factors and demographic background also influence site-specific ERB in divers. Among personality factors Musa et al. found high neuroticism to be associated with more irresponsible, and high agreeableness with more responsible underwater behaviour by divers (Musa 2011). They also found divers younger than 30 years of age to display more irresponsible site-specific ERB than older divers. Results by Hodeck et al. support the findings that higher age seems to go along with more sustainable diving behaviour (Hodeck et al. 2021). Gender is discussed to be another predictor of responsible underwater behaviour, but with contradictory findings (e.g., Luna et al., 2009; Worachananant et al. 2008; Hodeck et al. 2021). Further antecedents of site-specific ERB among SCUBA divers are diving attitude and personal norms (Ong & Musa 2011), in reference to Ajzen's Theory of Planned Behaviour (TPB) which is often used as an explanatory model for environmental behaviour in general (Ajzen 1991). Ong and Musa also found general environmental attitude or concern to be a predictor of responsible underwater behaviour (Ong & Musa 2012). The large body of studies about divers' site-specific responsible behaviour is in contrast to a lack of studies which investigated divers' everyday environmental behaviour. Hodeck et al. are one

example as they also included general sustainable behaviour in their study while comparing sustainable behaviour during dive holidays and sustainable behaviour in everyday life (Hodeck et al. 2021).

There are a few models trying to explain ERB. Among the most notable and frequently applied models concerning environmental behaviour are the Norm Activation Theory (NAT) and the TPB (e.g., Kaiser et al., 2005). In environmental psychology the NAT by Schwartz (1973) is often used under the assumption that pro-environmental behaviour is a form of pro-social or altruistic behaviour (Ong & Musa, 2011). According to Schwartz, an awareness of behavioural consequences, e.g., awareness of negative consequences for others, and a sense of individual responsibility activate personal moral norms which can prompt altruistic behaviour. Personal norms refer to the belief that specific behaviours are either morally right or wrong. When personal norms are violated, this can trigger negative emotions that are related to the self-concept, like guilt or shame. Additionally, social norms which represent values of important others (this can be friends, family, or certain groups) indirectly influence pro-social behaviour via personal norms (Schwartz 1973). Personal norms have been found to predict some environmental behaviours, e.g., littering or green consumerism (Ong & Musa 2011). The Value-Belief-Norm Theory (VBN) of environmentalism by Stern et al. (1999) draw on Schwartz' notions of altruistic behaviour. It extends the NAT to the effect that three environmental related values are assumed to shape a person's ecological worldview: egoistic, altruistic, and biospheric values. The VBN Theory causally links the ecological worldview to awareness of behavioural consequences to a sense of personal responsibility which both constitute beliefs also postulated by the NAT. These beliefs in turn influence personal norms which then predict environmental behaviour (Kaiser et al. 2005).

It is important to mention, that both described models and theories have been consequently advanced (e.g., Kollmuss & Agyeman 2002). One of these advanced models is the model of Kollmuss and Agyeman, considering internal factors (personality traits, value system, environmental consciousness) and external factors (political, social, cultural, economic) that influence ERB. According to the authors, environmental consciousness is comprised of environmental knowledge, attitudes, values, and emotional involvement. They define emotional involvement as 'the extent to which we have an affective relationship to the natural world'. At this point they explicitly include emotional factors into a model of environmental behaviour which contrasts with the aforementioned cognitive models. In addition, Kollmuss and Agyeman's model considers barriers to ERB. The authors conclude that the best behavioural outcome (in terms of acting pro-environmentally) is achieved when internal and external factors are congruent. At the same point they do not claim explanatory completeness for their model (Kollmuss & Agyeman, 2002), noting that 'developing a model that incorporates all the factors behind pro-environmental behaviour might neither be feasible nor useful' (Kollmuss & Agyeman 2002: 256).

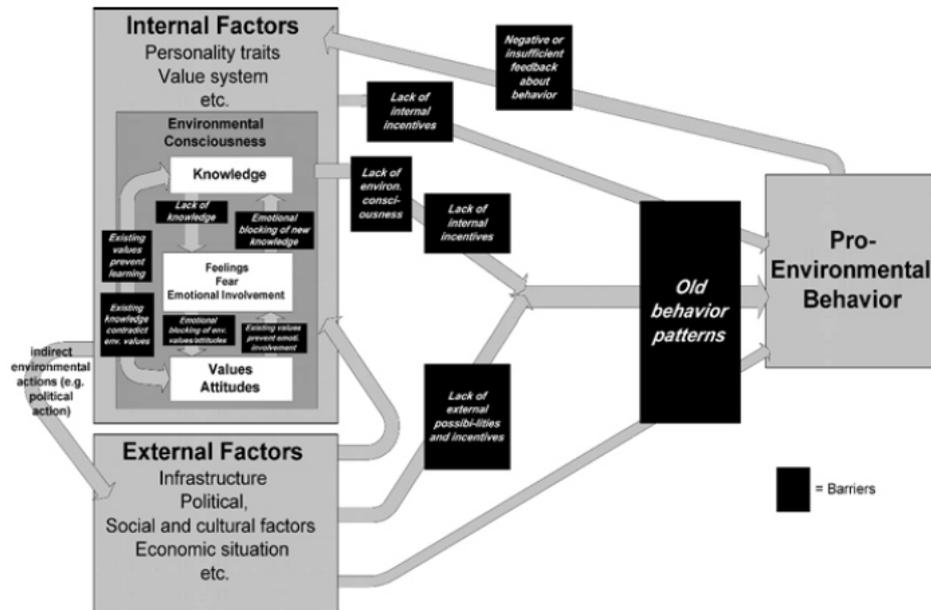


Figure 1: The Model of pro environmental behaviour by Kollmuss & Agyeman, including internal and external factors (Kollmuss & Agyeman 2002)

As outlined above merely cognitive models like the TPB and the VBN do have some explanatory power for ERB although they do not seem to be entirely sufficient given the still existing gaps between some variables (attitudes, intentions) and actual behaviour and the overall complexity of environmental behaviour. Kollmuss and Agyeman emphasize the inclusion of emotions in models of ERB, postulating the emotional involvement factor in their own model. They support the view that peoples' likeliness to act pro-environmentally increases with the extent of their emotional reaction to environmental problems (Kollmuss & Agyeman 2002).

Emotions in the general as well as in the environmental psychology context are a broad subject with varying definitions and taxonomies (Pihkala 2022). According to the working definition of general psychology, emotions are transitory states which are usually elicited in people when they think about, imagine or perceive certain objects (e.g., events, other people, etc.). Furthermore, emotions have a subjective component which means they manifest in pleasant or unpleasant object directed feelings, and in some cases an objective component meaning autonomic physiological changes (e.g., increased heartrate), motor expression (e.g., smiling), and action tendencies (e.g., approach or avoidance reaction) (Landmann 2020, Reisenzein et al. 2020). Environmentally relevant emotions are defined as emotions which are evoked by the natural environment, as well as by environmentally relevant behaviours, and objects or people associated with these behaviours (Kals & Müller 2012). Environmentally relevant behaviour can be either pro-environmental or harmful (Landmann 2020).

The appraisal theory is to date one of the dominating theories in psychology to explain the evocation of emotions. This cognitive theory states that two types of cognition are necessary to elicit an emotion. The first type is a factual belief related to the eliciting event or object, e.g., that a specific event actually occurred. These beliefs are non-evaluative cognitions. The second type is an evaluation whether the event or object is good or bad (Reisenzein 2012). A competitor to the standard appraisal theory is the Belief-Desire-Theory (BDT) which is also a cognitive, but a motivational theory of emotions. The BDT assumes that apart from beliefs which can be true or false, emotions need a desire in order to be elicited.

In contrast to beliefs, desires are of motivational nature and aim at satisfaction (Reisenzein 2012). In the context of environmental research, it is the common notion that emotions are elicited via appraisals (Landmann 2020). The appraisals proposed by the standard appraisal theory concern the novelty or expectedness of an event, the pleasantness, whether it is in line with a person's goals and values, and at last, whether it is manageable in the sense of coping (Ellsworth & Scherer 2003). In her seminal paper about environmentally relevant emotions Helen Landmann outlines different pathways of how these emotions are elicited, emphasizing that emotions in reaction to nature experiences are not sufficiently explained by the classic appraisals mentioned above. She proposes five ways of how environmentally relevant emotions can be elicited. The first way is an appraisal of nature's value for humans. Second and third, an appraisal of the self in relation to nature, and appraisal of physiological changes in reaction to nature experiences or activities in nature can elicit emotions.

Furthermore, according to Landmann ascribing human characteristics to nature (anthropomorphism) and with that perceiving a kind of emotional expression by nature itself can lead to emotional contagion, for example feeling the suffering of wild animals oneself, which constitutes another path to emotions. Moreover, positive nature experiences can elicit positive emotions by decreasing appraisals of stress. At last, memories formed by somehow important nature experiences can trigger emotions when a person finds him or herself in a situation similar to that formative one from the past. Landmann remarks that although specific emotions were shown to influence behavioural intentions, these effects were only small and not lasting in experimental settings. She suggests that emotions influence environmental intentions and therefore behaviour via chronic affect which represents affective attitudes. The formation of affective attitudes is possible through repeated or intense emotional experiences in a specific context also called affect generalization. Landmann claims that chronic affect impacts environmental behaviour more reliably than the transitory emotions. She is among the first scholars to link different appraisal pathways to environmentally relevant emotions and the emotions to associated environmental action tendencies in a systematic way, drawing on previous typologies of environmentally relevant emotions by Böhm and Pfister (2000), Haidt (2003), Hahnel and Brosch (2018), and Kals and Müller (2012). The result is a list of 22 environmentally relevant emotions separated into seven groups with the respective appraisals and action tendencies for each group. The author differentiates self-condemning emotions (e.g. guilt, shame), other-condemning emotions (e.g. anger, disgust), one self-praising emotion (pride), other-praising emotions (e.g. awe, gratitude), other-suffering emotions (e.g. empathy, compassion), threat-related emotions (e.g. fear, hopelessness), and hedonistic emotions (e.g. Joy, Pleasure). Other-praising emotions like awe, gratitude or being moved are associated with action tendencies that aim at supporting or protecting the source. Other-suffering emotions and self-condemning emotions seem to activate helping and repairing action tendencies, whereas other-condemning emotions are associated with punishment to those responsible. Hedonistic emotions seem to result in reinforcing behaviour concerning the activity which elicits the emotions, and threat-related emotions appear to be the least productive when it comes to pro-environmental behaviour because the resulting action tendency is escape, at least according to Landmann's typology (Landmann 2020).

Apart from studies which investigated emotions as antecedents of environmental behaviour there is a large body of research on the influence of nature experiences, especially wildlife experiences, on environmental behaviour. For instance, Silva dos Santos et al. (2020) reported that inclusion of wildlife interaction in environmental education programs can encourage emotional attachment to animals and thereby foster pro-environmental behaviours. Another study showed that real life as well as virtual

reality marine tourism experiences impact environmental conservation behaviour (Hofman et al. 2020). Studies like these often draw on Edward O. Wilson's biophilia hypothesis (1984, as cited by Ulrich, 1993). According to Wilson, human beings have an innate tendency to seek contact to nature and form affective relationships with it, including ecosystems and other life forms (e.g., animals). In Wilson's opinion, the satisfaction of this biophilia is essential for human wellbeing. Newer research emphasizes the concept of nature affiliation or nature connectedness in the context of environmental behaviours (e.g., Nisbet et al., 2009; Kim et al., 2018).

Nature affiliation is defined as an individual's "cognitive, affective and/or physical relationship with nature" (Kim et al., 2018: 4) and research shows that nature affiliation is an important promoter of pro-environmental behaviour (e.g., Davis et al, 2009; Capaldi et al., 2014). There are several similar constructs in environmental sciences which all mean to measure this human-nature relationship, for instance nature connectedness, and nature relatedness. These terms are difficult to differentiate because they are often used as equivalents to each other or are not clearly differentiated by scholars themselves (Salazar et al., 2021). Overall, the notion is that a high connectedness or affiliation with nature is associated with more pro-environmental behaviours (e.g., Whitburn et al., 2019) and that less nature affiliation in the sense of emotional detachment from nature might contribute to environmental degradation (Nisbet und Zelenski, 2013).

The previous explanations showed that many studies about divers' environmental behaviour have focused almost exclusively on their site-specific (underwater) behaviour, although it is acknowledged that SCUBA divers play an important role in the conservation of coral reefs. Apart from that it was made clear that emotions should be included in future models of environmental behaviour and play an important role for SCUBA divers' ERB. Therefore, this thesis is a rather exploratory study on the emotions of SCUBA divers in two different underwater scenarios and on the relationship between these emotions and site-specific as well as general ERB in everyday life concerning coral reef conservation. It also includes the concept of nature affiliation as possible antecedent of emotions.

The study design follows the question, if there is a relationship between experienced emotions during a coral reef dive, and site specific as well as general ERB concerning coral reefs. If a relationship can be found, it is from interest, which emotions (positive or negative) are associated stronger with the respective behaviours? In addition, is there a relationship between site-specific and general ERB and does nature affiliation predict the emotions during a coral reef dive via the desire to see an intact coral reef?

In reference to Kollmuss and Agyeman (2002) it is argued that emotions may have an association with site-specific, but less so with general ERB and proposes that divers' emotions in reaction to seeing a degraded reef should predict ERB better than divers' emotions in reaction to seeing an intact reef. The following psychological hypotheses can be deduced:

- 1. Emotions experienced in reaction to seeing a degraded reef during a dive predict site-specific ERB better than emotions experienced in reaction to seeing an intact reef.*
- 2. Emotions experienced in reaction to seeing a degraded reef during a dive predict site-specific ERB better than they predict general ERB concerning coral reefs.*
- 3. Emotions experienced in reaction to seeing an intact reef during a dive predict site-specific ERB better than they predict general ERB concerning coral reefs.*
- 4. Site-specific and general ERB are associated with each other.*

3. Methods

To answer the posed research questions, interviews with several divers about their emotions during different underwater scenarios were conducted. The interviews were used to compose an online questionnaire to generate more information.

Interviews

Prior to the online questionnaire 30 SCUBA divers were interviewed over the course of one week about their emotions in two different underwater scenarios and their general emotions while diving. These interviews were done to confirm and if necessary to complement the relevant emotions of interest for this thesis which were singled out from the literature on environmental behaviour related emotions (Landmann 2020) and through personal inferences. It should be noted that the basic emotion approach for emotion measurement was applied in this thesis. All of the interviewees had diving experience in coral reef environments. Divers were recruited via social media groups (e.g. Divers Around The World, Scuba Diving Worldwide). The majority of the interviews was conducted via video calls, seven out of 30 were voice calls.

The study information was sent to them beforehand. The interview started with a short introduction to each other, then the participants were asked for verbal consent and the instruction was read to them. After that divers were asked to remember and report their general emotions while diving, their emotions in reaction to diving on a degraded reef, and on an intact reef. Additionally, participants' age, gender, nationality, scuba diving certification, and occupation were collected. At last, participants had the opportunity to ask further questions. All interviews took between 10 and 20 minutes. The interviews were semi-structured, so the instruction was fixed, but the interviewees were free in their answers. In some cases (difficulty finding emotion words or naming only one or two emotions), the participants were prompted (e.g., "When you think about it, did you also feel sadness in that situation?"). The youngest participant was 25 years, the oldest 61 years old. 13 participants were from German speaking countries, in these cases the interview was done in German and named emotion words were translated into English. After the interviews a list of the named emotions for the degraded reef and the intact reef scenario was composed. To reduce complexity and overlaps general emotions while diving were not included, and the questions were concentrated on emotions in reaction to a degraded reef and an intact reef.

Table 1: *List of emotions for the intact reef and the degraded reef scenario, (n=x) indicates the frequency of mentions*

Emotions for scenario: Intact coral reef	Emotions for scenario: Degraded coral reef
Excitement* (n = 10)	Compassion* (n = 1)
Joy* (n = 20)/Happiness* (n = 12)	Hope* (n = 1)
Being moved* /being touched/affection (n = 3)	Curiosity (n = 1)
Gratitude* /Gratefulness (n = 10)	Confusion* (n = 1)
Feeling privileged (n = 2)	Bewilderment (n = 6)/Shock* (n = 7)
Awe* (in the sense of reverence) (n = 4)	Frustration* (n = 6)/ Anger* (n = 20)/Resentment* (n = 1)
Worry*/Concern* (n = 3)	Disgust* (n = 2)
Pleasure* (n = 7)/Enjoyment (n = 2)	

Curiosity (n = 6)	Disappointment* (n = 12)
Hope* (n = 1)	(Collective) shame* (n = 1)
Amazement* (n = 18)/Wonder* (n = 14)	Worry/Concern* (n = 5)
	Sadness* (n = 22)/Grief* (n = 5)
	Powerlessness*/Helplessness* (n = 3)
	Hopelessness* (n = 1)

Note. Inclusion in Landmanns typology is marked with bold letters; Inclusion in Pihkalas taxonomy is marked with *

There were 25 emotions named in the intact reef scenario 24 in the degraded reef scenario. To take all 49 emotions into the main survey would have likely led to participants' cognitive depletion and decreased motivation to finish the questionnaire. For this reason, both lists of emotions were reduced based on Landmanns typology of environmentally relevant emotions (Landmann 2020), Pihkalas taxonomy of climate and eco emotions (Pihkalas 2022), and on practical inferences. Table 1 shows the compressed emotion lists for both underwater scenarios. Some emotions (e.g. feeling privileged, bewilderment) were kept in the lists even if they were not part of Landmanns or Pihkalas list, because the goal of the reduction was to keep as many emotions that were originally named by divers in the interviews. The result were the lists of 11 emotions or emotion groups for the intact reef scenario, and 13 emotions or emotion groups for the degraded reef scenario displayed in table 1.

Online survey

The online survey was constructed to measure SCUBA divers' nature affiliation, desire to see an intact coral reef, emotions in reaction to seeing a degraded reef, emotions in reaction to seeing an intact reef, site-specific ERB, and general ERB concerning coral reefs.

For the measurement of divers' emotions, four indicators for the degraded as well as for the intact reef scenario based on recommendations on coral reef health indicators by the International Coral Reef Initiative (ICRI), and on a survey by the STEproject of the University of Bologna were formulated as items (ICRI 2021, STE n.d.).

To measure the desire to see an intact reef the item "When you go diving on a coral reef, how important is it for you to see an intact reef?" was used. Participants should indicate their desire on a scale from 1 (not important at all) to 5 (absolutely essential). For assessment of site-specific ERB concerning coral reefs adapted items by Hodeck et al. and additionally recommendations by NOAA were used. Items by Hodeck were reformulated so that they indicate actual behaviour rather than attitudes (Hodeck et al 2021, NOAA 2023b).

Participants were asked how often they perform the respective behaviours when they go diving. Answer options were from 1 ("never") to 5 ("always"). In case someone marked answer option "never" they had to report the likeliness of performing that behaviour in the future on a scale from 1 ("definitely won't do it") to 5 ("definitely will do it"), indicating the intention for future site-specific behaviour.

The items for the measurement of general ERB were composed by relying on recommendations from the United States Environmental Protection Agency and NOAA, Project AWARE by PADI, Ocean Guardian, Reef teach, Bellwood et al. (2019), Hofman and Hughes (2018), and Hofman, Hughes & Walters (2020). Initially there were 15 action points relatively like each other. These action points were then investigated in terms of number they were mentioned by the sources and relevance and reduced to 7 aspects formulated as items. Finally, nature affiliation was measured with the short version of the Nature Relatedness Scale (NR-6) by Nisbet and Zelenski (2013). This scale is suitable for the assessment

of nature affiliation because of its brevity compared to other instruments (Salazar et al., 2021) and because it measures cognitive, affective, and experiential aspects of the human relationship to nature. Moreover, it shows good correlations with environmental behaviours (Nisbet & Zelenski, 2009).

In addition to the measured constructs demographic data like age in years, gender (m/f/d), nationality, diving certificate in reference to PADI, their highest reached education, and their occupation was queried. The online survey was conducted in English and was pretested by six people (four of them divers). Participants were recruited again via distribution of the questionnaire link on the social media platforms Facebook and Instagram. Several diving groups were targeted specifically, additionally the prior interviewees were asked to share the link on their respective social media pages. Data were collected over a time span of three weeks, from 1st of August to 22nd of August 2022.

Overall, the survey data of 206 participants were collected. To assess data quality and identify outliers the Relative Speed Index (Time_RSI) provided by SoSci Survey (Leiner 2022), the overall survey completion time, and an instructed response item (“How often do you perform the following behaviour when you go diving? This is a control question. Please mark answer option ‘Regularly or often’. Then proceed to the next item.”) were used as indicators (Leiner 2019). Hereby data of seven participants were omitted, because they either marked a wrong answer to the instructed response item, had a Relative Speed Index above 2.0 or completed the survey under four minutes which is too fast even for experts or native English speakers considering the introspective aspects of this questionnaire although it is difficult to propose a cut-off value for completion time. One participant reported to be an 83-year-old retired farmer of Chinese nationality. This person also reported a diverse gender, and to have left school without any qualification. These sociodemographic data seemed suspicious, but the participant was nevertheless left in the sample for analysis because otherwise the questionnaire answers as well as the indicators for outliers or bad quality data were normal.

Hypotheses were investigated with a structural equation model (SEM) using the statistic program R (R Studio Team 2020). The required sample size for structural equation modelling should be at least $N = 100-150$ (e.g. Tabachnick & Fidell 2001), although some scholars argue for larger sample sizes with a minimum of $N = 200$. Therefore, the acquired size for this study ($N = 199$) was considered adequate for SEM.

The measure models were checked in a first step to validate the respective items or indicators for each latent (i.e., not directly observable) variable. This was done by doing a confirmatory factor analysis (CFA). Requirement for a CFA is the assumption of multivariate normal distribution of the variables which can be done with the Mardia Test. If normal distribution is not given, the measure model must be tested with Satorra-Bentler correction for robust estimation of model parameters. Another prerequisite is that one factor needs at least three items to be measured. Each measure model was tested via model specification, model identification, model estimation, model evaluation, and model respecification. At last, the models were interpreted.

After the CFAs, reliability with McDonalds omega (ω) and Cronbach’s Alpha (α) was tested for the Emotion scales, the site-specific ERB, and the general ERB scale. Reliability test for the desire scale was not possible because desire was only measured with one item. Since nature affiliation was measured with the short version of Nisbet and Zelenski’s Nature Relatedness Scale, which is an established and rigorously tested instrument, reliability for this scale was adopted from the original authors (Zelenski 2013). In the next step the measure models were tested simultaneously with the structural model to gain information about the relationship between the different latent variables. The first SEM model was used

to validate the assumed relationship between the different emotions, site-specific ERB, and general ERB (hypothesis 1, 2, 3, and 4). Two further models were used to test mediation from nature affiliation to emotions via desire to see an intact reef (hypothesis 5). Mediation models were tested with Bootstrapping which allows statistical power independent of the distribution of variables.

4. Results

4.1 Sample description

After omitting the low-quality data 199 persons remained for data analysis. The majority of participants were female (61.81 %; $n = 123$; $n = 74$ male; $n = 2$ diverse) and the average age was 39.69 years ($SD = 14$), the youngest person being 19 years old and the oldest person being 83 years old. The age distribution graphic (Figure 1) shows that most participants were between 20 and 50 years old.

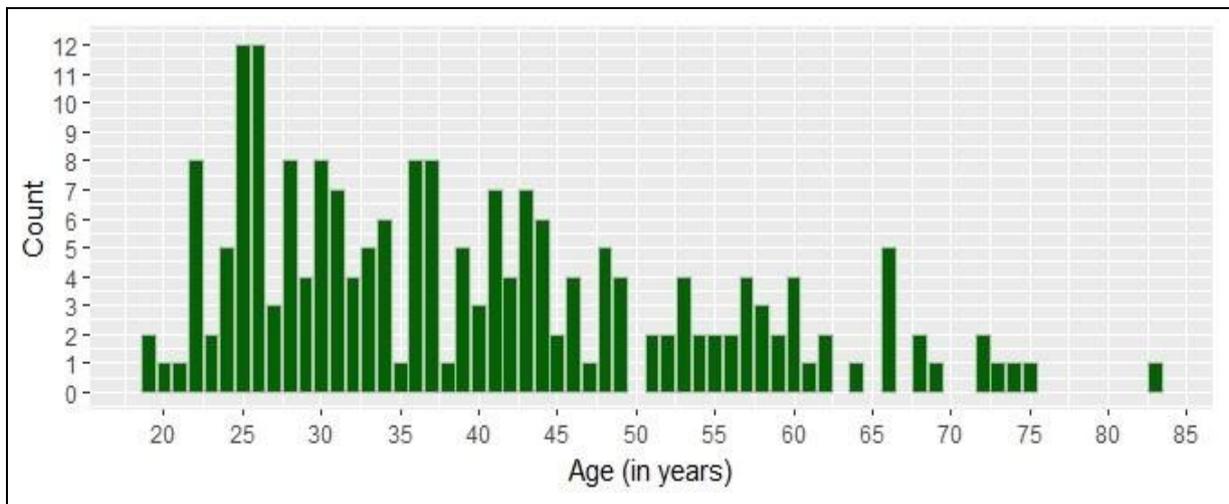


Figure 1: Age Distribution of study participants

The largest portion of divers were from European countries ($n = 96$) followed by North American countries (including Middle America, $n = 54$). Several participants were Asian and Australian, a minority was from African and South American countries. 14 people had multiple citizenship and three reported their ethnicity (Caucasian/White) instead of their nationality.

Participants were classified as either recreational or professional divers based on their reported SCUBA diving certification-level, with recreational divers constituting the majority ($n = 111$). Frequencies of the two groups are displayed in Table 5.

Table 2: Frequency of recreational vs. professional divers

Count	Level of diving certification	
	Recreational	Professional
N	111	88
Percent	55.78 %	44.22 %

Note. Recreational includes Certificates for OWD, AOWD, AOWD + Rescue Diver, and Master Scuba Diver; Professional includes Certificates for Dive Master, Assistant Instructor, OW Scuba Instructor, Master Scuba Diver Trainer, IDC Staff Instructor, Master Scuba Instructor, and Course Director; these labels refer to PADI certificates or

respective equivalents from other diver certification agencies

Based on their highest achieved education participants were sorted into academics and non-academics whereas two people could not unmistakably be matched to either group. The majority belonged to the academics (n = 179), composed of Bachelor, Master, and post-graduate degree, with a Bachelor being the most reported degree (n = 74) in this group. Only 18 participants were non-academics meaning they either finished school with no qualification (n = 4), acquired a secondary (n = 7) or an Associate degree (n = 3), or completed an apprenticeship (n = 4).

Reporting occupation was voluntary, two people did not mark any answer option. Another three people indicated to have an occupation but did not fill in the free text space. Around 30.97 % of the participants were either students (n = 40) or retired (n = 21). Most of the participants reported to have an occupation (n = 159; 80.72 %), although it must be noted that this statement does not provide any conclusion about whether participants currently hold a job because unemployment was not an answer option in the questionnaire. Of the 194 participants who fully answered the occupation question 22.63 % reported a marine sciences-related occupation, 5.67 % had a diving-related occupation (i.e., dive instructor), and 1.03 % had a job related both to diving as well as to marine sciences.

Table 3: Distribution of participants based on their type of occupation.

Count	Occupation mode			
	Occupation only	Student only	Occupation & Student	Retired
N	136	17	23	21

Note. Two people did not mark any answer option

Intentions for site-specific and general ERB were not included in the analysis, because of too few values, most divers apparently displayed the assessed site-specific and general ERB.

4.2 Confirmatory factor analysis and reliability of measure models

There were six confirmation factor analysis models generated to answer the hypotheses.

Measure model 1: Nature affiliation

The model has six indicators, the author fixed the variance of the factor to 1.

The nature affiliation scale for multivariate normal distribution was tested with the Mardia test. The assumption of normal distribution for the variables of this scale could not be confirmed. Therefore, Satorra-Bentler correction was used for robust parameter estimation of this model. Chi-square test for global fit was not significant (robust p = .35). Conventions for the global fit indices say that a CFI \geq .95, a RMSEA $<$.06 (with the p-value $>$.05), and a SRMR $<$.08 indicate good global fit of the model (Hu & Bentler 1999).

Robust CFI (.99), robust RMSEA (.03, p = .75), and robust SRMR (.04) taken together with the not significant Chi-square test indicate good global fit for this measure model. None of the variances of the six items were negative. Additionally, the standardized factor loadings of each item on the factor nature affiliation were high (all standardized factor loadings were $>$.5) Next, I evaluated the local fit via modification indices with the output set to modification indices $>$ 10. Local fit was also good for the nature affiliation model. Overall, this measure model had a good fit indicating that measurement of nature affiliation through the six items is valid.

Nisbet and Zelenski (2009) reported a reliability of .87 for their Nature Relatedness Scale consisting of 21 items originally. The NR-6 Scale used in this study is a short version of the original scale, also developed by Nisbet and Zelenski and was tested for reliability and validity (Nisbeth & Zelenski 2013). Nevertheless, the internal consistency of the scale (reliability) was calculated with Cronbach's Alpha. Reliability was very good (Alpha = .86) with reference to conventions by Streiner and near the reported reliability for the original NR Scale (Streiner 2003, Nisbet & Zelenski 2009).

Measure Model 2: Site-specific ERB

Item 6 ("I collect rubbish myself, when diving in the water") had the highest mean value among the site-specific ERB Items (M = 4.36, SD = 0.94), Item 7 ("I help replant and reconstruct coral reefs during my diving holiday") had the lowest mean value (M = 2.29, SD = 1.31) but it is noteworthy that all other Items had mean values above 3. Mardia Test for multivariate normal distribution indicated absence of normal distribution. With Satorra-Bentler correction Chi-square was significant ($p = .01$), robust CFI was too low ($= .9$), robust RMSEA was also too low ($= .07$) but not significant ($p = .25$), robust SRMR was good ($= .06$). Item variances were all positive, but Item 9 had a too low standardized factor loading ($= .1$) and was therefore omitted. Item 2 (std. factor loading = .33) and Item 6 (std. factor loading = .29) also had a very low factor loading but were kept because of contentual relevance. After omitting Item 9, the fit indices were all good (Chi²: $p = .29$; robust CFI = .98; robust RMSEA = .03 with $p = .8$; robust SRMR = .05). Modification indices (setting: modification indices >10) did not show any output. A comparison of model fits between the original measure model and the respecified model (without Item 9) via Likelihood Ratio Test indicated that the respecified model fitted better to the data than the original model. Because the models were not nested, Akaike's Information Criteria (AIC) and Bayesian Information Criteria (BIC) were used for comparison (AIC respecified Model = 4610.3, AIC original Model = 5051.9; BIC respecified model = 4663.0, BIC original model = 5111.2).

Test for reliability revealed a Cronbach's Alpha value of .72 which indicates good internal consistency (Streiner 2003). Conventions for the global fit indices say that a CFI $\geq .95$, a RMSEA $< .06$ (with the p -value $> .05$), and a SRMR $< .08$ indicate good global fit of the model (Hu & Bentler 1999).

Measure model 3: General ERB

Item 4 ("I reduce, reuse and recycle waste, especially plastic.") had the highest mean value in the general ERB scale (M = 4.36, SD = 0.81). Item 7 ("I keep track of my own carbon footprint") had the lowest mean value (M = 2.89, SD = 1.18). All other Items had mean values above 3. Mardia Test for multivariate normal distribution indicated absence of normal distribution. With Satorra-Bentler correction Chi-square was significant ($p = .002$), robust CFI was too low ($= .89$), robust RMSEA was too high ($= .09$) and borderline significant ($p = .046$), robust SRMR was good ($= .07$). Item variances were all positive. Items 3 and 4 had a low standardized factor loading (Item 3 = 0.385, Item 4 = 0.379). Item 3 was therefore omitted, Item 4 was kept because of content-related relevance.

After omitting Item 3, the fit indices were all good (Chi²: $p = .05$; robust CFI = .95; robust RMSEA = .072, but with $p = .24$; robust SRMR = .05). Modification indices (setting: modification indices >10) did not show any output. A comparison of model fits between the original measure model and the respecified model (without Item 3) via Likelihood Ratio Test indicated that the respecified model fitted slightly better to the data than the original model. Because the models were not nested, Akaike's Information Criteria (AIC) and Bayesian Information Criteria (BIC) were used for comparison (AIC respecified Model = 3344.4, AIC original Model = 3779.9; BIC respecified model = 3383.9, BIC original model =

3826.0). Reliability with Cronbach's Alpha was considered good (Alpha = .7).

Measure Model 4: Emotions-intact reef

All emotions for this scenario had mean values above 4, except "Hope" (M = 3.70, SD = 1.26). "Joy/Happiness" had the highest mean value (M = 4.69, SD = 0.67) in this scale. Mardia Test for multivariate normal distribution indicated absence of normal distribution. With Satorra-Bentler correction Chi-square was significant (p = .000), robust CFI was too low (= .89), robust RMSEA was too high (= 0.107) and significant (p = 0.001), robust SRMR was good (= 0.060). Item variances were all positive. Item 7 ("Worry/Concern") had a standardized factor loading of 0. After omitting this Item, robust CFI was still too low whereas robust RMSEA was too high, Chi-square remained significant. Modification indices (>10) indicated some error covariances among the indicator variables. The highest was between Item 8 ("Pleasure/Enjoyment") and Item 11 ("Amazement/Wonder"). Therefore, the author introduced this covariance into the measure model. Robust CFI was slightly better after this respecification, robust RMSEA remained too high and significant. The procedure of model respecification based on modification indices and plausibility was repeated until a good model fit was achieved. After six respecifications the robust Chi-square (p = 0.054) was borderline significant, robust CFI (0.977), robust RMSEA (0.060, p = 0.549) and robust SRMR (0.039) were acceptable. AIC (4236.1) and BIC (4318.4) of the final respecified were lower than the original model (AIC = 4977.1, BIC = 5049.5), indicating a better data fit of the respecified model. The result was a measure model with 10 Items and five error covariances which indicates a multidimensional model. The reliability with McDonalds Omega (omega hierarchical = .67) was acceptable for the final scale.

Measure Model 5: Emotions-degraded reef

Worry/Concern had the highest mean value of all Items in this scale (M = 4.236181, SD = 1.004785), but all other Items had mean values above 3. Hopelessness had the lowest mean value here (M = 3.10, SD = 1.29). Mardia Test indicated no multivariate normal distribution. Again, I applied the Satorra-Bentler correction. Chi-square was significant (p = .000), robust CFI was too low (= 0.752), robust RMSEA was too high (= 0.173) and significant (p = 0.000), robust SRMR was also too high (= 0.090). Item variances were all positive. Item 1 ("Confusion") was omitted because of low standardized factor loadings, Item 2 ("Bewilderment/Shock") was also omitted despite of an acceptable factor loading (0.469) because the author inferred that "Bewilderment/Shock" might be more of a cognitive state. After omitting these two items, global fit indices were still bad. Modification indices (>10) said to assume error covariances among some variables. The first error covariance between Item 9 ("Powerlessness/Helplessness") and Item 10 ("Hopelessness") was introduced into the model. This improved robust CFI and robust SRMR, robust RMSEA was still too high but not significant anymore. Local fit with modification indices was still not good and indicated further respecification. I introduced the error covariance between Item 3 ("Frustration/Anger/Resentment") and Item 4 ("Disgust") into the model which finally led to good global fit as indicated by robust Chi-square (p = 0.168), robust CFI (0.989), robust RMSEA (0.047, with p = 0.656), and robust SRMR (0.042). Local fit was also good with no modification indices output >10. The Likelihood Ratio Test indicated a better model-data fit for the final respecified model (AIC = 4350.3, BIC = 4409.6) compared with the original measure model (AIC = 5740.6, BIC = 5806.4). The final measure model consisted of eight Items and assumed two error covariances. Reliability was good (omega hierarch. = .74).

Measure Model 6: Emotions-degraded reef (positive)

Compassion had the highest mean value among the three Items ($M = 3.51$, $SD = 1.34$). Hope had the lowest mean value ($M = 2.45$, $SD = 1.28$). The last measure model assumed a factor of positive emotions in reaction to seeing a degraded reef which is measured with three Items (“Curiosity”, “Compassion”, and “Hope”).

Mardia Test for multivariate normal distribution indicated absence of normal distribution again. With Satorra-Bentler correction global fit seemed good (Chi-square was significant with $p = .000$, robust CFI = 1, robust RMSEA = 0, p-value was not contributed for robust RMSEA, robust SRMR = 0). Item variances were all positive. Modification indices did not give any output (>10) therefore, local fit was good. Reliability was acceptable with $\text{Alpha} = .66$ (Streiner, 2003).

4.3 Structural equation model

The simultaneous test of emotion- and ERB measure models with the structure model revealed an overall acceptable fit. Robust Chi square was significant ($p = .000$), robust CFI was a bit low ($= .9$), whereas robust RMSEA ($= 0.047$, with $p = 0.930$), and robust SRMR ($= 0.075$) were good.

The factor “positive emotions in reaction to seeing a degraded reef” had the biggest contribution to prediction of site-specific ERB (std. beta = .48) and was highly significant ($p = .000$), followed by the more negative emotions in reaction to seeing a degraded reef (std. beta = .29) which was also significant ($p = .005$). As for general ERB, the more negative emotions in reaction to seeing a degraded reef contributed the most and significantly to prediction of this factor (std. beta = .39, $p = 0.000$), followed by positive emotions in reaction to seeing a degraded reef. (std. beta = .22, $p = 0.045$). Interestingly, emotions in reaction to seeing an intact reef did neither significantly predict site-specific ERB (std. beta = .06, $p = .49$) nor general ERB (std. beta = .06, $p = .51$).

Site-specific and general ERB were significantly correlated with each other ($r = .62$, $p = .000$). The analysis also revealed a significant correlation between emotions in reaction to an intact reef and the negative emotions in reaction to a degraded reef ($r = .41$, $p = .000$).

This model explains 38 % ($R^2 = .38$) of the variance in site-specific ERB, and 25 % ($R^2 = .25$) of the variance in general ERB.

In conclusion the model supports the presumed hypothesis that emotions experienced in reaction to seeing a degraded reef during a dive predict site-specific ERB better than emotions experienced in reaction to seeing an intact reef (hypothesis 1).

Concerning hypothesis 2 (Emotions experienced in reaction to seeing a degraded reef during a dive predict site-specific ERB better than they predict general ERB concerning coral reefs) the analysis brings two different outcomes. First, the more negative emotions in reaction to a degraded reef predict general ERB better than they predict site-specific ERB but hypothesis 2 is supported when regarding the positive emotions in reaction to a degraded reef, because these emotions predict site-specific ERB better than they predict general ERB.

Regarding hypothesis 3 (emotions experienced in reaction to seeing an intact reef during a dive predict site-specific ERB better than they predict general ERB concerning coral reefs.) this assumption is not supported by the model. In fact, emotions in reaction to an intact reef do not predict site-specific and general ERB significantly and the contribution to both behaviours is very similar (both std. betas = .06). Hypothesis 4 on the other hand is supported by the model (figure 2) as it shows that site-specific and general ERB are associated with each other.

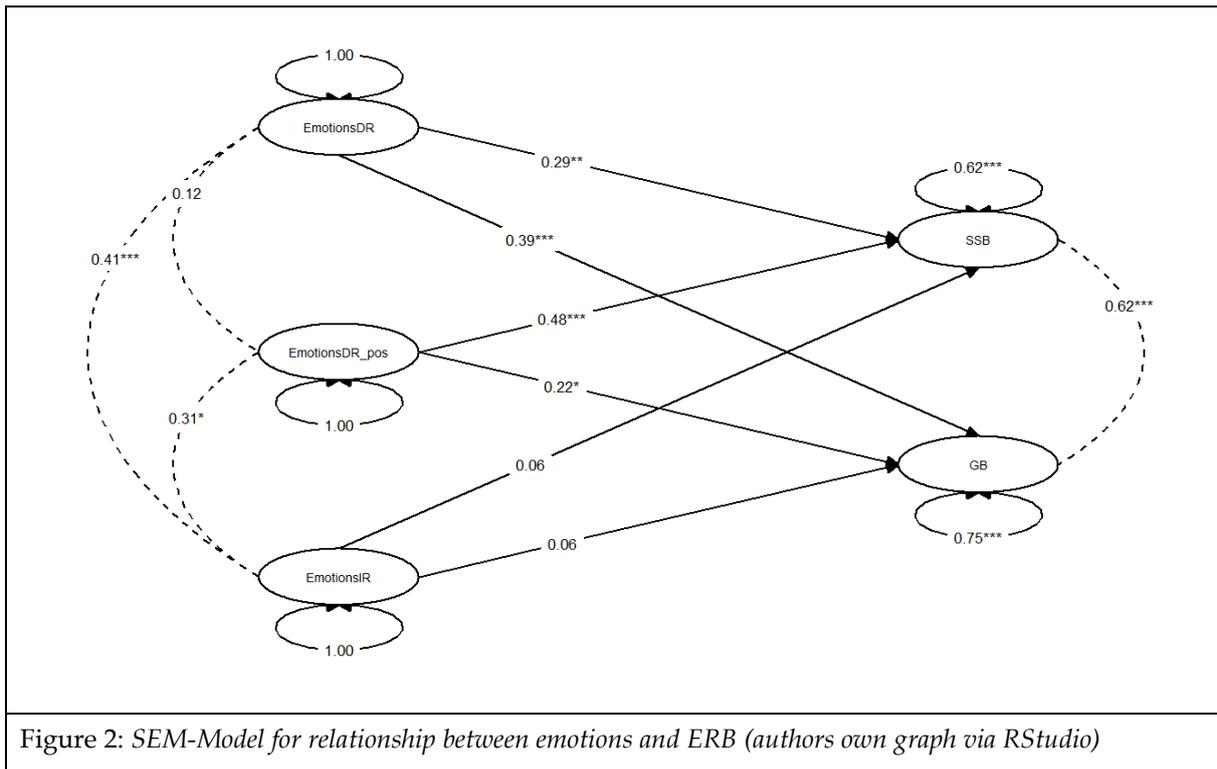


Figure 2: SEM-Model for relationship between emotions and ERB (authors own graph via RStudio)

Regarding the mediation from nature affiliation to emotions via desire to see an intact reef, this hypothesis is not supported by the data. Mediation was tested in two models, one for the emotions in reaction to degraded reef, and one for the emotions in reaction to seeing an intact reef. For the first model (emotions in reaction to degraded reef) Bootstrapping revealed that mediation was not significant despite the fact that the confidence interval for the first indirect path (from nature affiliation to desire to the more negative emotions in reaction to a degraded reef) included zero (CI [0.007, 0.263]). But nature affiliation was not significantly associated with desire. Interestingly, nature affiliation significantly predicted both emotion factors for the degraded reef scenario (std. beta for the more negative emotions = .34, $p = .00$; std. beta for the positive emotions = .38, $p = .00$).

For the intact reef scenario mediation from nature affiliation to emotions via desire to see an intact reef was also not significant with CI [-0.092, 0.019], but again, nature affiliation significantly predicted emotions (std. beta = .4, $p = .002$) as seen in figure 4.

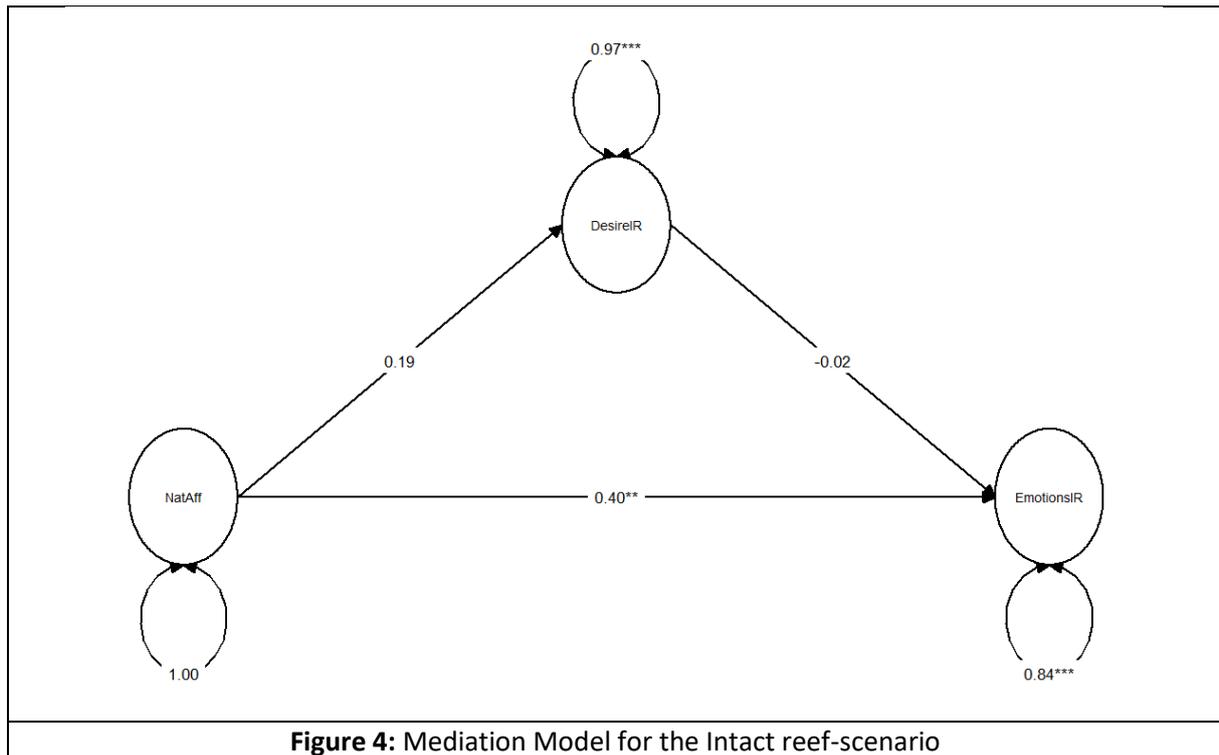


Figure 4: Mediation Model for the Intact reef-scenario

5. Discussion

The following part discusses the obtained results and reflects critically upon the used methods. Implications for future research are highlighted.

5.1 Discussion of results

The results can answer the research hypothesis as followed:

Summarizing, the results answer the research hypotheses as followed:

1. Emotions experienced when seeing a degraded reef (usually assumed to be more negative in their affective quality, e.g., sadness), are a better predictor of diving behaviour than emotions experienced when seeing an intact reef (usually assumed to be more positive, e.g., joy)
2. Emotions in reaction to a degraded reef with a negative affective quality have a greater influence on general (everyday life) environmental behaviour than on diving behaviour (at the site-behaviour) whereas for emotions in reaction to a degraded reef with a positive affective quality this influence is reversed.
3. Emotions experienced when seeing an intact reef in fact do not contribute significantly to the prediction of either site-specific nor general environmental behaviour.
4. There is a correlation/relationship between site-specific and general environmental behaviour, which means both behaviour types influence each other
5. There is a relationship between nature affiliation and emotions, but desire to see an intact reef does not seem to play a role in the establishment of this correlation.

Emotions in reaction to a degraded reef predict more variance in site-specific and general ERB than emotions in reaction to seeing an intact reef. This in line with Kollmuss and Agyeman (2002), and Dearden et al. (2007). This seems plausible, because witnessing negative impacts in environments people are highly connected with, should foster awareness of issues, and trigger negative emotions but

also a feeling of motivation for positive change or an urge to protect that specific environment. Interestingly positive emotions in reaction to a degraded reef predicted site-specific ERB better than the more negative emotions in reaction to a degraded reef. "Compassion" is standing out here, indicating that compassion in the face of destruction or degradation might foster own responsible environmental behaviour more than negative emotions like anger or sadness, at least in terms of the site-specific behaviour. Emotions in reaction to an intact reef on the other hand did not significantly predict any of the behaviours which indicates that purely hedonic experiences might foster more of an egocentric perspective. The association between site-specific and general ERB was in line with findings from Hodeck et al. (2021) who reported a contingency between at home- and at holiday- sustainable behaviour among the group of highly sustainable divers. In addition, research suggests that higher recreation specialization goes along with more responsible environmental behaviour and the sample of this study was almost exclusively comprised of advanced divers which would suggest more ERB.

Although the arrows in the SEM indicate causal paths from emotions to behaviour, this model cannot be interpreted causally which is a clear limitation of the study. Divers could display respective environmental behaviours independently of the emotions they have experienced in both underwater scenarios. It could even be the case that participants have been displaying these behaviours before they became divers. It is therefore not clear whether the measured site-specific and general environmental behaviours are caused by emotions while diving nor if diving as recreational or professional activity really fosters environmental behaviours. Nevertheless, given the amount of studies on the subject, it seems still plausible to assume that the activity of diving and the different emotions experienced in the process can and likely are contributing to environmental awareness and intentions for environmental conservation behaviour concerning coral reefs. Furthermore, previous research showed that paths to and causes of environmental behaviour are very complex and multifaceted.

It is debatable whether nature affiliation is an antecedent of emotions or if it is the other way around. However, under the assumption that nature affiliation is a composite of relatively stable attitudes that are shaped in early childhood (e.g., Chawla 1999) it makes sense to include it in the model as a precursor to emotions. Otherwise, if nature affiliation is conceptualized as chronic affect defined by Landmann (2020), it seems favourable to rather assume a mediating or moderating effect of nature affiliation between emotions and ERB or include it as another independent predictor in the model.

5.2 Discussion of methods

Regarding the interviews a fully qualitative approach without prompts and additional assessment of emotion appraisals or the objects the named emotions referred to might be more feasible. Also, since some participants had difficulties finding emotion words providing some examples of emotions could have been helpful. The final selection of emotions for the main survey might have been too haphazardly since there were no statistics involved, the selection was based on theoretical inferences and at some points on practical reasons.

Conduction of the online survey did not involve a bigger pretest to validate the scales. Tests for validity and reliability were done post data acquisition as part of the statistical analysis, mainly because of time restrictions.

Emotions were assessed with one Item per emotion which made a test for internal consistency of the emotion scales impossible. Apart from that, the measurement of one emotion with several items would facilitate a more elaborate way to investigate the relationship between a specific emotion and pro-environmental behaviour and intentions, but considering the assessed emotions amount in this study

(24 overall) using more than one Item per emotion would have resulted in a much longer survey which likely would have led to mental fatigue and biased answers of participants. Participants should report their emotions via memory retrieval. This and the fact that the whole questionnaire was a self-report makes answers prone to cognitive biases, memory effects, and social desirability.

Other factors which were shown to affect environmental behaviours in previous research were not included in this study. For example, knowledge which is evidently an important contributor to environmental behaviour, although, not exclusively, was left out of the study. Due to the way I composed the two scenarios with the indicators for intact and degraded reef I assumed that this implicitly presupposes knowledge about coral reef related issues. Additionally, since all participants had at least an Open Water Diver Certificate, I assumed that they would know about coral reef related issues. The demographic data of participants and their level of specialization was assessed but was not incorporated in the SEM because influences of demographic profile and specialization were not the focus of this study. Environmental related behavioural intentions were assessed through a filter question with the result that intentions were left out of the analysis due to lack of sufficient data.

For the site-specific ERB scale the Item “I use sun protection that doesn’t harm marine life” could have led to irritation and wrong scoring because some people don’t use sun protection at all, which equals answer option “never” but not using sun protection also means they don’t harm marine life with it which would equal answer option “always”. Two other problematic Items in this scale were Item 2 (“I avoid dive schools/bases that spend hours searching for dolphins or whale sharks by racing across the water in their speedboats”) and Item 9 (“I avoid collecting or buying reef corals or shells as a souvenir”), because of possible difficulties to find the right answer option (answer options ranged from “never” to “always”) in combination with “I avoid ...”.

In the general ERB scale, Item 2 [“When I’m at home, I volunteer in public land/water clean-up activities (e.g. at beaches or local watersheds) or otherwise support coral reef conservation programs (e.g. by donating money).”] and Item 6 [“When it comes to political participation, I make informed choices and lobby for governmental policies, that protect coral reefs (e.g. for implementation of renewable energies or an improved climate change policy).”] were very long with different options so it is not clear what is exactly measured. Maybe a split of these Items into two or three Items would have been better, but I wanted to keep the survey as brief as possible as to reduce cognitive depletion and increase motivation because I needed at least 150 participants in a relatively short time frame and there was no incentive for participation.

The distribution of the survey through social media had advantages as well as disadvantages. An advantage is the possibility to recruit many people in a short time frame from all over the world. Disadvantages include that posts are fast-paced, so one needs to check regularly whether people still respond to the post or if it needs to be reposted or restressed, and some participants posted comments on single items or their general opinion about the survey publicly which could have also led to bias of people who read these comments. A possible bias might arise because I posted the survey link in dive groups but also in groups with explicit interest in marine biology (e.g. The Coral Reef Research Hub) to recruit more people. Participants from these groups quite possibly already display pro-environmental behaviours concerning coral reefs.

Concerning the measurement of nature affiliation, Nuojua et al. (2022) developed an instrument for assessing ocean connectedness. This scale would have been more specific and maybe more appropriate in my research context than assessing nature connectedness but unfortunately the instrument was

issued after data acquisition had already started.

As for the statistical analysis, an exploratory factor analysis might have been a better choice than the confirmatory factor analysis, since error covariances in some of the measure models indicated multidimensionality. This issue was bypassed by testing the measure models simultaneously with the structural model.

5.3 Implications for future research

Future research in the context of diving and environmental behaviour could make use of a more sophisticated combination of qualitative and quantitative methods or prefer qualitative methods in general. The interviews showed that divers have a lot to talk about when it comes to their underwater experiences and how diving makes them feel. Almost all of the interviewed divers said to usually experience flow or deep relaxation while diving, and the majority reported to collect litter when they go diving. There were also accounts of witnessing direct negative human impacts or careless behaviour by other divers, and some interviewees said to have seen marine animals suffer underwater, e.g., by being tangled up in fishing lines. Since the interviews were conducted in order to collect a list of emotions for the main survey, all of this information was lost. Future research could focus on interviews with the possibility of looking deeper into these unique experiences and how they might have influenced the divers subsequently in their behaviours or attitudes.

Another interesting option for further studies is focusing on one or only a few emotions, like grief, sadness or anger and hope, assess these with more items and additional measures e.g., the Self-Assessment Manikin (SAM) for valence and arousal, and try to map the appraisals that lead to the specific emotion. This approach would be better suited to investigate evocation and effects of an emotion in depth. Apart from that the recently suggested taxonomies of emotions by Landmann (2020) or Pihkala (2022) could be tested and validated further and the Ocean Connectedness Scale by Nuojua et al. (2022) could be applied in future similar studies.

Future research could also include the barriers to actual behaviour in their investigations and explore these further, since intention-behaviour or knowledge-behaviour gaps are a recurring issue.

To really answer the question of whether the activity of SCUBA diving fosters environmental behaviours, scholars should do longitudinal studies with diving beginners and assess whether their environmental attitudes and behaviours change over time.

In order to avoid this a future thesis could focus on one particular emotion or a few specific emotions to investigate the association with environmental behaviour and intentions in divers.

6 Conclusion

Most of the divers who participated in this study had a high affiliation to nature and reported to have experienced strong emotions when they were diving on an intact coral reef as well as when they were diving on a degraded reef. It might be of interest to further explore the influence of empathetic emotions like compassion in their relationship to environmental behaviour. Results supported the notion that emotions play a role in environmental behaviours and that concepts like nature affiliation are closely associated with emotions. In recent years awareness about environmental issues, especially concerning marine environments and coral reefs, was raised. There are a number of promising options for participating in marine conservation projects (e.g., PADI AWARE) and divers seem keen on taking on the job as ocean advocates. But is that enough? It appears people might only change their ways when the damage is already done. Fostering emotional connections to the marine environment surely can help

to increase motivation for positive changes but behavioural barriers can and obviously are inhibiting many action tendencies in the long run. This area still needs further research and time is running. In the meantime, protecting and preserving coral reefs and other marine environments remains a collective challenge that requires collective efforts on an individual, communal, national as well as on a global scale.

References

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behaviour. *Organizational behaviour and human decision processes*. In: *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, Vol. 50 (2), pp 179 - 211.
- Albayrak, T., M. Caber & C. Cater (2019): Mass tourism underwater: a segmentation approach to motivations of scuba diving holiday tourists. In: *Tourism Geographies*, Vol. 23 (5-6), pp 985-1000.
- Anthony, K., L. K. Bay, R. Constanza, J. Firn, J. Gunn, P. Harrison, A. Heyward, P. Lundgren, D. Mead, T. Moore, P. J. Mumby, M. J. H. van Oppen, J. Robertson, M. C. Runge, D. J. Suggett, B. Schaffelke, D. Wachenfeld & T. Walshe (2017): New interventions are needed to save coral reefs. In: *Nature ecology & evolution*, Vol. 1 (10), pp 1420 - 1422.
- Arias, P.A., N. Bellouin, E. Coppola, R.G. Jones, G. Krinner, J. Marotzke, V. Naik, M.D. Palmer, G.-K. Plattner, J. Rogelj, M. Rojas, J. Sillmann, T. Storelvmo, P.W. Thorne, B. Trewin, K. Achuta Rao, B. Adhikary, R.P. Allan, K. Armour, G. Bala, R. Barimalala, S. Berger, J.G. Canadell, C. Cassou, A. Cherchi, W. Collins, W.D. Collins, S.L. Connors, S. Corti, F. Cruz, F.J. Dentener, C. Dereczynski, A. Di Luca, A. Diongue Niang, F.J. Doblas-Reyes, A. Dosio, H. Douville, F. Engelbrecht, V. Eyring, E. Fischer, P. Forster, B. Fox-Kemper, J.S. Fuglestedt, J.C. Fyfe, N.P. Gillett, L. Goldfarb, I. Gorodetskaya, J.M. Gutierrez, R. Hamdi, E. Hawkins, H.T. Hewitt, P. Hope, A.S. Islam, C. Jones, D.S. Kaufman, R.E. Kopp, Y. Kosaka, J. Kossin, S. Krakovska, J.-Y. Lee, J. Li, T. Mauritsen, T.K. Maycock, M. Meinshausen, S.-K. Min, P.M.S. Monteiro, T. Ngo-Duc, F. Otto, I. Pinto, A. Pirani, K. Raghavan, R. Ranasinghe, A.C. Ruane, L. Ruiz, J.-B. Sallée, B.H. Samset, S. Sathyendranath, S.I. Seneviratne, A.A. Sörensson, S. Szopa, I. Takayabu, A.-M. Tréguier, B. van den Hurk, R. Vautard, K. von Schuckmann, S. Zaehle, X. Zhang, and K. Zickfeld, 2021: Technical Summary. In: Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, & B. Zhou (eds.): *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp 33–144.
- Bellwood, D. R., M. S. Prachett, T. H. Morrison, G. G. Gurney, T. P. Hughes, J. G. Álvarez-Romero, J. C. Day, R. Grantham, A. Grech, A. S. Hoey, G. P. Jones, J. M. Pandolfi, S. B. Tebbet, E. Techera, R. Weeks & G. S. Cumming (2019): Coral reef conservation in the Anthropocene: Confronting spatial mismatches and prioritizing functions. In: *Biological Conservation*, Vol. 236, pp 604 - 615.
- Bentz, J., F. Lopes, H. Calado & P. Dearden (2016): Managing marine wildlife tourism activities: Analysis of motivations and specialization levels of divers and whale watchers. In: *Tourism Management Perspectives*, Vol. 18, pp 74 - 83.
- Böhm, G. & H. R. Pfister (2000): Action tendencies and characteristics of environmental risks. In: *Acta Psychologica*, Vol 104 (3), pp 317 - 337.
- Bryan, H. (1977): Leisure value systems and recreational specialization: The case of trout fishermen. In: *Journal of leisure research*, Vol. 9(3), 174 - 187.

-
- Darmstadt, C.N. (2023): Tauchtourismus in marinen Schutzgebieten als nachhaltige Meeresnutzung – Eine Fallstudie in den ägyptischen Northern Red Sea Islands, Greifswalder Geographische Arbeiten, Selber Band.
- Davis, J. L., J. D. Green & A. Reed (2009): Interdependence with the environment: Commitment, interconnectedness, and environmental behaviour. In: *Journal of environmental psychology*, Vol. 29 (2), 173 – 180.
- Dimmock, K. & Musa, G. (2015): Scuba Diving Tourism System: A framework for collaborative management and sustainability. *Marine Policy*, Vol. 54, pp 52–58.
- dos Santos, M. A., K. D. Kelsey, N. E. Fuhrman & K. Irwin (2020): Animals in Environmental Education Assessing Individuals’ Emotional Reactions to Interactions with Wildlife. In: *Journal of Agricultural Education*, Vol. 61 (4), pp 61 – 77.
- Ellsworth, P. C. & K. R. Scherer (2003): *Appraisal processes in emotion*. Oxford.
- GCRMN Global Coral Reef Monitoring Network (2020): The Sixth Status of Corals of the World: 2020 Report. URL: <https://gcrmn.net/2020-report/>, accessed on 07/25/22.
- Garrod, B. (2008): Market segments and tourist typologies for diving tourism. In: Garrod, B. & Gössling, S. (eds.): *New Frontiers in Marine Tourism. Diving Experiences, Sustainability, Management*, Amsterdam, pp 31 – 47.
- Gupta, A., Arora, N., Sharma, R., & Mishra, A. (2022). Determinants of Tourists’ Site-Specific Environmentally Responsible Behaviour: An Eco-Sensitive Zone Perspective. In: *Journal of Travel Research*, Vol. 61(6), pp 1267–1286.
- Hahnel, U. J., & T. Brosch (2018): Environmental trait affect. In: *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 59, 94 - 106.
- Haidt, J. (2003): The moral emotions. In: Davidson, R. J., K. R. Scherer & H. H. Goldsmiths (eds.): *Handbook of affective sciences*, Oxford, pp 952 – 870.
- Hall, C. M. (2001): Trends in ocean and coastal tourism: the end of the last frontier? In: *Ocean & Coastal Management*, Vol. 44 (9-10), pp 601 – 618.
- Hayes, C. T., D. S. Baumbach, D. Juma & S. G. Dunbar (2017): Impacts of recreational diving on hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata*) behaviour in a marine protected area. In: *Journal of Sustainable Tourism*, Vol. 25 (1), pp 79 – 95.
- Hines, J. M., H. R. Hungerford & A. N. Tomera (1987): Analysis and synthesis of research on responsible environmental behaviour: A meta-analysis. *The Journal of environmental education*, Vol. 18 (2), pp 1 – 8.
- Hodeck, A., J. Tuche, L. Hente & C. von Reibnitz (2021): The Importance of Sustainability in Diving Tourism – The Case of German Speaking Diving Tourists. In: *Sustainability*, Vol. 13 (11), pp 6485.
- Hofman, K. & K. Hughes (2018): Protecting the Great Barrier Reef. Analysing the impact of a conservation documentary and post viewing strategies on long-term conservation behaviour. In: *Environmental Education Research*, Vol 24 (4), pp 521 – 536.
- Hofman, K., K. Hughes & G. Walters (2020): Effective conservation behaviours for protecting marine environments: the views of the experts. In: *Journal of Sustainable Tourism*, Vol. 28 (10), pp 1460 - 1478.

-
- Honey, M. & D. Krantz (2007): Global trends in coastal tourism. Center on Ecotourism and Sustainable Development, Standford, Washington.
- Hu, L. T. & P.M. Bentler (1999): Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. In: *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, Vol. 6(1), pp 1-55.
- ICRI International Coral Reef Initiative (2021): Five A's of the Coral Reef Indicators. URL: <https://icriforum.org/five-as-of-the-coral-reef-indicators/>, accessed on 06/15/2022.
- Junot, A., Y. Paquet & C. Martin-Krumm (2017): Passion for outdoor activities and environmental behaviours: A look at emotions related to passionate activities. In: *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 53, pp 177 – 184.
- Kaiser, F. G., G. Hübner & F. X. Bogner (2005): Contrasting the theory of planned behaviour with the value-belief-norm model in explaining conservation behaviour 1. In: *Journal of applied social psychology*, Vol 35 (10), pp 2150 – 2170.
- Kals, E., & M. M. Müller (2012): Emotions and environment. In: Clayton, S. D. (ed.): *The Oxford handbook of environmental and conservation psychology*, Oxford, New York, pp 128-147.
- Katz, M. S. (1981): An assessment of intra-group differences in conservation attitudes and environmentalism as a function of activity involvement among fly fishermen, Unpublished doctoral dissertation, The Pennsylvania State University. University Park, PA.
- Kim, M.-S., Kim, J. & Thapa, B. (2018): Influence of Environmental Knowledge on Affect, Nature Affiliation and Pro-Environmental Behaviour among Tourists. In: *Sustainability*, Vol 10 (9), pp 3190.
- Kollmuss, A. & J. Agyeman (2002): Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behaviour? In: *Environmental Education Research*, Vol. 8 (3), pp 239-260.
- Kuo, H.-M., J.-Y. Su, C.-H. Wang, P. Kiatsakared & K.-Y. Chen (2021): Place Attachment and Environmentally Responsible Behaviour: The Mediating Role of Destination Psychological Ownership. In: *Sustainability*, Vol. 13 (12), S. 6809.
- Landmann, H. (2020). Emotions in the context of environmental protection: Theoretical considerations concerning emotion types, eliciting processes, and affect generalization. *Umweltpsychologie*, 24 (2), pp 61-73.
- Lindgren, A., J. Palmlund, I. Wate & S. Gössling (2008): Environmental management and education: the case of PADI. In: Garrod, B. & Gössling, S. (eds.): *New Frontiers in Marine Tourism. Diving Experiences, Sustainability, Management*, pp 137 – 158.
- Leiner, D. J. (2020): SoSciSurvey. URL: <https://www.sosicurvey.de>, date of access 23.08.2022.
- Leiner, D. J. (2019): Too fast, too straight, too weird: Non-reactive indicators for meaningless data in internet surveys. In: *Survey Research Methods*, Vol. 13 (3), pp 229 – 248.
- Luna, B., C. V. Pérez & J. L. Sánchez Lizaso (2009): Benthic impacts of recreational divers in a Mediterranean Marine Protected Area. In: *ICES Journal of Marine Science*, Vol. 66 (3), pp 517 – 523.
- Meyer, L. A., B. Thapa & L. Pennington-Gray (2003): An exploration of motivations among scuba divers in North Central Florida. In: Schuster, R. (ed.): *Proceedings of the 2002 Northeastern Recreation*

-
- Research Symposium. Gen. Tech. Rep. NE-302. Newtown Square, PA: US Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Research Station, Vol. 302, pp 292-295.
- Mowen , A. J., D. R. Williams & A. R. Graefe (1997): Specialized Participants and their environmental attitudes: Re-examining the role of “traditional” and psychological specialization dimensions. In: Kuentzel, W. F., (ed): Proceedings of the 1996 Northeastern Recreation Research Symposium; 1996 March 31- April 2; Bolton Landing, NY. Gen. Tech. Rep. NE-232. Radnor, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, Vol., pp 134 – 138.
- Musa, G. & K. Dimmock (2012): Scuba diving tourism: introduction to special issue. In: Tourism in Marine Environments, Vol. 8 (1-2), pp 1 -5.
- Musa G., W. T. Seng, T. Thirumoorthi & M. Abessi (2011): The Influence of Scuba Divers' Personality, Experience, and Demographic Profile on their Underwater Behaviour. In: Tourism in Marine Environments Vol. 7 (1), pp 1 – 14.
- NAVSEA Naval Sea System Command (2016): U.S. Navy Diving Manual, 7th revision, Vol.1, Chapter 1.3, pp 8-9, URL: https://www.navsea.navy.mil/Portals/103/Documents/SUPSALV/Diving/US%20DIVING%20MANUAL_REV7.pdf?ver=2017-01-11-102354-393 , accessed on 02/14/2023.
- Nisbet, E. K. & J. M. Zelenski (2013): The NR-6: a new brief measure of nature relatedness. In: Frontiers in psychology, Vol. 4 (813), pp 1-11.
- Nisbet, E. K., J. m. Zelenski & S. A. Murphy (2009): The Nature Relatedness Scale. In: Environment and Behavior, Vol. 41 (5), pp 715 – 740.
- NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration (2019): Tourism and recreation. URL: <https://coast.noaa.gov/states/fast-facts/tourism-and-recreation.html>, accessed on 01/09/2022.
- NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration (2023a): How does climate change affect coral reefs? URL: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/coralreef-climate.html>, accessed on 02/14/23.
- NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration (2023b): What can I do to protect coral reefs? URL: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/thingsyoucando.html>, accessed on 02/14/23.
- NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration (n.d.a): The Importance of Coral Reefs. National Ocean Service website, https://oceanservice.noaa.gov/education/tutorial_corals/coral07_importance.html, accessed on 07/25/22.
- NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration (n.d.b): Anthropogenic (Human) Threats to Corals. URL: https://oceanservice.noaa.gov/education/tutorial_corals/coral09_humanthreats.html, accessed on 07/24/22.
- Nuojua, S., S. Pahl & R. Thompson (2022): Ocean connectedness and consumer responses to single use packaging. In: Journal of Environmental Psychology, Vol 81, 101814.
- Ong, T.-F. & . Musa (2011): An examination of recreational divers' underwater behaviour by attitude–behaviour theories. In: Current Issues in Tourism, Vol. 14 (8), pp 779 – 795.
- Ong, T.-F. & G. Musa (2012): SCUBA divers' underwater responsible behaviour: can environmental concern and divers' attitude make a difference? In: Current Issues in Tourism, Vol. 15 (4), pp

- PADI (2021): 2021 Worldwide Corporate Statistics. URL: <https://www.padi.com/sites/default/files/documents/2021-02/2021%20PADI%20Worldwide%20Statistics.pdf>, accessed on 07/20/2022 .
- Pihkala, P. (2022): Toward a Taxonomy of Climate Emotions. In: *Frontiers in Climate*, 3, 738154.
- Reisenzein, R. (2012). What is an emotion in the Belief-Desire Theory of emotion? In: In F. Paglieri, M. Tummolini, F. Falcone & M. Miceli (eds.): *The goals of cognition: Essays in honor of Cristiano Castelfranchi*, pp 181-211.
- Reisenzein, R., A. Hildebrandt & H. Weber (2020): Personality and emotion. In P. J. Corr & G. Matthews (Eds.): *The Cambridge handbook of personality psychology*, pp 81 – 99.
- Riegl, B., A. Bruckner, S. L. Coles, P. Renaud & R. E. Dodge (2009): Coral reefs: threats and conservation in an era of global change. In: *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 1162(1), pp 136-186.
- RStudio Team (2020). *RStudio: Integrated Development for R*. RStudio, PBC, Boston, MA URL <http://www.rstudio.com/>, accessed on 08/17/2022.
- Salazar, G., M. C. Monroe, C. Jordan, N. M. Ardoin & T. H. Beery (2021): Improving Assessments of Connection to Nature: A Participatory Approach. In: *Frontiers in Ecology and Evolution*, Vol. 8, 609104.
- Schwartz, S. H. (1973): Normative explanations of helping behaviour: A critique, proposal, and empirical test. In: *Journal of experimental social psychology*, Vol. 9 (4), pp 349 – 364.
- Stern, P. C., T. Dietz, T. Abel, G. A. Guagnano & L. Kalof (1999): A value belief-norm theory of support for social movements: The case of environmentalism. In: *Human ecology review*, Vol. 6 (2), 81 – 92.
- STE Scuba Tourism for the Environment (n.d.): Questionnaire. URL: www.steproject.org/wp-content/uploads/2015/04/org_ENG.pdf , accessed on 06/17/2022.
- Streiner, D. L. (2003): Starting at the Beginning: An Introduction to Coefficient Alpha and Internal Consistency, *Journal of Personality Assessment*, Vol. 80 (1), pp 99 – 103.
- Tabachnick, B. G., L. S. Fidell & J. B. Ullman (2007): *Using multivariate statistics*, 5th. Internat. Edition, Boston, MA: pearson.
- Thapa, B. (2000). The association of outdoor recreation activities and environmental attitudes and behaviours among forest recreationists. Unpublished doctoral dissertation, The Pennsylvania State University, University Park, PA.
- Thapa, B. (2010): The mediation effect of outdoor recreation participation on environmental attitude-behaviour correspondence. In: *The Journal of environmental education*, 41(3), pp 133 – 150.
- Thapa, B., A. R. Graefe & L. A. Meyer (2005): Moderator and Mediator Effects of Scuba Diving Specialization on Marine-Based Environmental Knowledge-Behaviour Contingency. In: *The Journal of Environmental Education*, Vol. 37 (1), pp 53 – 67.
- Thapa, B., A. R. Graefe & L. A. Meyer (2006): Specialization and Marine Based Environmental Behaviours Among SCUBA Divers. In: *Journal of Leisure Res*, Vol. 38 (4), pp 601 – 615.
- Titus, B. M., M. Daly & D. A. Exton (2015): Do reef fish habituate to diver presence? Evidence from two reef sites with contrasting historical levels of SCUBA intensity in the Bay Islands, Honduras. In:

PloS one, Vol. 10 (3), e0119645.

- Todd, S. (2000). Scuba diving in New York's great lakes: From novice to professional. SUNY: Cortland, Department of Recreation & Leisure Studies, New York Sea Grant Institute.
- Todd, S. L., A. R. Graefe & W. Mann (2002): Differences in SCUBA diver motivations based on level of development. In: Todd, Sharon, (ed.): Proceedings of the 2001 Northeastern Recreation Research Symposium. Gen. Tech. Rep. NE-289. Newtown Square, PA: US Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Research Station. 107-114., Vol. 289, pp 107 - 114.
- Ulrich, R. S. (1993): Biophilia, biophobia, and natural landscapes. In: The biophilia hypothesis, Vol. 7, pp 73 - 137.
- Vining, J. & A. Ebreo (2002): Emerging theoretical and methodological perspectives on conservation behaviour. In: R. B. Bechtel & A. Churhman (eds.): Handbook of environmental psychology, pp 541 - 558.
- Wilson, E. O. (1984): Biophilia. Cambridge.
- Worachananant, S., R. W. Carter, M. Hockings & P. Reopanichkul (2008): Managing the impacts of SCUBA divers on Thailand's coral reefs. In: Journal of Sustainable Tourism, Vol. 16 (6), pp 645 - 663.

Perspektiven des Tauchens als Beitrag zu einer Ocean Literacy – Ergebnisse einer Fallstudie am Roten Meer (Soma Bay, Ägypten)

Susanne Stoll-Kleemann, Carina N. Darmstadt

1 Einleitung

„Wer das Gute der Meere will, so viel ist mittlerweile klar, muss die Ozeane schonend behandeln und erkennen, dass auch der größte Lebensraum unseres Planeten an seine Grenzen kommen kann“ (maribus 2021, S. 12).

Menschliche Aktivitäten, die zu Klimawandel, Meeresverschmutzung und übermäßiger Ausbeutung der Fischbestände führen, haben schwerwiegende negative Auswirkungen vor allem für die Meeresökosysteme, aber auch für die Menschen selbst, nicht nur, aber insbesondere in dicht besiedelten Küstenregionen (Lubchenco et al., 2016). Der allgemein schlechte Zustand der Ozeane, in dem es kein Gebiet mehr gibt, das nicht von schädlichen menschlichen Einflüssen betroffen ist und ein großer Teil (41 %) stark von mehreren Faktoren betroffen ist, erfordert dringend umfassende und effiziente Maßnahmen zur Rettung der Meere und zur Verhinderung weiterer Belastungen und Übernutzungen (Halpern et al., 2008; Gattuso et al., 2018). Auch alle Arten landgestützter Aktivitäten, z. B. im Zusammenhang mit Tourismus, Bautätigkeiten und Landwirtschaft, haben Zerstörung von Lebensräumen und Überbeanspruchung der Ozeane zur Folge. So führen Schadstoffe aus Haushalten und Industrie sowie Nährstoffe aus der Landwirtschaft zu Problemen wie Verschmutzung und Eutrophierung (Billé et al., 2013; WBGU, 2013; EEA, 2015). Neben Fischerei und Aquakultur sind als weitere meeresbezogene Probleme die Lärmbelastung durch den Schiffsverkehr, die Erzeugung erneuerbarer Energien sowie die Erdöl- und Erdgasexploration benannt (ebd.). Der vom Menschen verursachte Klimawandel wird eine immer größere Bedrohung und hat bereits für steigende Meerestemperaturen, Versauerung der Ozeane und weitere Veränderungen wie dem Anstieg des Meeresspiegels, der abnehmenden Meereisausdehnung, veränderte Muster der Ozeanzirkulation und veränderten Sauerstoffgehalt an der Oberfläche gesorgt (Halpern et al., 2007; Doney et al., 2011; Borja et al., 2013; Gattuso et al., 2018; McCauley et al., 2019).

Diese komplexen Zusammenhänge zeigen, dass es notwendig ist, „Ocean Literacy“¹ (Meereskompetenz) zu erlangen, zusätzlich zu politischen Maßnahmen wie der Umsetzung des meeresbezogenen Nachhaltigen Entwicklungsziels 14 "Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Ozeane, Meere und Meeresressourcen für eine nachhaltige Entwicklung" und der Ausrufung der Dekade der Meeresforschung ebenfalls durch die Vereinten Nationen (United Nations, 2015, Guan et al. 2023). Insbesondere das 2023 durch die Mitgliedstaaten der UN verabschiedete Hochseeabkommen wird hoffentlich den bisher vernachlässigten Meeresschutz voranbringen. Es sollen einheitliche Regelungen für internationale Gewässer geschaffen werden, die bis zu 30 % der Weltmeere unter Meeresschutz stellen sollen (UNRIC 2023).

Doch politische Regularien allein, die leider zudem oft unzureichend und zu spät umgesetzt werden, reichen für einen effektiven Meeresschutz nicht aus. Durch den alltäglichen Einfluss der menschlichen Lebensweisen auf die Ozeane müssen weitere Akteursgruppen bis hin zu Individuen ihre ozeanrelevanten Handlungen hinterfragen und anpassen (Stoll-Kleemann 2019). Ein vielversprechender Weg erscheint die Erlangung von Ocean Literacy (Meereskompetenz) zu sein. Ocean Literacy wird nicht nur definiert als das "Verständnis des Einflusses des Ozeans auf dich und deinen Einfluss auf den Ozean" (aus dem Englischen übersetzt aus Cava et al., 2005, S. 5, siehe auch Santoro et al., 2017 für einen umfassenden praktischen Leitfaden zu Ocean Literacy; Fauville et al., 2018), sondern auch als "die Fähigkeit, fundierte und verantwortungsvolle Entscheidungen in Bezug auf den Ozean und seine Ressourcen zu treffen" (aus dem Englischen übersetzt aus Cava et al., 2005, S. 5). Dieser zweite Teil der Definition ist von besonderer Bedeutung, weil Möglichkeiten und Anreize für individuelle Verhaltensänderungen hin zu einer nachhaltigen Nutzung oder dem Schutz der Ozeane dringend erforderlich sind. Damit wird anerkannt, dass das individuelle Verhalten Auswirkungen auf Küsten- und Meeresräume haben kann und daher "die Beziehung eines Individuums zu einem Ort widerspiegelt - entweder in einem direktem Sinne durch persönliche Interaktion (in diesem Fall mit dem Meer), oder indirekt durch die Nutzung von Ressourcen und Lebensstil (in diesem Fall in Bezug auf die Meeresressourcen)" (aus dem Englischen übersetzt aus Fletcher und Potts, 2007, S. 521).

Diese Zusammenhänge werden vom Konzept der Ocean Literacy aufgegriffen. Es umfasst jedoch über das individuelle Verständnis bzw. das Wissen über wechselseitige Einflüsse zwischen Menschen und Ozeanen (Kelly et al. 2022) hinaus auch die jeweiligen individuellen Einstellungen gegenüber Themen einer nachhaltigen Meeresnutzung sowie das Verhalten von Menschen gegenüber dem Meeresschutz (Brennan et al. 2019). Hierbei spielt die emotionale Verbundenheit einer Person oder Akteursgruppe

¹ Hinweis zur Begriffsbestimmung: In diesem Artikel verwenden wir neben dem US-amerikanischen Begriff „Ocean Literacy“ das deutsche Wort „Meereskompetenz“ und davon abgeleitete adjektivische Formen. Wir beziehen uns dabei immer auf die o.g. Definition der Ocean Literacy.

zum Meer dar (Kelly et al. 2022) eine besondere Rolle. Diese Verbundenheit kann durch verschiedene Interaktionen mit den Ozeanen gestärkt werden (Nuojua et al. 2022; Kelly et al. 2022).

Die bisherige Forschung hat gezeigt, dass meeresbezogene Freizeitaktivitäten, wie beispielsweise das Wellenreiten, zu einer Erhöhung der Ocean Literacy bei den Sporttreibenden führt. Die Interaktion mit den Meeren kann hier also bewirken, dass die Menschen ein tieferes Verständnis der menschlichen Einflüsse auf die Meere erlangen (Fox et al. 2021). Doch das Wellenreiten ist nicht die einzige Freizeitaktivität der Interaktion von Menschen und Ozeanen. Der Tauchsport ermöglicht, anders als andere Wassersportarten, die Unterwasserwelt in ihrer Vielfalt aus nächster Nähe zu erfahren. Die folgende Untersuchung soll erste Verbindungen zwischen dem Konzept der Ocean Literacy und dem Tauchsport herstellen.

2 Theoretische Hintergründe

Für die vorliegende Untersuchung erläutert das anschließende Kapitel die Ursprünge des Konzepts der Ocean Literacy und die verschiedenen Dimensionen des Begriffes. Anschließend wird der Tauchsport als Wassernutzungsart herausgearbeitet und es werden verschiedene Perspektiven auf das Tauchen als Blue Space Activity aufgezeigt.

2.1 Ocean Literacy

Das Konzept der Ocean Literacy stammt ursprünglich aus der US-amerikanischen Schulbildung und sollte dabei helfen, ozeanbezogene Themen einzubinden. Hierfür wurde ein Rahmen aus sieben Prinzipien, die nochmals Untergruppen aufweisen, beschrieben (McKinley et al. 2023). Die ursprünglichen und bis heute anerkannten Prinzipien von Ocean Literacy lauten (Cava et al. 2005; NOAA 2021):

1. Die Erde hat einen großen Ozean mit vielen Eigenschaften
2. Der Ozean und das Leben im Ozean prägen die Eigenschaften der Erde
3. Der Ozean hat einen maßgeblichen Einfluss auf das Wetter und das Klima
4. Der Ozean macht die Erde bewohnbar
5. Der Ozean beherbergt eine große Vielfalt an Leben und Ökosystemen
6. Der Ozean und der Mensch sind untrennbar miteinander verbunden
7. Der Ozean ist größtenteils unerforscht

Die Ursprünge des Ocean Literacy Konzeptes fokussieren vor allem auf die Vermittlung von Wissen. Brennan et al. erweiterten diesen Fokus um mehrere Dimensionen. Hierdurch werden die Art und Weise, in welcher die Gesellschaft und Individuen mit den Ozeanen interagieren, mit in das Konzept der Ocean Literacy einbezogen (Brennan et al. 2019). Dieses Verständnis schließt an eine der verbreitetsten Definitionen von Ocean Literacy an: „An understanding of the ocean’s influence on you – and your influence on the Ocean“ (NOAA 2021: 1). Eine meereskompetente Person ist eine Person,

welche die aufgezeigten Prinzipien der Ozeane versteht, dadurch sinnvoll über die Ozeane kommunizieren kann und mit Hilfe des Wissens sinnvolle und verantwortungsvolle Entscheidungen in Bezug auf den Meeresschutz treffen kann (NOAA 2021).

Die sechs Dimensionen von Brennan et al. wurden um weitere vier Dimensionen erweitert. McKinley et al. möchten hiermit auf das zunehmende Forschungsinteresse an dem Thema reagieren und mit Hilfe einer konzeptionellen Neudefinition die Beziehung zwischen Mensch und Ozean besser erfassen. Abbildung 1 fasst diese 10 Dimensionen zusammen (McKinley et al. 2023; Brennan et al. 2019).



Abbildung 2: Die 10 Dimensionen der Ocean Literacy, dunkel angepasste Dimensionen nach Brennan et al. erweitert durch die vier Dimensionen nach McKinley (hell gefärbt, eigene Darstellung nach McKinley et al. 2023)

Auf Basis dieses neuen Verständnisses von Ocean Literacy eröffnen sich entlang der jeweiligen Dimensionen verschiedenste Forschungsperspektiven und Forschungsschwerpunkte. Von Orten und Wegen der Ozean-Kommunikation bis hin zu verschiedenen Ebenen der Verhaltensänderungen gibt es miteinander verknüpfte Ansätze der Ocean Literacy bezogenen Forschung (McKinley 2023). Hierbei sollte nicht nur die Evaluierung von bestehendem Wissen über die Ozeane berücksichtigt werden, sondern es müssen auch jene Treiber untersucht werden, welche zu einer effektiveren Ocean Literacy im Sinne einer nachhaltigen Verhaltensänderung und nachhaltigeren Nutzungsweisen führen können (McKinley 2022). Gerade die Brücke zwischen dem reinen Wissen über ozeanbezogene Probleme einerseits und effektiven Verhaltensänderungen andererseits ist oftmals schwer zu schlagen, besteht doch auch hier die berühmte Lücke zwischen Wissen/Einstellung und sogar Intention einerseits und der Handlung andererseits (Stoll-Kleemann 2019).

Eine besondere Form des Zugangs zu den Meeren ist der meeresbezogene Freizeitsport zu Erholungszwecken. Fox et al. konnten am Beispiel des Wellenreitens als blue space activity herausfinden, dass die Interaktion zwischen Mensch und Ozean einen Einfluss auf die individuelle Ocean Literacy der SportlerInnen hatte. Vor allem die zuvor aufgezählten Prinzipien „Der Ozean

beherbergt eine große Vielfalt an Leben und Ökosystemen“ (3), „Der Ozean hat einen maßgeblichen Einfluss auf das Wetter und das Klima“ (5) und „Der Ozean und der Mensch sind untrennbar miteinander verbunden“ (6) konnten als unter den Wellenreitenden bekannte Prinzipien der Ocean Literacy festgehalten werden (Fox et al. 2021). Doch der Sport des Wellenreitens steht nicht als blue space activity für sich allein. Immer mehr Menschen haben in den vergangenen Jahren mit dem Tauchsport als Freizeitaktivität angefangen. Das SCUBA-Tauchen (Self-Contained Underwater Breathing Apparatus) ist - wie in Kapitel 2 beschrieben - eine Form des Tauchens, in der Menschen mit Hilfe einer Druckluftflasche eine längere Zeit unter Wasser verbringen (Dimmock & Musa 2015, Siekiera 2023). Im Gegensatz zum Wellenreiten erfahren Tauchende so nicht nur das, was über der Wasseroberfläche zu erleben ist, sondern auch, was darunter geschieht. So stellt das Tauchen eine besondere Form der Interaktion mit der Unterwasserwelt dar und leistet einen Beitrag zu einer erhöhten Ocean Literacy (Dimmock & Musa 2015, Stoll-Kleemann & Darmstadt 2023).

2.2 Der Tauchsport als Naturerfahrung

Aktuelle Forschungsbeiträge behandeln das Thema Tauchsport aus vielfältigen Perspektiven. Neben Untersuchungen zu Sicherheitsaspekten der technischen Ausrüstungen (Seiffert & Szymiski 2020, Amirah et al. 2020), beschäftigen sich andere Beiträge mit Sicherheits- und Gesundheitsaspekten der ausführenden Sporttreibenden (Hawes et al. 2009, Ranapurwala et al. 2018, Gempp & Blatteau 2010). Auch das Spannungsfeld zwischen Meeresschutz und Tauchsport ist ein wichtiger Forschungsbereich, wie in Kapitel 1 des Bandes ausgeführt wird (Darmstadt 2023). Im Rahmen dieser Untersuchung spielen vor allem jene Aspekte des Tauchens eine Rolle, die helfen können, den Zusammenhang zwischen Taucherfahrungen und Ocean Literacy zu erklären. Hierzu orientieren wir uns an den oben vorgestellten zehn Dimensionen der Ocean Literacy. Um die Verbindung zwischen Tauchsport und Ocean Literacy herzustellen, muss vorab ein Blick auf die Tauchbranche, beziehungsweise dem daraus entstandenen Tauchtourismus, geworfen werden.

Dimmock und Musa schlagen zur Verdeutlichung des Tauchsports das sog. *Scuba Diving Tourism System* bestehend aus vier Schlüsselementen vor, welche eine Tauchdestination bilden: *marine environment*, *divers*, *host community* und *scuba diving tourism industry*. Die marine Umwelt stellt hierbei die Hauptattraktion für die Tauchenden dar. Die Tauchenden führen verschiedene Tauchgänge vor Ort durch und sind dabei von der Tauchtourismus-Industrie abhängig. Diese stellt nämlich neben der Ausrüstung und den Transportmitteln auch geschultes Personal für begleitete Tauchausflüge oder die Tauchausbildung zur Verfügung. Die lokale „Host“-Gemeinde bildet neben der Tourismusbranche auch die lokale (Tourismus-)Wirtschaft und die Infrastruktur der Region. Überschneidungen innerhalb der Gruppen könnten beispielsweise lokal ansässige Tauchende oder Tauchvermittlungsagenturen aus dem Ausland sein (Dimmock & Musa 2015, Darmstadt 2023). Innerhalb des Scuba Diving Tourism Systems greifen viele Elemente ineinander, um den in Abbildung 2 schematisierten Ablauf eines „typischen“ individuellen Tauchgangs zu ermöglichen (Dimmock & Musa 2015).

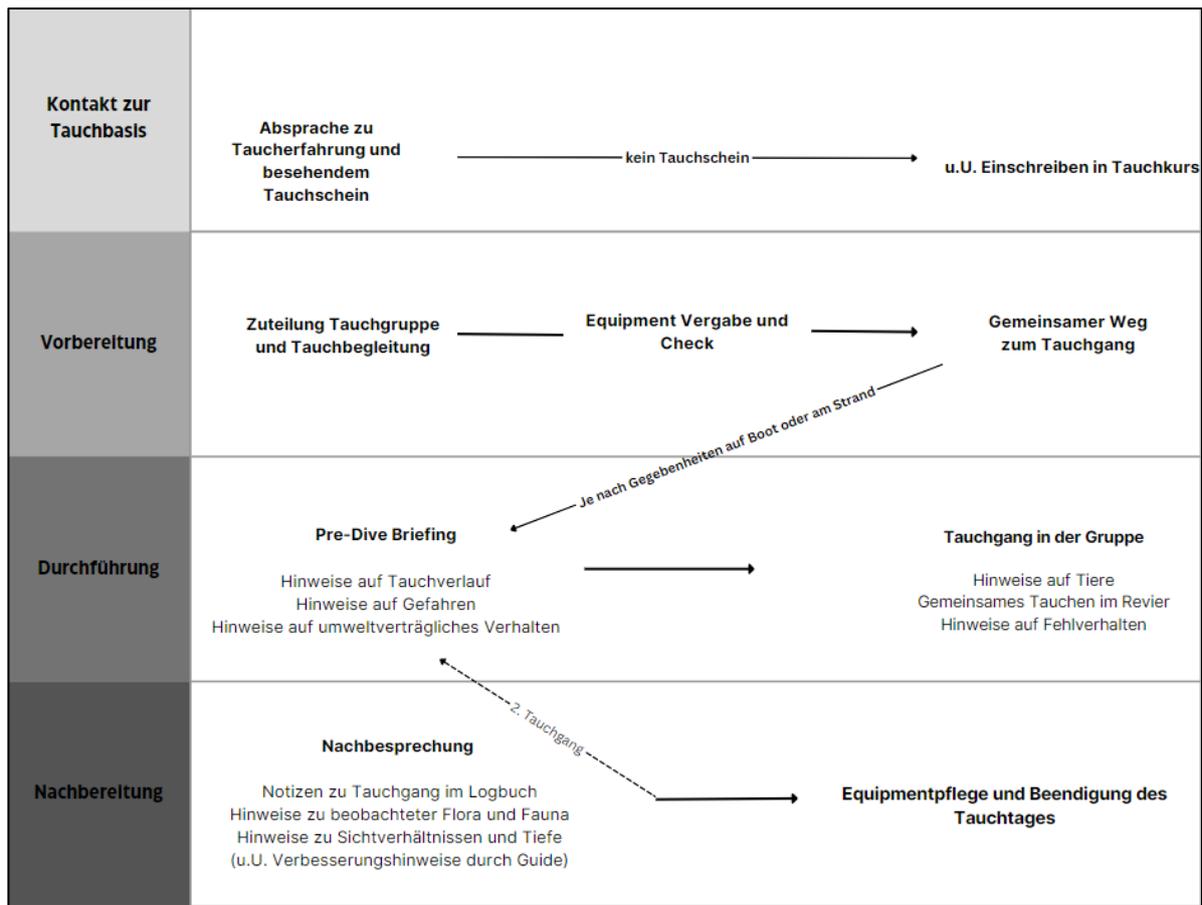


Abbildung 3: Schritte und Ablauf eines individuellen Tauchgangs mit einer Tauchbasis (eigene Darstellung, ergänzt und erweitert nach Dimmock & Musa 2015)

Für das Thema der Ocean Literacy ist hier vor allem die individuelle Perspektive der Tauchenden von Interesse. Mehrere Wissenschaftler haben versucht, verschiedene Arten von Tauchenden zu kategorisieren. Operationalisierungsmerkmale stellten hier beispielsweise der Spezialisierungsgrad (Todd et al. 2002; Bentz et al. 2016), die individuelle Tauchmotivation (Albayrak et al. 2019) oder das jeweilige (nachhaltige) Verhalten dar (Kim et al. 2018).

Als individuelle Motivationen für das Tauchen kann zunächst die Suche nach dem Nervenkitzel genannt werden, dem jene nach der Suche nach Ruhe in der Taucherfahrung gegenübersteht. Fuchs et al. fassen ihre Ergebnisse in einem Vier-Quadranten Modell zusammen, um Tauchende entsprechend ihrer Wahrnehmung von Risiko und Tranquilität zu typisieren. Dieses Modell basiert auf den heterogenen Motivationen für Tauchgänge, der Wahrnehmung von Risiken und das Verhalten, sowie die Selbsteinschätzungen unter Wasser (Fuchs et al 2016). Aber auch die Unterschiede zwischen erfahrenen und unerfahrenen Tauchenden sind wichtig zu erfassen. Beispielsweise schätzten sich erfahrene Tauchende bezüglich ihres Wissens über den lokalen Umweltschutz, ihres eigenen Verhaltens unter Wasser sowie ihres eigenen Umweltschutzverhaltens besser ein als unerfahrene Tauchende. Gleichzeitig ließ sich feststellen, dass sie mit den Zuständen von mariner Umwelt und dessen Management unzufriedener waren als neue Tauchende, während sie die negativen Einflüsse des

Tauchens auf die Tauchreviere weniger kritisch als neu ausgebildete Sportler sahen (Lucrezi et al. 2019). Ong und Musa konnten wiederum Zusammenhänge zwischen Umweltbewusstsein und spezifischem Tauchverhalten feststellen. Die Teilnehmenden ihrer Studie hatten einen starken Fokus auf die ökologische Verträglichkeit ihrer Tauchgänge, waren sich den Folgen ihres Verhaltens bewusst und tauchten verantwortungsvoll (Ong & Musa 2012). Auch Hodeck et al. setzen sich mit dem Verhalten von Tauchenden auseinander. In ihrem Beitrag zeigen sie auf, wie sich alltägliches nachhaltiges Verhalten von Tauchenden auf Vorlieben in der Tauchbranche auswirkt. Sie konnten feststellen, dass für Personen, denen nachhaltiges Verhalten im Alltag wichtig ist, auch die ökologischen Aspekte des Tauchens wichtiger als beispielsweise günstige Preise sind (Hodeck et al. 2021).

Doch der Tauchsport steht an einigen Punkten auf Grund potenzieller negativer Einflüsse auf marine Ökosysteme in der Kritik. Beispielsweise stellen Giglio et al. in ihrer Untersuchung heraus, dass Tauchboote mit ihren Ankern relevante Belastungen für die Korallenriffe in ihren Ankergebieten sind. Vor allem die Ankerketten wurden als Schadensverursacher identifiziert. Als Lösungsvorschläge werden hier Ankerbojen-Systeme zur Abmilderung der Negativeinflüsse vorgeschlagen (Giglio et al. 2017). De et al. identifizieren ebenfalls Ankerschäden, aber auch mögliches Fehlverhalten von Tauchorganisation und Tauchenden als sehr problematisch für die marinen Ökosysteme (De et al. 2020). Negative Auswirkungen des individuellen Tauchverhaltens wie Korallenbrüche oder die Störung von mariner Flora und Fauna sind laut Hammerton auf mangelnde Erfahrung bei Tauchenden (hoher zeitlicher Abstand zum letzten Tauchgang), der jeweilige Ausbildungsort der Tauchausbildung (teilweise unprofessionelle Ausbildung) sowie die gesamte Anzahl an Tauchgängen (geringe Anzahl) zurückzuführen. Auch das individuelle Bewusstsein über angemessenes Verhalten in Meeresschutzgebieten wirkt sich auf die Kontaktraten der Tauchenden und dementsprechend den negativen Einfluss auf anliegende Ökosysteme aus (Hammerton 2017).

An dieser Stelle lassen sich erste Verbindungen zwischen dem Umwelteinfluss des Tauchens und der Ocean Literacy Dimension der *Awareness* herstellen. Auch andere Management Strategien der negativen Einflüsse verdeutlichen die Relevanz unterschiedlicher Ocean Literacy Dimensionen. Beispielsweise kann in den Vorab-Briefings gezielter über die negativen Einflüsse der Kontakte zwischen Tauchenden und mariner Flora und Fauna aufgeklärt werden und so wirksam die Anzahl an Mensch-Korallen Kontakten reduziert werden. Zusätzlich hat sich die direkte Intervention unter Wasser durch die Tauchbegleitung als wirksame Maßnahme im Falle eines Kontakts erwiesen. Durch die zusätzlichen Bildungsmaßnahmen und die direkten Unterwasser-Interventionen wird das Wissen der Tauchenden erhöht und positive Verhaltensänderungen erzeugt. Unbewusste Kontakte können durch zusätzliches gezieltes Tariertaining gemindert werden. (Hammerton & Bucher 2015). Diese Strategien lassen sich auf die Ocean Literacy Dimensionen der *Kommunikation* (durch die Tauchorganisation), des *Verhaltens* (direktes Tauchverhalten), des *Wissens* und der *Erfahrung* übertragen (McKinley et al. 2023).

Die weiter oben vorgestellten Effekte des Wellenreitens auf die Ocean Literacy der befragten Wassersportler und Wassersportlerinnen (Fox et al. 2021) sowie die Überlegungen zu den Verbindungen zwischen dem Tauchsport und zumindest vier der zehn aufgeführten Ocean Literacy Dimensionen (McKinley et al. 2023), werfen die Frage auf, an welchen Stellen sich auch die anderen Ocean Literacy Dimensionen im Tauchprozess und im Scuba Diving System verorten lassen. Zur Beantwortung dieser Frage sollen neben der systemischen Perspektive zur Verortung der Dimensionen im Scuba Diving System (externe Perspektive) auch Tauchende zu ihren intrinsischen Wahrnehmungen befragt werden. Auf Basis dieser Erkenntnisse sollen anhand des Tauchsports erste Überlegungen getroffen werden, wie die Dimensionen der Ocean Literacy in Verbindung zueinanderstehen und im Tauchsport zu verorten sind. Mit Hilfe der im Folgenden vorgestellten Studie soll aufgezeigt werden, inwiefern der Tauchsport detaillierter mit einer erhöhten und im weitesten Sinne effektiven Ocean Literacy zusammenhängt.

3 Methode

Die Fallstudie wurde in der 42 km südlich von Hurghada zu Safaga gehörenden Soma Bay an der ägyptischen Küste des Roten Meeres durchgeführt (Abbildung 1). Die Region ist international für ihre artenreichen Korallenriffe bekannt und lockt (Tauch-)Touristen mit weißen Sandstränden, klaren Sichtverhältnissen und ganzjährig warmen Wassertemperaturen. Hurghada hat sich dabei schon früh seit den 1980er Jahren touristisch entwickelt, während Safaga sich etwas zeitlich versetzt zu einer touristischen Destination entwickelte, die aber bei weitem nicht die Bedeutung von Hurghada erreicht (Hilmi et al. 2018, Hilmi et al. 2012).

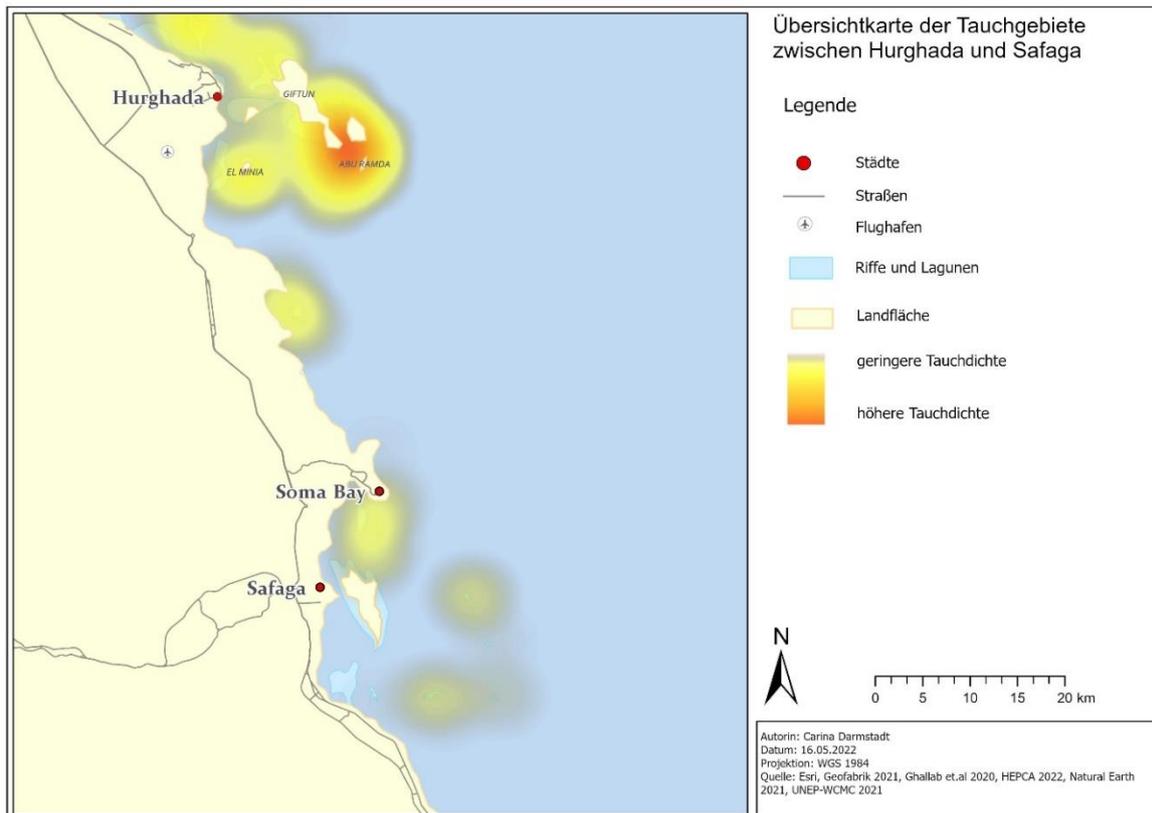


Abbildung 4: Verortung Safaga und Tauchaufkommen (eigene Darstellung)

Naturräumlich ist das Gebiet um Safaga von einer hügeligen Landschaft umgeben, an welche die flachen Gewässer der Safaga Bay anschließen. Die Bucht (Abbildung 3) wird durch die Insel Gazirat Safaga in einen nördlichen und südlichen Teil gegliedert. Im Norden grenzt die Halbinsel Ras Abu Soma die Bucht ein. In diesem Bereich der Safaga Bay finden sich verschiedene Korallengesellschaften, sandige Böden und Seegrasbetten, während der südliche Teil vor allem durch schlammige Böden geprägt ist (Helal & Abd El-Wahab 2004). Zwar profitiert die Region auch von dem Seehafen Safagas, jedoch spielt vor allem der Tourismus eine wichtige Rolle in der Region (The Red Sea Governorate o.J.). Dementsprechend hat sich auf der Halbinsel Ras Abu Soma der Resort Komplex Soma Bay als Tourismuszentrum gebildet hat (Egypt 2022).

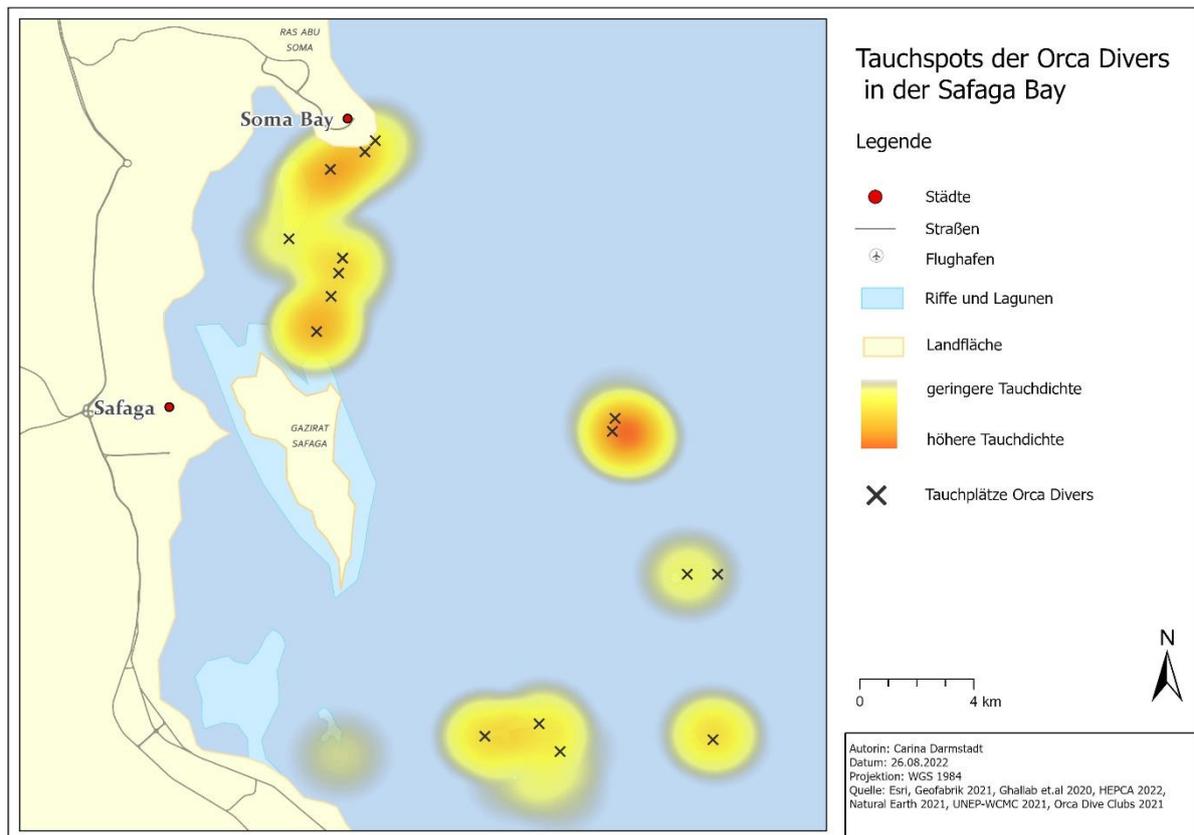


Abbildung 4: Die Safaga Bay mit der östlich vorgelagerten Insel Gazirat Safaga und der im Norden anschließenden Halbinsel Ras Abu Soma. Die Kreuze markieren die Tauchplätze der Orca Divers in den Tauch-Hotspots der Bucht (eigene Darstellung)

Soma Bay erstreckt sich über eine Fläche von 10km² über die Halbinsel Ras Abu Soma und besteht zum einem aus Ferienwohnungen und privaten Wohneinheiten und zum anderen aus mehreren Resort Zonen, welche aus verschiedenen Hotelkomplexen und Einrichtungen der alltäglichen Infrastruktur bestehen (Hassan 2020). Für die Studie wurden Tauchinstruktoren, Tauchende und die Leitung des Managements der Tauchschule interviewt und die Tauchenden bei den Tauchgängen beobachtet und begleitet. Viele der Tauchenden sind in dem benachbarten Hotel „The Breakers – Diving & Surfing Lodge“ untergebracht. Der Komplex verfügt mit seinen 173 Zimmern über die kleinste Beherbergungskapazität der Resorts von Soma Bay (Hassan 2020). Die Kombination aus Tauchbasis und Hotelanlage wirbt aktiv mit dem Fokus auf Nachhaltigkeit. Die Betreibenden setzen hierbei beispielsweise auf regelmäßige Clean-Up Events, regionale Produkte, Müllvermeidung und geschickte Ressourcennutzung, sogar mit eigener Stromerzeugung. Auch die soziale Nachhaltigkeit wird großgeschrieben durch die zur Verfügungstellung guter Wohnmöglichkeiten, Weiterbildungsangebote und guten Aufstiegschancen für die Mitarbeitenden (The Breakers Diving & Surfing Lodge o.J.). Im Kontext der geplanten Untersuchung konnte demnach davon ausgegangen werden, dass die Betreibenden sowie die Gäste der Anlage dem Thema Nachhaltigkeit - und somit auch der Forschung in diesem Bereich - offen gegenüberstanden.

Der Orca Dive Club ermöglicht den Besuchenden den Zugang zu der artenreichen Unterwasserwelt. Der Naturraum bietet verschiedenen marinen Arten einen Lebensraum, die an den in Abbildung 4 verorteten Tauchplätzen beobachtet werden können. Hierzu zählen beispielsweise Schildkröten, Barrakudas, Rotmeer-Walkmans, Geisterpfeifenfische, Muränen und viele andere Meereslebewesen.

Methodisches Vorgehen

Die Studie kombiniert die Methoden „Teilnehmende Beobachtung“ und verschiedene Formen von Befragungen (von Experten und Tauchenden). Die Methode der teilnehmenden Beobachtung wurde hier gewählt um den Untersuchungsgegenstand von „innen“ heraus zu beobachten, also die Erfahrungen und Handlungen der Tauchenden in der Unterwasserwelt beim Tauchen selber und auch die Interaktionen mit anderen Tauchenden und den Tauchbegleitern. So kann der/die Forschende die tatsächlichen Handlungsweisen der Beobachteten erfassen. Im Vergleich zur Datenerfassung über Befragungen generiert die Methode der teilnehmenden Beobachtung einen realistischen Kontakt mit den jeweiligen Personen (Mattissek et al. 2013). Durch die Begleitung der Tauchgruppe und der eigenen Durchführung von Tauchgängen wurde im Rahmen der Untersuchung eine geeignete Beobachtungsposition eingenommen. Als Teil der Tauchgruppe konnte flexibel an informellen Gesprächen teilgenommen werden und der Zugang zu den Tauchenden geschaffen werden. Die Beobachtungen wurden im Anschluss an die Tauchgänge als Gedächtnisprotokolle dokumentiert (Meier Kruker & Rauh 2016; Mattissek et al. 2013). Um der Subjektivität der teilnehmenden Beobachtung und dem selektiven Fokus auf die angestrebten Forschungsinhalte entgegenzuwirken wurden strukturierte Befragungen in Form von Face-to-Face Interviews durchgeführt (Mattissek et al. 2013).

Die Befragung setzte sich aus strukturierten Interviews zusammen. Die Interviews mit den Tauchenden wurden mit Hilfe eines selbsterstellten Fragebogens durchgeführt. Vor den Vor-Ort Datenerhebungen im Mai und Oktober 2021 wurde ein Pretest mit 16 in Deutschland ansässigen Taucher*innen durchgeführt. Anhand der Ergebnisse und des Feed-Backs wurden die jeweiligen Fragen angepasst und verfeinert. Neben diesen Interviews wurden die Fragebögen ebenfalls vor Ort als face-to-face Interviews mit Experten - nämlich ausgewählten erfahrenen Tauchinstruktoren sowie Mitgliedern des Managements der Tauchbasis Orca Divers - durchgeführt. Die offenen Fragen wurden intensiver behandelt und erneute Rückfragen gestellt, sodass der Fragebogen hier eher als Leitfaden angewandt wurde. Durch die langjährigen Erfahrungen in der Tauchcommunity und den lokalen Tauchrevieren ergaben sich tiefere Einblicke in das regionale Tauchgeschehen und die Entwicklung der marinen Umwelt. Die berufliche Professionalisierung auf die untersuchten Themen gewährleistete somit einen Erfahrungsschatz an vergleichbaren Einzelfällen (Meier Kruker & Rauh 2016).

Die Fragebögen für beide Gruppen bestanden aus 28 Fragen, welche sich auf demographische Aspekte, Taucherfahrung, Umweltwahrnehmung und Emotionen durch Taucherfahrungen bezogen. Die

einzelnen Fragen nahmen so auch Bezug auf die jeweiligen Dimensionen der Ocean Literacy. Neben geschlossenen Fragen umfasste der Fragebogen ebenfalls einige offene Fragen. Die Antworten auf diese offenen Fragen ermöglichen einen Einblick in die subjektiven Erfahrungen, Einschätzungen und Motivationen und somit in die intrinsische Perspektive der individuellen Ocean Literacy der befragten Tauchenden. So können aus diesen Ergebnissen Rückschlüsse über die Auswirkungen der durch das Tauchen ausgelösten Emotionen auf das alltägliche Verhalten gezogen werden, da diese verschiedene Erzählimpulse auslösen (Meier Kruker & Rauh 2016). Im Anschluss wurden die erhobenen Daten mit SoSciSurvey gesichert und mit Excel ausgewertet und visualisiert (Leiner 2022; Microsoft 2022). Die Ergebnisse der offenen Fragen wurden in thematischen Clustern zusammengefasst, geordnet, benannt und anschließend interpretiert.

4 Ergebnisse

Interviews mit Tauchenden

An der Befragung nahmen 44% Frauen und 56% Männer, im Alter zwischen 18 und 71 Jahren teil, wobei der Altersdurchschnitt bei 48 Jahren lag. Wie in Abbildung 4 dargestellt verfügten über 80% der Befragungsgruppe über ein höheres monatliches Nettoeinkommen als 3200€.

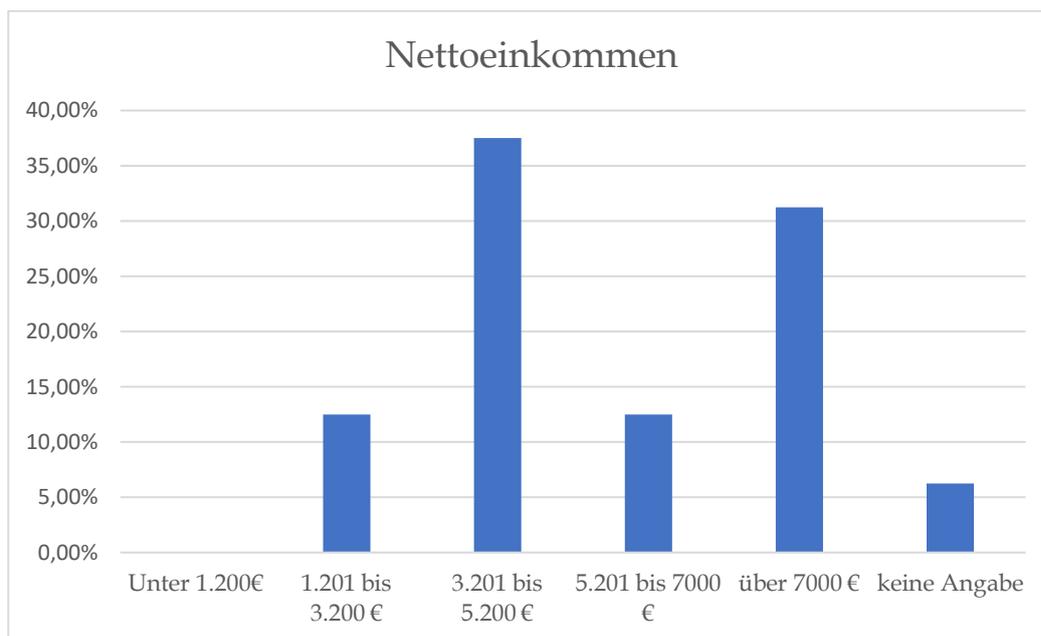
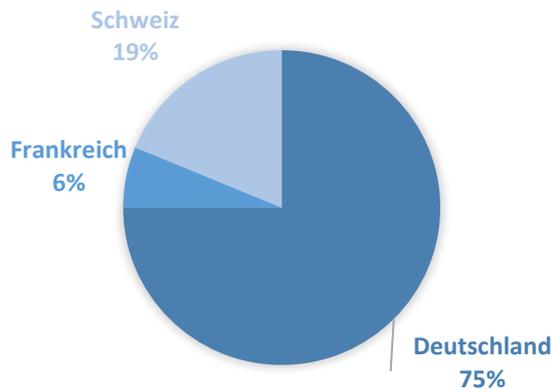


Abbildung 5: Nettoeinkommen der Studienteilnehmer*innen (N=16) (eigene Darstellung)

Die Frage nach Wohnorten und Staatsbürgerschaften zeigte mitteleuropäische Staaten als Quellregionen des Gebietes. Die Studienteilnehmenden lebten zu einem Großteil in Deutschland, aber auch in Frankreich und der Schweiz (Abbildung 5).

Land des Wohnortes



Staatsbürgerschaft

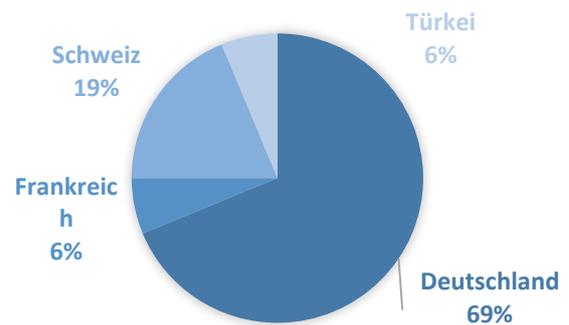


Abbildung 6: Vergleich der Wohnorte und Staatsbürgerschaften der Studienteilnehmenden (N=16) (eigene Darstellung)

Auffällig ist der hohe Anteil an Akademikern unter den Befragten. Wie in Abbildung 6 zu sehen, gaben über die Hälfte der Studienteilnehmenden einen universitären Abschluss als höchsten Bildungsabschluss an. Gleichzeitig wurde jedoch auch eine starke Heterogenität in den beruflichen Interessensfeldern deutlich. Die Befragten arbeiteten in Themenbereichen wie beispielsweise der Biologie, der Fotografie, des Finanzwesens oder auch der Sportwissenschaften.

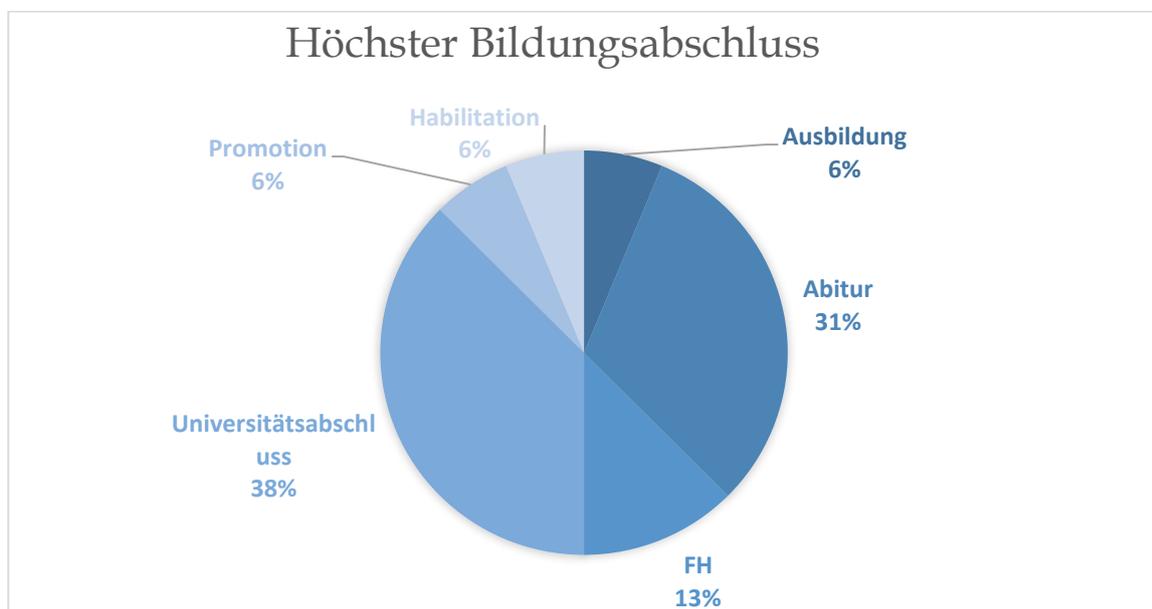


Abbildung 7: Höchste Bildungsabschlüsse der Studienteilnehmenden (N=16) (eigene Darstellung)

Neben den demographischen Aspekten wurden auch Informationen zu der Taucherfahrung der Probanden abgefragt. Das hieraus entstandene Bild ist ebenfalls äußerst heterogen und wird in Abbildung 7 zusammengefasst. Die Taucherfahrungen liegen zwischen zwei und 35 Jahren mit einer

Anzahl an absolvierten Tauchgänge zwischen 44 und 9 000. Hier ist jedoch anzumerken, dass die 9 000 und 2 900 Tauchgänge extreme Ausreißer darstellen. Der Mittelwert liegt bei 973 Tauchgängen und der Median bei 160 Tauchgängen. In der Befragung wurden weiterführend die Unterschiede an Taucherfahrung in verschiedenen Tauchrevieren abgefragt. Während einige der Befragten zu dem Zeitpunkt nur in Ägypten Erfahrung gesammelt haben, konnten andere Tauchreviere in bis zu 17 verschiedenen Ländern miteinander vergleichen.

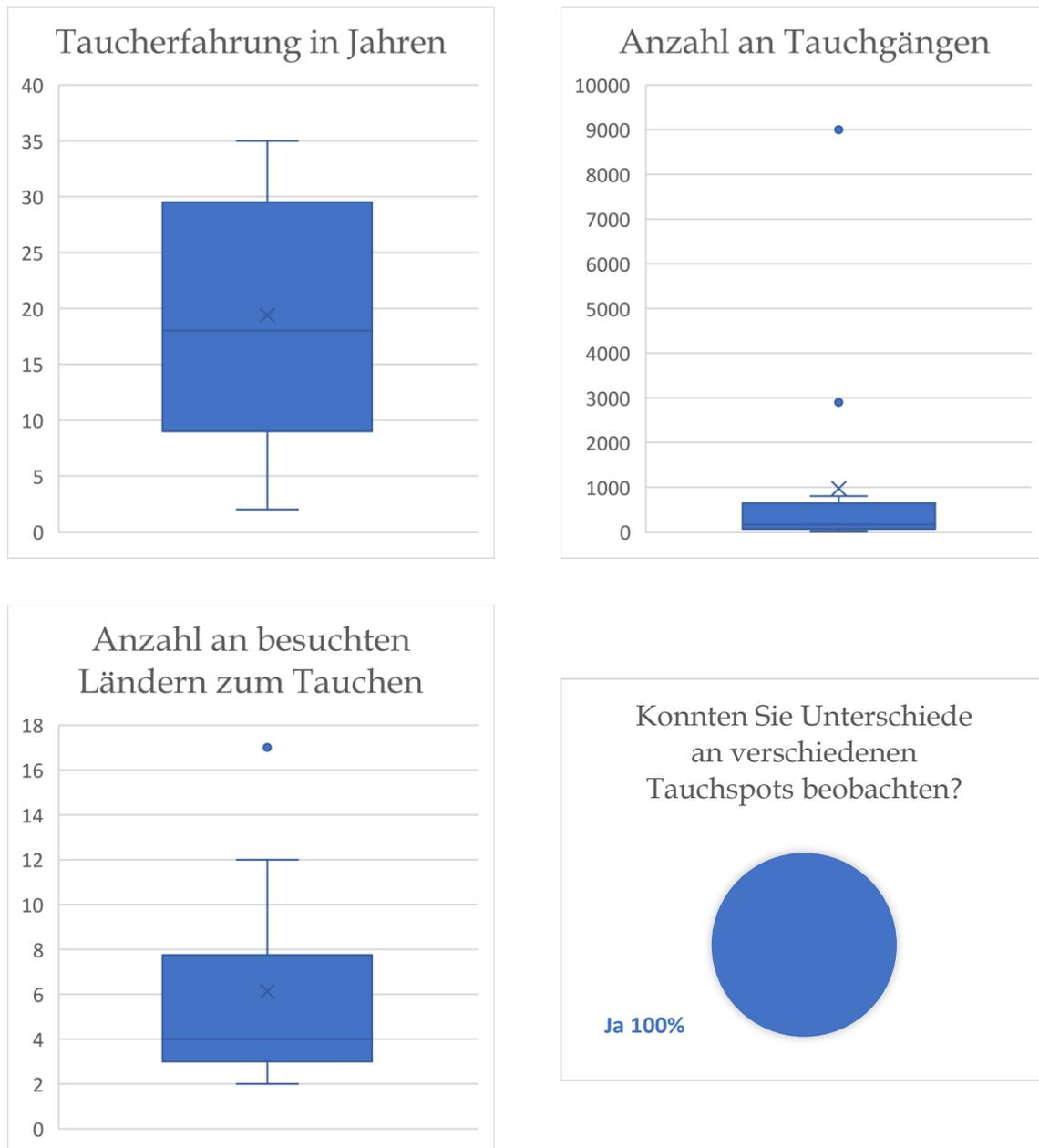


Abbildung 8: Heterogenität der Taucherfahrung (N=16) (eigene Darstellung)

Im Kontext der Frage nach Emotionen ist es auffällig, dass alle Befragten positiv konnotierte Aspekte und Gefühle mit dem Tauchen verbanden. Neben dem Effekt der Entspannung, der Ruhe und dem Gefühl der Begeisterung wurden am häufigsten Glücksgefühle von den Probanden genannt. Zwei der

Teilnehmenden gaben außerdem Schuldgefühle mit dem Verweis auf die Abhängigkeit der Tourismusform von der Transportart des Fliegens an.

75% der Befragten gaben außerdem bestimmte Tauchvorlieben an. Zu den häufigsten Nennungen zählte hier die Tierbeobachtung. Andere gaben die Fotografie, Freediving und spezielle Tauchformen wie Höhlen- und Bergseetauchen an. Auch Tauchformen, welche wie die Hai-beobachtung auf den Nervenkitzel abzielen, wurden genannt.

Der Fragebogen fragte auch nach der jeweiligen Tauchmotivation. Neben dem Naturerleben wurde auch im Rahmen dieser offenen Frage der Erholungsfaktor der Sportart angesprochen. Eines der Motive war es, die eigene Angst durch den Tauchsport zu überwinden. Ein weiteres Motiv war die Neugierde auf die „andere magische Welt“, wie es eine der befragten Personen benannte. Neben den Vorlieben wurde in der Untersuchung auch abgefragt, was den Teilnehmenden am Tauchsport besonders gefällt. Die Antworten lassen sich in den Gruppen Entspannung/Erholung, Flora und Fauna der natürlichen Umwelt, positive Emotionen, Ausbrechen aus dem Alltag und Gruppenerfahrungen zusammenfassen. Die Hälfte aller Befragten gab an, dass der Tauchsport für sie in ihrem Leben eine mäßig wichtige Rolle einnimmt. Jeweils 25% stuften ihn sogar als wichtig bis sehr wichtig ein.

Abbildung 8 stellt im Kontrast zu den positiven Aspekten die als negativ wahrgenommenen Faktoren des Tauchens dar. Die vorgegebenen Antwortmöglichkeiten bezüglich Finanzierung, Anreise und Technik haben für wenige Befragten Störfaktoren dargestellt. Unter Sonstiges wurden jedoch vor allem andere Tauchende und deren (Umwelt-)Verhalten genannt, zwei der Befragten sprachen aber auch die Profitorientierung der Tauchindustrie an.

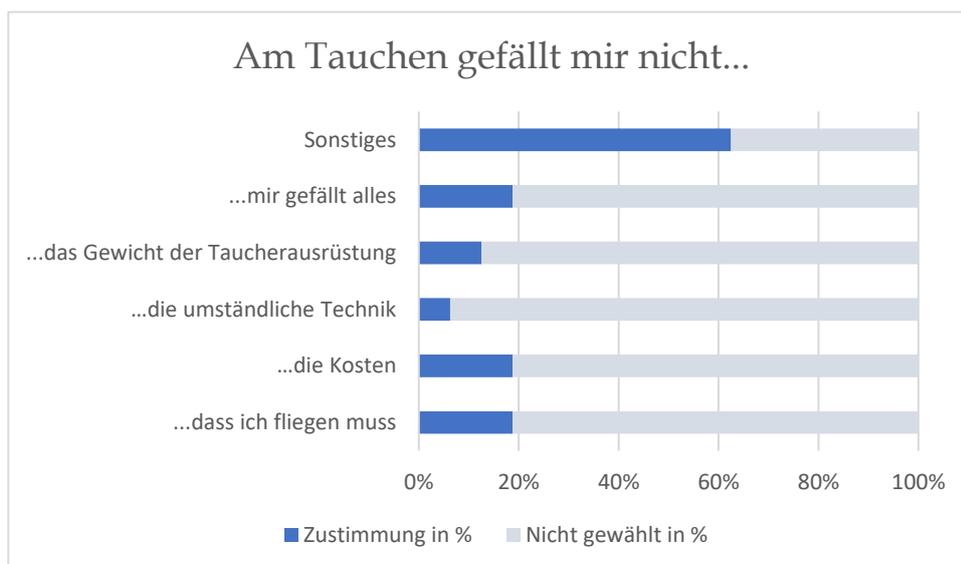


Abbildung 9: Angaben der als negativ wahrgenommenen Faktoren des Tauchens (N=16) (eigene Darstellung)

Der Fragebogen fragte ebenfalls verschiedene Lerneffekte des Tauchsportes ab (Abbildung 9). Hierunter fielen nach Angaben der Befragten beispielsweise technische Kenntnisse, wie der Tauchphysik und Tauchausrüstung, oder auch eine Vielzahl an Wissenszuwachs über marine Flora und Fauna. Auch die Kommunikation über Handzeichen, oder der Kontakt mit anderen sozialen Gruppen wurde durch die Befragten angesprochen. Im Bereich der Umweltproblematiken überwiegen vor allem Überfischung, Plastikverschmutzung und Korallenbleichen in den Antworten der Probanden. Als Lerneffekte über sich selbst gaben die Befragten an, durch das Tauchen vor allem besser Ruhe bewahren zu können, Angst zu überwinden, über mehr Souveränität zu verfügen und bewusster zu atmen.

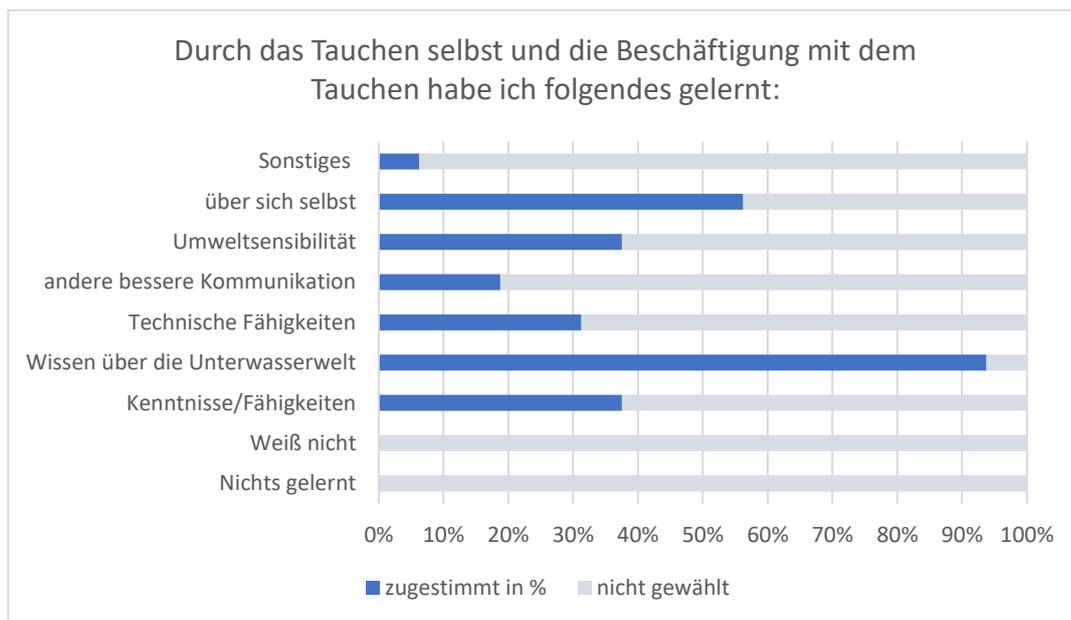


Abbildung 10: Angaben der Lerneffekte des Tauchens (N=16) (eigene Darstellung)

Neben den Lerneffekten gaben 43% der Befragten an, dass sie ihr Verhalten durch die Taucherfahrungen verändert haben. In der konkreten Verhaltensabfrage wurde hier deutlich, dass die meisten angaben, durch den Tauchsport eine höhere Umweltsensibilität erreicht zu haben. Andere gaben an, mehr auf ihren Konsum zu achten und in ihrem Alltag beispielsweise weniger Auto zu fahren.

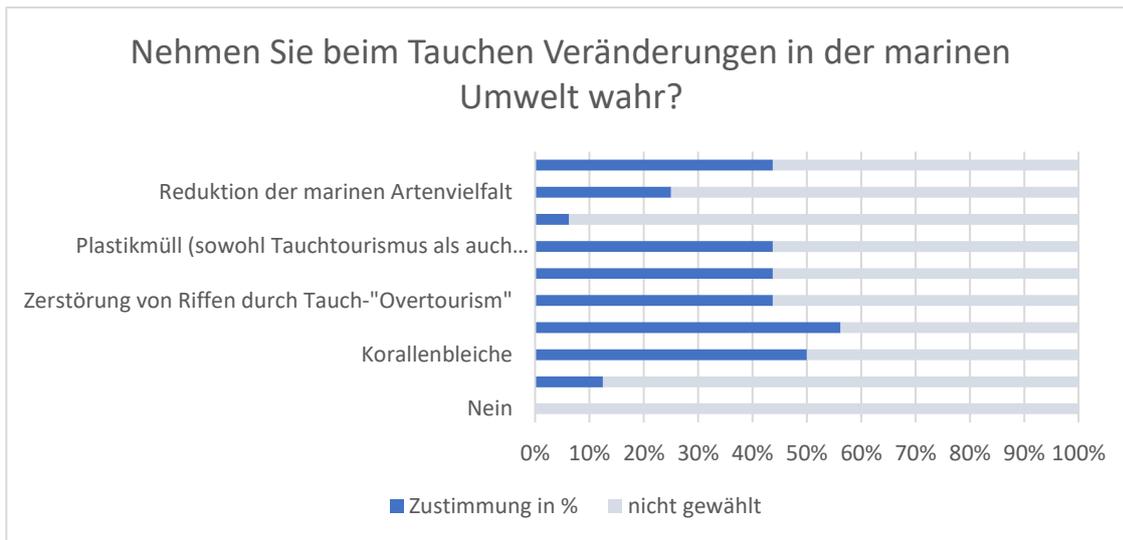


Abbildung 11: Wahrgenommene Umweltveränderungen durch die Befragten (N=16) (eigene Darstellung)

Im Bereich der Umweltsensibilität gaben alle Befragten an, während der Tauchgänge Veränderungen in der marinen Umwelt beobachten zu können. Das Maß an Zustimmung zu den einzelnen Veränderungsaspekten ist in Abbildung 10 dargestellt. Unter Sonstiges wurden neben den angebotenen Veränderungen Schäden an Riffen, Umweltverschmutzung und Krankheiten an Korallen auch der Verlust an Fischbeständen und erhöhtes Algenwachstum genannt. Einige der Befragten hoben hier eine nötige Priorisierung der genannten Faktoren sowie die wichtige Rolle der Tauchenden als Ursache der Schäden hervor.

Auch die Unterschiede in der Region um Soma Bay wurden von den Befragten benannt. Neben Varianzen in Naturraum, Flora und Fauna gaben die Probanden an, Unterschiede in den Besuchszahlen, unterschiedliches Management durch Tauchbasen und Erfolge des Umweltschutzes an verschiedenen Tauchspots beobachtet zu haben. In Bereichen des Managements war die Wahrnehmung sehr variabel. Einige Tauchende empfanden die Verwaltung als gut, andere als unzureichend. In dem abgefragten Vergleich zu anderen Tauchrevieren wurde zum einen die lokale Tauchbasis gelobt. Zum anderen wurde das übergeordnete Management vor Ort als positiv empfunden.

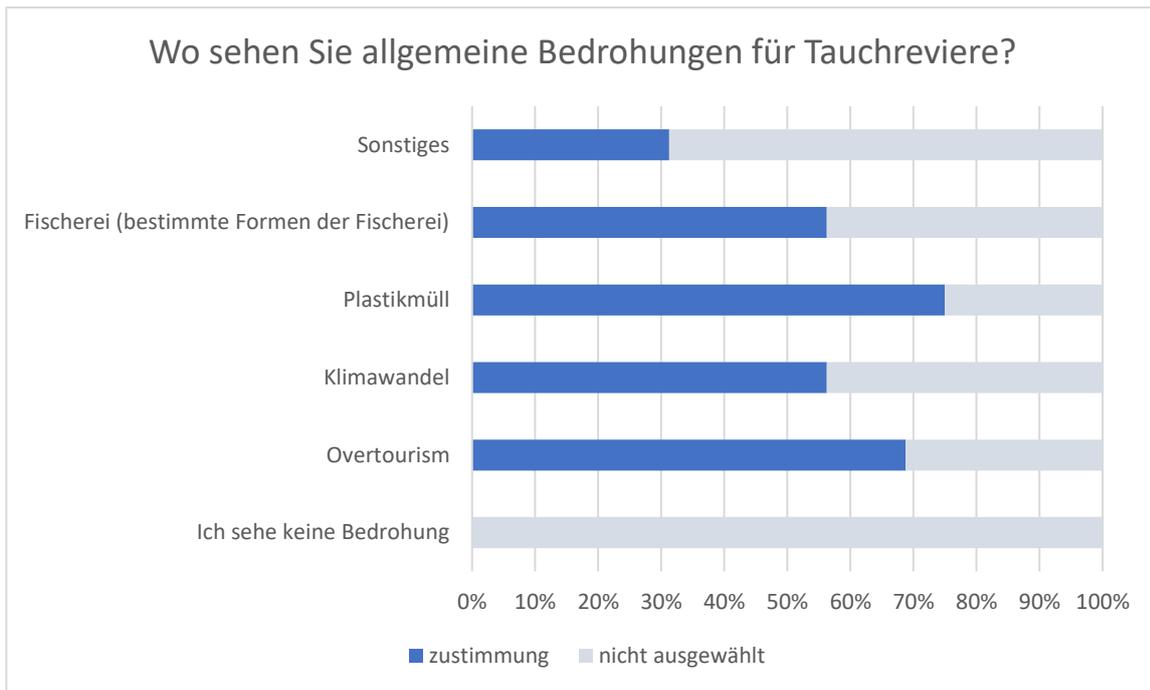


Abbildung 12: Wahrnehmung von Bedrohungen der Tauchreviere (eigene Darstellung)

Abbildung 12 verdeutlicht, dass ein Problembewusstsein gegenüber der Bedrohung für die Ozeane besteht. Neben dem bereits angesprochenen Massentourismus sehen die befragten Personen auch die Umweltbelastung durch die Fischerei als Bedrohung für die Tauchreviere an. Auch der Klimawandel wird von mehr als der Hälfte als Risikofaktor für Tauchreviere gesehen. Unter Sonstiges wurden noch Probleme durch die Weiterentwicklung (Bauarbeiten) der Infrastruktur genannt.

Auf die Frage nach der Nachhaltigkeit des Tauchens antworteten knapp 80% der Befragten, dass der Tauchsport an Bedingungen gekoppelt nachhaltig sein kann (Abbildung 13). Diese Bedingungen beziehen sich zum Teil auf die Tauchinfrastruktur wie beispielsweise Boote und die Organisation der Tauchschulen. Auch die Umweltbildung sowie die Kontrollen von Regeln der Schutzgebiete wurden genannt. Das Flugzeug als Form der Anreise und letztlich das individuelle Verhalten der Tauchenden wurden ebenfalls als verbesserungswürdige Faktoren hervorgehoben.

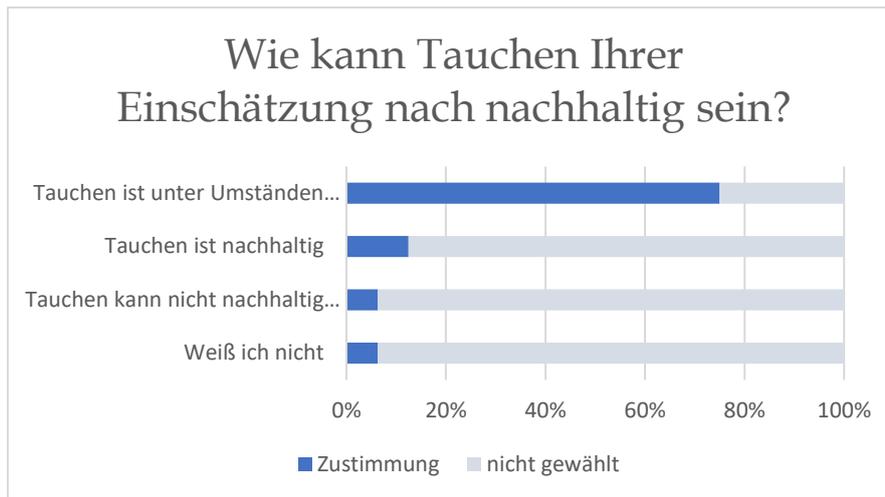


Abbildung 13: Einschätzung der Nachhaltigkeit des Tauchsportes (N=16) (eigene Darstellung)

Von den befragten Personen wurden verschiedene Projekte an unterschiedlichen Orten beschrieben, welche sich für einen umweltverträglicheren und nachhaltigen Tauchtourismus einsetzen. Hierunter fielen beispielsweise das Engagement von NGOs, Ausbildung in Tauchschiulen, der Einbezug verschiedener Bevölkerungsgruppen, sowie individuelle Handlungen zur Säuberung von lokalen Gewässern. Viele dieser Initiativen können auch als Ocean Literacy Initiativen gewertet werden.

Experten-Interviews

Von den sieben Experten leben alle Befragten in Ägypten, wobei lediglich drei der Befragten auch eine ägyptische Staatsbürgerschaft haben. Wie bereits angesprochen, arbeiteten die Befragten als Tauchlehrende und im Management der Tauchschiulen, wobei das Nettogehalt bei niemandem über 3200€ betrug und damit deutlich unter dem durchschnittlichen Gehalt der Tauchtouristen lag. Entsprechend der beruflichen Auseinandersetzung mit dem Tauchen verfügten die befragten Expert*innen jedoch über einen größeren Erfahrungsschatz an Tauchgängen (Median 2000, 160 in den Tauchenden-Interviews).

Die Experten gaben besondere Vorlieben für bestimmte Tauchformen an. Neben der Tierbeobachtung und der Fotografie berichteten die Befragten von Vorlieben für *Wracktauchen*, *Höhlintauchen*, *Freediving* (ohne Equipment) und dem *Mermaidling* (Tauchen mit einer künstlichen Fischflosse). Alle Experten verbanden positive Emotionen wie Glück, Beruhigung und Entspannung mit dem Tauchsport und betonten ihre individuelle Verbundenheit mit dem Meer.

Auffällig war die Reflexion der professionellen Tauchenden über die negativen Einflüsse der Tauchbranche. Sie störten sich weniger an der Nicht-Nachhaltigkeit der Flüge zu den Tauch-Destinationen, nannten aber fast alle die „anderen Tauchenden“ als Problem, weil diese wenig Rücksicht auf die Meeresumwelt nähmen. Neben erhöhtem Umweltbewusstsein berichteten einige der Befragten davon, dass sie ihre Einstellung zu Aquarien geändert haben und umweltsensibler gegenüber

marinen Ökosystemen geworden sind. Andere berichteten vor allem von Veränderungen im Umgang mit anderen Menschen im Hinblick auf ein erhöhtes empathisches Handeln.

Die erhöhte Umweltsensibilität wurde vor allem in der Unterhaltung über wahrgenommene Umweltveränderungen deutlich. Die Experten gingen fast alle darauf ein, Veränderungen in den marinen Ökosystemen wahrgenommen zu haben. Neben der Reduktion der Artenvielfalt gaben viele an, auch Ansätze der Korallenbleiche in lokalen Rifffsystemen zu beobachten. In den Interviews mit dieser Gruppe wurde oftmals hervorgehoben, dass eine Priorisierung der Problembereiche nötig wäre und dass vor allem der Massentourismus ein sehr großes Problem der Tauchbranche darstelle. Die regionale Perspektive brachte hier einen Vergleich verschiedener lokaler Tauchspots mit sich. Neben qualitativen Unterschieden zu Tauchrevieren in tropischen und europäischen Schutzgebieten nannten fast alle Experten die qualitativen Unterschiede zu den nahegelegenen Destinationen bei Hurghada und dem entfernteren Sharm el-Sheik. Hurghada fiel als Standort des Massentourismus mit allen seinen negativen Konsequenzen auf, während Sharm el-Sheik als hochwertigerer Tauchspot aufgrund des ausgewiesenen Nationalparks identifiziert wurde. Alles in allem sahen die Befragten in Vielem eine Bedrohung der lokalen Riffe und waren sich der Handlungsnotwendigkeit bewusst. In diesem Kontext wurde auch im Rahmen eines Interviews die Profitorientierung sowie die Toleranz von Fehlverhalten durch Tauch-Guides kritisiert. Letztlich wurden auch Bezüge zu anderen Wirtschaftszweigen der Region gezogen. Einer der Befragten beobachtete eine starke Zunahme der lokalen Fischerei durch die Abwesenheit des Tourismus während der COVID-19 Pandemie.

Die Reflexion über potenzielle Verbesserungsstrategien der Tauchbranche wurde ebenfalls im Rahmen der Frage nach einer nachhaltigen Tauchbranche deutlich. Die Experten sprachen aktiv über Aspekte wie vor allem bessere Tauchausbildungen und stärkere Kontrollen bei der Einhaltung von Verhaltensregeln, aber auch über strukturelle Schwierigkeiten wie Regularien für die Tauchboote und Clean-Up Aktionen. Andere sprachen außerdem das Problem der starken Klimarelevanz von Flügen an und bemerkten, Tauchen sei wohl nur in Baggerseen nachhaltig, wenn Tauchende nicht fliegen müssen. Die Experten konnten jeweils unterschiedliche positive Beispiele für nachhaltige Projekte in der Tauchbranche nennen. Hierzu zählten neben Clean-Up und Korallen-Aussaat-Projekten lokale Organisationen wie das Ankerbojen Projekt HEPCA. Eine herausstechende Antwort war, dass die Zunahme an Tauchern zwar eine Zusatzbelastung darstellen kann, aber auch eine Chance für den Meeresschutz bedeutet. Auch das Problembewusstsein der ägyptischen Regierung ist entsprechend der Aussagen eines Experten-Interviews gestiegen.

Teilnehmende Beobachtung

Die Ergebnisse der teilnehmenden Beobachtung bestätigen weitestgehend die Resultate aus den Befragungen. So konnten bei der Teilnahme an den Tauchgängen überwiegend positive Gefühle beobachtet werden, wie u.a. Glücksgefühle und Begeisterung über das Taucherlebnis, was sowohl an

der Mimik und Gestik der Tauchenden abgelesen werden konnte als auch nach den Tauchgängen bei der gemeinsamen Rückfahrt zur Tauchbasis in Gesprächen spontan geäußert wurde. Das Gefühl der Entspannung konnte dagegen nicht so gut beobachtet werden wie die Glücksgefühle und Begeisterung. Auch Ehrfurcht vor der Schönheit der Korallen als artenreiches Ökosystem konnte beobachtet werden und wurde im Gespräch auf dem Tauchboot geschildert. Auf jeden Fall konnte die Tauchvorliebe „Tierbeobachtung“, die als häufigste Nennung in den Interviews zu finden ist, klar während der teilnehmenden Beobachtung bestätigt werden. Das Motiv Neugierde auf die Unterwasserwelt war deutlich sichtbar und hängt eng mit den vorher geschilderten Beobachtungen zusammen. Der Austausch jeweils direkt vor und insbesondere nach den Tauchgängen in bezug auf die konkreten Tierbeobachtungen (vor allem große und kleine Fische, Oktopusse etc.) konnte als sehr begeistert geschildert werden, z.B. wer welches Tier (in der Regel Fische) beim vorherigen und beim aktuellen Tauchgang beobachtet und identifiziert hat und wie sich die Tiere konkret verhalten haben sowie welche Gefühle dabei empfunden wurden (z.B. Freude, Spaß, Erstaunen, Bewunderung, Ehrfurcht). Bei Unklarheiten über die genaue Identifikation der Tiere wurde gefachsimpelt und Wissen über die Artenbestimmung ausgetauscht. Es konnte auch während der Tauchgänge beobachtet werden, dass die Tierbeobachtungen und der Genuss der Ästhetik der Korallenriffe positive emotionale Reaktionen hervorgerufen haben. Auch Handzeichen zum Hinweis auf bestimmte nicht sofort sichtbare Tiere und Handzeichen der Tauchinstruktoren zur Bestimmung der Tiere waren häufig und wurden dankbar angenommen.

Passend zu den Ergebnissen der Befragungen wurde auch häufig beobachtet, dass ungefähr 40 % der Tauchenden Fische und Korallen fotografiert haben. Dabei gab es bei den Tauchgängen, die in größeren Gruppen stattfinden, z.B. bei Tagesausflügen von Tauchbooten aus, auch vereinzelt Störungen der Tiere (z.B. durch eine zu starke Annäherung an der Tier oder sogar „Aufscheuchen“ für ein gutes Foto) und Berührungen der Korallen und des Meeresbodens, da dem Tauchenden beim Fotografieren nicht mehr so viel Aufmerksamkeit wie notwendig entgegengebracht wurde. Die Aussagen der Experten in den Interviews, dass die Tauchenden selbst eine Bedrohung für die Ökosysteme darstellen, kann über die mehrfachen Beobachtungen demnach zugestimmt werden, das trifft jedoch vor allem auf die Tauchgänge, die in großen Gruppen stattfanden, zu. Insgesamt war das Verhalten der Tauchenden unter Wasser jedoch umsichtig und rücksichtsvoll, insbesondere in kleineren Gruppen und bei Einzeltauchgängen von Tauchsteg oder vom Zodiac aus.



Abbildung 14: Beispiel für eines der Tauchboote, die in den Riffstrukturen vor der Küste Ankern (eigene Aufnahme Stoll-Kleemann 10.5.2021)

Weiterhin konnte beobachtet werden, dass in der Tat, wie in den Interviews auch angegeben, die Gruppenerfahrungen offensichtlich sehr genossen wurden. Was die o.g. Bedrohungen angeht, konnte auf den Tauchgängen kein Plastikmüll beobachtet werden (jedoch an Land), und auch eine fortschreitende Korallenbleiche war an den jeweiligen Tauchspots nicht sichtbar. „Overtourism“ war an einigen Tag durchaus zu konstatieren, wenn zusätzliche Tauchboote wie das in Abbildung 14 dargestellte Boot von weiter her an dem vorgelagerten Riff geankert haben. Damit einhergehend muss man dem in einigen Interviews als Kritik vorgebrachten negativen Punkt der „Profitorientierung der Tauchindustrie“ durchaus zustimmen.

5 Diskussion

Wie auch die Studien von Albayrak et al. und Fuchs et al. herausstellen, bestätigen die Ergebnisse dieser Untersuchung die Heterogenität von tauchtouristischen Interessen (Albayrak et al. 2019, Fuchs et al. 2016). Die unterschiedlichen Tauchvorlieben wie das Höhlentauchen oder die Tierbeobachtung decken sich mit den durch Fuchs et al. aufgestellten Tendenzen zwischen Risiko und Erholung (Fuchs et al. 2016). Ergebnisse der Tauchmotivationsbefragung decken sich weiterhin mit den Ergebnissen von Albayrak et al., welche in ihrer Befragung ebenfalls Motive wie die Tierbeobachtung und die Entdeckung von neuen Dingen als zentral feststellen konnten (Albayrak et al. 2019).

Die soeben ausgeführten Ergebnisse der Untersuchung lassen zusätzlich Rückschlüsse über acht von den zehn aufgezeigten Dimensionen des Ocean Literacy Konzeptes in Bezug auf den Tauchsport zu.

Die Interpretation der Ergebnisse bezieht sich hierbei wie bereits herausgestellt vor allem auf die individuelle Perspektive von Tauchenden.

Wissen

Die Interaktion zwischen Mensch und Umwelt während des Tauchprozesses kann entsprechend der Ergebnisse zu einer Erhöhung der wissensbezogenen Ocean Literacy führen. Die Untersuchung zeigte, dass die Tauchenden über ihre Taucherfahrungen vor allem an Artenwissen über Flora und Fauna dazugewonnen haben. Gemeinsam mit den Berichten über beobachtete Unterschiede zwischen verschiedenen Tauchorten lässt sich hier auf einen Zuwachs an Wissen über das Prinzip 5 (Biodiversität im Ozean) schließen. Gleichzeitig berichteten viele der Befragten über die Verschmutzung der Meere, über Korallenbleichen und Überfischung, so dass das Problemwissen gestiegen ist. Somit verbessert das Tauchen das individuelle Wissen und bestätigt damit das Vorhandensein der Wissensdimension des Ocean Literacy Konzeptes in Zusammenhang mit dem Tauchen (McKinley et al. 2023, Brennan et al. 2019).

Bewusstsein

Viele der befragten Personen berichteten, dass sie ein Problembewusstsein durch das Tauchen erlangt haben und sich ihre Umweltsensibilität durch den Tauchsport erhöht hat. Dies bezieht sich zum einen auf ökologische Probleme und zum anderen auf den negativen Einfluss des Tauchens. An den Vergleichen zu anderen Tauchorten wurde deutlich, dass auch ein Verständnis über Lösungen - wie beispielsweise Schutzgebiete - vorhanden ist. Das Problembewusstsein und Wissen um Lösungen kann schlussendlich Verhaltensänderungen fördern (McKinley et al. 2023).

Einstellung

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass sich auch die Einstellung zu meeresbezogenen Themen bei den Tauchenden durch das Naturerleben in dem Meeren verändert haben. Zwar schlagen McKinley et al. die Dimension der Einstellung vor allem auch auf gesellschaftlicher Ebene zu betrachten wie gesellschaftliche und soziale Normen im Hinblick auf Ozeane (McKinley et al. 2023), aber auch auf individueller Ebene wurden in dieser Untersuchung solche Einstellungsveränderungen beobachtet. Die Veränderung der Einstellung zu Aquarien beispielsweise greift beispielsweise auch auf Bereiche außerhalb des Tauchsports über.

Verhalten

Die Beobachtungen der Tauchenden unter Wasser verdeutlichten ein ökosystemfreundliches Verhalten mit wenig Kontaktraten. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass zumindest die untersuchte Gruppe der Tauchenden in Soma Bay bereits ozeanfreundliches Verhalten zeigt. Gleichzeitig wurde das Verhalten anderer Tauchender auch als Problem gesehen und kritisiert. Hier lässt sich eine Brücke zu

der Dimension der Einstellungen sehen. Viele Befragte vertraten die Meinung, dass ein gewisses Verhalten problematisch ist und setzen damit soziale Normen im Bereich des Tauchens. Andere Beispiele verdeutlichten den Effekt des Tauchens auf die private Verhaltenssphäre, indem Menschen anfangen, ihr Kauf- und Mobilitätsverhalten anzupassen (McKinley et al. 2023). Auch das erhöhte Wissen durch Tauchbriefings hat zu mehr meeresfreundlichem Verhalten geführt, was sowohl die Ergebnisse als auch Teile der Literatur verdeutlichen (Camp & Fraser 2012).

Aktivismus

Die Dimension „Aktivismus“ als eine der zehn Ocean Literacy Komponenten konnte teilweise in den Ergebnissen der Untersuchung identifiziert werden. Aktionstage wie Aufräumaktionen oder Korallenaufforstung wurden als Formen des Aktivismus genannt, an denen viele der Tauchenden teilnehmen. In anderen Studien wurde noch weiterführendes Engagement genannt, wie Beteiligung an Korallenriff- und anderen Meeresschutzprojekten wie Wasser- und Strandsäuberungsaktionen (z. B. Bellwood et al. 2019, Dearden et al. 2007). Tauch-Organisationen wie PADI gehen mit gutem Beispiel voran, wenn es um den Schutz der Meere geht. Unter 1989 rief PADI beispielsweise PADI AWARE (Aquatic World Awareness, Responsibility and Education), eine Nichtregierungsorganisation (NGO), die aus Freizeit-SCUBA-Tauchern besteht, die sich ehrenamtlich an Meeresschutzprojekten beteiligen (Lindgren et al. 2008). In der Aktivismus-Dimension von Ocean Literacy können die intrinsischen Aspekte, bei der die Rolle des Gemeinschaftsgefühls besonders wichtig ist, sehr gut beobachtet werden (Stoll-Kleemann 2019).

Kommunikation

Eine weitere wichtige Rolle spielt im Tauchen die Dimension der Kommunikation. Neben neu erlernten Kommunikationswegen wird auch das Wissen über die Meere durch verschiedene Kommunikationswege und in verschiedenem Ausmaß vermittelt. Einerseits gibt es die formellere Kommunikation von Seiten den Tauchschohlen zu den Tauchenden, welche Basiswissen vermitteln. Andererseits findet, wie die Untersuchung ergab, unter den Tauchenden selbst ein reger Austausch über gesehene Tiere, natürliche Begebenheiten und durch den Tauchprozess ausgelöste Gefühle statt.

Emotionale Verbundenheit

Die Emotionen, welche durch das Tauchen ausgelöst wurden, spielten für die befragten Tauchenden eine besondere Rolle. Gerade Emotionen können das Verhalten von Individuen beeinflussen (Stoll-Kleemann 2019). Wie Siekiera (in diesem Band) herausstellte, können gerade negative Emotionen, welche durch degradierte Riffe entstanden, unter Umständen das Verhalten von Individuen beeinflussen (Siekiera 2023). Zusammenfassend löst jedoch das Tauchen hauptsächlich positive Emotionen (unabhängig des Erfahrungslevels) bei den Tauchenden aus.

Zugang und Erfahrung

Die Unterschiede in der Ocean Literacy Dimension „Zugang und Erfahrung“ werden ebenfalls in den Ergebnissen der Untersuchung deutlich. Die unterschiedlichen Zugänge zwischen professionellen Tauchenden, welche den Sport aus beruflichen Gründen ausüben und jenen, welche als Tauchtouristen teilnahmen, wirken sich folgendermaßen aus: Während jene mit einem beschränkten Zugang zum Meer und damit auch nur seltener Tauchen können eine sehr hohe Begeisterung aufbrachten, nimmt diese mit einer erhöhten Tauchfrequenz ab. An dieser Stelle ist hervorzuheben, dass zwar das Marktsegment des Tauchsports zwar immer breiter wird und dadurch auch nicht mehr ganz so hochpreisig ist wie zuvor, jedoch immer noch vor allem Menschen mit einem höheren Einkommen Zugang zu dieser Form der Meeresnutzung haben, wie sowohl die Ergebnisse dieser Studie als auch die Literatur zeigt.

Zusammenfassend vereinen sich im Tauchsport eine Vielzahl der Ocean Literacy Dimensionen. Zwar lassen sich keine direkten Rückschlüsse über die Dimension der Anpassungsfähigkeit sowie des Vertrauens und der Transparenz treffen, nichtsdestotrotz verdeutlichen die Ergebnisse einen Effekt des Tauchens auf acht von zehn Ocean Literacy Dimensionen. Abbildung 13 verortet die soeben identifizierten Ocean Literacy Dimensionen im Scuba Diving Tourism System.

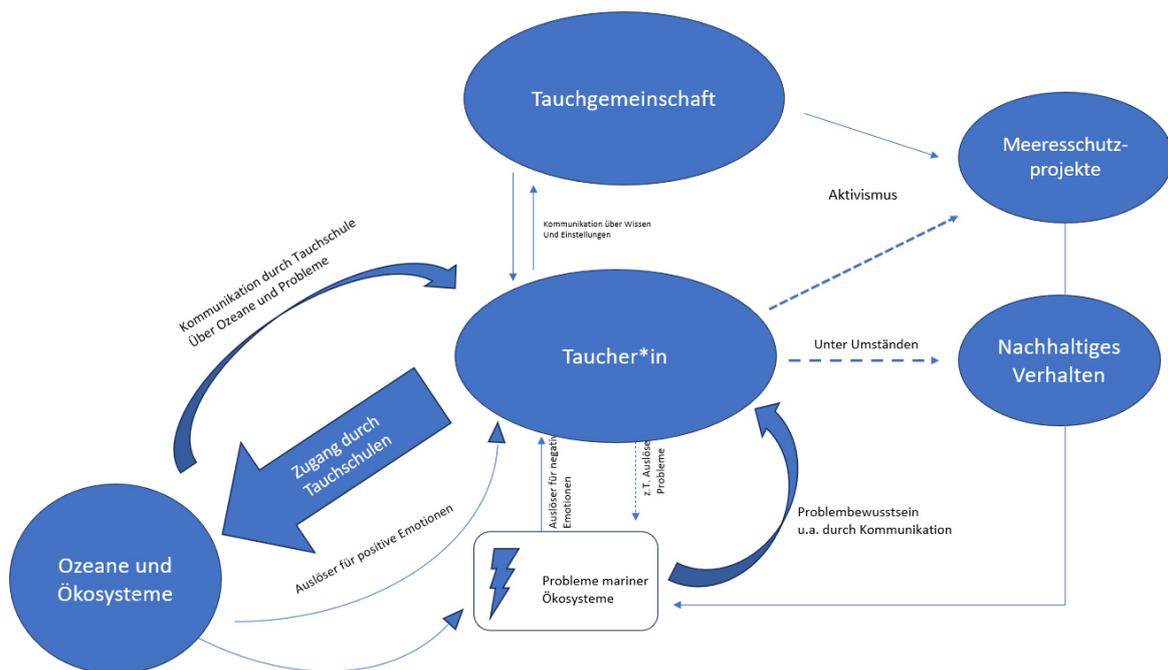


Abbildung 15: Verortung der Ocean Literacy Dimensionen im Tauchprozess und der der Tauchbranche (eigene Darstellung)

Wie anhand des Tauchprozesses deutlich wird, finden sich innerhalb dieser Prozesse mehrere Überschneidungen und Verbindungen zwischen den jeweiligen Ocean Literacy Dimensionen. Besonders wichtig innerhalb des Scuba Diving Tourism Systems ist die Beziehung zwischen Host Community und der Scuba Diving Industry. Denn insbesondere das Wissen, welches in lokalen Gruppen vorhanden ist, sollte im Sinne einer inklusiven Ocean Literacy mit einbezogen werden

(McKinley et al. 2023). Gerade unter dem Aspekt der Dimension des *Zugangs* spielt hier die ansässige Bevölkerung eine wichtige Rolle. Während die Tauchtouristen nur für ihren Urlaub vor Ort sind, haben die Anwohner und die lokalen Tauchbetreiber einen kontinuierlichen Zugang zum Meer. Gemeinsam kann das Potenzial der lokal ansässigen Menschen im Sinne einer Marine Citizenship gefördert werden. Hierzu können die verschiedenen individuellen Perspektiven genutzt werden, um dieses Gefühl der Zusammengehörigkeit unter den Marine Citizens zu fördern. So können neben dem individuellen umweltfreundlichen Verhalten über den Ansatz der Marine Citizens auch Verbindungen zwischen den verschiedenen Bereichen des Scuba Diving Tourism Systems geschaffen werden. Gemeinsam können so möglicherweise auch kollektive politische Aktionen entstehen, um die Beziehung zwischen den beteiligten Gruppen und den Ozeanen im Sinne einer nachhaltigen Nutzung zu transformieren (Buchan et al. 2023).

Doch Veränderungen können nicht nur in einem Bottom-up Prinzip erreicht werden. Die zu Beginn aufgeführten negativen Effekte des Tauchens auf die marine Artenvielfalt sind vor allem an Fehlverhalten unter Wasser geknüpft. Um diesen entgegenzuwirken kann neben einer gezielten Erhöhung der Ocean Literacy auch eine Vielzahl anderer Management Tools angewandt werden. Die Anwendung von Briefings, Interventionen durch die Tauchbegleitung und Obergrenzen für den Publikumsverkehr werden bereits in marinen Schutzgebieten erfolgreich angewandt (Giglio et al. 2022). o kann kollektiv auch auf politischer Ebene eine bessere und übergeordnete Regulierung der Regionen und des Tauchsports gefordert werden. Wie die Studie von Giglio et al. zeigt, kann dementsprechend ein von Grund auf gut strukturierter Management Plan die Vorteile des Tauchens nutzen und mit Hilfe der aufgeführten Maßnahmen die negativen Effekte eindämmen (Giglio et al. 2022, Stoll-Kleemann & Darmstadt 2023).

Auch die Dimension des Zugangs ist eine der Dimensionen, die in einer Scuba-Diving bezogenen Ocean Literacy weiter hinterfragt werden muss. Zwar haben alle der Befragten im Rahmen ihrer Urlaube einen bestimmten Zugang zum Meer, für viele Menschen ist dieser jedoch wegen zu hoher Kosten nicht möglich. Auch die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass die befragten Tauchenden über ein vergleichsweise hohes Einkommen verfügen. Menschen mit geringeren finanziellen Mitteln können dementsprechend das Meer nicht über eine Aktivität wie das Tauchen erleben (McKinley et al. 2023). Menschen mit einem geringeren Zugang zu den Ozeanen erfahren und lernen beispielsweise viel durch filmische Darstellungen der Unterwasserwelt. Solche digitalen Erfahrungen und Vorstellungen prägen dementsprechend die Vorstellung der Menschen über die Ozeane (Mikkola 2018). Auch diese zweite Ebene der medialen Darstellung der Ozeane und deren Wechselwirkungen auf die Ocean Literacy von Tauchenden, sowie mögliche Synergien zwischen den Kommunikationswegen eröffnen möglicherweise neue Chancen für eine breitere Kommunikation Ozean bezogener Themen. Filme über das Tauchen wie beispielsweise „My octopus teacher“ können so das Taucherlebnis auf einer zweiten Ebene erfahrbar machen (Ehrlich & Reed 2020).

Die Ergebnisse verdeutlichen das hohe Potenzial, welches im Tauchsport für eine Ausweitung der Ocean Literacy liegt und lässt erste Rückschlüsse über Verbindungen zwischen den Ocean Literacy Dimensionen im Kontext des Tauchens zu. Auch die angewandten Methoden eignen sich als Mixed Method Ansatz zu einer tiefgreifenderen Auseinandersetzung mit der Thematik. So können in einer ausführlicheren Untersuchung erste Erkenntnisse der Vorstudie mit in die Befragungen einfließen und der Forschungsfokus erweitert werden.

Fazit

Die vorgestellte Studie stellt die Verbindung zwischen dem Konzept der Ocean Literacy als Werkzeug für den Meeresschutz und dem Tauchsport als Blue Space Activity her. Ocean Literacy geht über das individuelle Wissen einer Person zu Ozeanen hinaus und integriert vielfältige Faktoren wie Emotionen, Einstellungen und Verhalten.

Neben den bekannten negativen Auswirkungen des Tauchens auf marine Ökosysteme stellt dieser Sport jedoch eine wichtige Form des Naturerlebens dar, weil er Tauchende neben Wissenserweiterung vor allem auch ein tiefergehendes emotionales Erleben der Ozeane ermöglicht. So kann die individuelle Ocean Literacy einer Person erhöht und der negative Einfluss auf die marine Umwelt reduziert werden. Die kürzliche erfolgte Erweiterung des Ocean Literacy Konzeptes um weitere Dimensionen wird durch diese Studie als sehr sinnvoll bestätigt. Insbesondere die emotionale Komponente hat sich als sehr wichtig erwiesen.

Nachfolgende Untersuchungen könnten sich beispielsweise auf die Untersuchung des gesamten Scuba Diving Tourism System beziehen. Dann sollte auch die regionale Tauchbranche als Ganzes und die ansässige lokale Bevölkerung einbezogen werden. Gerade im Bereich der Dimensionen Wissen, Kommunikation, Verhalten und Aktivismus können sich hier neue Einblicke in das Potential einer Scuba-Diving basierten Ocean Literacy eröffnen und weitere Barrieren und Chancen für eine effektive Ocean Literacy in Verbindung mit dem Tauchsport, sowie Strategien zur Überwindung dieser Barrieren erforscht werden. Gleichzeitig müssen Wege gefunden werden, wie ebendiese Erfahrungen auch mit jenen Menschen geteilt werden können, die keinen Zugang zum Tauchsport haben können und/oder wollen.

Zusammenfassend bietet der Tauchsport eine einzigartige Möglichkeit, die Unterwasserwelt in ihrer Vielfalt kognitiv und emotional zu erfahren. Solche Erfahrungen aus nächster Nähe helfen dabei, Wissen und emotionale Bindung zu diesem wichtigen Naturraum zu erzeugen. Gerade unter Anbetracht der Bedrohungslage des Ozeans und der Dringlichkeit des Handelns kann ein unter korrektem Management geregelter Tauchsport einen positiven Effekt auf die individuelle Ocean Literacy von Menschen haben und damit zu einer dringend benötigten nachhaltigeren Nutzung unser Ozeane und einem effektiveren Schutz der Meere beitragen.

Literatur

- Albayrak, T., M. Caber & C. Cater (2019): Mass tourism underwater: a segmentation approach to motivations of scuba diving holiday tourists. In: *Tourism Geographies*, Vol. 23(5-6), pp 985-1000.
- Amirah, N. A. & T. N. Zaliha (2020): A review of diving equipment among recreational scuba divers. In: *The Journal of Management Theory and Practices*, Vol. 1 (3), pp 98-104.
- Bellwood, D. R.; M. S. Pratchett, T. H. Morrison, G.G. Gurney, T. P. Hughes, J. G. Álvarez-Romero, J.C. Day, R. Grantham, A. Grech, A. S. Hoey, G. P. Jones, J. M. Pandolfi, S.B. Tebbett, E. Techera, R. Weeks & G. S. Cumming (2019): Coral reef conservation in the Anthropocene: Confronting spatial mismatches and prioritizing functions. In: *Biological Conservation*, Vol 236, pp 604-615.
- Bentz, J., F. Lopes, H. Calado & P. Dearden (2016): Understanding Diver Motivation and Specialization for Improved Scuba Management. In: *Tourism in Marine Environments*, Vol. 12(1), pp 35-49.
- BGU (2013): World in Transition. Governing the Marine Heritage. Flagship Report. German Advisory Council on Global Change, Berlin.
- Billé, R., R. Kelly, A. Biastoch, E. Harrould-Kolieb, D. Herr, F. Joos et al. (2013): Taking action against ocean acidification: a review of management and policy options. In: *Environmental Management*, Vol. 52, pp 761-779.
- Borja, A., M. Elliott, J.H. Andersen, J. Carstensen, A. Cardoso, J. Ferreira et al. (2013): Good environmental status of marine ecosystems: what is it and how do we know when we have attained it? In: *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 76, pp 16 - 27.
- Brennan, C., M. Ashley & O. Molloy (2019): A System Dynamics Approach to Increasing Ocean Literacy. In: *Frontiers of Marine Science*, Vol. 6, 360.
- Camp, E. & D. Fraser (2012): Influence of conservation education dive briefings as a management tool on the timing and nature of recreational SCUBA diving impacts on coral reefs. In: *Ocean & Coastal Management*, Vol. 61, pp 30-37.
- Cava, F., S. Schoedinger, C. Strang & P. Tuddenham (2005): (2005). Science Content and Standards for Ocean Literacy: a Report on Ocean Literacy. URL: http://coexploration.org/oceanliteracy/documents/OLit2004-05_Final_Report.pdf (Abrufdatum 27.06.2023).
- De, K., M. Nanajkar, S. Mote & B. Ingole (2020): Coral damage by recreational diving activities in a Marine Protected Area of India: Unaccountability leading to 'tragedy of the not so commons'. In: *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 155, pp 111190.
- Dearden, P., M. Bennett & R. Rollins (2007): Perceptions of Diving Impacts and Implications for Reef Conservation. In: *Coastal management*, Vol. 35(2-3), pp 305-317.
- Dimmock, K. & G. Musa (2015): Scuba Diving Tourism System: A framework for collaborative management and sustainability. In: *Marine Policy*, Vol. 54, pp 52-58.

-
- Doney, S.C., M. Ruckelshaus, J.E. Duffy, J.P. Barry, F. Chan, C.A. English et al. (2011): Climate change impacts on marine ecosystems. In: *Annual Review of Marine Science*, Vol. 4, pp 11–37.
- EEA (2015): *State of Europe’s Seas*. EEA Report 2. Copenhagen.
- Egypt (2022): Soma Bay. URL: <https://egypt.travel/en/regions/the-red-sea/soma-bay> (Abrufdatum 25.08.2022).
- Ehrlich, P.; Reed, J. (2020): *My Octopus Teacher*, 85 min.
- Fauville, G., C. Strang, M.A. Cannady & Y.F. Chen (2018): Development of the international ocean literacy survey: measuring knowledge across the world. In: *Environmental Education Research*, Vol 25(2), pp 1-26.
- Fletcher, S. & J. Potts (2007): Ocean citizenship: an emergent geographical concept. In: *Coastal Management*, Vol. 35, pp 511–524.
- Fox, N., J. Marshall, J. & Dankel, D.J. (2021): Ocean Literacy and Surfing: Understanding How Interactions in Coastal Ecosystems Inform Blue Space User’s Awareness of the ocean. In: *International Journals of Environmental Research and Public Health*, Vol. 18, 5819.
- Fuchs, G., A. Reichel & A. Shani (2016): Scuba Divers: The Thrill of risk or the search for tranquillity. In: *Tourism Recreation Research*, Vol. 41(2), pp 145-156.
- Gattuso, J.P., A.K. Magnan, L. Bopp, W.W. Cheung, C.M. Duarte, J. Hinkel et al. (2018): Ocean solutions to address climate change and its effects on marine ecosystems. In: *Frontiers of Marine Science*, Vol. 5, pp 337.
- Gempp, E. & J. E. Blatteau (2010): Risk factors and treatment outcome in scuba divers with spinal cord decompression sickness. In: *Journal of Critical Care*, Vol. 25(2), pp 236-242.
- Giglio, V. J., M. L. F. Ternes, T. C. Mendes, C. A. M. M. Cordeiro & C. E. L. Ferreira (2017): Anchoring damages to benthic organisms in a subtropical scuba dive hotspot. In: *Journal of Coastal Conservation*, Vol. 21(2), pp 311–316.
- Giglio, V. J., M. Marconi, G. H. Pereira-Filho, K. L. Leite, A. C. Figueroa & F. S. Motta (2022): Scuba divers’ Behaviour and satisfaction in a new marine protected area: Lessons from the implementation of a best practice program. In: *Ocean & Coastal Management*, Vol. 220, pp 106091.
- Guan, S., F. Qu & F. Qiao (2023): United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021-2030): From innovation of ocean Science to science-based ocean governance. In: *Frontiers in Marine Science*, Vol. 9: 1091598.
- Halpern, B. S., K.A. Selkoe, F. Micheli & C.V. Kappel (2007): Evaluating and ranking the vulnerability of global marine ecosystems to anthropogenic threats. In: *Conservation Biology*, Vol. 21, pp 1301-1315.
- Halpern, B. S., S. Walbridge, K.A. Selkoe, C.V. Kappel, F. Micheli & C. D’Agrosa et al. (2008): A global map of human impact on marine ecosystems. *Science*, Vol. 319, pp 948–952.

-
- Hammerton, Z. & D. Bucher (2015): Levels of intervention – reducing SCUBA-diver impact within subtropical marine protected areas. In: *Journal of Ecotourism*, Vol: 14(1), pp 3-20.
- Hammerton, Z. (2017): Determining the variables that influence SCUBA diving impacts in eastern Australian marine parks. *Ocean & Coastal Management*, Vol. 142, pp 209–217.
- Hassan, M. S.M W. A. Sheta, A. M. El Kordy (2020): Environmental Assessment of Coastal Resorts: Recreational Spaces as a Case Study. In: *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 974, 012025.
- Hawes, J., & E. Wayne Massey (2009): Neurologic injuries from scuba diving. In: *Neurologic Clinics*, Vol. 26(1), pp 297-308.
- Hilmi, N., A. Safa, S. Reynaud & D. Allemand (2012): Coral Reefs and Tourism in Egypt’s Red Sea. In: *Topics in Middle Eastern and African Economies*, Vol. 14, pp 416–434.
- Hilmi, N., A. Safa, S. Reynaud & D. Allemand (2018): Coral-based tourism in Egypt’s Red Sea. In: Prideaux, B. & A. Pabel (Hrsg.) (2018): *Coral Reefs: Tourism, Conservation and Management*, pp 29–43.
- Hodeck, A., J. Tüchel, J., L. Hente & C. von Reibnitz, C. (2021): The Importance of Sustainability in Diving Tourism – The Case of German Speaking Diving Tourists. In: *Sustainability*, Vol. 13, pp 6485.
- Kelly, R., K. Evans, K. Alexander, S. Bettiol, S. Corney, C. Cullen-Knox, C. Cvitanovic, K. de Salas, G. R. Emad, L. Fullbrook, C. Garcia, S. Ison, S. Ling, C. Macleod, A. Meyer, L. Murray, M. Murrunga, K. L. Nash, K. Norris, M. Oellermann, J. Scott, J. S. Stark, G. Wood, G. T. Pecl (2022): Connecting to the oceans: supporting ocean literacy and public engagement. In: *Rev Fish Biol Fisheries*, Vol. 32, pp 123–143.
- Kollmuss, A. & J. Agyeman (2002): Mind the Gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research* 8(3), pp 239-260.
- Leiner, D. J. (2020): *SoSciSurvey*. <https://www.socisurvey.de>, date of access 23.08.2022.
- Lindgren, A., J. Palmlund, I. Wate & S. Gössling (2007): Environmental Management and Education. In: Garrod, B. & S. Gössling (Hrsg.): *New Frontiers in Marine Tourism*. London, Routledge, pp 137-158.
- Lubchenco, J., E.B. Cerny-Chipman, J.N. Reimer & S. A. Levin (2016). The right incentives enable ocean sustainability successes and provide hope for the future. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 113, pp 14507–14514.
- Lucrezi S, M. Milanese, C. Cerrano & M. Palma (2019): The influence of scuba diving experience on divers’ perceptions, and its implications for managing diving destinations. In: *PLoS ONE*, Vol. 14(7): e0219306.
- maribus (Hrsg.) (2021): *Lebensgarant Ozean – nachhaltig nutzen, wirksam schützen*. World Ocean Review 7. Hamburg.
- Mattissek, A., C. Pfaffenbach, P. Reuber (2013): *Methoden der empirischen Humangeographie*. Das Geographische Seminar. Braunschweig.

-
- McCauley, V., P. McHugh, K. Davison & C.T. Domegan (2019): Collective intelligence for advancing ocean literacy. In: *Environmental Education Research*, Vol. 25(2), pp 1–12.
- McKinley, E., D. Burdon & R.J. Shellock (2023). The evolution of ocean literacy: A new framework for the United Nations Ocean Decade and beyond. In: *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 186, 114467.
- Meier Kruker, V. & Rauh, J. (2016): *Arbeitsmethoden der Humangeographie*. GEOWISSEN kompakt. Darmstadt.
- Microsoft (2022): MS Excel. Version 16.0.
- Mikkola, H. (2018): Movements beyond human: Ecological aesthetics and knowledges in underwater wildlife documentaries. In: *Trace: Finnish Journal for Human-Animal Studies* Vol. 4, pp 4-26.
- NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration (2020): *Ocean Literacy: The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean Sciences for Learners of All Ages*. Washington, DC.
- Nuojua, S., S. Pahl & R. Thompson (2022): Ocean connectedness and consumer responses to single-use packaging. In: *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 81, 101814.
- Ong, T. F. & Musa, G. (2012): SCUBA divers' underwater responsible behaviour: can environmental concern and divers' attitude make a difference? In: *Current Issues in Tourism*, Vol. 15(4), pp 329–351.
- Ranapurwala, S. I., K.L. Kucera & P. J Denoble (2018): The healthy diver: A cross-sectional Survey to evaluate the health status of recreational scuba diver members of Divers Alert Network (DAN). In: *PLoS ONE*, Vol. 13(3), e0194380.
- Santoro, F., G. Scowcraft, S. Santin, G. Fauville & P. Tuddenheim (2017): *Ocean Literacy for all – a Toolkit*. IOC/UNESCO and UNESCO Venice Office, (Paris, IOC Manuals and Guides 80).
- Seiffert, R. & D. Szymiski (2020). *Scuba Diving*. In: Krutsch, W., H. O. Mayr, V. Musahl, F. Della Villa, P.M. Tscholl & H. Jones (Hrsg.): *Injury and Health Risk Management in Sports*, Berlin, Heidelberg, pp 421-424.
- Stoll-Kleemann, S. (2019): Feasible Options for Behavior Change Toward More Effective Ocean Literacy: A Systematic Review. In: *Frontiers in Marine Science*, Vol. 6, 273.
- Stoll-Kleemann, S. & C.N. Darmstadt (2023): Meereskompetenz für mehr Nachhaltigkeit im Tauchsport. Wie die marine Artenvielfalt von einer Transformation des Tauchsports profitieren könnte. In: *Geographische Rundschau*, Vol. 7/8, pp 52-55.
- The Breakers Diving & Surfing Lodge (o.J.): *Going Green*. URL: <https://www.thebreakers-somabay.com/de/hotel/> (Abrufdatum 25.08.2022).
- The Red Sea Governorate (o.J): *Safaga*. URL: <http://www.redsea.gov.eg/t/News/Safaga/safagahistory.aspx> (Abrufdatum 25.08.2022).
- Todd, S., A. Graefe & W. Mann (2002): Differences in SCUBA Diver motivations based on level of development. In: Todd, S. (Hrsg.)(2002): *Proceedings of the 2001 Northeastern Recreation Research Symposium*, pp 104-114

United Nations (2015). Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. New York, NY: United Nations.

UNRIC - Regionales Informationszentrum der Vereinten Nationen (2023): UN-Delegierte erzielen historische Einigung zum Schutz mariner Biodiversität. URL: <https://unric.org/de/060323-hochseeabkommen/> (Abrufdatum 24.05.2023).

Greifswalder Geographische Arbeiten

- Band 48 SOLBRIG, F.; BUER, C.; STOLL-KLEEMANN, S.: Landschaftswahrnehmung, regionale Identität und Einschätzung des Managements im Biosphärenreservat Südost-Rügen. Ergebnisse einer quantitativen Bevölkerungsbefragung, 2013, 61 S.
- Band 49 SCHÜLER, A.; BÜLOW, C.; ZORNOW, A.: (Infra-)Strukturelle Differenzen und deren Ursachen in peripheren Räumen – Aktuelle Beiträge des Lehrstuhls für Regionale Geographie, 2014, 118 S.
- Band 50 STOLL-KLEEMANN, S. (Hrsg.): Wahrnehmung und Akzeptanz des bundesländerübergreifenden Naturparks Barnim, 2015, 161 S.
- Band 51 STOLL-KLEEMANN, S. (Hrsg.): Local Perceptions and Preferences for Landscape and Land Use in the Fischland-Darß-Zingst Region, German Baltic Sea, 2015. 67 S.
- Band 52 ALBRECHT, W.; HAUCK, P. (Hrsg.): Die Geographie an der Universität Greifswald nach dem II. Weltkrieg: Von der 3. Hochschulreform der DDR 1968/69 bis ins Nachwendejahrzehnt – Zeitzeugen erinnern sich –, 2016. 238 S.
- Band 53 KLÜTER, H.: Die Landwirtschaft Mecklenburg-Vorpommerns im Vergleich mit anderen Bundesländern , 2016, 442 S.
- Band 54 BÜLOW, C.: Das Kusnezsk-Becken in Sibirien: Entwicklungsstrategien zur Modernisierung einer altindustriell geprägten peripheren Region, 2017, 381 S.
- Band 55 KLIMM, F.: Regionalentwicklung in der Republik Chakassien, 2027, 118 S.
- Band 56 SACHER, P.; MAYER, M.: Szenarien der Waldentwicklung in Bayern bis 2045 und 2075 – Ergebnisse einer Delphi-Studie mit ausgewählten Waldexperten, 2019
- Band 57 Klein, Oliver; Klische, Lukas; Nemitz, Konrad; Witthohn, Carry Ann; Tamásy, Christine (2021): Arbeitskräftemobilität in der Universitäts- und Hansestadt Greifswald – Strukturen, Praktiken und Verflechtungen in raum-zeitlicher Perspektive. Ergebnisse der Begleitforschung zur „MobilitätsWerkStadt 2025 – Modellprojekt Greifswald“, Greifswalder Geographische Arbeiten Bd. 57, Institut für Geographie und Geologie der Universität Greifswald.
- Band 58 Stoll-Kleemann, S. & C. N. Darmstadt (Hrsg.)(2023): Perspektiven einer nachhaltigen Meeresnutzung. Tauchen als Mensch-Natur(raum)-Interaktion. Greifswalder Geographische Arbeiten, Bd. 58, Institut für Geographie und Geologie der Universität Greifswald.