

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin

Prof. Dr. med. Volker Harth, MPH

„Verpflegungs- und Ernährungssituation einschließlich potentieller Gesundheitsrisiken auf Kauffahrteischiffen“

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades Doctor medicinae (Dr. med.)

an der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

von:

Robert von Katzler

aus Henstedt-Ulzburg

Hamburg 2016

**Angenommen von der
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg am: 07.11.2017**

**Veröffentlicht mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg.**

Prüfungsausschuss, der/die Vorsitzende: Prof. Dr. Volker Harth

Prüfungsausschuss, zweite/r Gutachter/in: Prof. Dr. Martin Scherer

Prüfungsausschuss, dritte/r Gutachter/in: PD Dr. Marcus Oldenburg

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	Einführung	1
1.2	Anlass der Studie	1
1.3	Rechtliche Grundlagen	2
1.4	Stand der Wissenschaft	4
1.5	Probandenkollektive der Kiribati	7
2	FRAGESTELLUNG	11
3	MATERIAL UND METHODEN	12
3.1	Voraussetzung	12
3.1.1	Auswahl des Probandenkollektivs	12
3.1.2	Anonymität	12
3.1.3	Aufklärung und Einwilligung	13
3.1.4	Ethikvotum	13
3.1.5	Nichtteilnahme und Ein- und Ausschlusskriterien	13
3.2	Vorbereitung	14
3.3	Untersuchungsverfahren an Bord der Schiffe	16
3.4	Bestimmung der anthropometrischen Größen	16
3.4.1	Größen- und Gewichtsmessung	16
3.4.2	Body-Mass-Index	17
3.4.3	Gewichtsentwicklung der Kiribati	17
3.4.4	Taillen- und Hüftumfang	18
3.5	Apparative Untersuchungen	19
3.5.1	Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA)	19
3.5.2	Aktivitätsmonitoring	21
3.5.3	Blutdruckmessungen	23
3.6	Entnahme und Verwahrung der Blutproben	24

3.7	Bewertung des kardiovaskulären Risikos	26
3.8	Ausdauerleistungsfähigkeit	27
3.9	Fragebögen	30
3.9.1	Rahmenbedingungen der Interviews	30
3.10	Erste Sitzung	31
3.10.1	Demographie- und berufsbezogener Fragebogen	31
3.10.2	Erweiterter schiffahrtsspezifischer Fragebogen	31
3.10.3	Perceived Stress Scale (PSS)	31
3.11	Zweite Sitzung	32
3.11.1	General Health Questionnaire	32
3.11.2	Eating Behavior Questionnaire	33
3.11.3	Body Image	34
3.11.4	Leitfaden-bezogenes Interview	34
3.12	Erfassung des Lebensmittelangebotes	37
3.12.1	Einteilung in Lebensmittelgruppen („Standard-Teller“)	39
3.13	Erfassung der Nahrungsaufnahme (24 h-Recall)	41
3.14	Berechnungsmethoden	42
3.14.1	Physical Activity Level (PAL)	42
3.14.2	Grundumsatz	43
3.14.3	Absolute Alkoholmenge in Gramm (g)	43
3.14.4	Packungsjahre	44
3.14.5	Metabolisches Äquivalent (MET)	44
3.14.6	Schlafeffizienz	44
3.14.7	Verwendung von Energieangaben	45
3.15	Statistische Verfahren	45
4	ERGEBNISSE	46
4.1	Beschreibung des Kollektivs	46
4.1.1	Charakteristika der Studienpopulation	46
4.1.2	Anthropometrische Daten	47
4.1.3	Welche Altersgruppe ist am stärksten übergewichtig?	48

4.2	Gewichtsentwicklung der Kiribati	49
4.2.1	Berufsbezogene Daten	50
4.3	Lebensstilparameter	51
4.3.1	Gesundheitliche Aufklärung	52
4.4	Kardiovaskuläres Risiko	53
4.5	Subjektive Indizes des Gesundheitszustandes	55
4.5.1	Psychophysische Selbsteinschätzung	55
4.5.2	Die Nahrungsaufnahme betreffende Beschwerden	56
4.6	Laboruntersuchungen	57
4.7	Aktivitätsmonitoring	59
4.8	Ausdauerleistungsfähigkeit	60
4.9	Bioelektrische Impedanz Analyse	61
4.10	Qualitative und quantitative Nahrungsaufnahme	62
4.10.1	Zusammensetzung des Lebensmittelangebotes („Standard-Teller“)	62
4.10.2	Gesamtenergiezufuhr	63
4.10.3	Quantitative Zusammensetzung der energieliefernden Nährstoffe	63
4.10.4	Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln	66
4.11	Subjektive Einstellung zum Verpflegungsangebot an Bord	67
4.11.1	Verbesserungswünsche	71
4.12	Eating Behaviour Questionnaire	71
4.13	Offene Ernährungsfragen	72
4.14	Körperschemata	74
5	DISKUSSION	77
5.1	Handlungsempfehlungen	96
6	ZUSAMMENFASSUNG	102

7	VERZEICHNISSE	106
7.1	Abkürzungsverzeichnis	106
7.2	Abbildungsverzeichnis	108
7.3	Tabellenverzeichnis	111
7.4	Literaturverzeichnis	114
7.5	Anhangsverzeichnis	123

DANKSAGUNG

LEBENS LAUF

1 Einleitung

1.1 Einführung

Besatzungsmitglieder von Kauffahrteischiffen haben während ihres mehrere Monate andauernden Einsatzes an Bord nur sehr geringe Einflussmöglichkeiten auf die Zusammenstellung und Qualität ihrer Nahrung. Bedingungen wie die unterschiedlichen Essgewohnheiten der meist multinationalen Besatzungen, die Unterteilung in Offiziers- und Mannschaftsmesse sowie die wechselnden Arbeitszeiten erschweren eine regelmäßige und ausgewogene Verpflegung. Bis heute sind die standardisierten Qualitätsvorgaben der Maritime Labour Convention (2006), die unter anderem die Qualität der Lebensmittel und Ausbildung der Köche regeln, nicht für alle Reedereien bindend. Auch wenn durch das Inkrafttreten der Konvention im August 2013 ein Großteil der Schifffahrtsnationen die Vorgaben anerkennen, kann keineswegs davon ausgegangen werden, dass die nicht verbindlichen Empfehlungen komplett umgesetzt werden. Dies hat zur Folge, dass sich die Besatzungsmitglieder noch immer in einer starken Abhängigkeit zu den um Wirtschaftlichkeit bemühten Reedern sowie den geltenden Gesetzen des Flaggenstaates ihres Schiffes befinden.

1.2 Anlass der Studie

Eine Hamburger Reederei hat sich der Problematik der Verpflegungssituation und des Essverhaltens an Bord angenommen. In den letzten Jahren gab es innerhalb der Reederei immer wieder Berichte über augenscheinliche Gesundheitsprobleme von Besatzungsmitgliedern. Beschrieben wurden körperliche Einschränkungen oder auch schwere und teilweise letal verlaufende Krankheitsfälle (Herzinfarkt), von denen angenommen wurde, dass sie in einem ursächlichen Zusammenhang mit einer Fehlernährung und dadurch bedingten

massiven Gewichtszunahme während der Bordaufenthalte stehen könnten. Besonders deutlich zeigte sich diese Problematik bei den aus Kiribati stammenden Besatzungsmitgliedern. Um dieser Vermutung nachzugehen, wurde Mitte 2013 in Zusammenarbeit mit dem Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), verbunden mit der Universitätsprofessur für Arbeitsmedizin des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf, ein Studienkonzept entwickelt. Dieses sollte die Verpflegungs- und Ernährungssituation einschließlich potentieller Gesundheitsrisiken auf Kauffahrteischiffen analysieren und gegebenenfalls Konzepte entwickeln, um den gesundheitlichen Problemen entgegenzuwirken.

1.3 Rechtliche Grundlagen

Am 23. Februar 2006 wurde das Seearbeitsübereinkommen (Maritime Labour Convention) von der IAO (Internationalen Arbeitsorganisation) in Genf angenommen und trat am 20. August 2013 in Kraft - ein Jahr nachdem 30 der registrierten Länder zugestimmt hatten [1]. Seitdem stellt dieses Abkommen die rechtliche Grundlage der Mindeststandards für die Arbeits- und Lebensbedingungen an Bord von Kauffahrteischiffen dar. In Paragraph 3.2 werden unter anderem die Verpflegung sowie die Kochausbildung thematisiert. Dort heißt es beispielsweise:

1. „Jedes Mitglied hat dafür zu sorgen, dass auf Schiffen unter seiner Flagge genügend Verpflegung und Trinkwasser von geeigneter Qualität und mit geeignetem Nährwert mitgeführt und ausgegeben werden, die den Bedarf des Schiffes ausreichend decken und unterschiedlichen religiösen und kulturellen Gebräuchen Rechnung tragen“.
2. „Die Seeleute haben während ihrer Tätigkeit an Bord Anspruch auf kostenfreie Verpflegung“.
3. „Als Schiffsköche beschäftigte Seeleute, die für die Zubereitung von Speisen verantwortlich sind, müssen für ihre Tätigkeiten ausgebildet und qualifiziert sein“ [2].

4. „Die Anforderungen nach Absatz 3 dieser Norm haben den erfolgreichen Abschluss eines von der zuständigen Stelle gebilligten oder anerkannten Lehrgangs zu umfassen, der sich mit praktischen Kenntnissen über die Zubereitung von Speisen, Nahrungsmittel- und persönlicher Hygiene, der Nahrungsmittellagerung, der Kontrolle des Lagerbestands, dem Umweltschutz und der Gesundheit und Sicherheit bei der Verpflegung befasst“ [2].

Auch wenn es so klingen mag, als wenn diese Leitlinien sehr umfangreich und konkret wären, halten Kritiker sie für nicht weitgehend genug. So befinden sich viele der Formulierungen im jeweiligen B-Abschnitt der Paragraphen, was zur Folge hat, dass es sich nur um Empfehlungen statt verbindliche Regeln handelt. Auch wird nicht näher ausgeführt, was unter Aussagen wie zum Beispiel „geeignete Qualität“ oder „geeigneter Nährwert“ in Bezug auf die Verpflegung gemeint ist. Und da für die Ausbildung der Köche keine allgemein verbindlichen internationalen Leitlinien existieren, bescheinigen viele der kursierenden Zertifikate und Zeugnisse nicht unbedingt eine angemessene Qualität. Dies hat zur Folge, dass sich der Einkauf, der ebenfalls in der Zuständigkeit der Schiffsköche liegt, oft auf eine sehr einseitige Auswahl an Lebensmitteln beschränkt. Die Bestelllisten sind zwar vom Kapitän gegenzuzeichnen. Die unzureichende Vorbereitung der Köche auf diese Aufgabe sowie häufiger Zeitmangel der Kapitäne führen aber dazu, dass häufig nur die vorhandenen Bestände aufgefüllt werden und es dadurch zu einer geringen Variation im Verpflegungsangebot kommt.

Um Kosten zu sparen, werden die meisten Bestellungen ausschließlich über europäische Großhändler abgewickelt. Daraus resultieren zum Teil lange Zeiträume ohne Frischzufuhr von Lebensmitteln - insbesondere im transkontinentalen Schiffsverkehr. Unter diesen Voraussetzungen ist nicht davon auszugehen, dass eine einheitliche und qualitativ hochwertige Versorgung auf allen Kauffahrteischiffen besteht. Es liegt noch immer zum großen Teil in der Verantwortung der jeweiligen Reedereien, bei der Verpflegung ihrer Seeleute einen Mindeststandard einzuhalten. Um den Reedern dieses bewusst zu machen, heißt es in der Leitlinie unter B3.2.1 im Seearbeitsübereinkommen:

1. „Die zuständige Stelle sollte in Zusammenarbeit mit den einschlägigen Organisationen und Behörden Aufklärungsmaterial und Bordinformationen über die Sicherstellung einer ordnungsgemäßen Verpflegung an Bord entwickeln“.

2. „Die zuständige Stelle sollte mit den in Betracht kommenden Verbänden der Reeder und der Seeleute und mit den nationalen und lokalen Behörden, die sich mit Ernährungs- und Gesundheitsfragen befassen, eng zusammenarbeiten und kann im Bedarfsfall die Dienste dieser Behörden in Anspruch nehmen“ [2].

Diesen Empfehlungen wurde nun durch die Zusammenarbeit des Zentralinstituts für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin mit einer Hamburger Reederei im Rahmen der vorliegenden „SeaNut-Studie“ (Seafarer Nutrition-Study) nachgekommen.

1.4 Stand der Wissenschaft

Das Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin wurde von der Reederei gebeten, das oben skizzierte und in der Wissenschaft bislang noch wenig untersuchte Thema der Bordverpflegung aufzugreifen. Die damit verbundene Notwendigkeit, die geplanten wissenschaftlichen Untersuchungen an Bord von Schiffen durchzuführen und so die Besatzungen für mehrere Wochen direkt in ihrem Arbeitsumfeld in die Untersuchungen einzubeziehen, stellte eine gewisse Herausforderung dar. Das Studienprotokoll wurde dieser Situation angepasst, was den Anspruch der Arbeit im Vergleich zu den meisten Studien aus diesem Themenbereich deutlich hervorhebt.

Bei der Durchsicht der vorhandenen Studien zum Themenbereich Ernährungssituation von Seeleuten zeigte sich, dass diese Problematik bereits seit etwa 50 Jahren in der Wissenschaft Beachtung erfährt. Allerdings haben sich die Arbeitsbedingungen und rechtlichen Grundlagen an Bord von Kauffahrteischiffen im Laufe der letzten Jahrzehnte grundlegend gewandelt [3]. So muss bei der Beurteilung älterer Studien genau darauf geachtet werden, wann und unter welcher Fragestellung diese durchgeführt wurden. Auf der anderen Seite bieten ältere Studien interessante Vergleichsmöglichkeiten zu den aktuell erhobenen Daten.

Ein von der Arbeitsgruppe Schifffahrtsmedizin des ZfAM anlässlich dieser Promotionsarbeit durchgeführter systematischer Review aus dem Jahre 2014

kam zu dem Ergebnis, dass das hier behandelte Thema unverändert aktuell ist. Der bei PubMed angewandte Suchstring ist im Anhang aufgeführt (Anh. I). Wie in Abb. 1 zu erkennen ist, wird - im Vergleich zu den 1970er und 1980er Jahren - seit den 1990er Jahren eine immer größere Anzahl wissenschaftlicher Arbeiten zur Ernährungssituation von Seeleuten publiziert.

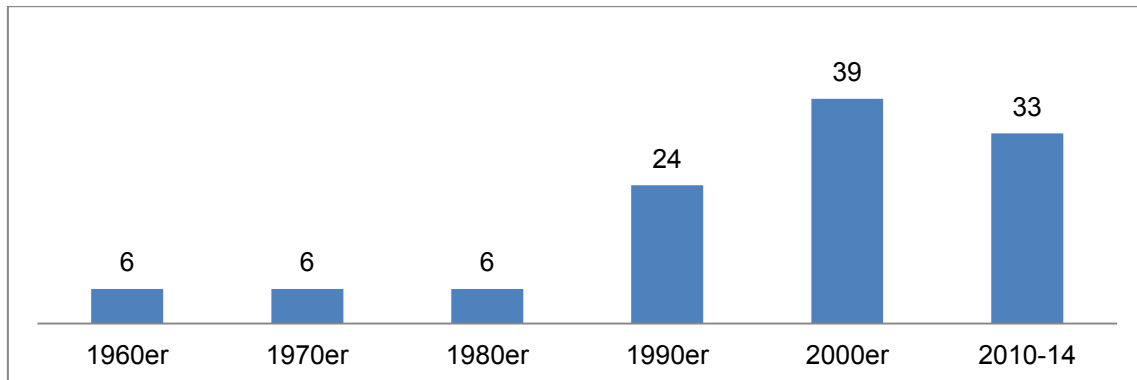


Abb. 1 - Anzahl der PubMed gelisteten Publikationen der letzten Dekaden zum Thema:
„Verpflegungssituation und Ernährungsverhalten von Seeleuten“

Bei der Analyse der bis dato veröffentlichten Studien wurde jedoch deutlich, dass sich ein Großteil der Arbeiten ausschließlich auf Teilaspekte wie z.B. das kardiovaskuläre Risiko [4] oder die Gewichtsentwicklung [5] beziehen. Viele Studien sind nicht sonderlich umfangreich und führen nur selten zu Handlungsempfehlungen. Einige wenige beschreiben allerdings konkrete Ergebnisse zu einzelnen Aspekten.

So wurde in älteren Studien gezeigt, dass ein auf einem Kauffahrteischiff tätiger Seemann täglich zwischen 3.000 bis 3.500 kcal verbraucht [6]. Andere Quellen [7] beschreiben, dass der individuelle Energieumsatz an Bord in Abhängigkeit zu den Wetter- und Seebedingungen steht. Aus diesem Grund sollten bei Untersuchungen auch die unterschiedlichen Reiseabschnitte wie z.B. die Hafenliegezeit und Seepassage voneinander unterschieden werden.

In den 1990 Jahren wurde beschrieben, dass etwa 16% der dänischen Seefahrer eine Adipositas ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) aufwiesen [8]. Im Jahr 2005 wurden bereits 64% der dänischen Seeleute als „übergewichtig“ und 23% sogar als „adipös“ beschrieben [9]. Neueste Studien aus dem Jahr 2014 bestätigen

diesen Trend und verweisen auf noch höhere Raten der Adipositas bei Besatzungsmitgliedern [10]. Neben dem Trend zur Übergewichtigkeit wurden auch andere Faktoren, die im Zusammenhang mit der Ernährung stehen, untersucht. Eine kroatische Studie deckte auf, dass aus einem Kollektiv von 174 Seeleuten 80% erhöhte Blutcholesterinwerte, 40% erhöhte Plasma-Triglyzeride und 30% erhöhte Blutzuckerwerte aufwiesen [11]. Darüber hinaus wurde ermittelt, dass der vermehrte Verzehr von Fleisch zu einem signifikanten Anstieg der gesättigten Fettsäuren sowie der Cholesterinwerte im Blut führen [12].

Andere Studien gehen noch konkreter auf das Ernährungsverhalten von Seeleuten ein. So wurde gezeigt, dass im Vergleich zur Heimatverpflegung nicht nur mehr Fleisch, sondern auch signifikant ($p < 0,001$) weniger Obst und Gemüse an Bord verzehrt wurden [13]. Auf Grund solcher und anderer Ergebnisse wurden auch erste Empfehlungen ausgesprochen. In einer chinesischen Studie beispielsweise empfahl Hongguang (1996) auf Grund von ernährungswissenschaftlichen Erkenntnissen eine verminderte Aufnahme von Kalorien und Fett [14]. Auch in anderen Ländern wurden erste Programme zur Verbesserung der Ernährungssituation initiiert. So startete in Finnland bereits 2007 ein Pilotprojekt mit dem Ziel, die Kalorienaufnahme zu reduzieren und den Konsum von Gemüse zu steigern [15]. Andere Interventionen zielten auf die Ausbildung der Köche ab. So wurde in Dänemark im Jahr 2014 versuchsweise ein zweitägiger Kochkurs mit dem Ziel einer Verbesserung der Auswahl und Zubereitung von Lebensmitteln durchgeführt. In der ein Jahr später erfolgten Evaluation wurde diese Maßnahme sehr positiv bewertet [16].

Einige Autoren befragten Schiffsbesatzungsmitglieder nach ihrem Befinden und ihren Wünschen bezüglich ihrer Verpflegung. Nach einer aktuellen Untersuchung gaben 95% der befragten 104 Seeleute an, dass das Essen an Bord „wichtig“ oder „sehr wichtig“ für ihre Arbeitszufriedenheit und ihr Wohlbefinden war. In demselben Kollektiv erklärten 80%, sich gerne gesünder ernähren zu wollen [17].

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass dem Thema zwar immer mehr Aufmerksamkeit entgegengebracht wird, es aber weiterhin nur sehr

wenige umfangreiche Studien gibt, die teilweise auch erhebliche wissenschaftliche Mängel aufweisen. So wurden Ernährungsgewohnheiten anhand von Befragungen ohne standardisierte Methodik erhoben. Auch wenn vereinzelt konkrete Erhebungen zur qualitativen und quantitativen Nahrungsaufnahme durchgeführt wurden, fehlten oft die zur weiteren Bewertung nötigen tätigkeitsbedingten Angaben zum Energieumsatz des betreffenden Kollektivs. Auch wurde in den Studien zur Verpflegung von Seeleuten bisher nicht berücksichtigt, dass sich auf einem Großteil der Schiffe multinationale Besatzungen befinden, die aus geographisch und kulturell unterschiedlichsten Teilen der Welt stammen. Derartige methodische Mängel schränken die Aussagekraft wissenschaftlicher Untersuchungen deutlich ein.

Im Vordergrund der vorliegenden Studie steht das Essverhalten der kiribatischen Besatzungsgruppen.

1.5 Probandenkollektive der Kiribati

Die Republik Kiribati (ehemals Gilbert Islands [18]) ist ein Inselstaat im Pazifik mit einer Landesfläche von 811 km². Wie die Abb. 2 zeigt, erstreckt sich das Staatsterritorium über eine Vielzahl von Atollen, die in drei Inselgruppen unterteilt sind: die Gilbert Islands (1), die Phoenix Islands (2) und die Line Islands (3). Sie liegen südlich von Mikronesien und verteilen sich ober- und unterhalb des Äquators.

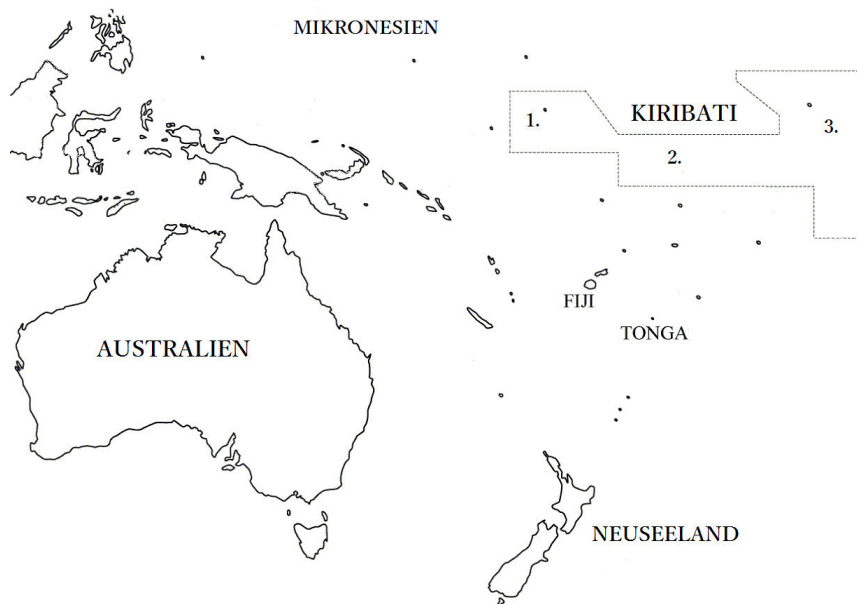


Abb. 2 - Geographische Lage von Kiribati

Einer Volksschätzung aus dem Jahre 2012 zufolge hat Kiribati etwa 102.000 Einwohner. Die Bevölkerung setzt sich zu fast 99% aus Mikronesiern zusammen. Die offizielle Amtssprache ist Englisch.

Vermehrte mediale Aufmerksamkeit erlangte das Land in den letzten Jahren auf Grund seiner besonderen geografischen Lage und dem durch den Klimawandel bedingten Anstieg des Meeresspiegels. So war immer wieder zu lesen, dass aktuellen Prognosen zufolge, im Jahre 2100 keine der Inseln mehr bewohnbar sein würde [19]. Die durchschnittliche Höhe der Landesfläche von Kiribati liegt nämlich weniger als drei Meter über dem Meeresspiegel [20]. Außerdem ist der Meeresspiegelanstieg in dieser Region besonders stark ausgeprägt [21]. Auf Grund dieser Gegebenheiten sind die internationale Aufmerksamkeit und die Sorge der Bevölkerung durchaus nachzuvollziehen.

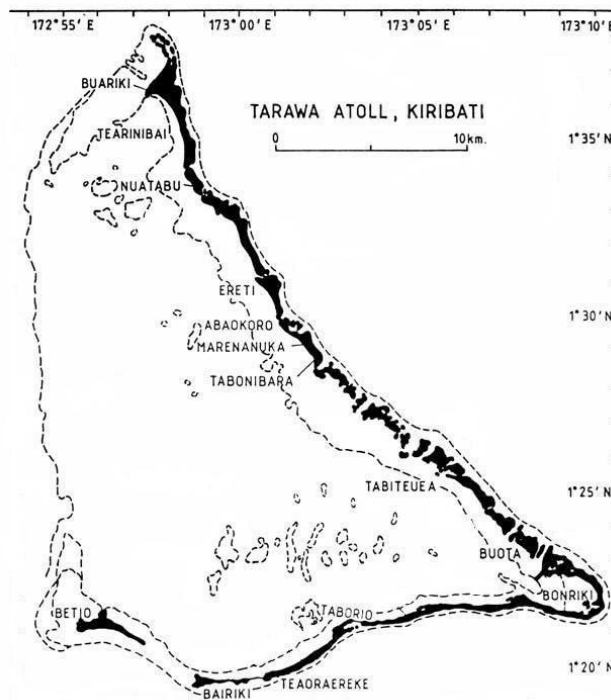


Abb. 3 - Tarawa Atoll, Kiribati

Im Jahre 1967 gründeten deutsche Reeder auf Tarawa (Abb. 3), dem Hauptatoll des Landes, eine Seefahrtschule [22]. Bis heute stellen sie das Ausbildungspersonal und betreiben ein Vermittlungsbüro vor Ort. So hat sich die Tätigkeit kiribatischer Seeleute auf deutschen Handelsschiffen zu einem bedeutenden Wirtschaftsfaktor für den Inselstaat entwickelt. Derzeit sind mehr als 1.000 Kiribati an deutsche Reedereien vermittelt und stellen neben der Vergabe von Fischereirechten die größte Deviseneinnahmequelle des Landes dar [23].

Aus medizinischer Sicht weist die kiribatische Bevölkerung Besonderheiten auf. Schon 2002 berichtete die World Health Organisation (WHO), dass 27,6% der männlichen Bevölkerung eine Adipositas ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) aufwiesen [24]. Bei einer erneuten Erhebung der Daten nur acht Jahre später wurde bereits 33,6% dieser Gruppe eine Adipositas zugeschrieben [25]. Und diese Entwicklungstendenz scheint sich aktuellen Studien zufolge weiter fortzusetzen. So wurden im Jahre 2015 schon 39,2% der männlichen Bevölkerung als adipös eingestuft [26]. Dazu im Vergleich weisen laut OECD im Jahre 2012 im europäischen Durchschnitt 16,5% der Einwohner eine Adipositas auf [27].

In vielen Entwicklungsländern konnte in den letzten Dekaden ein Trend zur Übergewichtigkeit beobachtet werden. Als einer der Hauptgründe gilt die starke Abhängigkeit von importierten Lebensmitteln wie Dosen- und anderen Fertiggerichten. Solche industriell verarbeitete Lebensmittel weisen zum größten Teil eine unausgewogene Zusammensetzung an Nährstoffen mit häufig sehr hohen Konzentrationen an Salz oder *trans*-Fettsäuren auf [28].

In Studien wurde gezeigt, dass Kiribati auf Grund solcher Versorgung eines der Länder mit dem geringsten Anteil an essentiellen Omega-6-Fettsäuren sowie einem der höchsten Werte an gesättigten Fettsäuren in der Nahrung ist [29]. In Mikronesien ist die Abhängigkeit von importierten Lebensmitteln besonders stark ausgeprägt. Auf Grund geringer Anbauflächen und Weideland ist die Versorgung der stetig wachsenden Bevölkerung schwierig. Seit der Einführung von Fernsehen im Jahre 2004 und der vermehrten Verbreitung von Werbung erfahren importierte Produkte noch mehr Ansehen [30]. Studien aus der Region des Südpazifiks legen nahe, dass die inzwischen eingetretene Modernisierung einen großen Anteil an der massiven Übergewichtigkeit hat [31].

Auf Grund der beschriebenen Gegebenheiten sowie der aktuellen Entwicklung kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei den Kiribati um eine Bevölkerungsgruppe mit einem besonderen Ernährungsverhalten handelt.

2 Fragestellung

Auf der Grundlage der angeführten Probleme wurden in Zusammenarbeit von Arbeitsmedizinern, Psychologen und Ökotrophologen folgende Fragestellungen formuliert.

1. Verpflegungsangebot

- Entspricht das Verpflegungsangebot an Bord einer ausgewogenen Ernährung?
- Wodurch wird das Verpflegungsangebot beeinflusst?

2. Energieumsatz und Nahrungsaufnahme

- Entspricht die Nahrungsaufnahme den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE)?
- Unterscheiden sich Kiribati und Europäer voneinander?
- Durch welche Faktoren wird das Ernährungsverhalten beeinflusst?

3. Gesundheitszustand und Risikofaktoren

- Wie ist der Gesundheitszustand der Seeleute?
- Welche kardiovaskulären Risikofaktoren liegen an Bord vor?
- Wodurch sind die Risikofaktoren bedingt?

4. Handlungsempfehlungen

- Welche Empfehlungen können auf Grund der Studienergebnisse ausgesprochen werden?

3 Material und Methoden

3.1 Voraussetzung

3.1.1 Auswahl des Probandenkollektivs

Das analysierte Probandenkollektiv dieser Promotionsarbeit setzte sich aus der Besatzung von vier Kauffahrteischiffen einer Hamburger Reederei zusammen. Bei allen Schiffen handelte es sich um Containerschiffe ähnlicher Größe, deren Einsatzgebiet sich zwischen Europa und der Ostküste Südamerikas befand.

Tab. 1 - Stammdaten der Kauffahrteischiffe

Schiffs-Nr.	Untersuchungszeitraum	Flagge	Besatzung	BRZ*
1.	17.03.14- 04.04.14	Liberia	24	85.676
2.	18.04.14- 19.05.14	Luxemburg	25	118.938
3.	06.06.14- 26.06.14	Deutsch	25	73.899
4.	09.07.14- 07.08.14	Deutsch	25	118.938

*Bruttoreaumzahl

Kriterien für die Auswahl der Schiffe waren dasselbe Einsatzgebiet, eine ähnliche Größe sowie eine vergleichbare Zusammensetzung der Besatzung. Es wurden nur Schiffe ausgewählt, deren Besatzung etwa zur einen Hälfte aus Kiribati und zur anderen aus Europäern bestand.

3.1.2 Anonymität

Alle erhobenen Daten wurden pseudonymisiert. Das bedeutet, dass ausschließlich der Untersucher an Bord in der Lage war, die Daten in Verbindung mit einer Person oder einem Schiff zu setzen. Dies wurde durch die Vergabe eines unter Verschluss gehaltenen Code-Schlüssels gewährleistet. Auch bei

der Ergebnisauswertung wurde darauf geachtet, dass keine Rückschlüsse auf einzelne Personen oder Schiffe möglich waren. Der verwendete Code-Schlüssel wurde nach Fertigstellung der Datenauswertung vernichtet.

3.1.3 Aufklärung und Einwilligung

Etwa zwei Wochen vor Beginn der Feldversuche an Bord der Schiffe wurden die Mannschaften über die bevorstehende Studie informiert. Dies erfolgte in Form eines persönlichen Anschreibens an den Kapitän und eines an die Besatzung gerichteten Informationsschreibens (Anh. II) sowie eines Flyers (Anh. III).

Zu Beginn jeder Seereise wurden Inhalt und Umfang der Studie der gesamten Mannschaft erläutert. Bei dieser Vorstellung wurde ein besonderes Augenmerk auf die absolute Freiwilligkeit der Teilnahme, Anonymität aller erhobenen Daten und Vertraulichkeit im Umgang mit den Befunden gelegt. Zu diesem Zeitpunkt wurden auch die Einverständniserklärungen ausgeteilt (Anh. IV). Die eigentliche Unterschrift wurde nach einem Vieraugengespräch mit jedem einzelnen Besatzungsmitglied eingeholt. So sollte sichergestellt werden, dass die Entscheidung unabhängig von jeglichem Druck durch z.B. die Reederei, Vorgesetzte oder andere Gruppen erfolgte. Außerdem wurde jedem Teilnehmer eine persönliche Auswertung seiner Daten in Form eines an die Heimatadresse zugesandten Arztbriefes zugesagt.

3.1.4 Ethikvotum

Alle Untersuchungen sowie die Fragebögen wurden am 17.12.2013 durch die Hamburger Ethikkommission bestätigt (Anh. V).

3.1.5 Nichtteilnahme und Ein- und Ausschlusskriterien

Neun (9,1%) der 99 Besatzungsmitglieder nahmen an der Studie nicht teil. Alle Nicht-Teilnehmer waren europäischer Abstammung. Davon waren zwei weiblich

und sieben männlich. Fünf der Nicht-Teilnehmer/innen waren an Bord als Offiziere, also in gehobenen Positionen, tätig.

Die Gründe für die Nicht-Teilnahme waren sehr unterschiedlich. Von fünf Personen wurde berichtet, dass sie „aus persönlichen- oder familiären Gründen“ zum Untersuchungszeitpunkt nicht an der Studie teilnehmen konnten (hier sei anzumerken, dass sich während des Untersuchungszeitraumes die Annexion der Krim durch Russland ereignete und viele der Probanden ukrainische Staatsbürger waren). Zwei Besatzungsmitglieder gaben an, „aus beruflichen Gründen“ keine Zeit für eine Teilnahme zu haben. Zwei Personen wollten „keine Angaben“ zu ihrer Nicht-Teilnahme machen.

Da sich die Referenzwerte für Frauen z.B. bei den Blutparametern, der Körperzusammensetzung und dem Essverhalten deutlich von denen der Männer unterscheiden, wurden - um eine homogen kollektive Betrachtung der Ergebnisse zu gewährleisten - die ermittelten Werte der Frauen nicht mit in die Analyse einbezogen ($n=5$). Ebenfalls von der Auswertung ausgeschlossen wurden die afrikanisch- ($n=4$) und asiatisch- ($n=1$) stämmigen Probanden des Untersuchungskollektives. Auf Grund dieser Zusammenstellung war es möglich, zwei in sich homogene Kohorten miteinander zu vergleichen. Im Ergebnisteil dieser Arbeit werden also ausschließlich die statistisch erhobenen Daten der männlichen Probanden mit kiribatischer oder europäischer Herkunft ($n=81$) analysiert.

3.2 Vorbereitung

Der eigentlichen Datenerhebung an Bord ging eine Machbarkeitsstudie voraus. Durch die 5-köpfige Projektgruppe der SeaNut-Studie, die sich aus in ihren Bereichen jeweils sehr erfahrenen Schifffahrtsmedizinern, Ernährungs- und Schifffahrtspsychologen sowie zweier Ökotrophologinnen zusammensetzte, wurde der Doktorand (approbierter Arzt) im Umgang mit den Untersuchungsgeräten, der anzuwendenden Software sowie den Interviewtechniken geschult.

Der zweite Schritt bestand darin, das an Land entwickelte Studienkonzept im Rahmen einer Pilotseereise zu erproben und gegebenenfalls anzupassen. Im Vorwege absolvierte der Doktorand einen zweiwöchigen Lehrgang zum sicherheitsgerechten Verhalten auf Kauffahrteischiffen der Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft (BG-Verkehr). Nach erfolgreichem Abschluss des Lehrganges wurde eine 6-tägige Pilotseereise auf einem Feederschiff im Nordrange durchgeführt (bei Feederschiffen handelt es sich um vergleichsweise kleine Containerschiffe, die als Zulieferer für Küsten- und Binnenhäfen fungieren. Nordrange ist eine Bezeichnung für die wichtigen kontinentaleuropäischen Häfen an der Nord- und Ostsee einschließlich dem Englischen Kanal). So konnte als Maßnahme der Qualitätssicherung die Anwendbarkeit der Untersuchungsmethoden erprobt werden. Alle im Rahmen der Testfahrt aufgetretenen Probleme konnten anschließend den Bedingungen angepasst und für die eigentlichen Erhebungen optimiert werden. Im Rahmen der Pilotseereise wurde der Doktorand von zwei schiffskundigen Personen begleitet und erhielt so eine praxisnahe Einführung in den Schiffsalltag.

Nach erfolgreichem Abschluss der Machbarkeitsstudie war es möglich, die gegebene Zeit auf den zu untersuchenden Schiffen optimal zu nutzen und die Testverfahren standardisiert anzuwenden.

3.3 Untersuchungsverfahren an Bord der Schiffe

Wie in der Einleitung beschrieben, wurden zahlreiche körperliche Untersuchungen und Befragungen im Rahmen der Studie durchgeführt. Einen Überblick vermittelt Tab. 2.

Tab. 2 - Untersuchungsverfahren an Bord

Körperliche Untersuchungen	Fragebögen
Anthropometrie <i>Größen- und Gewichtsmessung</i> <i>Body-Mass-Index</i> <i>Taillen- und Hüftumfang</i> <i>Taille-Hüft-Quotient</i>	Aufklärungsgespräch <i>Einverständniserklärung</i>
Apparative Untersuchungen <i>Bioelektrische Impedanz Analyse</i> <i>Aktivitätsmonitoring mit dem SenseWare® Armband</i> <i>Blutdruckmessungen</i>	Erste Sitzung <i>Demographie- und berufsbezogener Fragebogen</i> <i>Erweiterter schiffahrtsspezifischer Fragebogen</i> <i>Perceived Stress Scale</i>
Ausdauerleistungsfähigkeit <i>Chester Step Test</i>	Zweite Sitzung <i>General Health Questionnaire</i> <i>Eating Behavior Questionnaire</i> <i>Body Image Questionnaire</i> <i>Leitfaden-bezogenes Interview</i>
Blutuntersuchungen <i>Venöse Blutentnahme</i>	Nahrungsaufnahme <i>24 h-Recall</i>

3.4 Bestimmung der anthropometrischen Größen

3.4.1 Größen- und Gewichtsmessung

Die Bestimmung der anthropometrischen Größen an Bord fand ausnahmslos während der Hafenliegezeiten statt. So konnte sichergestellt werden, dass Schiffsbewegungen die Messergebnisse nicht verfälschten. Die Gewichtsbestimmung erfolgte mit einer geeichten Personenwaage von Kern® und wurde

immer im nüchternen Zustand vor dem Frühstück durchgeführt. Die Probanden trugen dabei ausschließlich Unterwäsche und keine Schuhe. Das Gewicht in kg und die Größe in cm wurden bestimmt.

3.4.2 Body-Mass-Index

Als Body-Mass-Index (BMI) bezeichnet man das Verhältnis von Körpergewicht (kg) zum Quadrat der Körpergröße (m):

$$BMI (kg/m^2) = (Körpergewicht \text{ in } kg) / (Körpergröße \text{ in } m^2)$$

Der BMI ist eine international anerkannte Maßzahl für die Bewertung des Körpergewichts eines Menschen in Relation zu seiner Körpergröße. Er ist einfach und kostengünstig zu bestimmen. Basierend auf den Empfehlungen der WHO erfolgte die Einteilung in Gewichtskategorien (Tab. 3) [32].

Tab. 3 - Gewichtsklassifikation bei Erwachsenen anhand des BMI*

Kategorie	BMI (kg/m ²)	Risiko für Begleiterkrankungen des Übergewichtes*
Untergewicht	< 18,5	-
Normalgewicht	18,5-24,9	Durchschnittlich
Übergewicht	≥ 25,0	
Präadipositas	25,0-29,9	Gering erhöht
Adipositas Grad I	30,0-34,9	Erhöht
Adipositas Grad II	35,0-39,9	Hoch
Adipositas Grad III	≥ 40,0	Sehr hoch

*Weltgesundheitsorganisation (WHO)

3.4.3 Gewichtsentwicklung der Kiribati

Um einen objektiven Anhaltspunkt für die Gewichtsentwicklung der kiribatischen Besatzungsmitglieder in der Zeit vor der aktuellen Borderhebung zu bekommen, wurden bei Vorliegen der schriftlichen Einverständniserklärung der jeweiligen

Seeleute die Gewichts- und Größenangaben der letzten Tauglichkeitsuntersuchung vom zuständigen Arzt eingeholt.

Der späteste Erhebungszeitpunkt einer zurückliegenden Gewichtsangabe war Juni 2013. Zum Zeitpunkt des Untersuchungsbeginns dieser Arbeit im März 2014 waren diese Werte also noch kein Jahr alt. Da sich die Anreise zur Tauglichkeitsuntersuchung für viele Kiribati äußerst aufwendig gestaltet, wurde diese Untersuchung meistens direkt vor Vertragsantritt durchgeführt. Es konnte also davon ausgegangen werden, dass sich die Gewichtsveränderungen tatsächlich auf den Aufenthaltszeitraum an Bord der Schiffe bezogen. Um die Gewichtsangaben in einen zeitlichen Bezug zu setzen, wurde für jeden Gewichtswert die zeitliche Differenz zwischen der letzten Tauglichkeitsuntersuchung auf Kiribati und der Gewichtsbestimmung im Rahmen der SeaNut-Studie an Bord berechnet. Zur besseren Darstellung wurden die Mittelwerte in Quartalsabschnitten dargestellt. Das bedeutet zum Beispiel, dass alle Gewichtsveränderungen, die in einem Zeitraum von weniger als 90 Tagen auftraten, in einer Gruppe zusammengefasst wurden. Dasselbe Verfahren wurde für die Werte nach 90 bis 179, 180 bis 269 und 270 bis 360 Tagen angewendet.

3.4.4 Taillen- und Hüftumfang

Die Bestimmung des Taillen- und Hüftumfangs diene als einfache Methode zur Erfassung der zentralen Adipositas. Im Gegensatz zum BMI geben die Umfangsmessungen Informationen zur Verteilung des Fettgewebes an. Dieses ist von besonderem Interesse, da eine viszerale Fettverteilung besonders mit kardiovaskulären Risikofaktoren und Komplikationen korreliert [33].

Für die Messung des Taillenumfangs stellten sich die Probanden mit freiem Oberkörper aufrecht hin, während das Messband in der Mitte zwischen der untersten Rippe und dem Beckenkamm um die Taille geführt wurde. Die Messungen wurden mit dem ergonomischen Umfangsmessband Seca® 201 durchgeführt. Das Ergebnis wurde während einer leichten Expirationsstellung abgelesen und notiert.

Bei der Hüftumfangsmessung wurde der Umfang im Bereich der Trochanter major parallel zum Boden erfasst. Er diene hauptsächlich der Berechnung des

Taille-Hüft-Umfang-Verhältnisses als weiteren wichtigen Parameter zur Abschätzung des kardiovaskulären Risikos [34]:

$$\text{Umfang der Taille (cm)} / \text{Umfang der Hüfte (cm)}.$$

In Tab. 4 sind die von der WHO beschriebenen Cut-Off-Punkte für die Risikobewertung des kardiovaskulären Risikos abgebildet; diese wurden im Rahmen der SeaNut-Studie verwendet. Zu berücksichtigen ist daher, dass die angegebenen Empfehlungen für Europäer gelten [35]. Allerdings fanden die aufgeführten Cut-Off-Punkte in unterschiedlichen Studien auch Anwendung bei der Untersuchung von Populationen des Südpazifiks [36].

Tab. 4 - WHO Risikobewertung für die Bauchumfänge von Männern

Indikator	Cut-Off-Punkt	Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse
Taillenumfang	94 cm - 102 cm	Erhöhtes Risiko
Taillenumfang	> 102 cm	Deutlich erhöhtes Risiko
Taille-/ Hüftverhältnis	≥ 0,9	Deutlich erhöhtes Risiko

3.5 Apparative Untersuchungen

3.5.1 Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA)

Bei jedem Probanden wurde eine Bioelektrische Impedanzanalyse mit dem Gerät Akern BIA 101 durchgeführt (Abb. 4). Dadurch war es möglich, nicht-invasiv und kostengünstig die unterschiedlichen Körperkompartimente wie z.B. die Fettmasse zu bestimmen. Die klinische Auswertung erfolgte mit Hilfe der BodyGram Pro 3.0 Software.



Abb. 4 - Eine an Bord durchgeführte BIA Messung an einem Seemann

Alle Probanden lagen vor der Messung für mindestens fünf Minuten in einer horizontalen Position. So konnte eine gleichmäßige Verteilung der Körperflüssigkeiten sichergestellt werden. Die Messung erfolgte ebenfalls im Liegen. Die Platzierung der Elektroden erfolgte an der rechten Körperhälfte, wobei die Extremitäten in etwa 25° vom Torso abgewinkelt waren. Die Elektroden (Biatrodes® 100s von AKERN) wurden, wie im Leitfaden [BODYCOMP V8.5] beschrieben, an Hand- und Fußgelenken befestigt. Vorher wurde das zu beklebende Hautareal mit Desinfektionsspray (Octeniderm®) gereinigt und entfettet. Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse weiter zu verbessern, wurde der Elektrodenabstand in dieser Arbeit mit einer Schablone kontrolliert und gegebenenfalls korrigiert. Außerdem wurden alle Messungen zu derselben Tageszeit durchgeführt, vor jedem Durchgang das Gewicht der jeweiligen Person erneut bestimmt und mit den Ergebnissen der BIA-Untersuchung notiert.

Die Resistanz (R_z) dient der Messung des Körperwassers und die Reaktanz (X_c) der Bestimmung der Körperzellmasse. Beides sind genau wie der Phasenwinkel direkt bestimmte Werte. Die anderen Ergebnisse der BIA-

Messung wie fettfreie Masse (FFM), Fettmasse (FM) und die Verteilung von Wasser in unterschiedlichen Räumen, also die Angaben zu Extrazellulär- (ECW) und Intrazellulärwasser (ICW), werden in der BIA nur indirekt durch Gleichungen kalkuliert, die einen konstanten Grad an Hydratation der FFM voraussetzen [37, 38].

Auch wenn das untersuchte Kollektiv aus anamnestisch gesunden Probanden bestand, sollten diese Ergebnisse mit großer Sorgfalt betrachtet werden. Des Weiteren ist zu beachten, dass Referenzwerte, die die Grundlage der Normalwerttabellen bilden, zum Großteil bei der europäischen Bevölkerung erhoben wurden [39]. Der Vergleich mit den Grenzwertangaben und den Ergebnissen der Kiribati sollte deshalb unter Vorbehalt erfolgen.

3.5.2 Aktivitätsmonitoring

Der SenseWare[®] Armbandmonitor der Firma BodyMedia (Abb. 5) bietet auf einfache Art und Weise die Möglichkeit, sehr umfangreiche Aktivitätsprofile mit großem Informationsgehalt zu erstellen. Die Armbänder beinhalten vier unterschiedliche physiologische Sensoren, die die Hauttemperatur, die galvanische Hautreaktion (GSR), den Wärmefluss und die Akzelerometrie in drei unterschiedlichen Achsen messen [40]. Anhand dieser Werte lassen sich die in Tab. 5 dargestellten Informationen generieren.

Tab. 5 - Möglicher Informationsgehalt der Armbandmonitore

• Gesamter Energieumsatz (kcal) • Aktiver Energieumsatz (kcal) • Metabolische Einheiten (METs) • Dauer körperlicher Aktivität (PAD)	• Gesamtanzahl Schritte • Liegedauer • Schlafdauer, Schlaffeffizienz
---	--

Alle Probanden an Bord wurden angewiesen, den Armbandmonitor durchgehend über denselben Zeitraum zu tragen. Auf jedem Schiff gab es zwei unterschiedliche Aufzeichnungszeiträume. Diese betrugen jeweils etwa 4 Tage

am Stück (also ca. 200 Stunden Tragedauer pro Person). Dadurch war es möglich, die Ergebnisse der Küstenfahrt und die der Seereise voneinander gesondert zu untersuchen. Während dieser Zeit sollten die Armbänder möglichst kontinuierlich und nur mit kurzen Unterbrechungen wie etwa beim Duschen getragen werden. Für jeden Probanden wurde ein individueller Monitor bereitgestellt. Hierfür wurden Geschlecht, Alter, Gewicht, Größe, Händigkeit und der Raucherstatus in dem Gerät vermerkt und durch die Software in die Auswertung miteinbezogen. Der Armbandmonitor wurde dorsalseitig am linken Arm auf dem Musculus triceps brachii getragen. Einige Probanden wurden noch mit dem Vorgängermodell ausgestattet, welches am rechten Oberarm dorsalseitig getragen wurde.



Abb. 5 - Armbandmonitor der Firma SenseWare®

Während der Aufzeichnungstage wurden der richtige Sitz, die Funktion sowie der Batteriestand von jedem Gerät täglich überprüft. Die Auswertung erfolgte mit Hilfe der SenseWare® Version 7.0.

Parallel zu den Messungen wurden die Probanden angehalten, ein Tagesprotokoll über ihre körperlichen Aktivitäten zu führen (Anh. VI). Eine Seite des Protokolls entsprach jeweils den Aktivitäten der letzten 24 Stunden. Es wurde zwischen vier Aktivitätskategorien unterschieden (Tab. 6).

Tab. 6 - Aktivitätskategorien der Tagesprotokolle

• Arbeit	• Freizeit	• Schlafen	• Sport
----------	------------	------------	---------

Anhand der Protokolle konnten bestimmte Ereignisse, die im Verlauf der Protokollierung auftraten, einem bestimmten Tätigkeitsprofil zugeordnet werden.

3.5.3 Blutdruckmessungen

Die Blutdruckbestimmung erfolgte auskultatorisch (Abb. 6). Für jeden Patienten wurde eine dem Oberarmdurchmesser entsprechende Manschette der Firma boso® verwendet. Alle Probanden wurden angewiesen, eine Stunde vor der Untersuchung keinen Kaffee oder Tee zu trinken und nicht zu rauchen.



Abb. 6 - Durchführung einer Blutdruckmessung

Die Messung erfolgte an beiden Armen in sitzender Position und erst, nachdem die Probanden sich für mindestens fünf Minuten in dieser Haltung befanden. Die gemessenen Werte des systolischen sowie des diastolischen Blutdruckes wurden notiert. Bei allen Probanden wurden mindestens drei Messungen durchgeführt. Diese erfolgten jeweils morgens, mittags und gegen Abend. Bei Messwerten von $> 135/85$ mmHg wurde der Blutdruck zu einem späteren Zeitpunkten erneut kontrolliert und gegebenenfalls ein Tagesprotokoll erstellt.

Für die Ergebnisanalyse wurde ein Mittelwert aus den unterschiedlichen Messungen gebildet.

3.6 Entnahme und Verwahrung der Blutproben

Die Blutentnahmen erfolgten bei allen Teilnehmern im nüchternen Zustand (min. 10 Stunden) an verschiedenen Tagen um ca. 07:00 Uhr. Alle Probenentnahmen wurden in liegender Position durchgeführt (Abb. 7). Die zu befüllenden Blutröhrchen (S-MONOVETTE® Serum-Gel der Firma Sarstedt®) waren voretikettiert und so dem jeweiligen Probanden zuzuordnen. Während der Entnahmen wurde ein besonderes Augenmerk auf eine kurze Staudauer und eine exakte Füllung der Proberöhrchen gelegt.



Abb. 7 - Durchführung einer venösen Blutentnahme

Nach der Entnahme wurden die Röhrchen vorsichtig fünfmal um 180° gekippt, um eine gute Durchmischung zu gewährleisten. Nach einer 30-min Lagerungszeit erfolgte die Zentrifugation in einer LC-6 Zentrifuge der Firma Sarstedt® für 10 min bei 2000 x g und etwa 20°C Raumtemperatur. Am Ende dieses Vorganges wurden die Proben auf eine saubere Trennung der Blutbestandteile

kontrolliert und unmittelbar bei minus 18°C in einer WAECO® CF Kompressor-Kühlbox lichtgeschützt gelagert.

Die angeforderten Blutwerte sind in Tab. 7 aufgelistet, ihre Analyse wurde zeitnah nach Beendigung der Seereisen unter Einhaltung der Kühlkette vom Labor Lademannbogen MVZ GmbH in Hamburg durchgeführt.

Tab. 7 - Blutuntersuchungen

Lipidprofil	Leberwerte
<i>Cholesterin</i> (mg/dl)	<i>ASAT (GOT)</i> (U/l)
<i>HDL</i> (mg/dl)	<i>ALAT (GPT)</i> (U/l)
<i>Cholesterin/HDL</i>	<i>GGT</i> U/l
<i>LDL</i> (mg/dl)	Schilddrüse
<i>LDL/HDL</i>	<i>T3</i> (ng/l)
<i>Triglyceride</i> (mg/dl)	<i>T4</i> (ng/l)
Nüchternglukose (mg/dl)	<i>TSH-Basal</i> (mU/l)
Vitamine	Sonstige
<i>Vitamin B 12</i> (pg/ml)	<i>Alkalische Phosphatase</i> (U/l)
<i>Folsäure</i> (ng/dl)	<i>Harnsäure</i> (mg/dl)
<i>Vitamin D</i> (ng/dl)	<i>Kreatinin</i> (mg/dl)

Bei der Beurteilung der Ergebnisse und besonders bei der Heranziehung vorgegebener Referenz- und Grenzwerte muss darauf hingewiesen werden, dass diese aus in Deutschland erhobenen Werten basieren (Tab. 8). Erfahrungen zur Anwendbarkeit dieser Werte auf die Bevölkerungsgruppe der Kiribati liegen in der Literatur nicht vor. Ein auf Kiribati tätiger Arzt berichtete auf Anfrage, dass er unter Verwendung europäischer Parameter vermehrt erhöhte Blutfettwerte sowie niedrige HDL-Spiegel beobachten würde, ihm aber keine spezifischen Referenzwerte für diese Bevölkerungsgruppe vorlägen.

Tab. 8 - Referenzbereiche des Lipidprofils*

Blutwert	Referenzbereich
Cholesterin (mg/dl)	< 200 mg/dl
<i>HDL</i> (mg/dl)	> 40 mg/dl
<i>LDL/HDL</i>	< 4,0
<i>Triglyceride</i> (mg/dl)	< 150 mg/dl

* Deutschen Gesellschaft zur Bekämpfung von Fettstoffwechselstörungen und ihren Folgeerkrankungen DGFF (Lipid-Liga) e. V. (Sep. 2011)

3.7 Bewertung des kardiovaskulären Risikos

Zur Beurteilung eines kardiovaskulären Risikos stehen unterschiedliche etablierte Risikoberechnungen zur Verfügung [41]. Diese unterscheiden sich allerdings in der Auswahl sowie Gewichtung der verschiedenen Faktoren. Mehrere Studien kamen zu dem Ergebnis, dass die Berechnung der Zehn-Jahres-Wahrscheinlichkeit eines Herzinfarktes bei Kollektiven, die sich aus unterschiedlichen Nationalitäten zusammensetzen, sehr ungenau ist [42]. So zeigte sich, dass der FRAMINGHAM-Score, der auf in den USA erhobenen Daten basiert, bei der Anwendung auf ein deutsches Kollektiv zu einer Überbewertung des kardiovaskulären Risikos um bis zu 50% führt [43]. Auch für den PROCAM-Score, der auf der Grundlage eines deutschen Kollektivs erstellt wurde [44], konnte nachgewiesen werden, dass bei der Anwendung auf andere Nationalitäten eine deutliche Überbewertung des kardiovaskulären Risikos entsteht [45].

Da es sich bei den in dieser Studie erfassten Besatzungen um multinationale Gruppen handelt, war die Anwendung eines für nur eine Population spezifischen Risiko-Scores nicht möglich. Doch auch wenn die international anerkannten Risikofaktoren in verschiedenen Populationen mit jeweils unterschiedlichen Gewichtungen auftreten, kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass sie im hohen Maß eine Abschätzung des kardiovaskulären Risikos ermöglichen [46] [47]. Um eine solche Risikobewertung durchzuführen,

wurden unter Berücksichtigung des National Cholesterol Education Program III (NCEP 2001) [48] die in Tab. 9 dargestellten Risikofaktoren für das gesamte Kollektiv definiert.

Tab. 9 - Definition der kardiovaskulären Risikofaktoren

- Alter $\geq$ 45 Jahre	- Blutdruck $\geq$ 140/90 mmHg
- LDL Cholesterin $\geq$ 160 mg/dl	- Familiäre Vorbelastung
- Aktiver Raucher	- Nüchtern glukose $\geq$ 110 mg/dl
- HDL Cholesterin $\leq$ 40 mg/dl	- Triglyceride $\geq$ 150 mg/dl

Wie von Oldenburg et al. (2008) beschrieben, wurde jeder Risikofaktor (RF) gleichwertig mit einem Punkt bewertet [49]. So konnten Werte von 0 bis 8 erreicht werden. Anhand der individuell bestimmten Punktzahl erfolgte eine Zuteilung in zwei Gruppen: eine mit niedrigem kardiovaskulären Risiko (< 3 RF) und eine mit erhöhtem kardiovaskulären Risiko (≥ 3 RF).

Diese Art der Risikoberechnung ist zwar nicht so spezifisch wie die Anwendung eines für eine bestimmte Population ausgerichteten Risiko-Scores, bietet aber eine gute Möglichkeit, ein multinationales Kollektiv zu analysieren und zu bewerten. Auch können Kiribati und Europäer auf diese Weise objektiv miteinander verglichen werden, was mit der Anwendung eines etablierten Risikorechners nicht möglich wäre.

Im Rahmen der Auswertung wurden drei Probanden auf Grund fehlender Blutwerte von der weiteren Analyse ausgeschlossen.

3.8 Ausdauerleistungsfähigkeit

Der Chester Step Test bietet eine günstige und praktisch anzuwendende Alternative zur Erfassung der Ausdauerleistungsfähigkeit mit einer sehr hohen Korrelation ($r = 0,92$; $p < 0,001$) zum medizinischen Goldstandard der Spiroergometrie [50]. Es handelt sich dabei um einen mehrstufigen submaximalen Test zur Bestimmung der altersabhängigen körperlichen Fitness, der auf der

Grundlage von gut evaluierten mathematischen Berechnungen den individuellen Sauerstoffverbrauch (VO_2) ermittelt [51].

Alle Probanden wurden gebeten, zwei Stunden vor Testbeginn nichts zu essen, keinen Kaffee oder Tee zu sich zu nehmen sowie nicht zu rauchen. Vor der Untersuchung wurde von allen Teilnehmern bestätigt, dass sie sich vollends gesund fühlen, keine nennenswerten chronischen Erkrankungen haben und keine Medikamente einnehmen. Drei Probanden wurden vom Test ausgeschlossen: zwei wegen der Einnahme eines blutdrucksenkenden Medikamentes und einer wegen einer angeborenen Hüftdysplasie.

Auch wenn durch diese Vorsichtsmaßnahmen Kontraindikationen und Risikofaktoren bezüglich einer ergometrischen Belastung weitgehend ausgeschlossen werden konnten, wurden alle Belastungstests unter Einsatzbereitschaft eines Defibrillators und einer Sauerstoffversorgung durchgeführt. Anhand der Vorgaben des „ASSIST Physiological Measurement Resource Manual“ (2005) des Chester Step Testes wurde in Abhängigkeit des Alters, der Körpergröße und des Trainingszustandes eine der vier möglichen Stufenhöhen ausgewählt und an der Steppbank (Reebok Step Professional®) eingestellt.

Zur Überwachung der Herzfrequenz wurde den Probanden ein Brustgurt (T37) von Polar® angelegt. Die Pulsfrequenzanzeige (F6F von Polar®) war nur für den Untersucher einzusehen, um eine Beeinflussung der Testperson zu vermeiden. Der Testablauf wurde im Vorwege mit jedem einzelnen Probanden besprochen. Dies beinhaltete auch eine Demonstration der Steptechnik sowie die erneute Beschreibung der Untersuchung als Audiosequenz vor Beginn. Die Darstellung des „Rating of Perceived Exertion“ (RPE) nach Borg [52] war vor den Probanden an der Wand befestigt und zu jedem Zeitpunkt gut einzusehen (Anh. VII). Sie dient der Selbsteinschätzung während einer körperlichen Betätigung. Als Belastungsziel wurde das Erreichen der individuellen submaximalen Herzfrequenz ($80\% \text{ von } 220 - \text{Alter}$) oder eine RPE Bewertung von 14 vorgegeben. Ein RPE Punktwert von 14 beschreibt eine Beanspruchungsintensitäten von „anstrengend“ und „schwer“, bei der das Fortfahren aber noch möglich ist.

Name und Alter sowie die individuelle submaximale Herzfrequenz waren auf dem entsprechenden Auswertungsbogen vermerkt (Anh. VIII). Während der Durchführung des Step-Testes achtete der Doktorand stets auf eine korrekte Ausführung und griff gegebenenfalls korrigierend ein. Nach Beendigung eines jeden Levels wurden die Herzfrequenz und die subjektive Einschätzung des eigenen Zustandes (RPE) in der dafür vorgesehenen Tabelle notiert.

Nach Beendigung der Belastung blieben die Probanden bis zur Normalisierung ihres Pulses unter ärztlicher Aufsicht. Die Auswertung erfolgte mit Hilfe der „fitnessASSIST cardiovascular assessment tool Software“ Version 4.0 und wurde im Anschluss gemeinsam mit den Probanden besprochen. Die Output-Variable der Software war die relative aerobe Kapazität [53]:

$$\text{max. } O_2\text{-Aufnahme in ml pro kg Körpergewicht/min}$$

Sie beschreibt, wie viel Sauerstoffaufnahmevermögen pro Zeiteinheit erreicht werden kann.

An Hand der in Tab. 10 dargestellten altersadaptierten Ergebnisbewertungen wurden die Resultate jedes Probanden individuell angepasst [54]. Im Ergebnisteil dieser Arbeit erfolgte ein Vergleich der altersadaptierten Ergebnisse der Kiribati und Europäer.

Tab. 10 - Altersadaptierung der aeroben Kapazität für Männer

	20-29*	30-39*	40-49*	50-59*	60-65*
Sehr gut	55+	50+	46+	44+	40+
Gut	44-54	40-49	37-45	35-43	33-39
Befriedigend	35-43	34-39	32-36	29-34	25-32
Ausreichend	28-34	26-33	25-31	23-28	20-24
Mangelhaft	< 28	< 26	< 25	< 23	< 20

*Alter in Jahren

3.9 Fragebögen

3.9.1 Rahmenbedingungen der Interviews

Im Rahmen der SeaNut-Studie wurden sehr unterschiedliche Interviews geführt. Die Interviews wurden in einem geschlossenen Aufenthaltsraum und jeweils in einem vertraulichen Rahmen mit nur einem Probanden gehalten (Abb. 8). Für die Durchführung der Fragebögen wurden etwa 90 Minuten außerhalb der Arbeitszeit veranschlagt. Um durchweg eine hohe Konzentration und Aufmerksamkeit der Probanden zu gewährleisten, wurden die Befragungen auf zwei Sitzungen an unterschiedlichen Tagen verteilt.



Abb. 8 - Durchführung der Befragung eines Seemanns

3.10 Erste Sitzung

3.10.1 Demographie- und berufsbezogener Fragebogen

Hierbei handelt es sich um einen Fragebogen zu demographischen und berufsbezogenen Aspekten, der außerdem die Bereiche Alkoholkonsum und Rauchverhalten abdeckt (Anh. IX).

3.10.2 Erweiterter schiffahrtsspezifischer Fragebogen

Ausgehend von dem validierten schiffahrtsspezifischen Fragebogen, der von der Arbeitsgruppe Schiffahrtsmedizin des ZfAM im Rahmen der Hamburger Seafarer Study verwendet wird, erfolgte eine Erweiterung um relevante ernährungs- und sportspezifische Aspekte. Der komplette Fragebogen ist unter Anh. X einzusehen. Der ernährungsspezifische Anteil setzt sich aus 13, die Verpflegungssituation an Bord betreffenden Fragen zusammen. Der letzte Abschnitt zeigt mit fünf Fragen die unterschiedlichen Sportaktivitäten der Besatzungsmitglieder auf.

3.10.3 Perceived Stress Scale (PSS)

Die Perceived Stress Scale wurde 1983 von Sheldon Cohen und seinen Kollegen entwickelt [55]. Seitdem gehört das Verfahren zu den am häufigsten angewandten Testmethoden zur Ermittlung des subjektiven Stressempfindens. Es wurde in unterschiedlichen Studien nachgewiesen, dass höhere Werte im PSS mit einem erhöhten Risiko für bestimmte Erkrankungen einhergehen [56, 57].

Die Auswertung erfolgte nach dem vorgegebenen Prinzip, dass jeder Antwortmöglichkeit der Fragen Nummer 1 bis 3, 6, 9 und 10 folgender Zahlenwert zugeordnet wurde: 0 = never; 1 = almost never; 2 = sometimes; 3 = fairly often; 4 = very often. Der Zahlenwert unterscheidet sich für die positiv gestellten Fragen 4, 5, 7 und 8. Hier wurde die Wertung andersherum vorgenommen: 4 = never; 3 = almost never; 2 = sometimes; 1 = fairly often; 0 = very often (Anh.

XI). Für die Gesamtwertung wurden die Werte der 10 Fragen addiert. Festgelegte Cut-Off Werte existierten für die Perceived Stress Scale nicht. Auf der Basis großer Populationsstudien (n= 2.387) wurden allerdings gewisse Orientierungspunkte dargelegt, wie in Tab. 11 zu sehen [58]. In dieser Studie wurden Probanden mit Werten von 20 oder mehr Punkten als Risikopersonen definiert.

Tab. 11 - Orientierungshilfe für den PSS

	Summe des PSS
Durchschnitt	~ 13
Hoher Stresslevel	~ 20
Deutlich erhöhtes Risiko für Begleiterkrankungen	> 20

3.11 Zweite Sitzung

3.11.1 General Health Questionnaire (GHQ)

Der General Health Questionnaire ist ein häufig genutzter Fragebogen zur Erfassung des Risikos, eine psychische Erkrankung zu entwickeln, sowie zur Bestimmung des Allgemeinbefindens. Er wurde 1970 von Sir David Goldberg und Paul Williams entwickelt [59]. Mittlerweile existieren unterschiedlich umfangreiche Versionen des Testes [60]. Für die Untersuchungen an Bord der Schiffe wurde der GHQ-28 ausgewählt (Anh. XII). Er ließ sich mit einem geringeren Zeitaufwand durchführen und wies eine gute Reliabilität und Validität auf [61].

Es existieren unterschiedliche Möglichkeiten für die Auswertung des GHQ. In diesem Fall wurde die „klassische Methode“ gewählt. Sie implizierte, dass Antwortmöglichkeit 1 und 2 („not at all“ und „no more than usual“) mit 0 Punkten und die Antwortmöglichkeiten 3 und 4 („rather more than usual“ und „much

more than usual“) jeweils mit 1 Punkt gewertet werden. So konnten Werte zwischen 0 und 28 Punkten erzielt werden. Als Bewertungsgrenze wurde gemäß Empfehlung von Makowska et al. (2002) ein Cut-Off von 5 oder mehr Punkten festgelegt [62]; bei diesem Wert wird das Verhältnis aus Sensitivität und Spezifität als am besten geeignet beschrieben, um Personen mit einer eventuell vorliegenden psychischen Störung zu identifizieren [62].

3.11.2 Eating Behavior Questionnaire

Der Eating Behavior Questionnaire umfasste den Faktor „disinhibition of control“ des Eating Inventory von Stunkard & Messick (1985), das auch als Three-Factor Eating Questionnaire (TFEQ) in der Literatur bezeichnet wird. Diese Skala ist darauf ausgerichtet, die Störbarkeit des Essverhaltens zu bestimmen [63]. Die Störbarkeit des Essverhaltens beschreibt die Tendenz zu einer erhöhten Nahrungsaufnahme aufgrund von äußeren Umgebungsreizen oder aufgrund von emotionalen Befindlichkeiten. Die Störbarkeit wird in Form eines addierten Gesamtpunktwertes abgebildet; es konnten Punktwerte von 0 (geringe Störbarkeit) bis 16 (hohe Störbarkeit) erzielt werden.

Zusätzlich wurde die Möglichkeit wahrgenommen, aus einzelnen Fragen Sub-Scores zu bilden. So konnten aus der separaten Betrachtung von Frage 1, 2, 3, 6 und 8 das „Außenreiz- gesteuerte Essverhalten“ sowie aus Frage 4, 9 und 11 das „emotionale Essverhalten“ bestimmt werden (Anh. XIII). Unter einem „Außenreiz-gesteuerten Essverhalten“ wird die Beeinflussung verzehrter Portionsgrößen durch z.B. Aussehen, Geruch oder Geschmack der Nahrung verstanden. Es kann sich aber auch auf Uhrzeit oder Verfügbarkeit von Lebensmitteln beziehen. Das „emotionale Essverhalten“ beschreibt ein Verhalten bei dem große Mengen an Nahrung aufgenommen werden, um negative Emotionen zu überdecken.

3.11.3 Body Image

Die Wahrnehmung und Einschätzung des eigenen Körperschemas ist sehr stark durch soziale und kulturelle Einflüsse geprägt [64]. Um diese Unterschiede zu messen, wird häufig eine Körperschemazeichnung wie die von Stunkard et al. 1983 genutzt [64]. Es werden schematische Körperzeichnungen unterschieden, die von kachektisch bis adipös reichen [65]. Da die verwendeten Zeichnungen [64] [65] recht schematisch und wenig realitätsnah sind, wurden in der vorliegenden Untersuchung die wesentlich realistischeren Zeichnungen verwendet, die für den deutschen Ernährungsbericht 1992 entwickelt wurden (Abb.9).

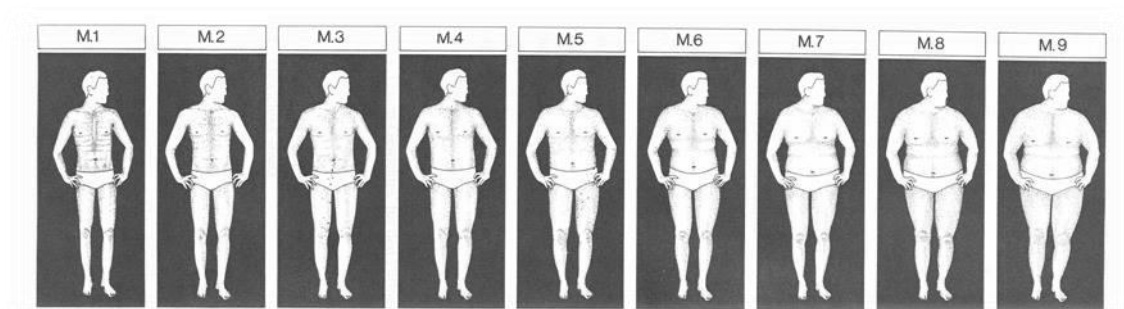


Abb. 9 - Körperschemazeichnung von kachektisch (M1) über durchschnittlich (M5) bis zu übergewichtig (M9) [66].

Die verwendeten Fragen zielten darauf ab, eventuell vorhandene soziokulturelle Unterschiede in der Körperwahrnehmung zwischen Kiribati und Europäern darzustellen. Gefragt wurde z.B. nach Selbsteinschätzung, Idealvorstellungen und Anerkennung im Bezug auf körperliche Erscheinungen. Die Originalfragen sind im Anhang unter XIV beigefügt.

3.11.4 Leitfaden-bezogenes Interview

Die Überlegung hinter den offenen Fragen war, den Besatzungsmitgliedern zumindest an einem Punkt die Möglichkeit zu geben, sich frei zum Thema Ernährung und ihrem Ernährungsverhalten zu äußern. Um das Themengebiet einzugrenzen und eine Auswertung zu vereinfachen, wurden vier richtungs-

weisende Fragen vorgegeben (Tab. 12). Während des Interviews wurden die Fragen vorgelesen und dann ohne weitere Beeinflussung in Form von Nachfragen oder Anmerkungen die Antworten protokolliert. Eine Ausnahme stellten die Fragen 1 und 2 dar, in denen jeweils darauf hingewiesen wurde, dass sich die Frage sowohl auf Lebensmittel als auch auf die Situation des Essens bezog.

Tab. 12 - Offene Ernährungsfragen

-
1. What do you like most with regard to food and eating on board?
 2. Are there things with regard to food and eating that you don't like or find disturbing?
 3. If you compare food and eating with the situation at home: what are you missing most?
 4. And again, if you compare food and eating with the situation at home: is there anything that is better on board than at home?
-

Die Auswertung der Protokolle erfolgte anhand der von Ellen Taylor-Powell und Marcus Renner beschriebenen Technik [67]. Die Antworten wurden so in Gruppen und Untergruppen geordnet und dann statistisch ausgewertet. In Tab. 13 ist dieses Vorgehen beispielhaft an einem Unterpunkt der Frage 4. [„Wenn Sie die Situation des Essens mit der zu Hause vergleichen, was gefällt Ihnen dann an Bord der Schiffe besser“] dargestellt.

Tab. 13 - Auswertungsbeispiel der offenen Fragen

Antwortbeispiele	Untergruppen	Gruppe
Nicht einkaufenfahren zu müssen. Keine Kokosnüsse ernten zu müssen. Nicht fischen zu müssen. Nicht die Einkäufe nach Hause zu tragen. Nie ein leerer Kühlschrank.	Lebensmittel besorgen	Arbeitsaufwand Essen
Nicht kochen zu müssen. Dass für einen gekocht wird. Jemand anderes kocht. Kein zeitlicher Stress mit der Vorbereitung.	Kochen	
Kein Putzen. Nicht abwaschen zu müssen.	Abwaschen	

Die so entstandenen Gruppen wurden dann jeweils statistisch ausgewertet, um eventuell vorhandene Unterschiede zwischen Kiribati und Europäern abzubilden. Dabei wurde jede Frage extra berechnet, da sich die Teilnehmerquoten von Frage zu Frage unterschieden. Durch eine unabhängige zweite Person wurden die Gruppen durch Stichproben auf ihre Gültigkeit überprüft.

3.12 Erfassung des Lebensmittelangebotes

Zu den Besonderheiten an Bord eines Schiffes zählt, dass es für Besatzungsmitglieder kaum möglich ist, sich außer der in der Kombüse angebotenen Speisen mit anderen Lebensmitteln zu versorgen. Um diesen Vorteil zu nutzen, wurden die drei Hauptmalzeiten aus der Kombüse täglich in ihre Bestandteile zerlegt, im Einzelnen gewogen, fotografiert sowie in ihrer Zubereitungsweise erfasst. Außerdem konnten die Rezepte eingesehen und durch den Koch in Erfahrung gebracht werden, welche Komponenten in welchem Mengenverhältnis zubereitet wurden. Auf diese Weise erfolgte täglich die Protokollierung eines „Standard-Tellers“ jeder Mahlzeit (Abb. 10).

Vorspeise:

- Gurken-Salat mit Joghurt-Dill Dressing: 170 g



Hauptgericht:



- Hühnerbein gebacken mit Knochen (355 g)
- Kartoffelgratin mit Sahne und Käse überbacken (296 g)
- Bohnen gedünstet (162 g)



Abb. 10 - Beispiel der Erhebung eines „Standard-Tellers“

Die so angefertigten Lebensmittelprotokolle fanden zum einen bei der Durchführung des 24 h-Recall Anwendung und dienten außerdem als Grundlage für die Lebensmittelgruppeneinteilung.

3.12.1 Einteilung in Lebensmittelgruppen („Standard-Teller“)

Die Einteilung der Lebensmittel in Gruppen erfolgte anhand des Ernährungskreises der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) [68]. Der DGE-Ernährungskreis unterteilt sieben unterschiedliche Lebensmittelgruppen mit jeweiligen Mengenangaben für eine vollwertige Ernährung (Abb. 11). Dabei findet in erster Linie nicht der Kaloriengehalt der verschiedenen Gruppen Beachtung, sondern die ausgewogene Zusammensetzung der jeweiligen Gerichte. Die Empfehlungen der DGE beinhalten Gramm-Angaben und sind auf diese Weise gut mit den erhobenen Werten der bereitgestellten Lebensmittel zu vergleichen (Tab. 14).

Jedes Schiff wurde an sieben aufeinanderfolgenden Tagen in die Auswertung miteinbezogen. Anhand der Lebensmittelgruppen wurden die täglichen Gerichte ausgewertet und dann ein Durchschnittsangebot errechnet - der „Standard-Teller“. Der Einfachheit halber wurden so alle Schiffe zusammengefasst. Der Vollständigkeit halber soll noch einmal darauf hingewiesen werden, dass natürlich jeder Proband die Möglichkeit hatte, sich individuell unterschiedlich zu ernähren. So konnte z.B. durch Nachschlag oder das Weglassen von Beilagen die Mengenaufnahme beeinflusst werden. Es ging bei der Bestimmung des „Standard-Tellers“ also darum aufzuzeigen, welche Lebensmittel zu welchem Anteil an Bord zur Verfügung standen und ob diese Zusammensetzung einer ausgewogenen Ernährung entsprach.

Tab. 14 - DGE- Empfehlungszusammenfassung

Lebensmittelgruppe	Orientierungswerte für Erwachsene	Täglicher Anteil in %*
1. Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln	Täglich: 200-250 g Brot und 150-200 g Nudeln, Kartoffeln oder Reis („Vollkorn bevorzugen“)	33
2. Gemüse und Salat	Täglich: mindestens 400 g Gemüse oder Rohkost	23
3. Obst	Täglich: etwa 250 g Obst	14
4. Milch und Milchprodukte	Täglich: 250 g fettarme Milch und Milchprodukte und 50 g Käse	17
5. Fleisch, Wurst, Milch und Eier	<u>Wöchentlich</u> : bis zu 600 g Fleisch und 250 g Seefisch sowie bis zu 3 Eier	11
6. Öle und Fette	Täglich: 10-15 g Öl oder 15-30 g Margarine/ Butter	2
7. Getränke	Rund 1,5 Liter energiefreie Getränke	

*Bezieht sich auf den mengenmäßigen Anteil der Nahrung



Abb. 11 - DGE-Ernährungskreis

3.13 Erfassung der Nahrungsaufnahme (24 h-Recall)

Im Rahmen der Studie standen grundsätzlich zwei unterschiedliche Auswertungsmöglichkeiten für die Erfassung der Nahrungsaufnahme zur Verfügung: der „food frequency questionnaire“ (FFQ) und der „24 h-Recall“. Die Wahl fiel auf den 24 h-Recall, da dieser die Möglichkeit einer genauen kcal-Bestimmung beinhaltet, die in Bezug auf unsere Fragestellung der entscheidendere Wert war.

Der 24 h-Recall ist eine retrospektive Erfassungsmethode, um die aktuelle Nährstoffzufuhr einer Person zu beurteilen. Es handelt sich bei diesem Verfahren um die international am häufigsten angewandte Methode für repräsentative Verzehrstudien mit größeren Kollektiven [69].

Im Rahmen einer gezielten Befragung der Seeleute zur Nahrungsaufnahme wurden immer die vorangegangenen 24 Stunden des letzten Tages durch den Doktoranden erfasst. So konnten die Daten unabhängig von der häufig praktizierten Schichtarbeit erhoben werden. Der Ablauf und die Art der Befragung orientierten sich an den standardisierten Vorgaben von Gibson (2005) [70].

In dieser Arbeit wurde der 24 h-Recall unter Nutzung der zuvor erhobenen Protokollierungen der „Standard-Teller“ erweitert. Dies führte in zweierlei Hinsicht zu einer Verbesserung der Ergebnisse. Zum einen ist belegt, dass die Durchführung eines 24 h-Recall an Wertigkeit gewinnt, wenn im Rahmen der Befragung Bilder [71] oder Videomaterial [72] verwendet werden. Zum anderen ermöglichen die exakten Angaben über Gewichte und Zubereitung bei jedem Bild eine besonders präzise Protokollierung. Die Abschätzung der Portionsgrößen stellt in der Regel die größte Schwäche des 24 h-Recalls dar [73]. Es konnte aber z.B. ermittelt werden, ob alle Beilagen verspeist wurden oder ob ein Nachschlag bestimmter Essensbestandteile erfolgte. Ein besonderes Augenmerk wurde auf Getränke und Süßigkeiten gelegt. Beides konnte an Bord erworben werden und stellte damit eine besonders schwer zu kontrollierende Ernährungsquelle dar. Auch hier wurden spezielle Mengenangaben wie z.B. ein Glas oder eine Tasse erhoben, um die

Ergebnisse zu präzisieren. Alle Informationen wurden auf einem standardisierten Bogen erfasst und zeitnah mit der OptiDiet Basic Software Version 5.1.2.065 ausgewertet, die Nährstoffangaben von etwa 15.000 Lebensmitteln umfasst.

Alle Probanden nahmen mindestens zweimal, einige bis zu fünfmal an einer Erfassung ihrer Nährstoffzufuhr teil (im Durchschnitt ca. dreimal). Untersucht wurde unabhängig vom Wochentag sowie von der Position des Schiffes, um einen möglichst repräsentativen Durchschnittswert zu generieren. Die Ergebnisse wurden ausschließlich als Mittelwert eines Kollektivs analysiert und nicht für einzelne Personen [74].

Durch die besonderen Gegebenheiten des Schiffsumfeldes sowie die tägliche Quantifizierung der Speisen ist von einem Ergebnis mit hoher Qualität auszugehen. Trotzdem sollte beachtet werden, dass bei einem durch qualifiziertes Personal durchgeführten 24 h-Recall in der Regel ein Underreporting von 15% bis 20% beobachtet wird [75] [76]. Dies sollte bei Verwendung der absoluten Werte immer in Betracht gezogen werden.

Es sei außerdem erwähnt, dass die von der DGE veröffentlichten Empfehlungen für Nahrungsbestandteilmengen auf europäische normal gewichtige Personen ausgelegt sind. Dies sollte bei der Bewertung der erhobenen Parameter berücksichtigt werden.

3.14 Berechnungsmethoden

3.14.1 Physical Activity Level (PAL)

PAL ist ein Maß für die körperliche Aktivität einer Person. Unter normalen Lebensbedingungen kann der PAL-Wert zwischen 1,2 und 2,4 betragen. Niedrige Werte beschreiben eine ausschließlich sitzende Berufstätigkeit ohne anstrengende Freizeitaktivität. Werte von 2,4 oder knapp darunter stehen für schwerste körperliche Arbeit oder extreme Freizeitaktivitäten. Diese Angaben sind eine wichtige Grundlage für das Verständnis unterschiedlicher Ernährungsempfehlungen. Eine kurze Übersicht ist in Tab. 15 dargestellt.

Tab. 15 - Empfehlung der DGE* zur täglichen kcal Aufnahme in Abhängigkeit von der körperlichen Aktivität bei Männern

Alter in Jahren	PAL-Wert 1,4	PAL-Wert 1,6	PAL-Wert 1,8
19 bis unter 25	2.400	2.800	3.100
25 bis unter 51	2.300	2.700	3.000
51 bis unter 65	2.200	2.500	2.800
> 65	2.100	2.500	2.800

*Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.

3.14.2 Grundumsatz

Der Grundumsatz wurde anhand der von Harris und Benedict (1918) entwickelten Berechnungsmethode vorgenommen [77].

$$G_m(m, l, t) = (66,5 + 13,7 \frac{1}{\text{kg}} m + 5,0 \frac{1}{\text{cm}} l - 6,8 \frac{1}{\text{a}} t) \frac{\text{kcal}}{24 \text{ h}},$$

Für die Berechnung ist das Körpergewicht m , die Größe l und das Alter t erforderlich.

3.14.3 Absolute Alkoholmenge in Gramm (g)

Im Rahmen der Fragebögen sollte erfasst werden, welche Art und Menge von Alkohol konsumiert wurde. Dabei wurde zwischen Bier- (0,5 l), Wein- (0,25 l) und Schnapsportionen (0,1 l) unterschieden. Um eine bessere Vergleichbarkeit zu generieren, wurde für jeden Probanden der Gesamtkonsum von reinem Alkohol in g berechnet. Dies erfolgte mit Hilfe der folgenden Formel [78]:

$$\text{Menge in ml (Vol.\%/100)} \times 0,8 = \text{Gramm reiner Alkohol}$$

3.14.4 Packungsjahre

Das Packungsjahr ist eine Einheit, die die Rauch-Dosis eines Zigarettenrauchers beschreibt.

$$1 \text{ PJ} = 20 \text{ Zigaretten am Tag über ein Jahr}$$

Aus ihr lässt sich die Anzahl der konsumierten Zigaretten abschätzen und somit eine Risikobewertung für mit dem Rauchen assoziierte Erkrankungen vornehmen [79].

Im Rahmen dieser Arbeit wurden auch die Packungsjahre der ehemaligen Raucher (rauchfreie Zeit < 10 Jahre) mit in die Berechnung einbezogen, da diese ebenfalls bedeutsam für das Krankheitsrisiko sind.

3.14.5 Metabolisches Äquivalent (MET)

Das Metabolische Äquivalent dient dem Vergleich des Energieumsatzes unterschiedlicher Aktivitäten. Ainsworth (1993) definierte das Metabolische Äquivalent wie folgt [80]:

$$1 \text{ MET entspricht dem Umsatz von } 3,5 \text{ ml Sauerstoff pro Kilogramm Körpergewicht pro Minute bei Männern.}$$

Da der Energieumsatz individuell unterschiedlich ist, eignet er sich nur für den relativen Wert des Energieumsatzes einer Person.

3.14.6 Schlaffeffizienz

Die Schlaffeffizienz beschreibt den prozentualen Anteil der Schlafdauer an der für den Schlaf vorgesehenen Zeit [81]. In dieser Studie erfolgte die Berechnung wie folgt:

$$\text{Schlaffeffizienz} = \text{Schlafdauer} / \text{Liegedauer} \times 100$$

3.14.7 Verwendung von Energieangaben

Im Rahmen dieser Arbeit wurden zur besseren Übersicht alle Energien in Kilokalorie (kcal) angegeben. Für die Umrechnung zu Joule (kJ) wurde folgende Rechnung verwendet:

$$(1 \text{ kcal} = 4,1868 \text{ kJ}) \text{ und } (1 \text{ kJ} = 0,2388 \text{ kcal})$$

3.15 Statistische Verfahren

Die Datenbank wurde mit Hilfe des Programms Microsoft Excel 2010 erstellt. Die statistischen Analysen wurden mit dem Statistik-Programm SPSS 20 (IBM Corporation) durchgeführt. Zunächst erfolgte eine deskriptive statistische Analyse der erhobenen Daten. Anschließend erfolgte ein Gruppenvergleich (Kiribati vs. Europäer) anhand des Mann-Whitney-U-Testes mit einem Großteil der Parameter wie z.B. dem BMI, der Blutparameter und dem Kalorienumsatz. Häufigkeitsunterschiede zwischen zwei Gruppen wurden mit dem Chi-Quadrat-Test nach Pearson untersucht oder bei kleinen Fallzahlen mit dem Exakten Test nach Fischer.

Das Signifikanzniveau (p) wurde auf $\leq 0,05$ festgelegt.

4 Ergebnisse

4.1 Beschreibung des Kollektivs

4.1.1 Charakteristika der Studienpopulation

Das Gesamtkollektiv an Bord der untersuchten Schiffe umfasste 99 Besatzungsmitglieder, von denen 48 (48,5%) aus Kiribati, 46 (46,5%) aus Europa, 4 (4%) aus Afrika und einer (1%) von den Philippinen stammten. Von den 99 Besatzungsmitgliedern nahmen neun (9,1%) nicht an der Studie teil. Die Studie weist eine Teilnahmequote von 90,9% auf.

Fünf (5,1%) der Studienteilnehmer waren weiblich. Für die anschließenden Fragestellungen und Analysen wurden ausschließlich die männlichen Studienteilnehmer mit kiribatischer oder europäischer Abstammung berücksichtigt (insgesamt 81 Probanden).

Tab. 16 - Beschreibung der zwei Kohorten

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>	<i>p</i>
Männer (n) (% des Untersuchungskollektivs)	48 (59,3%)	33 (40,7%)	
Alter in Jahren ($\pm$ SD)	39 (11,0)	37 (12,8)	n.s. ²
Familiensituation (n) (% der Herkunftsgruppe)			
<i>Verheiratet</i>	37 (77,1%)	22 (66,7%)	n.s. ¹
<i>mind. 1 Kind</i>	39 (81,3%)	15 (45,5%)	0,001 ¹

¹Chi-Quadrat-Test nach Pearson, ²Mann-Whitney-U-Test

Die Altersspannweite der Kiribati reichte von 23 bis 64 Jahren, die der Europäer von 20 bis 61 Jahren. Mit einem Durchschnittsalter von 38,9 Jahren waren die Kiribati etwas älter (Tab.17). Dieser Altersunterschied war nicht signifikant (Tab. 16).

In beiden Kollektiven waren mehr als 2/3 der Probanden verheiratet. Kiribati hatten signifikant öfter ein oder mehrere Kinder (Tab. 16).

Tab. 17 - Deskriptive Kennwerte der Altersverteilung

	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Median</i>	<i>Standardabweichung</i>
Kiribati	23,1	63,8	38,9	38,1	10,9
Europäer	20,1	61,4	36,8	33,2	12,7

4.1.2 Anthropometrische Daten

Die aus Kiribati stammenden Besatzungsmitglieder waren im Durchschnitt kleiner und schwerer, was sich auch in einem signifikant höheren mittleren BMI widerspiegelt (Tab. 18).

Tab. 18 - Anthropometrische Daten der Kollektive

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>	<i>P</i> ¹
Größe (cm) (±SD)	171,8 (6,5)	181,9 (7,1)	< 0,001
Gewicht (kg) (±SD)	89,8 (15,5)	84,7 (11,2)	n.s.
BMI (kg/m ²) (±SD)	30,3 (4,2)	25,6 (3,4)	< 0,001
Taillenumfang (cm) (±SD)	97,5 (11,5)	92,2 (10,2)	0,045
Hüftumfang (cm) (±SD)	104,3 (7,2)	100,6 (7,3)	n.s.
Taille-Hüft-Verhältnis (±SD)	0,93 (0,07)	0,92 (0,06)	n.s.

¹Mann-Whitney-U-Test

Laut WHO-Klassifikation waren 91,7% der Kiribati übergewichtig - also sehr viel mehr als in der Kontrollgruppe, in der lediglich 51,5% ein Übergewicht aufwiesen. Ebenfalls zeigte sich, dass über die Hälfte der Kiribati als adipös (BMI > 30 kg/m²; ≥ Grad1) klassifiziert wurden. Bei den Europäern waren es nur 9,1% (Abb. 12). Zwei Kiribati hatten einen BMI von > 40 kg/m², was definitionsgemäß einer Adipositas per magna (Morbide Adipositas) entsprach.

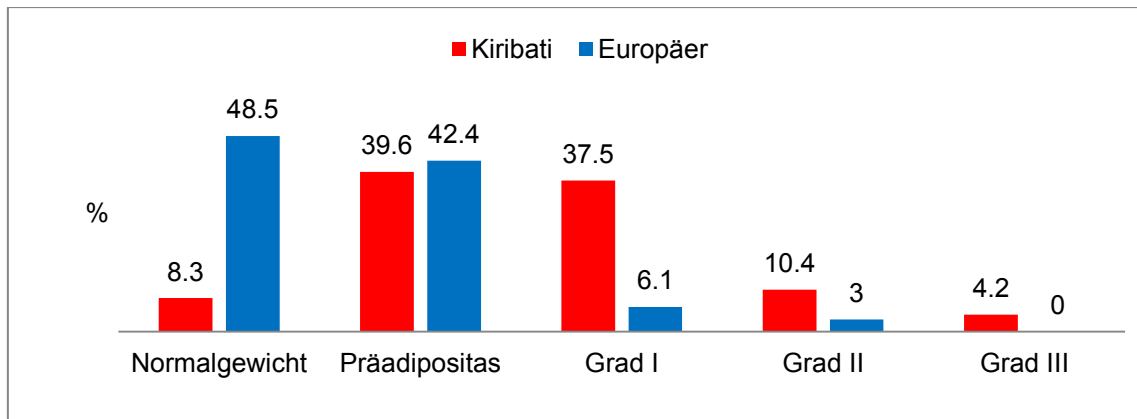


Abb. 12 - Einteilung der Studienpopulation anhand der WHO Adipositas-Klassifikation

4.1.3 Welche Altersgruppe ist am stärksten übergewichtig?

Abb. 13 zeigt die BMI-Verteilung in Abhängigkeit vom Alter. Bei den Europäern nahm der BMI mit zunehmendem Alter stetig zu. Bei den Kiribati ließ sich eine signifikante Gewichtsveränderung zwischen den Probanden unter 29 Jahren und der Gruppe der Älteren feststellen. In der jüngsten Altersgruppe war der BMI mit durchschnittlich 26 nach WHO Kriterien noch fast im „normal gewichtigen“ Bereich. Alle anderen Altersgruppen der Kiribati wiesen einen durchschnittlichen BMI von ≥ 31 auf, was gemäß WHO-Richtlinien einer Adipositas entspricht.

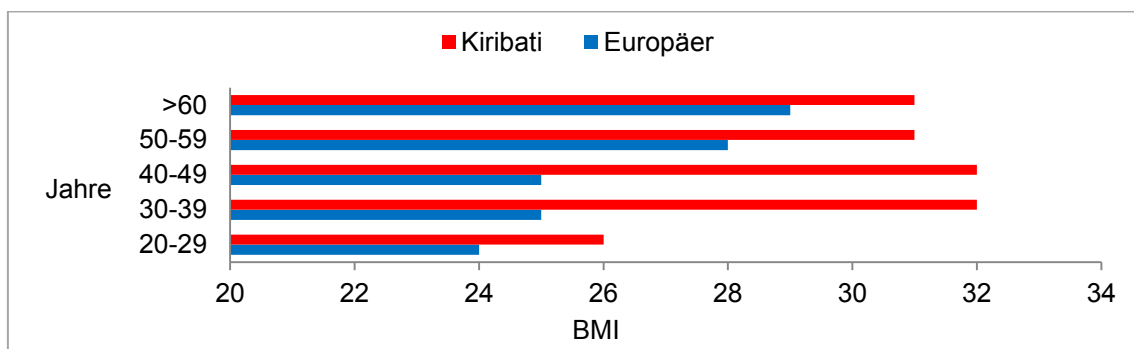


Abb. 13 - Altersabhängige Verteilung des Body-Mass-Index

4.2 Gewichtsentwicklung der Kiribati

Die Auswertungen der bei der Seediensstauglichkeit erhobenen Gewichtsangaben der kiribatischen Besatzungsmitglieder sind in Abb. 14 dargestellt. Das Gewicht der untersuchten Seeleute stieg mit zunehmender Aufenthaltsdauer an Bord deutlich an. Bereits nach einem halben Jahr wurde eine durchschnittliche Gewichtszunahme von 4,8 Kilogramm verzeichnet.

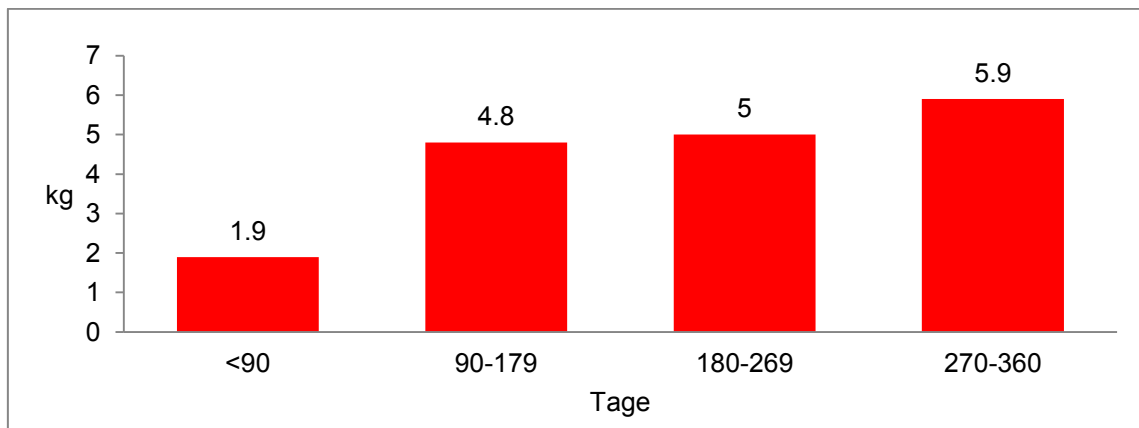


Abb. 14 - Durchschnittliche Gewichtszunahme der Kiribati in Abhängigkeit ihrer Aufenthaltsdauer an Bord eines Kauffahrteischiffes (n= 33)

4.2.1 Berufsbezogene Daten

In Tab. 19 sind deskriptiv-statistische Kennwerte zu den beruflichen Daten der Kollektive aufgeführt. Dabei wird deutlich, dass die Kiribati zum Zeitpunkt der Untersuchung bereits viel länger an Bord gearbeitet hatten, und zwar im Mittel etwa 100 Tage länger als die Europäer. Außerdem hatten sie noch eine deutlich längere Arbeitsphase zu absolvieren. Der Tabelle ist außerdem zu entnehmen, dass kein Kiribati als Offizier angestellt war. Im Kollektiv der Europäer bekleideten dagegen 2/3 (66,7%) der Probanden eine Position als Offizier.

Tab. 19 - Berufsbezogene Daten der Besatzungsmitglieder

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>	<i>p</i>
Dienstgrad (n) (%)			
<i>Offizier</i>	0 (0%)	22 (66,7%)	< 0,001 ³
<i>Mannschaftsdienstgrad</i>	48 (100%)	11 (33,2%)	
Arbeitsplatz			
<i>Deckpersonal</i>	35 (72,9%)	17 (51,5%)	0,048 ¹
<i>Maschinenpersonal</i>	13 (27,1%)	16 (48,5%)	
Aufenthaltsdauer an Bord zum Zeitpunkt der Untersuchung (Tage) (SD)			
<i>Bereits absolviert</i>	147 (124)	36 (37)	< 0,001 ²
<i>Noch verbleibend</i>	172 (108)	82 (38)	0,001 ²
<i>Gesamt</i>	318 (55)	118 (32)	< 0,001 ²
Berufstätigkeit (Jahre) (±SD)	15 (11)	12 (12)	n.s. ²

¹Chi-Quadrat-Test nach Pearson, ²Mann-Whitney-U-Test, ³Exakter Test nach Fischer

4.3 Lebensstilparameter

In Tab. 20 sind die Ergebnisse unterschiedlicher Lifestyle-Verhaltensweisen dargestellt. Beim Sportverhalten zeigte sich, dass in beiden Kollektiven viele Probanden sowohl zu Hause als auch an Land keinem Sport nachgingen. Im Vergleich zu ihrem Bordaufenthalt verbrachten die Europäer an Land allerdings signifikant mehr Zeit damit, sich sportlich zu betätigen. Während des Aufenthaltes an Bord war der Unterschied zwischen den beiden Gruppen weniger ausgeprägt. Bei genauerer Analyse zeigte sich, dass zwischen den Kollektiven sehr unterschiedliche Sportarten betrieben wurden. Sieben (35,0%) der Sport-treibenden Europäer praktizierten an Land ein spezielles Fitness-training. Bei den Kiribati tat dies nur eine einzige Person (4,5%).

Ebenso unterschieden sich die Sportart-Vorlieben der Kollektive an Bord. Mehr als 90% der Europäer nutzten regelmäßig die an Bord verfügbaren Trainingsgeräte. Bei den Kiribati waren es nur rund 30%. Sie favorisierten dagegen Gruppensportarten. Etwa 50% von ihnen nutzten z.B. regelmäßig die Tischtennisplatte.

Deutliche Unterschiede gab es auch beim Alkoholkonsum. Relativ viele Kiribati berichteten, keinen Alkohol zu konsumieren (19,1%). Bei den Europäern waren es nur 3,0%. Außerdem war die konsumierte absolute Alkoholmenge (in g reiner Alkohol) bei den Kiribati um mehr als ein Drittel geringer als bei den Europäern.

Dagegen gab es mehr aktive Raucher unter den Kiribati, die unter Einbeziehung der Ex-Raucher auf einen Durchschnitt von 17,6 Packungsjahren kamen. Das waren 59,1% mehr als bei den Europäern (Tab. 20).

Tab. 20 - Ergebnisse der Lifestyle-Parameter

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>	<i>p</i>
Sport			
<i>Sporttreibende</i> (n) (%)	22 (50%)	20 (60,6%)	n.s. ¹
<i>An Land</i> (h/Woche) (SD)	3,4 (4,0)	5,7 (5,4)	0,050 ²
<i>An Bord</i> (h/Woche) (SD)	2,3 (2,1)	3,3 (2,9)	n.s. ²
Alkohol (n) (%)			
<i>Konsum</i> (n) (%)	38 (80,9%)	32 (97,0%)	0,032 ¹
<i>Bier</i> (% der Konsumenten)	38 (100%)	28 (87,5%)	
<i>Wein</i> (% der Konsumenten)	0 (0%)	9 (28,1%)	
<i>Schnaps</i> (% der Konsumenten)	0 (0%)	4 (12,5%)	
<i>Absolute Menge</i> (g/Woche) (±SD)	91 (71,4)	160 (121)	0,011 ²
Rauchen (n) (%)			
<i>Aktiver Raucher</i>	27 (56,3%)	13 (39,4%)	
<i>Nie-Raucher</i>	18 (37,5%)	15 (45,5%)	n.s. ¹
<i>Ex-Raucher</i>	3 (6,3%)	5 (15,2%)	
<i>Packungsjahre</i>	17,6 (21,1)	10,4 (10,7)	n.s. ²
Vegetarier (n) (%)	1 (2,1%)	2 (6,1%)	n.s. ³

¹Chi-Quadrat-Test nach Pearson, ²Mann-Whitney-U-Test, ³Exakter Test nach Fischer

4.3.1 Gesundheitliche Aufklärung

Auch bei der Auswertung der Fragen bezüglich ihrer gesundheitlichen Aufklärung zeigten die beiden Gruppen signifikante Unterschiede (Abb. 15). Besonders deutlich wurde dies bei dem Aspekt „gesunde Ernährung“. Während sich bei den Europäern immerhin 84,8% der Befragten zu diesem

Themenbereich ausreichend informiert fühlten, waren es bei den Kiribati nur etwa die Hälfte (54,5%).

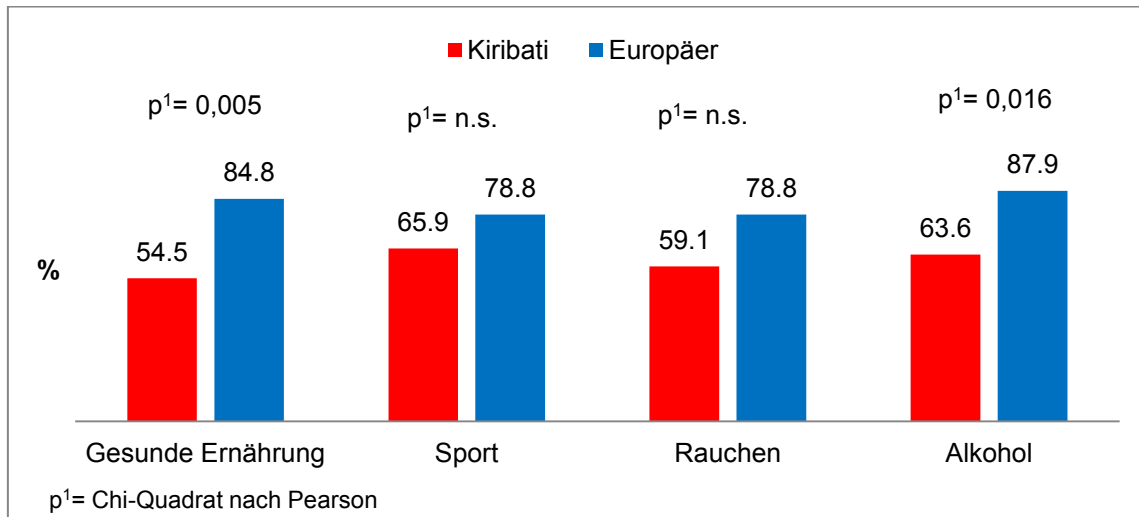


Abb. 15 - Anteil der Besatzungsmitglieder, die sich zum jeweiligen Themengebiet gut informiert fühlen (%)

Die Besatzungsmitglieder wurden ebenfalls nach Verbesserungsvorschlägen in Bezug auf ihr Sportverhalten befragt. Auf die Frage, was an Bord verändert werden sollte, um sie zu mehr sportlichen Aktivitäten zu motivieren, gaben 39,1% der Europäer und 37,5% der Kiribati an, dass eine Umgestaltung der Fitness-Räumlichkeiten sowie eine Erneuerung der Geräte erforderlich wären.

4.4 Kardiovaskuläres Risiko

Die Auswertung des kardiovaskulären Risikos ist in Tab. 21 dargestellt. Sie zeigt, dass insgesamt 56 Seeleute (71,8%) in die Gruppe mit niedrigem Risiko ($< 3 \text{ RF}$) und 22 Probanden (28,2%) in die Gruppe mit erhöhtem Risiko ($\geq 3 \text{ RF}$) eingestuft wurden. Im Vergleich zu den Europäern hatten die Kiribati ein höheres kardiovaskuläres Risiko.

In Abb. 16 ist für beide Kollektive die prozentuale Häufigkeit abgebildet, mit der die vorgegebenen Risikofaktoren auf sie zutrafen. Sie macht deutlich, dass ein erhöhtes HDL und das Rauchen für beide Kollektive die am meisten

verbreiteten Risikofaktoren darstellten. Auffallend ist, dass 71% der Kiribati erhöhte HDL-Werte aufwiesen, die als kardiovaskulärer Risikofaktor gelten. Im Rahmen der Auswertung wurden drei Probanden, auf Grund fehlender Blutwerte, von der weiteren Analyse ausgeschlossen. Aus diesem Grund kommt es zu leichten Abweichungen im Vergleich zum Gesamtergebnis des europäischen Kollektivs.

Tab. 21 - Zuteilung der Probanden anhand der Anzahl ihrer kardiovaskulären Risikofaktoren in unterschiedliche Risiko Gruppen

	Kiribati (n= 48)	Europäer (n= 30)	Gesamt (n= 78)
Zuteilung der Risikogruppen			
<i>Erhöhtes Risiko (≥ 3 RF)</i>	17 (35,4%)	5 (16,7%)	22 (28,2%)
<i>Niedriges Risiko (< 3 RF)</i>	31 (64,6%)	25 (83,3%)	56 (71,8%)

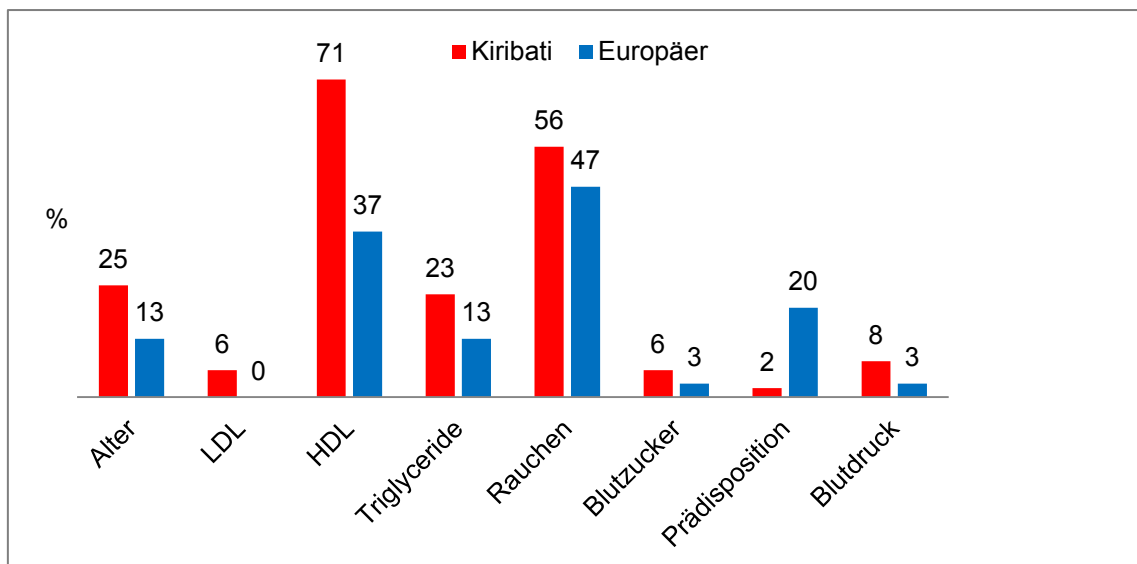


Abb. 16 - Prozentuale Häufigkeit der Risikofaktoren nach Bevölkerungsgruppen

4.5 Subjektive Indizes des Gesundheitszustandes

4.5.1 Psychophysische Selbsteinschätzung

In Tab. 22 sind die Ergebnisse von Fragen nach persönlichen Befindlichkeiten dargestellt. Die Auswertung dieser subjektiven Wahrnehmungen ergab, dass 16 (34%) der Kiribati sich „häufig einsam“ und 9 (19%) sich „häufig traurig“ fühlten. In beiden Items war dies deutlich häufiger als bei den Europäern.

Alle Probanden wurden zudem gebeten, ihren eigenen Gesundheitszustand zu bewerten. Tab. 22 zeigt, dass beide Gruppen, Kiribati und Europäer, ihren Gesundheitszustand sehr ähnlich einschätzten. Ein schlechter Gesundheitszustand wurde von keinem Besatzungsmitglied deklariert.

Bei der Auswertung des GHQ (General Health Questionnaire) wurde festgestellt, dass deutlich mehr Kiribati als Europäer erhöhte Werte aufwiesen. Unter den Kiribati betraf das 21 (44,7%) der Probanden, unter den Europäern nur 5 (15,2%).

Auch beim PSS (Perceived Stress Scale) zeigte sich, dass die Kiribati mit einem größeren Anteil in der Risikogruppe vertreten waren, wenn auch dieser Unterschied nicht signifikant war.

Tab. 22 - Subjektive Bewertung des eigenen Gesundheitszustandes

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>	<i>p</i>
Subjektive Befindlichkeiten (n) (%)			
<i>Einsamkeit</i>	16 (34,0%)	7 (21,2%)	n.s. ¹
<i>Traurigkeit</i>	9 (19,1%)	0 (0%)	0,009 ³
Selbsteinschätzung (n) (%) (wie würden sie Ihren Gesundheitszustand bewerten?)			
<i>Sehr gut</i>	13 (27,7%)	10 (30,3%)	n.s. ¹
<i>Gut</i>	31 (66,0%)	18 (54,5%)	
<i>Ausreichend</i>	3 (6,4%)	5 (15,2%)	
<i>Schlechter als ausreichend</i>	0 (0%)	0 (0%)	
GHQ			
<i>Summenscore (SD)</i>	4,3 (3,1)	2,2 (2,3)	0,001 ²
<i>Risikoprofil ≥ 5 Punkte (n) (%)</i>	21 (44,7%)	5 (15,2%)	0,006 ¹
PSS			
<i>Summenscore (SD)</i>	14,1 (5,0)	11,8 (4,3)	n.s. ²
<i>Risikoprofil ≥ 20 Punkte (n) (%)</i>	7 (15,2%)	1 (3,2%)	n.s. ³

¹Chi-Quadrat-Test nach Pearson, ²Mann-Whitney-U-Test, ³Exakter Test nach Fischer

4.5.2 Die Nahrungsaufnahme betreffende Beschwerden

Bei der Befragung zum körperlichen Befinden im Zusammenhang mit der Nahrungsaufnahme stellte sich heraus, dass die Kiribati signifikant häufiger unter Magenschmerzen litten als die europäischen Seeleute (Tab. 23).

Tab. 23 - Beschwerden nach Nahrungsaufnahme

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>	<i>p</i> ¹
Art der Beschwerden (n) (%)			
<i>Magenschmerzen</i>	17 (36,2%)	3 (9,1%)	0,008
<i>Keinen Appetit</i>	0 (0%)	2 (6,1%)	n.s.
<i>Übelkeit</i>	0 (0%)	0 (0%)	n.s.
<i>Erbrechen</i>	1 (2,1%)	0 (0%)	n.s.
<i>Diarrhö</i>	7 (14,9%)	1 (3,0%)	n.s.

¹Exakter Test nach Fischer

4.6 Laboruntersuchungen

Die Ergebnisse der Blutuntersuchung zeigen, dass beide Kollektive einen ähnlichen Gesamt-Cholesterinspiegel aufwiesen. Bei genauerer Betrachtung zeigen sich allerdings Unterschiede in der Zusammensetzung des Cholesterins. So wiesen die Kiribati ein niedrigeres HDL-Cholesterin auf. Hier lag der errechnete Mittelwert unterhalb der Empfehlung der Deutschen Gesellschaft zur Bekämpfung von Fettstoffwechselstörungen und ihren Folgeerkrankungen DGFF (Lipid-Liga) e. V. von > 40 mg/dl. Gleichzeitig hatten sie ein höheres LDL-Cholesterin. Daraus ergab sich für die Kiribati ein signifikant höherer LDL/HDL Quotient von 3,1 als für die Europäer mit einem Quotienten von 2,2 (Tab. 24).

Auch die Leberwerte unterschieden sich zwischen den Kollektiven. So waren die Mittelwerte der Leberenzyme ASAT, ALAT und GGT jeweils im Kollektiv der Kiribati höher. Allerdings lagen alle innerhalb der empfohlenen Referenzbereiche [82].

Tab. 24 - Blutparameter

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>	<i>p</i> ¹
Lipidprofil			
<i>Cholesterin</i> (mg/dl) (SD)	159,9 (39,8)	157,6 (39,7)	n.s.
<i>HDL</i> (mg/dl) (SD)	34,9 (10,4)	44,8 (13,8)	0,002
<i>Cholesterin/HDL</i> (SD)	4,8 (1,4)	3,8 (1,5)	0,001
<i>LDL</i> (mg/dl) (SD)	102,3 (31,7)	91,5 (28,3)	n.s.
<i>LDL/HDL</i> (SD)	3,1 (1,09)	2,2 (0,88)	< 0,001
<i>Triglyceride</i> (mg/dl) (SD)	114,3 (53,9)	110,4 (122,1)	n.s.
Leberwerte			
<i>ASAT (GOT)</i> (U/l) (SD)	26,7 (9,8)	21,5 (7,5)	0,012
<i>ALAT (GPT)</i> (U/l) (SD)	19,9 (10,5)	16,8 (8,2)	0,048
<i>GGT</i> (U/l) (SD)	37,8 (26,7)	27,0 (43,3)	< 0,001
Schilddrüse			
<i>T3</i> (ng/l) (SD)	3,1 (0,4)	3,0 (0,3)	n.s.
<i>T4</i> (ng/l) (SD)	12,4 (1,7)	11,0 (1,4)	0,001
<i>TSH-Basal</i> (mU/l) (SD)	1,1 (0,5)	1,5 (0,7)	0,035
Sonstige			
<i>Alkalische Phosphatase</i> (U/l) (SD)	63,4 (20,2)	54,1 (14,8)	0,031
<i>Harnsäure</i> (mg/dl) (SD)	5,5 (1,2)	4,8 (1,3)	0,025
<i>Kreatinin</i> (mg/dl) (SD)	0,9 (0,2)	0,8 (0,2)	n.s.
Nüchternglucose (mg/dl) (SD)	83,2 (15,6)	81,0 (16,1)	n.s.

¹Mann-Whitney-U-Test

Bei der Untersuchung unterschiedlicher Vitaminparameter zeigte sich, dass die Kiribati deutlich höhere Vitamin B 12- und Vitamin D-Werte aufwiesen (Tab. 25).

Tab. 25 - Vitamine im Blut

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>	<i>p</i> ¹
Vitamine			
<i>Vitamin B 12</i> (pg/ml) (SD)	439,8 (147)	269,5 (94,7)	< 0,001
<i>Folsäure</i> (ng/dl) (SD)	7,3 (2,7)	7,2 (3,1)	n.s.
<i>Vitamin D</i> (ng/dl) (SD)	22,2 (10,4)	18,2 (8,0)	0,017

¹Mann-Whitney-U-Test

4.7 Aktivitätsmonitoring

Die Auswertung der Armbandmonitore zeigt für die Kiribati einen im Durchschnitt signifikant höheren täglichen Gesamtenergieumsatz. Die genauen Ergebnisse der Gesamtenergieumsätze sind in Tab. 27 dargestellt. Im Durchschnitt bewegten sich die Kiribati, die ausschließlich zur Mannschaftsdienstgradgruppe gehörten, täglich etwa 2.000 Schritte mehr als die häufig als Offizier tätigen Europäer. Auch bei der Untersuchung der Schlafzeiten gab es Unterschiede, wie in Tab. 26 dargestellt. So zeigte sich, dass Kiribati eine signifikant geringere Schlafdauer hatten. Im Mittel schliefen sie etwa fünf Stunden pro Nacht. Beide Kollektive hatten mit Tragezeiten von annähernd 95% die Armbandmonitore sehr zuverlässig getragen.

Tab. 26- Deskriptive Kennwerte des täglichen Gesamtenergieumsatzes (kcal pro Tag)

	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Median</i>	<i>Standardabweichung</i>
Kiribati	2.499	4.611	3.622	3.584	465
Europäer	2.529	4.225	3.354	3.273	503

Tab. 27 - Tägliches Aktivitätsprofil gemäß „BODYMEDIA®“-Armbandmonitor

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>	<i>p¹</i>
Gesamter Energieumsatz (kcal) (SD)	3.622 (465)	3.354 (503)	0,033
MET (SD)	1,8 (0,3)	1,7 (0,3)	n.s.
Aktiver Energieumsatz (kcal) (SD)	1.315 (466)	1.142 (583)	n.s.
Dauer körperliche Aktivität (h) (SD)	4,0 (1,7)	3,5 (1,9)	n.s.
Tragedauer der Ausgabezeiten (%) (SD)	95,0 (1,6)	93,8 (1,9)	n.s.
Liegedauer (h) (SD)	7,0 (1,4)	7,5 (1,2)	n.s.
Schlafdauer (h) (SD)	5,2 (1,1)	5,8 (1,0)	0,038
Schlafeffizienz (SD)	75,3 (9,3)	77,2 (7,4)	n.s.
Schritte (Anzahl) (SD)	14.209 (3.716)	12.247 (3.027)	0,023

¹Mann-Whitney-U-Test

4.8 Ausdauerleistungsfähigkeit

Tab. 28 zeigt die Auswertung der altersadaptierten Fitnessuntersuchung. Bei allen durchgeführten Tests wurden mindestens drei komplette Belastungsstufen absolviert. Alle getesteten Probanden erreichten zwischen 60 und 85% ihrer individuellen maximalen Herzfrequenz. Beide Kollektive zeigten für ihr Alter überdurchschnittliche Ergebnisse ohne signifikante Unterschiede.

Tab. 28 - Fitnessbewertung

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>	<i>p¹</i>
Gut n (%)	26 (59,1)	17 (70,8)	n.s.
Befriedigend n (%)	18 (40,9)	6 (25)	
Ausreichend n (%)	0 (0)	1 (4,2)	

¹Chi-Quadrat-Test nach Pearson

4.9 Bioelektrische Impedanz Analyse

Sowohl beim Ergebnis der Resistanz (R_z) wie auch bei der Reaktanz (X_c) gibt es signifikante Unterschiede zwischen Kiribati und Europäern (Tab. 29). Die Phasenwinkel beider Gruppen weisen keine signifikanten Unterschiede auf.

Tab. 29 - Bioelektrische Impedanz Analyse

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>	<i>p</i> ¹
Resistance (±SD)	359,0 (37,7)	409,0 (49,1)	< 0,001
Reaktanz (±SD)	46,9 (9,6)	52,2 (9,3)	0,015
Phasenwinkel (±SD)	7,5 (1,3)	7,3 (0,8)	n.s.
Fettmasse (kg/m) (±SD)	8,8 (4,6)	6,8 (3,0)	0,034
Fettfreie Masse (kg/m) (±SD)	43,6 (4,6)	39,0 (5,0)	< 0,001
Körperzellmasse (kg/m) (±SD)	26,0 (3,3)	23,1 (3,1)	< 0,001
Muskelmasse (kg/m) (±SD)	60,8 (7,1)	61,4 (5,2)	n.s.

¹Mann-Whitney-U-Test

4.10 Qualitative und quantitative Nahrungsaufnahme

4.10.1 Zusammensetzung des Lebensmittelangebotes („Standard-Teller“)

Die Auswertung des Lebensmittelangebotes ist in Abb. 17 dargestellt. Es zeigte sich, dass bestimmte Lebensmittelgruppen wie z.B. Fleisch und Eier in deutlich größeren Mengen angeboten wurden als von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) empfohlen. Andere Lebensmittelgruppen waren dagegen vergleichsweise wenig vorhanden. So bildeten Obst und Gemüse gemeinsam nur etwa 26% der Lebensmittelmenge, laut der DGE sollten es aber mindestens 37% sein.

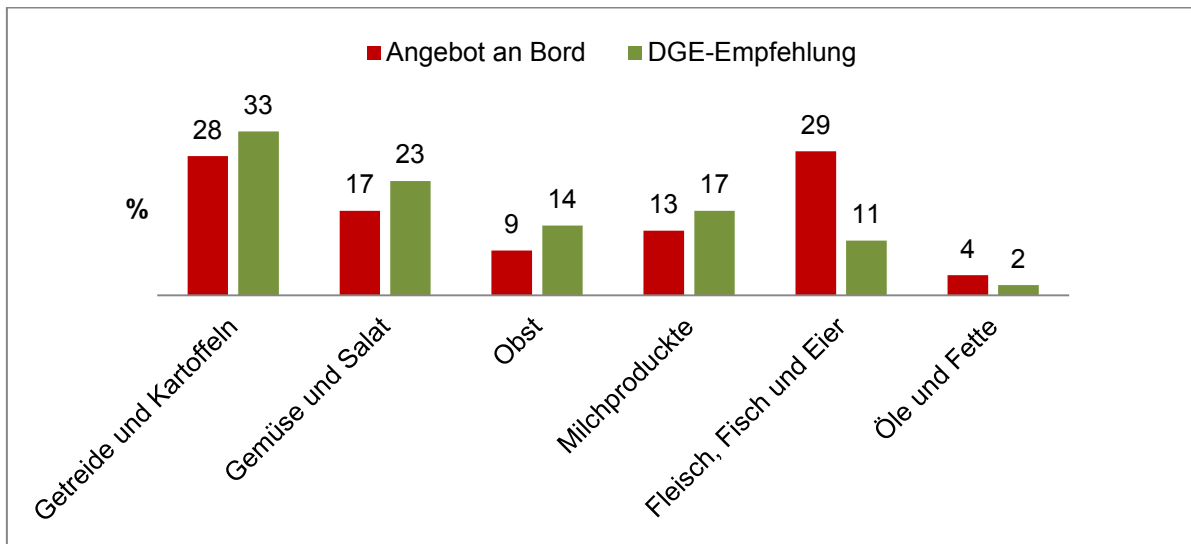


Abb. 17 - Der „Standard-Teller“ gibt die prozentuale Zusammensetzung der täglich durchschnittlich zur Verfügung gestellten Lebensmittelmenge wieder

4.10.2 Gesamtenergiezufuhr

Die Ergebnisse der täglichen kcal-Aufnahme anhand des 24 h-Recal sind in Tab. 30 dargestellt. Es zeigte sich, dass die Kiribati mit ihrer Nahrung signifikant mehr Energie (kcal) zu sich nahmen. Mit einer durchschnittlichen Aufnahme von 3.352 kcal am Tag führten sie ihrem Körper fast 10% mehr Kalorien zu als die Europäer.

Tab. 30 - Tägliche Gesamtenergieaufnahme in kcal

	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Median</i>	<i>Standardabweichung</i>
Kiribati	2.541	4.254	3.352	3.315	452
Europäer	2.008	3.920	2.985	3.094	505

4.10.3 Quantitative Zusammensetzung der energieliefernden Nährstoffe

Abb. 18 gibt die Zusammensetzung der aufgenommenen Nahrungsmittel an Bord im Vergleich zu den Empfehlungen der DGE wieder. Es zeigt sich, dass der Anteil an Fett deutlich oberhalb des Grenzwertes lag. Nach den DGE-Empfehlungen sollte die tägliche Nahrung zu weniger als 30% aus Fett bestehen. An Bord waren es 37%.

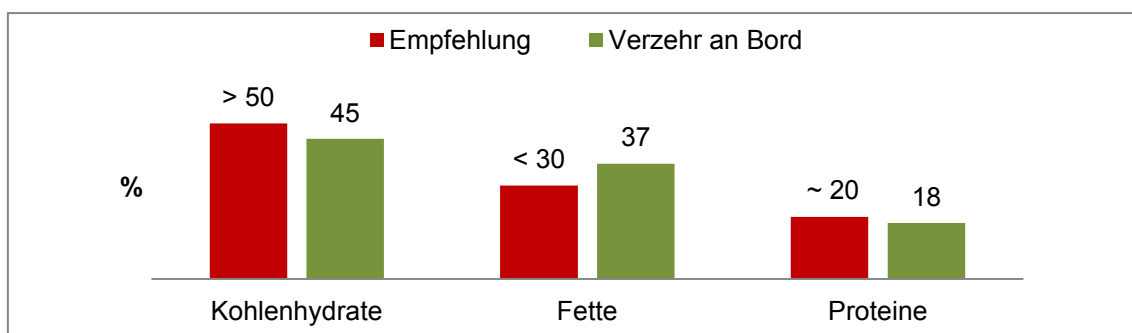


Abb. 18 - Zusammensetzung der verzehrten Lebensmittel an Bord

Die Ergebnisdarstellung der OptiDiet® Software erwies sich als sehr ausführlich, so dass in Tab. 31 nur die relevantesten Daten abgebildet werden.

Tab. 31 - Tägliche Nahrungsmittelaufnahme gemäß 24 h-Recall

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>	<i>p</i> ¹	Empfehlung gemäß DGE²
Energie (kcal)	3.352	2.985	0,017	Abhängig von Alter und PAL ³
<u>Kohlenhydrate</u>				
<i>Anteil (%) (SD)</i>	44 (5,8)	44 (6,6)	n.s.	> 50
<i>Menge (g) (SD)</i>	360 (66)	319 (59)		
<i>Brennwert (kcal) (SD)</i>	1.459 (268)	1.287 (241)		
Saccharose (g) (SD)	83,7 (4,3)	64,9 (3,2)	n.s.	
Ballaststoffe (g) (SD)	17,0 (4,2)	22,5 (6,6)	< 0,001	> 30 g
Alkohol (g) (SD)	0,6 (0,17)	15,4 (1,6)	< 0,001	< 20 g
<u>Proteine</u>				
<i>Anteil (%) (SD)</i>	19 (2,5)	17 (3,5)	0,003	15-20
<i>Menge (g) (SD)</i>	159 (20)	123 (27)		
<i>Brennwert (kcal) (SD)</i>	644 (80)	499 (110)		
<u>Gesamtwasser</u> (l) (SD)	2,5 (0,6)	3,2 (0,9)	0,008	> 1,5 l

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>	<i>p</i> ¹	<i>Empfehlung gemäß DGE</i> ²
<u>Fette</u>				
<i>Anteil (%) (SD)</i>	37 (5,7)	35 (6,7)	n.s.	< 30%
<i>Menge (g) (SD)</i>	140 (33)	120 (37)		
<i>Brennwert (kcal) (SD)</i>	1.235 (289)	1.065 (330)		
Gesättigte Fettsäure (% gesamt Energie)	15	15		7-10%
Mehrfach ungesättigte Fettsäuren (% gesamt Energie)	6	6		7-10%
<i>n-3 Fettsäuren (g) (SD)</i>	2,7 (1,1)	2,6 (1,1)		
<i>n-6 Fettsäuren (g) (SD)</i>	19,6 (5,4)	14,9 (6,8)		
<i>Verhältnis (n-3/n-6)</i>	1:7,8	1:6		1 : 5
Cholesterin (g) (SD)	0,89 (0,3)	0,56 (0,2)	< 0,001	< 0,3

¹Mann-Whitney-U-Test

²Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (2013)

³Physical Activity Level

Bei Betrachtung der Ergebnisse der Mineralstoffaufnahme, die in Tab. 32 zu sehen sind, zeigte sich bei beiden Gruppen eine Unterversorgung mit Jod. Dazu im Vergleich: Die DGE empfiehlt die Aufnahme von 0,2 mg Jod pro Tag. Alle weiteren erfassten Mineralstoffe wie Calcium, Eisen, Kalium, Natrium und Zink wurden im Vergleich zu den Empfehlungen der DGE in ausreichenden Mengen von beiden Gruppen zugeführt.

Tab. 32 - Tägliche Jodaufnahme in mg

	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Median</i>	<i>Standardabweichung</i>
Kiribati (mg)	0,05	0,2	0,12	0,12	0,04
Europäer (mg)	0,05	0,16	0,11	0,11	0,03

Die Abschätzung der Vitaminaufnahme ergab im Vergleich zur DGE-Empfehlung von 0,4 mg pro Tag eine zu geringe Aufnahme von Folsäure. Das galt sowohl für die Kiribati wie auch für die Europäer (Tab. 33). Alle weiteren Vitamine - darunter Vitamin A, D, E, K, C, B 1, B 2, B 6, B 12, Pantothensäure und Biotin - wurden nach DGE-Empfehlung in ausreichender Menge zugeführt.

Tab. 33 - Tägliche Folsäureaufnahme in mg

	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Median</i>	<i>Standardabweichung</i>
Kiribati (mg)	0,13	0,38	0,24	0,24	0,06
Europäer (mg)	0,14	0,41	0,29	0,29	0,07

4.10.4 Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln

Im Kollektiv der Kiribati wurden weder Vitamin- noch Mineralienzusätze von den Probanden eingenommen. Im Vergleichskollektiv der Europäer nahm etwa jeder Vierte während seines Bordaufenthaltes regelmäßig Nahrungsergänzungsmittel zu sich (Tab. 34).

Tab. 34 - Häufigkeit der Einnahme von Ergänzungsmitteln

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>	<i>p¹</i>
Vitamine n (%)	0 (0%)	9 (27,3%)	< 0,001
Mineralien n (%)	0 (0%)	8 (24,2%)	< 0,001

¹Exakter Test nach Fischer

4.11 Subjektive Einstellung zum Verpflegungsangebot an Bord

Die Mehrheit der Besatzungsmitglieder war der Befragung zufolge mit der Lebensmittelversorgung zufrieden oder sehr zufrieden (Abb. 19). Anzumerken ist aber, dass ein Drittel der Europäer angab, mit der Verpflegung unzufrieden zu sein.

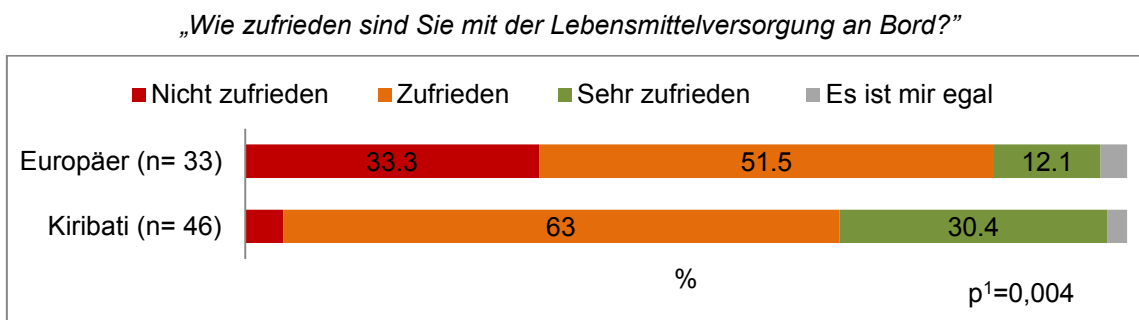


Abb. 19 - Zufriedenheit mit der Bordverpflegung

60% der Kiribati berichteten, während ihres Aufenthalts an Bord mehr Nahrung zu sich zu nehmen als in der Heimat (Abb. 20).

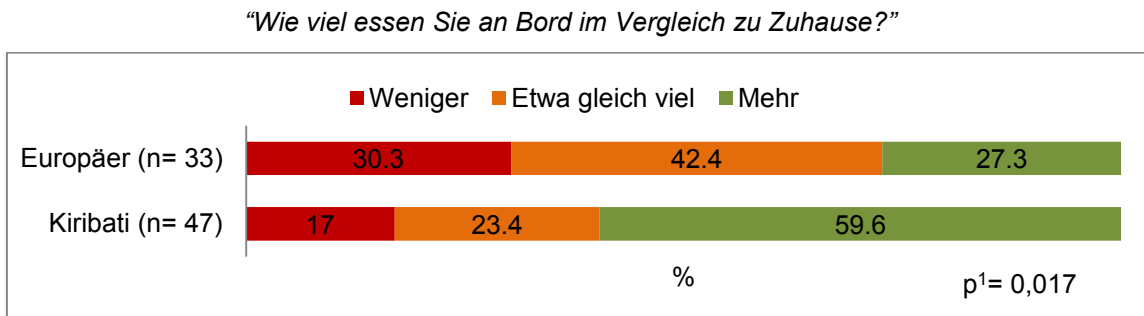


Abb. 20 - Wie viel wird an Bord gegessen?

Auf die Frage nach dem Zusammenhang von Arbeitszufriedenheit und Essensangebot gaben 90% der Befragten an, dass die Essensqualität für ihre Arbeitszufriedenheit wichtig oder sehr wichtig ist (Abb. 21).

– Ergebnisse –

“Wie wichtig ist die Qualität des Essens für Ihre Arbeitszufriedenheit?”

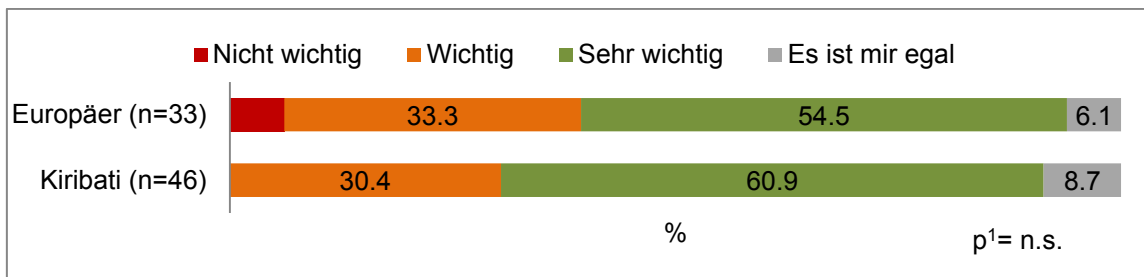


Abb. 21 - Essen und Arbeitszufriedenheit

Eine Mehrheit der Befragten beurteilte den Geschmack des Essens als manchmal gut. Unter den Kiribati gab keiner an, dass ihm das Essen gar nicht schmecken würde (Abb. 22).

“Schmeckt Ihnen das Essen an Bord?”

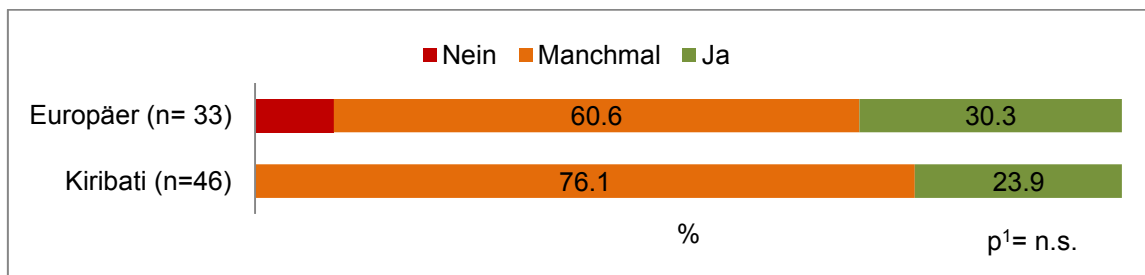


Abb. 22 - Geschmack des Essens

Gleichzeitig merkten 59,6% der Kiribati an, dass der Koch bei der Zubereitung der Speisen die Vorlieben unterschiedlicher Nationalitäten nicht berücksichtige (Abb. 23).

“Bereitet der Koch spezielle Gerichte für die unterschiedlichen Nationalitäten zu?”

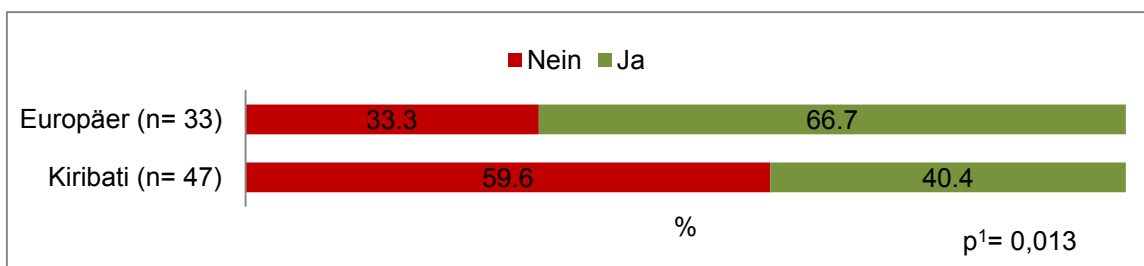


Abb. 23 - Spezielles Essen

Ein Großteil (71,7%) der Kiribati war nicht in der Lage, den Abwechslungsreichtum der Lebensmittel zu beurteilen (Abb. 24).

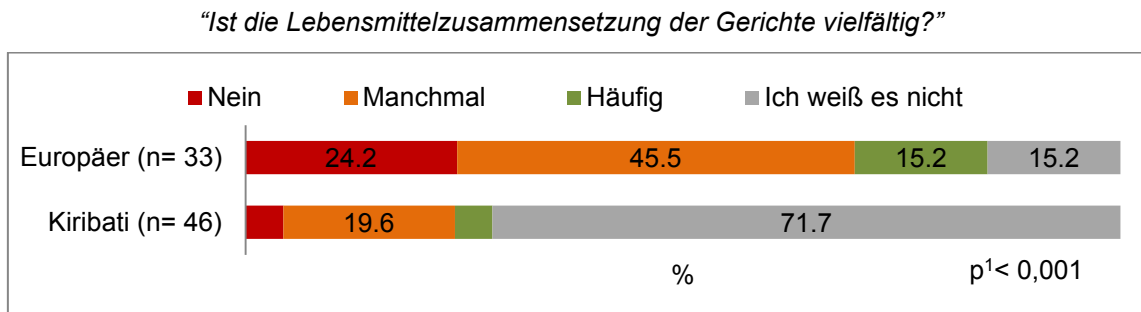


Abb. 24 - Abwechslungsreiche Zusammensetzung

Kiribati und Europäer erwähnten beide mit großer Mehrheit, dass sie sich gerne gesünder ernähren würden (Abb. 25).

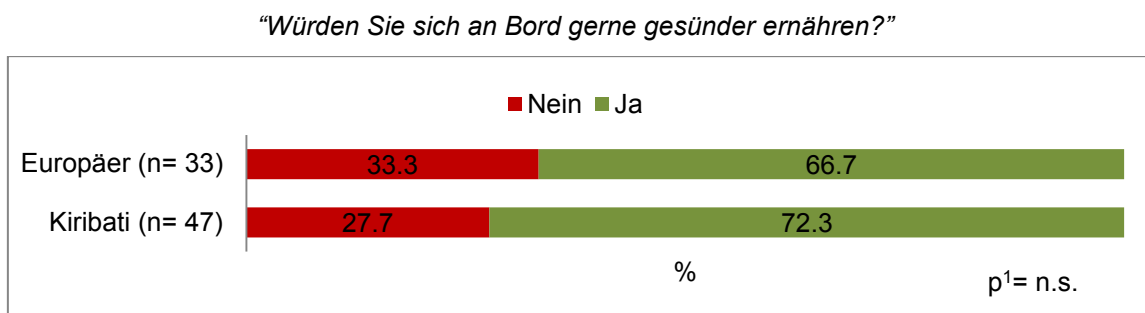


Abb. 25 - Gesunde Ernährung

Der Zugang zu gesunden Lebensmitteln wie Gemüse, Salat und Obst wurde von mehr als der Hälfte (54,3%) der Kiribati als gut bewertet (Abb. 26).

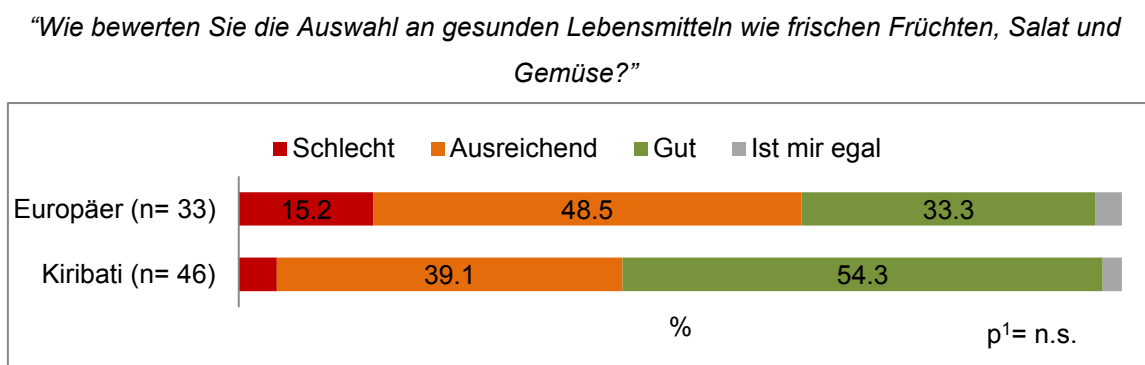


Abb. 26 - Frisches Obst und Gemüse

Sowohl die Kiribati als auch die Europäer gaben überwiegend an, an Bord ausreichend Lebensmittel zur Verfügung gestellt zu bekommen (Abb. 27).

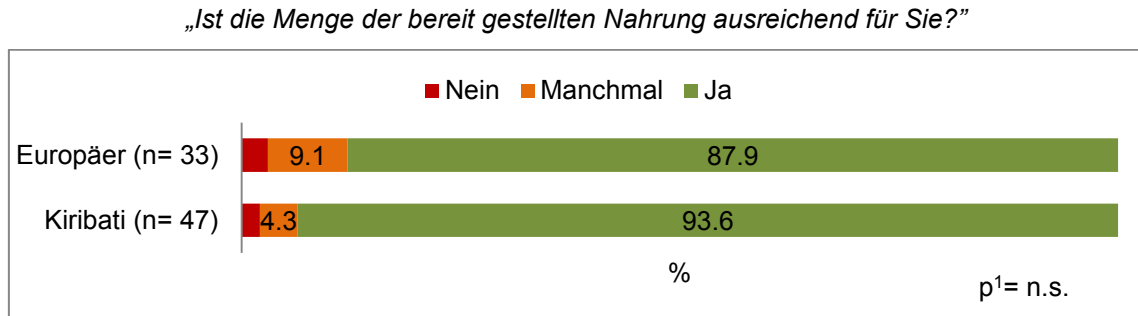


Abb. 27 - Menge der Nahrungsmittel

42,4% der Europäer und 21,3% der Kiribati berichteten, noch zusätzlich Lebensmittel in ihrer Kabine zu lagern (Abb. 28).

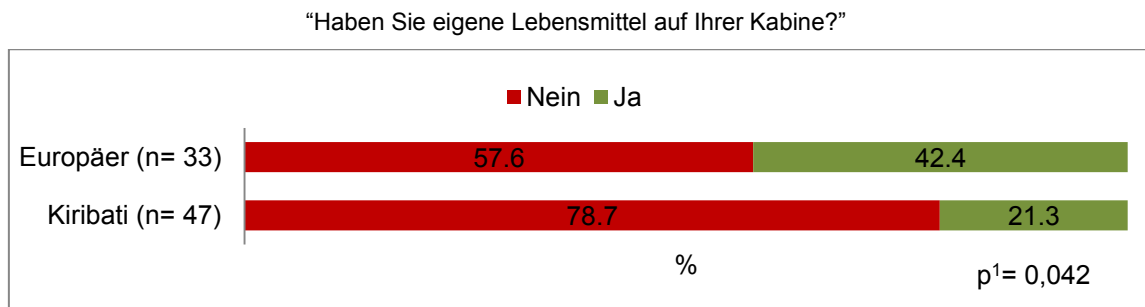


Abb. 28 - Essen auf Kabine

¹Chi-Quadrat-Test nach Pearson

4.11.1 Verbesserungswünsche

Es zeigte sich, dass Kiribati und Europäer sehr unterschiedliche Ansprüche an die Lebensmittelversorgung an Bord stellten. Besonders deutlich waren die Unterschiede z.B. beim Fisch: Über die Hälfte (51,3%) der Kiribati wollte mehr Fisch essen, bei den Europäern äußerte niemand diesen Wunsch. Dagegen wünschten sich 63,6% der Europäer besser ausgebildete Köche an Bord, bei den Kiribati wurde dies nur von 7,7% geäußert (Abb. 29).

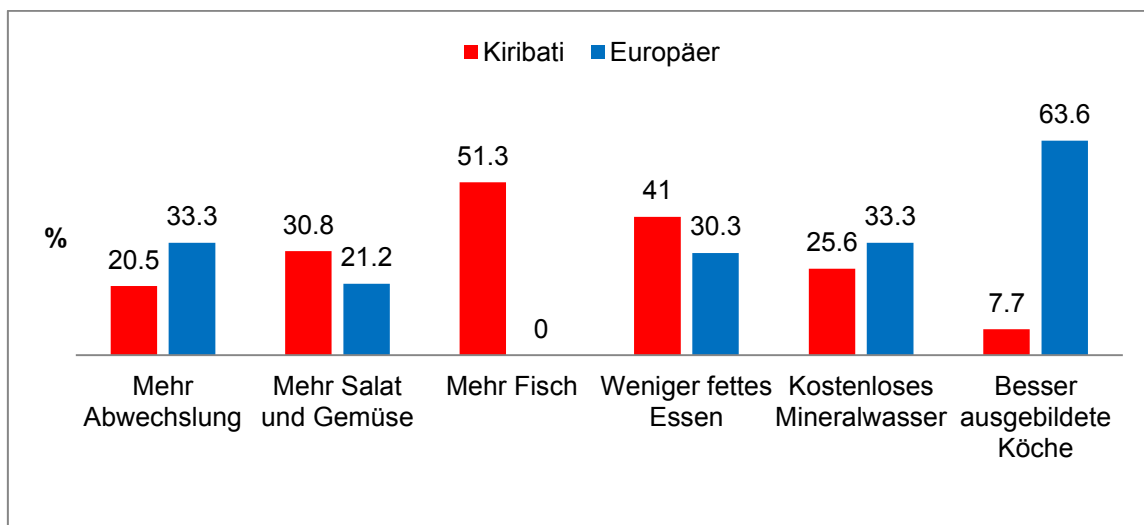


Abb. 29 - Verbesserungswünsche der Besatzung

4.12 Eating Behaviour Questionnaire

Kiribati hatten hinsichtlich der Gesamtstörbarkeit bei der Nahrungsaufnahme signifikant höhere Werte als das Kollektiv der Europäer (Tab. 35).

Tab. 35 - Deskriptive Kennwerte der „Gesamtstörbarkeit“

	Min	Max	Mittelwert	Median	Standardabweichung
Kiribati	2,0	12	5,6	5,5	2,2
Europäer	0,0	11	4,3	4,0	2,1

Auch beim „Außenreiz gesteuerten Essverhalten“ zeigten sich signifikant höhere Punktwerte bei den Kiribati (Abb. 30).

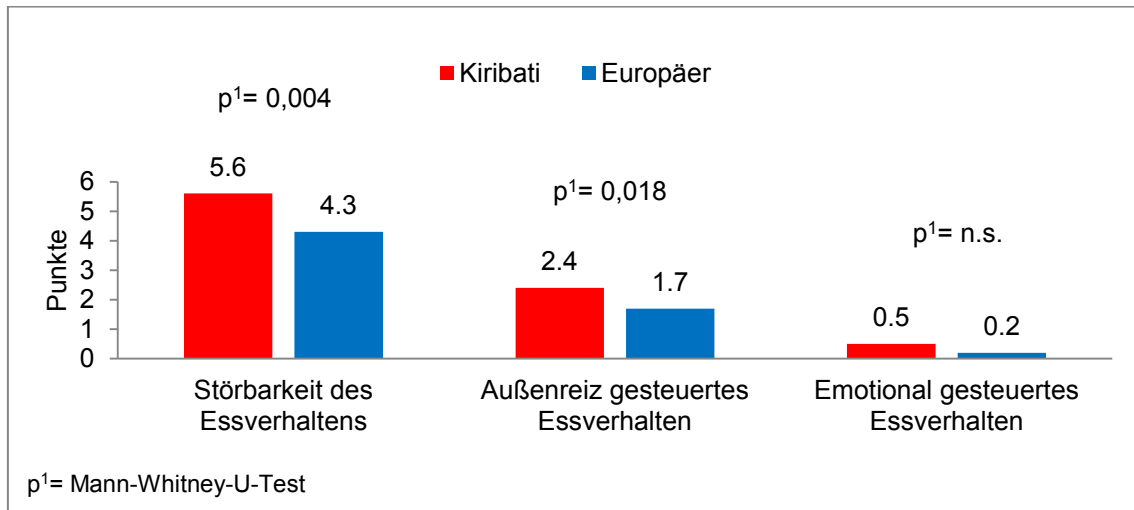


Abb. 30 - Mittelwerte des „Eating Behaviour Questionnaire“

4.13 Offene Ernährungsfragen

Die Auswertung der offenen Fragen ergab, dass ein Großteil der Kiribati das gemeinsame Essen als ein „soziales Ereignis“ betrachtet (Abb. 31).

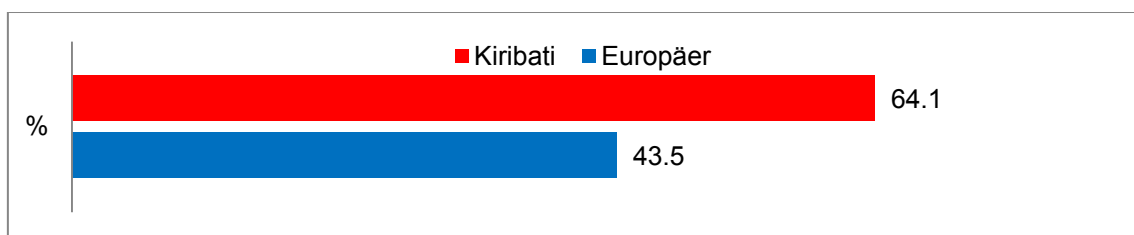


Abb. 31 - Anteil der Besatzung, die die täglichen Mahlzeiten als ein „soziales Zusammenkommen“ bewerteten

Die Europäer gaben im Vergleich zu den Kiribati deutlich häufiger an, dass sie es als eine Erleichterung empfinden, nicht selbst kochen zu müssen (Abb. 32).

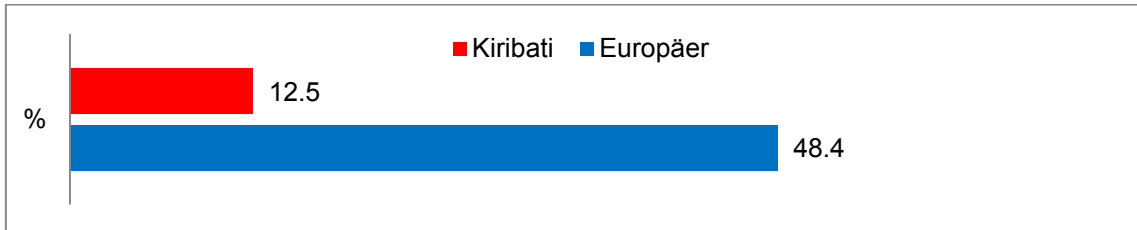


Abb. 32 - Anteil der Besatzung, die das Vorhandensein eines Koches als Erleichterung bewerteten

Trotz dieser Erleichterung gaben 2/3 der Europäer an, die Selbstbestimmung beim Essen zu vermissen (Abb. 33).

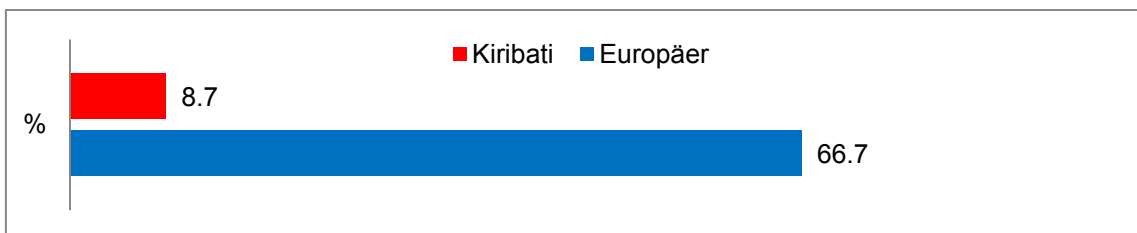


Abb. 33 - Anteil der Besatzung, die ihre „Selbstbestimmung“ beim Essen vermissen

Fleisch wurde im Gegensatz zu den Europäern von immerhin 40% der Kiribati als der beste Bestandteil des Essens bewertet (Abb. 34).

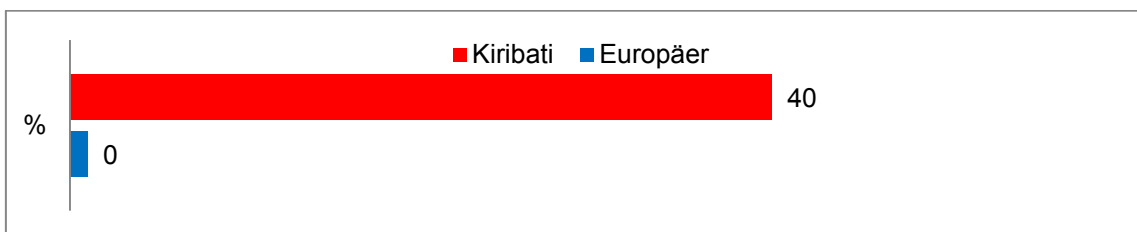


Abb. 34 - Anteil der Besatzung, die Fleisch als den besten Bestandteil des Essens bewerteten

Etwa die Hälfte (56,7%) der Europäer und die große Mehrheit der Kiribati (82,6%) gaben an, traditionelles Essen an Bord zu vermissen (Abb. 35).

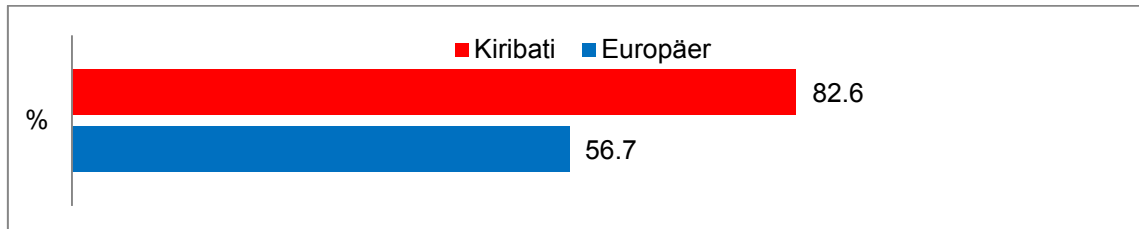


Abb. 35 - Anteil der Besatzung, der angibt, „traditionelles Essen“ an Bord zu vermissen

4.14 Körperschemata

Die Ergebnisse der Fragen mit Bezug zu den Körperschemata (Abb. 36) sind als Säulendiagramme dargestellt. So lassen sich die unterschiedlichen Antworttendenzen im direkten Vergleich zu den Körperschemata sehr gut illustrieren.

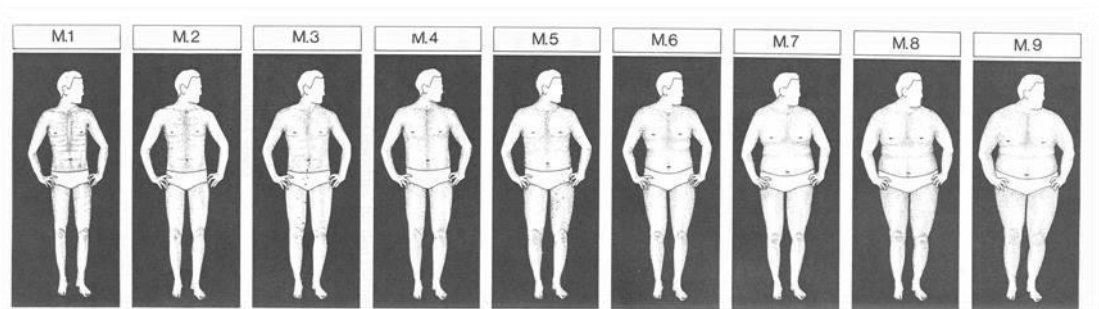


Abb. 36 - Körperschema zur Bezugnahme von Abb. 37- Abb. 40

„Ernährungsbericht der DGE von 1992“ [66]

Bei der Abschätzung der eigenen Körperform gab es zwischen Kiribati und Europäern keinen signifikanten Unterschied (Abb. 37). Alle weiteren Fragestellungen ergaben deutliche Differenzen.

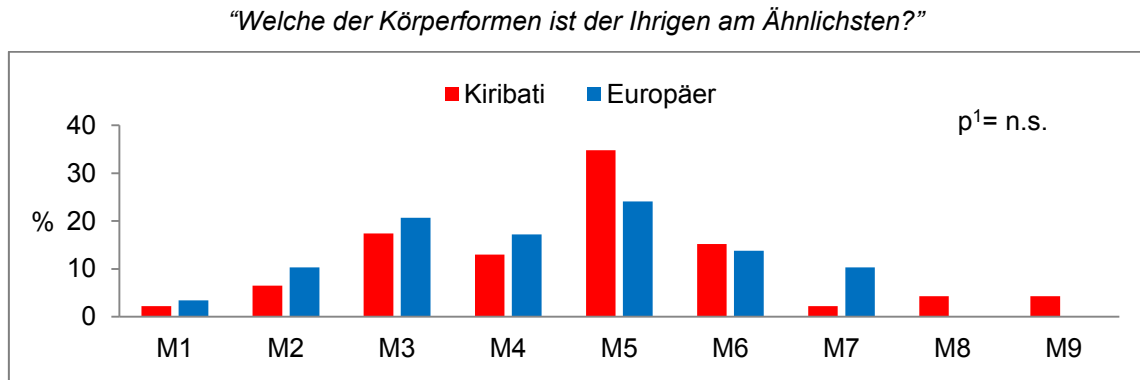


Abb. 37 - Die ähnlichste Körperform

Es zeigte sich, dass die Kiribati fülligeren Körperformen deutlich mehr Akzeptanz entgegenbrachten als die Europäer (Abb. 38).

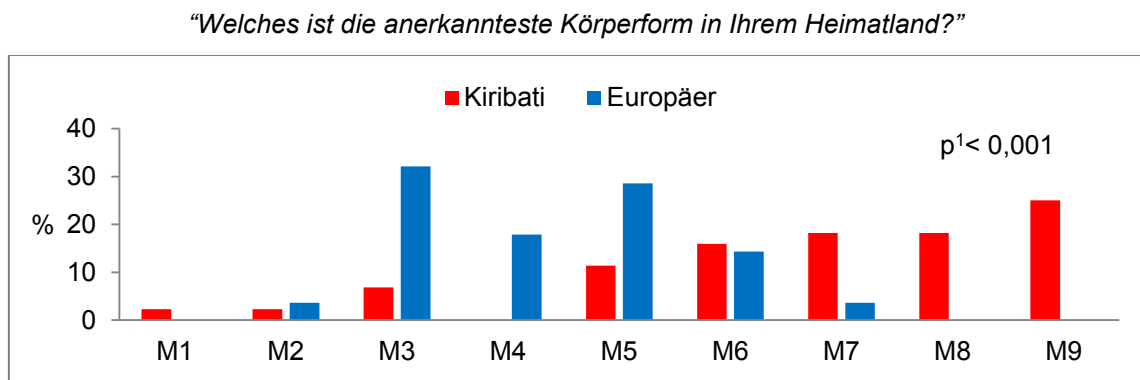


Abb. 38 - Die anerkannteste Körperform

Dennoch bewerteten sie eine vergleichsweise sehr schlanke Körperform als die gesündere (Abb. 39) und begehrtere (Abb. 40). Die große Mehrheit der Europäer beurteilte „normal“ gewichtige Person als gesund und begehrter.

– Ergebnisse –

“Was glauben Sie ist die gesündeste Körperform?”

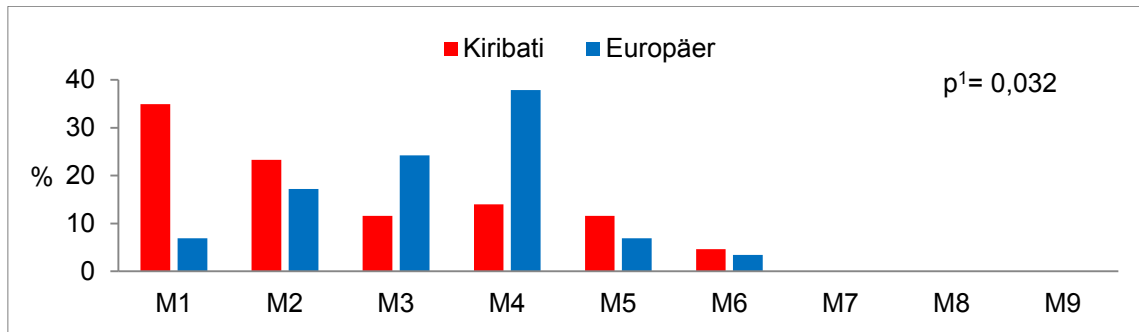


Abb. 39 - Die gesündeste Körperform

“Welche Körperform ist für Sie die erstrebenswerteste?”

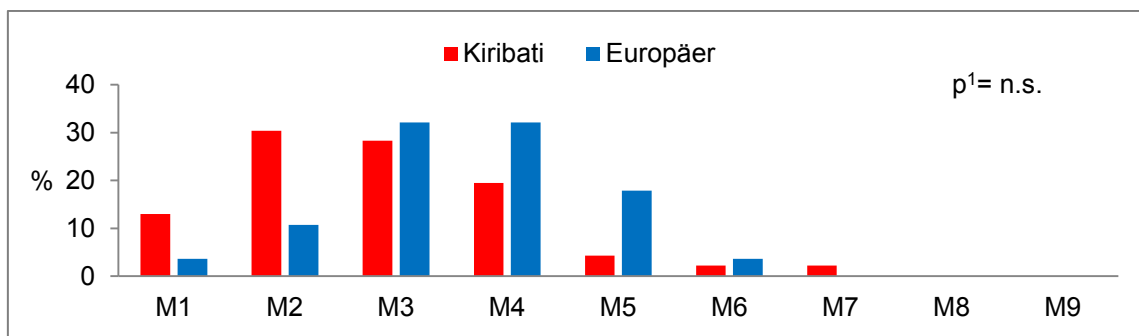


Abb. 40 - Die begehrtesten Körperform

¹Mann-Whitney-U-Test

5 Diskussion

Verpflegungsangebot

An Bord von Kauffahrteischiffen haben die Besatzungsmitglieder nur sehr geringen Einfluss auf die bereitgestellten Nahrungsmittel. Die Versorgung mit eigenen Lebensmitteln wird durch seltene Landgänge und kurze Liegezeiten in den Häfen erschwert. Sie erfolgt also fast ausschließlich durch die schiffseigene Küche und den dort zuständigen Koch. Dreimal am Tag wird eine (warme) Hauptmahlzeit angeboten. Dazu gibt es zwei- bis dreimal täglich Kaffee, der häufig in Kombination mit Kuchen oder Gebäck ausgeteilt wird. Auf der Grundlage der ermittelten „Standard-Teller“ zeigte sich, dass die Zusammensetzung der bereitgestellten Hauptmahlzeiten deutlich von den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) für eine ausgewogene Ernährung abweicht. Anzumerken ist, dass die DGE-Empfehlungen mit denen der WHO im Wesentlichen übereinstimmen. Diese Beobachtung lässt den Schluss zu, dass an Bord in der Regel keine ausgewogene Lebensmittelversorgung erfolgt.

Besonders deutliche Abweichungen von den DGE-Empfehlungen zeigten sich beim Angebot von Eiern, Fleisch und Fisch. Diese stellten mit fast einem Drittel (29%) qualitativ die Hauptlebensmittelgruppe dar. Den Empfehlungen zufolge sollte die Verpflegung allerdings zum größten Teil aus Getreide- und Kartoffelprodukten sowie Gemüse und Obst bestehen. Fleisch, Eier und Fisch sollten nur 11% der täglichen Nahrungsmenge ausmachen. Dieses Ergebnis bestätigt die Beschreibungen von Babicz-Zielinska und Zabrocki (1998) sowie die von Lawrie et al. (2004), dass sich die Hauptmahlzeiten an Bord von Kauffahrteischiffen zu einem Großteil aus Fleisch zusammensetzen [83] [13]. Wie kommt es aber zu dieser ungünstigen Portionierung der Mahlzeiten? Um diese Frage zu beantworten, müssen unterschiedliche Aspekte betrachtet werden.

Reeder und Kapitän

Die Reederei sowie die Kapitäne sind für das Verpflegungsbudget bzw. endgültige Bestellung der Lebensmittel verantwortlich. Von der Reederei werden bestimmte Tagessätze für den Einkauf der Bordverpflegung zur Verfügung gestellt. Diese sind in der Regel relativ niedrig bemessen. Die Verpflegungsplanung basiert immer auf einem Kompromiss zwischen einerseits der Notwendigkeit, möglichst sparsam zu wirtschaften – also günstig einzukaufen - und andererseits, den Anforderungen einer qualitativ hochwertigen Versorgung der Besatzung zu genügen.

Das Interesse, sich mit der Thematik einer ausgewogenen Ernährung intensiv zu beschäftigen, ist unter den Schiffsleitungen aber unterschiedlich stark ausgeprägt. Häufig wird die Bestellung der Bordverpflegung weitgehend den Köchen allein überlassen.

Koch

Jeder Koch muss laut Maritime Labour Convention für seine „Tätigkeit ausgebildet und qualifiziert sein“, was aber nicht konkreter ausgeführt wird. Diese vage Formulierung ist der Grund dafür, dass der Ausbildungsstand der Köche an Bord sehr stark variiert. Es gibt in diesem Bereich weder verbindliche Leitlinien noch Qualitätskontrollen. Das hat zur Folge, dass häufig billigere Arbeitskräfte wie beispielsweise kiribatische Köche, die einen „anerkannten Lehrgang“ (mit allerdings fragwürdigem Qualitätsstandard) vorweisen können, besser-qualifizierten europäischen Köchen vorgezogen werden. Wie von Hjarnoe (2014) [16] beschrieben, mangelt es diesen Köchen aber erfahrungsgemäß an fundiertem Wissen in Bezug auf eine ausgewogene und gesunde Ernährung sowie die dafür nötigen Lebensmittel. Die Beobachtungen der SeaNut Studie bestätigen das. Alle in dieser Studie befragten Köche mit kiribatischer Abstammung gaben an, die Bestelllisten ihrer Vorgänger zu verwenden und gelegentliche Änderungen dem Kapitän zu überlassen. Außerdem waren ihnen viele der in der europäischen Küche verwendeten Gemüsesorten sowie deren Zubereitung unbekannt. Dies hatte zur Folge, dass

diese Gemüsesorten entweder gar nicht oder wenn, dann oft in frittiertem Zustand serviert wurden.

Auch die Auswahl von Rezepten war sehr begrenzt. So orientierten sich die Köche überwiegend an einem von der Reederei bereitgestellten Kochbuch [84]. Dieses beschreibt eine traditionelle deutsche Küche mit überwiegend fleischartigen Gerichten und nur kleinen Gemüse- oder Obstbeilagen.

Bestellung und Auswahl der Bordverpflegung

Problematische Aspekte sind neben der Bestellung und Zubereitung der Lebensmittel auch ihre Lagerung sowie die Bestellzeiträume. Die Belieferung erfolgte zum größten Teil durch in Europa ansässige Großhändler. Das führte dazu, dass über längere Zeiträume von drei bis vier Wochen keine Frischkost geladen wurde, obwohl das in vielen der angelaufenen Häfen durchaus möglich gewesen wäre. Viele der verwendeten Gemüseprodukte waren tiefgefroren und frisches Obst stand nur zeitlich begrenzt zur Verfügung. Eigentlich gut zu lagernde Lebensmittel wie Hülsenfrüchte oder Nüsse, die ebenfalls wichtige Bestandteile einer ausgewogenen Ernährung bilden, wurden an Bord überhaupt nicht verwendet. Des Weiteren wurden so gut wie keine Vollkornprodukte angeboten. So gab es nur geschälten Reis, und das Brotsortiment bestand fast ausschließlich aus Weißbrot. Andere Getreidesorten wie Mais, Hirse oder Quinoa fehlten auf dem Speiseplan. Diese Beobachtungen spiegelten sich in der Ergebnisbewertung der Nahrungsaufnahme wider. So wurde bei den Kiribati mit im Schnitt täglich 17 g und den Europäern 22,5 g eine relativ niedrige Zufuhr von Ballaststoffen ermittelt. Dazu im Vergleich: Die DGE empfiehlt fast die doppelte Menge (13 g/ 1000 kcal; d.h. etwa 45 g pro Tag).

Bei der Befragung der Besatzung zeigte sich, dass eine Umgestaltung des Lebensmittelangebotes durchaus erwünscht ist. So berichteten 70% der befragten Seeleute, dass sie sich gerne gesünder ernähren würden. Dies bestätigt die Umfrage von Wittkowski (2011), in der 80% eines Seefahrerkollektivs angaben, gesünder essen zu wollen [17]. Bei der Frage nach konkreten Veränderungswünschen unterschieden sich die beiden Kollektive deutlich voneinander. Bei den europäischen Besatzungsmitgliedern

gaben fast 2/3 (63,9%) an, dass sie gerne besser ausgebildete Köche an Bord der Schiffe hätten. Die Kiribati äußerten diesen Wunsch so gut wie gar nicht (7,7%). Dies ist sicherlich damit zu erklären, dass die aus Europa stammenden Probanden in ihrer Heimat an einen anderen kulinarischen Standard gewöhnt sind.

Dass aber auch die Kiribati mit der Situation an Bord nicht zufrieden waren, äußerte sich z.B. darin, dass mehr als die Hälfte (59,6%) von ihnen bemängelte, dass der Koch keine Rücksicht auf die unterschiedlichen nationalen Ernährungsgewohnheiten nehmen würde. Wie schon in der Einleitung erwähnt, ist Fleisch auf Kiribati ein recht teures Produkt. So besteht die traditionelle Ernährung dort zu einem Großteil aus Fisch, Reis und Kokosnüssen. Dies spiegelt sich auch in dem Wunsch der Inselbewohner nach mehr Fisch an Bord wider, den 51,3% der Kiribati äußerten. Ausgeprägte Wünsche nach Veränderung in der Bordverpflegung bestehen also in beiden Kollektiven, äußern sich allerdings kulturell unterschiedlich. An dieser Stelle sei auch noch einmal darauf hingewiesen, dass laut der Maritime Labour Convention „...unterschiedlichen religiösen und kulturellen Gebräuchen Rechnung zu tragen ist“ [2].

Schlussfolgerung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Köche in Bezug auf die Zusammenstellung und Zubereitung der Nahrung an Bord eine Schlüsselposition einnehmen. Aufgrund einer unzureichenden Aus- und Weiterbildung verfügen sie jedoch oft nicht über die für eine ausgewogene Ernährung notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen. Eine wichtige Funktion bei der Verpflegungsplanung und bei dem Einkauf kommt deshalb den Reedereien und den Schiffsleitungen zu.

Wünschenswert wäre eine verbesserte Ausbildung der kiribatischen Köche oder die Einstellung von Köchen, die unter qualitätsgesicherten Bedingungen eine Berufsausbildung als Koch abgeschlossen haben. Auch eine regelmäßige Schulung der Köche, wie von der Reederei praktiziert, erscheint sinnvoll. Von wissenschaftlichem Interesse wäre eine begleitende Beobachtungsstudie, bei

der der Wissensstand von Schiffsköchen vor und nach einer Weiterbildung erfasst wird. Auf dieser Grundlage könnten gegebenenfalls Empfehlungen für eine Optimierung derartiger Lehrgänge erarbeitet werden. Ein Beispiel bietet die Studie von Hajarnoe und Leppin (2014), in der eine Weiterbildung von Schiffsköchen evaluiert wurde [16]. Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass prozessbegleitende Schulungsmaßnahmen zu einer Verbesserung der Ernährungssituation an Bord führen und gleichzeitig zu einer erhöhten Arbeitszufriedenheit beitragen. Allerdings handelte es sich in diesem Fall nur um einen zweitägigen Kurs. Anzustreben wären ein umfangreicheres Training sowie regelmäßige Auffrischkurse.

Energieumsatz und Nahrungsaufnahme

Der aktuell erfasste Energieumsatz bestätigt die Ergebnisse von Zorn (1984) [6] und Kierst (1966) [85], wonach ein auf einem Kauffahrteischiff tätiger Seemann bei mittlerer Arbeitsintensität etwa 3.000 bis 3.500 kcal verbraucht. Dies ist vor allem deshalb interessant, weil beide Vergleichsstudien aus einer Zeit stammen, in der die Seefahrt mehr noch als heute mit harter, körperlicher Arbeit verbunden war. Vergleicht man die beiden Kollektive miteinander, zeigt sich, dass die Kiribati einen höheren aktiven Energieumsatz hatten als die europäischen Seeleute. Das erklärt sich durch die Tatsache, dass die Kiribati, die ausschließlich Mannschaftsdienstgrade bekleideten, in der Regel körperlich anstrengendere Arbeiten durchführten als die oftmals als Offiziere eingesetzten Europäer. Auf Grund der unterschiedlichen Tätigkeitsprofile der beiden Gruppen - auf der einen Seite die eher handwerkliche Arbeit der Matrosen, auf der anderen Seite die häufig organisatorischen Tätigkeiten der Offiziere - war ein solches Ergebnis zu erwarten.

Die Kiribati hatten nicht nur einen größeren aktiven Verbrauch, sondern auch einen höheren Grundumsatz an Energie. Dabei wurden die Ergebnisse der Armbandmonitore durch die anhand der Formel von Harris und Benedict (1918) [77] errechneten Grundumsätze bestätigt (Tab. 36). Der größere Grundumsatz der Kiribati beruht auf ihrem im Durchschnitt deutlich höheren Gewicht. Durch

den höheren Grundumsatz sowie den größeren aktiven Verbrauch weisen die Kiribati den größeren Gesamtumsatz auf.

Tab. 36 - Energieumsätze

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>
Gemessener Gesamtenergieumsatz (kcal)	3.622	3.354
Gemessener aktiver Energieverbrauch (kcal)	1.315	1.142
Errechneter Grundumsatz [Harris u. Benedict] (kcal)	1.900	1.886

Nahrungsaufnahme

Die mit dem 24 h-Recall erfasste Nahrungsaufnahme sollte in direktem Zusammenhang zu dem über Armbandmonitor ermittelten Energieumsatz stehen. Die gesamte Kalorienaufnahme lag deutlich über den DGE-Empfehlungen, die für eine vergleichbare Altersgruppe (25-51 Jahre) mit praktisch identischen Tätigkeitsprofilen veröffentlicht wurden.

Auf Grund der unterschiedlichen Tätigkeiten von Kiribati und Europäern wurden unterschiedliche PAL-Werte veranschlagt (Tab. 37). Die ermittelten Ergebnisse stimmen mit den Berichten von Babicz-Zielinska und Zabrocki (1998) [83] überein, wonach die Kalorienaufnahme von Seeleuten deutlich über den Empfehlungen liegt.

Tab. 37 - Empfehlungsabweichungen der Gesamtenergieaufnahme

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>
Gemessene Gesamtenergieaufnahme (kcal)	3.352	2.985
DGE-Empfehlung* (kcal)	3.000	2.700
Diskrepanz (kcal)	+ 352	+ 285

*Für einen PAL-Wert von 1,8 bei Kiribati und 1,6 bei Europäern

In beiden Gruppen war allerdings der Verbrauch größer als die aufgenommene Kalorienmenge. Ausgehend von diesen Zahlen müssten die Seeleute an Bord der Schiffe eigentlich an Gewicht verlieren. Dass dem aber nicht so ist, zeigen die ermittelten Gewichtsentwicklungen zumindest für die Kiribati (später in der Diskussion). Bei der Bewertung der Daten ist aber zu beachten, dass bei der Erfassung durch den 24 h-Recall in der Regel ein Underreporting von 15 bis 20% beobachtet wird – eine Tendenz, die mit steigendem BMI zunimmt [76]. Unter Berücksichtigung eines Underreportings von 20%, wie in Tab. 38 dargestellt, würden besonders die Kiribati eine sehr positive Energiebilanz aufweisen. Pro Woche würden sie bei dieser Annahme etwa 2.800 kcal mehr aufnehmen als sie verbrauchen, was den beobachteten Gewichtsentwicklungen der Kiribati etwa entspricht.

Tab. 38 - Gesamtenergieaufnahme unter Berücksichtigung eines Underreportings

	<i>Kiribati</i>	<i>Europäer</i>
Errechnete Gesamtenergieaufnahme (+20%) (kcal)	4.022	3.582
Gemessener aktiver Energieumsatz (kcal)	3.622	3.354
Diskrepanz (kcal)	+ 400	+ 228

Es muss außerdem darauf hingewiesen werden, dass bisher keine Studien existieren, die eine Verwendung von Armbandmonitoren an Bord von Schiffen evaluieren. So ist auch nicht auszuschließen, dass bei dieser Methode z.B. auf Grund von Schiffsbewegungen der personenbezogene Kalorienverbrauch überbewertet wurde; diese gilt aber für beide Besatzungsgruppen gleichermaßen.

Zusammensetzung der aufgenommenen Nahrung

Bisher wurde dargelegt, dass auf den Schiffen ein ausgewogenes Lebensmittelangebot fehlte und ein Großteil der Besatzung mehr Kalorien zu

sich nahm als empfohlen. Im Folgenden wird nun die genaue Zusammensetzung der tatsächlich konsumierten Lebensmittel analysiert.

Kohlenhydrate

An Bord der Schiffe war der Anteil von Kohlenhydraten an der Gesamtmenge der aufgenommenen Energie zu niedrig und der Anteil von Fetten zu hoch. Dieser Befund deckt sich erneut mit den Beobachtungen von Babicz-Zielinska und Zabrocki (1998) [83]. Laut Empfehlung der DGE sollte eine ausgewogene Ernährung in der Regel zu etwa 50% aus Kohlenhydraten und weniger als 30% aus Fett bestehen. In dieser Studie deckten beide Kollektive ihren Energiebedarf zu etwa 45% mit Kohlenhydraten und etwa 35% mit Fetten ab. Nach der vorangegangenen Analyse der „Standard-Teller“ ist dieses Ergebnis nicht überraschend. Es scheint vielmehr darauf hinzudeuten, dass ein Großteil der Seeleute die ihnen angebotene Verpflegung ohne große individuelle Abweichungen annimmt. Doch auch hier lassen sich bei genauerer Analyse deutliche Unterschiede zwischen den Kiribati und den Europäern erkennen.

Unter anderem führten sich die Kiribati mit der täglichen Nahrung einen deutlich höheren Anteil an Saccharose zu. Dies liegt zum größten Teil daran, dass sie anders als die Europäer Kaffee, Tee oder auch Milch mit großen Mengen Zucker (bis zu 5 Teelöffeln pro Tasse!) konsumieren. Dies ist einer der Punkte, der darauf hinweist, dass es bei den Kiribati einen deutlichen Aufklärungsbedarf zum Thema gesunde Ernährung gibt. Eine weitere bereits erwähnte Diskrepanz bezieht sich auf die deutlich geringere Aufnahme an Ballaststoffen bei den Kiribati. Dieser signifikante Unterschied zwischen beiden Gruppen ist von großem Interesse, weil er einen Parameter für die ungefähr konsumierte Menge an pflanzlichen Lebensmitteln bietet. Ein Grund hierfür ist vermutlich der geringere Konsum von Beilagen durch die Kiribati. Als weitere Ursache kommt in Betracht, dass in der Offiziersmesse unter anderem mehr Rohkost, Salat und Knäckebrot angeboten wurde. Diese Beilagen-Erweiterung war häufig nur den Offizieren zugänglich und könnte den Unterschied zumindest teilweise erklären.

Fette

Wie bereits festgestellt, bildeten Fette einen zu großen Bestandteil der Verpflegung an Bord. Auch die Zusammensetzung und Qualität der Fette wich deutlich von den Empfehlungen der Ernährungsexperten ab.

Laut DGE darf zwar der Bestandteil an Fett im Essen bei körperlich arbeitenden Leuten ab einem PAL-Wert $\geq 1,7$ auch über 30% betragen. Durchschnittswerte von 37% gelten allerdings als deutlich zu hoch. Untersucht wurden auch die Zusammensetzung und Qualität der Fette. Hier kam heraus, dass der Anteil der gesättigten Fettsäuren an der täglichen Energiezufuhr mit 15% deutlich zu hoch war, gleichzeitig der Anteil der mehrfach ungesättigten Fettsäuren mit etwa 6% relativ gering ausfiel. Laut WHO sollte der Anteil gesättigter Fettsäuren am Gesamtenergiebedarf weniger als 10% betragen, da ein gesteigerter Konsum dieser Stoffe das Risiko für chronische Erkrankungen erhöht [86]. Diese Befunde passen zu den beschriebenen Beobachtungen. So weisen Fleischprodukte und Fertigwaren wie etwa Kuchen oder Gebäck, die an Bord viel gegessen wurden, verhältnismäßig hohe Anteile an gesättigten Fettsäuren auf. Ungesättigte Fette finden sich dagegen in pflanzlichen Ölen, Nüssen, Tofu oder Seefisch - also in Lebensmitteln, die selten oder gar nicht an Bord verzehrt wurden.

Proteine

Die Proteinaufnahme beider Kollektive lag oberhalb der Empfehlungen. Dies ist durch den großen Fleischkonsum zu erklären. Eine leichte Überschreitung der DGE-Vorgaben ist beim Proteinanteil der Nahrung nicht negativ zu beurteilen. In unterschiedlichen Studien wurde eine erhöhte Aufnahme von Proteinen sogar positiv bewertet [87].

Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass an Bord der Schiffe zu viele Kalorien aufgenommen wurden und die Zusammensetzung der Nahrung nicht den Empfehlungen der DGE für eine gesunde Ernährung entsprach. Dagegen könnte laut WHO Fact sheet N°394 (2015) eine konkrete Ernährungsumstellung

gesundheitliche Risiken wie die Gefahr von Übergewicht, Diabetes, Herzinfarkt oder Schlaganfall senken.

Im Rahmen einer solchen Umstellung wird empfohlen, den Anteil an Fleischprodukten zu reduzieren und das Angebot an Früchten und Gemüse zu erhöhen. Außerdem sollte die Ernährung abwechslungsreicher gestaltet werden. Sinnvoll wäre es zum Beispiel, den gewohnten Speiseplan durch neue Lebensmittel zu ergänzen oder bestimmte Bestandteile durch Vollkornprodukte zu ersetzen. Auch eine veränderte Zubereitung vieler Gerichte könnte einen positiven Effekt haben. Besonders Gemüse sollte nach Möglichkeit nicht frittiert, stattdessen häufiger roh serviert werden. Der weitgehende Verzicht auf gesättigte Fettsäuren und/ oder ihr Ersatz durch ungesättigte Fette wäre eine weitere wichtige Maßnahme, um gesundheitliche Risiken zu reduzieren.

Ernährungsverhalten

In den vorangegangenen Abschnitten konnte gezeigt werden, dass zum einen das Angebot und zum anderen der Konsum von Lebensmitteln an Bord nicht den Empfehlungen entsprach. Ebenfalls stellte sich heraus, dass es zwischen den Kollektiven deutliche Unterschiede im Ernährungsverhalten gab. Doch was sind die Gründe dafür, dass sich ein Teil der Seeleute „ungesünder“ ernährte als der andere? Auch hier gab es deutliche Differenzen zwischen Kiribati und Europäern, bedingt vor allem durch den Fakt, dass die Probanden aus sehr unterschiedlichen Kulturkreisen und materiellen Verhältnissen stammten. Doch welche Unterschiede sind es genau? Und welche Risiken bringen sie mit sich?

Aufklärung

Auf Grund ihres hohen Zuckerkonsums lag die Vermutung nahe, dass besonders die Kiribati beim Thema gesunde Ernährung einen erheblichen Aufklärungsbedarf haben. Diese Annahme wurde durch die Ergebnisse der Befragung bestätigt. Auffallend waren folgende Punkte: Fast die Hälfte der Kiribati (46%) gab subjektiv an, unzureichend über „gesunde Ernährung“ informiert zu sein (Europäer 15,2%). Außerdem hatte keiner der kiribatischen

Probanden an Bord Gebrauch von Nahrungsergänzungsmitteln gemacht. Ein solcher Gebrauch muss nicht zwangsläufig sinnvoll und ein Indikator für eine gesunde Ernährung sein. Er zeigt aber, dass sich der Betroffene Gedanken über seine Ernährung und deren Zusammensetzung macht. Unter den Europäern nahmen immerhin 51,5% der Probanden Nahrungsergänzungsmittel in Form von Vitaminen und/ oder Mineralstoffen zu sich. Bei näherer Betrachtung stellte sich allerdings heraus, dass alle gängigen Vitamine bereits mit der üblichen Verpflegung an Bord in ausreichender Menge aufgenommen wurden. Dies bestätigen auch die Blutwerte der nicht Supplementierenden Kiribati. Die beiden Stoffe, bei denen tatsächlich eine Unterversorgung bestand - nämlich Jod und Folsäure - wurden von keinem Besatzungsmitglied extra zugeführt.

Bei der Frage, ob es sich bei der an Bord zur Verfügung gestellten Nahrung um eine vielfältige (S. 66) Ernährung handelt, zeigte sich, dass 71,7% der Kiribati nicht in der Lage waren, sie zu beantworten (Europäer 15,2%). Die Unterschiede zwischen den Kollektiven waren in diesem Bereich besonders deutlich. Insgesamt bestätigte sich die Vermutung, dass Kiribati im Vergleich zu Europäern sehr viel weniger Erfahrung mit einer ausgewogenen Ernährung haben. Dieses Ergebnis verweist auf die Notwendigkeit, über das Thema gesunde Ernährung unter Berücksichtigung kultureller Besonderheiten aufzuklären.

Kulturelle Unterschiede

Ein ungünstiges Ernährungsverhalten ist allerdings nicht ausschließlich durch Unwissenheit oder mangelnde Aufklärung begründet. Die Kiribati stammen aus einem Kulturkreis, der sich stark von dem der Europäer unterscheidet. Dies zeigte sich auch bei der Analyse der Körperschemata. Angesehene Persönlichkeiten auf Kiribati waren nach ihrer Einschätzung eher Personen mit Übergewicht. Trotz einer Übergewichtsrate von 91,7% bewerteten Kiribati ihr eigenes Erscheinungsbild überwiegend als „normal“. Das galt auch für die Gruppe der Europäer, die allerdings nur zu 51,5% ein Übergewicht aufwiesen. Die Kiribati bewerteten sich also selber als schlanker und empfanden

Übergewicht als etwas Erstrebenswertes, da ein hohes Körpergewicht in ihrer Kultur für Ansehen und Wohlstand steht.

Diese These wird auch durch die Daten der Gewichtsentwicklung gestützt. Denn die jungen kiribatischen Seeleute, die noch am Anfang ihrer Karriere stehen, relativ wenig Geld verdienen und noch keine eigene Familie haben, sind schlank und normalgewichtig. Die Älteren dagegen, die in ihrer Heimat aufgrund ihres Vermögens und ihrer Familiensituation ein gewisses Ansehen erworben haben, sind in der Regel übergewichtig.

Im Gegensatz dazu stehen aber die Angaben nach der Einschätzung von „gesunder“ und „wünschenswerter“ Körperform. Hier waren die Angaben der „schlanken“ Körperformen bevorzugt. Es zeigt sich sogar eine Tendenz zum entgegengesetzten Extrem. So gaben etwa ein Drittel der Kiribati eine „kachektische“, also überschlanke Körperform als die vermeintlich gesündeste an. Diese auffällige Abweichung von der Realität könnte zum einen dem zunehmenden Einfluss der westlichen Medien und der Werbeindustrie geschuldet sein, den besonders die zur See fahrenden Kiribati erleben und der ihr Schönheitsideal prägt. Zum anderen kann dieses Ergebnis auch darauf hindeuten, dass sich die befragten Kiribati über die gesundheitliche Problematik von Übergewicht durchaus im Klaren sind.

An diesem Punkt müsste eine Aufklärungskampagne ansetzen. Ziel sollte es sein, den Seeleuten und besonders den Kiribati bewusst zu machen, dass sowohl massives Übergewicht wie auch Untergewicht gesundheitliche Risikofaktoren darstellen und dass bereits geringe Veränderungen des Körpergewichtes zu einer Verbesserung des Wohlbefindens und einer Reduzierung des Krankheitsrisikos führen kann.

Weitere Aspekte einer Fehlernährung

Weiter bekannte Risikofaktoren für eine Adipositas [88] wie Schlafmangel, Stress und Essstörungen wurden ebenfalls untersucht. Auch bei der Analyse dieser Punkte wird deutlich, dass Kiribati in allen Bereichen gegenüber den Europäern auffällig schlechtere Ergebnisse aufweisen.

Schlaf

Seeleute befinden sich monatelang in einem unruhigen Arbeits- und Lebensfeld, das durch permanente Lärm- und Vibrationsbelastungen sowie Schiffsbewegungen geprägt ist. Daher ist die Schlafqualität an Bord generell sehr schlecht. Neuesten Studien zufolge wird eine Schlafzeit von 7 bis 9 Stunden für berufstätige Erwachsene als angemessen veranschlagt [89]. Die Kiribati lagen mit einer durchschnittlichen Schlafdauer von 5,2 Stunden deutlich unter dieser Empfehlung. Interventionen in diesem Bereich erscheinen kompliziert, da z.B. die Hafenliegezeiten der Schiffe von den Reedereien nicht beeinflusst werden können. Sie werden von den internationalen Häfen vorgegeben. Ein weiterer unveränderbarer Faktor ist die Zeitumstellung auf Grund der weiten Handelsrouten. Durch eine größere Anzahl von Seeleuten an Bord wären sicherlich längere Ruhezeiten möglich. Diese Forderung wird allerdings aus wirtschaftlichen Gründen nur sehr bedingt umzusetzen sein.

Stress

Stress kann unterschiedlichste Gründe haben, ist aber ein bedeutender Faktor für Fehlernährung und die Entstehung von Übergewicht. Kiribati sind über deutlich längere Zeiträume an Bord eingesetzt als europäische Seeleute, im Mittel etwa über neun Monate. In dieser Zeit sehen sie ihre Familie nicht und haben auch nur relativ selten Telefonkontakt nach Hause. Die Europäer fahren dagegen meistens Turns von etwa drei Monaten. So ist es leicht nachzuvollziehen, dass Kiribati deutlich häufiger angaben, sich „traurig“ oder „einsam“ zu fühlen.

Ebenfalls Stress-auslösend kann die negative Einschätzung des eigenen Gesundheitszustandes sein. Fast die Hälfte der Kiribati (44,7%) hatten gemäß GHQ erhöhte Werte. Dies deutet darauf hin, dass die betroffenen Kiribati ein erhöhtes Risiko hatten, eine psychische Störung zu entwickeln - so z.B. auch in Form einer Essstörung. Problematisch bei der Interpretation dieser Ergebnisse ist allerdings, dass Vergleichsdaten fehlen. Während für das europäische Kollektiv eine Fülle psychologischer Studien existiert, sind für Kiribati solche Untersuchungen bisher nicht verfügbar. Vor allem wegen des deutlich erhöhten

Risikoprofils dieser Gruppe wären weitere psychologische Studien zur Erfassung der Situation kiribatischer Seeleute sinnvoll.

Störbarkeit beim Essen

Von Faktoren wie Schlafmangel oder Stress ist bekannt, dass sie das Essverhalten beeinflussen können. Dass sie auch tatsächlich eine Auswirkung auf das Essverhalten der Seeleute hatten, zeigte die Auswertung des „Eating Behaviour Questionnaire“. Dieser gibt zwar keinen Cut-Off Wert für eine Risikobewertung an, liefert aber Daten zu signifikanten Unterschieden zwischen Kiribati und Europäern. So wurde ermittelt, dass die Kiribati deutlich mehr Störfaktoren wie z.B. Schlafmangel und Stress ausgesetzt waren und zugleich eine deutlich höhere Störbarkeit in Bezug auf ihr Essverhalten aufwiesen ($p=0,004$) als die Europäer. Da hohe Punktwerte mit einer erhöhten Nahrungsaufnahme assoziiert sind, bestätigen diese Daten den bisherigen Befund, wonach Kiribati mehr und „ungesünder“ essen als die Vergleichsgruppe aus Europa. Darüberhinaus eignet sich dieses Ergebnis auch sehr gut als Kontrollparameter, um mögliche Interventionen zu bewerten.

Zusammenfassung

Ein Teil der Kiribati zeigte eine positive Einstellung gegenüber einem erhöhten Körpergewicht („füllige Körperform“). Aufklärungsmaßnahmen und andere Hilfestellungen sind notwendig, um den Seeleuten die durch Übergewicht bedingten gesundheitlichen Risiken stärker bewusst zu machen. Ein kulturell begründetes Schönheitsideal wird zwar nur schwer zu verändern sein. Gute Aufklärungsprogramme könnten die Besatzungsmitglieder dennoch für das Thema gesunde Ernährung stärker sensibilisieren und extremen Formen von Übergewicht entgegenwirken. Besonders die jüngeren Kiribati sollten motiviert werden, ihr „normales“ Gewicht zu halten und sich nicht an den älteren und übergewichtigen Kollegen zu orientieren. An diesem Punkt müssten auch die Ärzte in die Verantwortung genommen und hinterfragt werden, ob die bestehenden Grenzwerte für eine Seediensuntauglichkeit von einem BMI über 40 kg/m^2 angemessen sind. Eine Verschärfung der sich am Body-Mass-Index

(BMI) orientierenden Grenzwerte für ein maximales Körpergewicht könnte als Kontrollmechanismus dienen und gleichzeitig die Besatzungsmitglieder animieren, ihr Gewicht in Grenzen zu halten.

Gesundheitszustand und Risikofaktoren

Vergleich der Körpergewichte

Im Kollektiv der SeaNut-Studie wiesen 68,8% der Seeleute ein Übergewicht ($\text{BMI} > 25 \text{ kg/m}^2$) auf. Diese Daten bestätigen die Ergebnisse aktueller Studien wie die von Hansen (2010), der 66% der von ihm untersuchten Seeleute als übergewichtig beschrieben hatte [90]. Vergleicht man diese Befunde aber nur mit den Daten der Kiribati, ergeben sich deutliche Abweichungen. So waren 91,7% der kiribatischen Besatzungsmitglieder übergewichtig und 52,1% von ihnen adipös ($\text{BMI} > 30 \text{ kg/m}^2$). In ähnlichen Studien der letzten Jahre wurde die Adipositasprävalenz unter Seeleuten mit Werten von 12,5% bis maximal 25% angegeben [5] [10]. Auch in älteren Studien sind solche Ergebnisse für eine Bevölkerungsgruppe auf Kauffahrteischiffen noch nicht beobachtet worden, wie der Review von Pougnet (2013) zeigt [4]. Dagegen waren ‚nur‘ 51,5% der europäischen Besatzungsmitglieder übergewichtig – ein im Vergleich zur ost- und westeuropäischen Bevölkerung (55,0% und 61,3%) sogar unterdurchschnittlicher Wert [91].

Bei der Bewertung müssen die in der Studie erhobenen Körperparameter der Kiribati mit den Daten aus ihrem Heimatland verglichen werden (Tab. 39). Diese liegen leider nicht differenziert nach Altersgruppen, sondern nur allgemein für die erwachsene Bevölkerung vor.

Tab. 39 - Vergleich von kiribatischen Seemännern an Bord mit der männlichen kiribatischen Durchschnittsbevölkerung (≥ 20 Jahre) in Bezug auf den BMI

	<i>An Bord</i>	<i>Auf Kiribati</i> [92]
BMI $> 25 \text{ kg/m}^2$ (%)	91,7%	76,5%
BMI $> 30 \text{ kg/m}^2$ (%)	45,9%	39,3%

Obwohl es sich bei Kiribati schon um eines der Länder mit der höchsten Prävalenz an Übergewichtigkeit handelt [93], zeigte das Kollektiv an Bord noch höhere Werte als die in der Heimat lebende Bevölkerung. Besonders alarmierend ist dieser Befund vor dem Hintergrund, dass es sich bei dem untersuchten Kollektiv um eine Gruppe handelte, die schwere körperliche Arbeiten leistete und im besonderen Maße auf eine gute Gesundheit angewiesen war.

Es kann also festgehalten werden, dass Kiribati - bedingt durch Ihre Herkunft - häufiger übergewichtig sind. Dies erklärt aber nicht die noch deutlich höheren Raten an Übergewichtigkeit unter kiribatischen Seeleuten.

Gewichtsentwicklung der Kiribati

Wie bereits dargelegt, nehmen besonders die Kiribati deutlich mehr kcal auf als sie verbrauchen. Wenn man sich die Gewichtsverteilung der Kiribati je nach Altersgruppe anschaut, wird deutlich, dass z.B. die Probanden zwischen 20 und 29 Jahren einen durchschnittlichen BMI von 26 aufwiesen und damit nach WHO-Kriterien fast normalgewichtig waren. Das spricht dafür, dass kiribatische Seeleute in der Regel zu Beginn ihrer Karriere nicht übergewichtig sind. (Hier sei angemerkt, dass mit zunehmendem Alter das Körpergewicht grundsätzlich im Durchschnitt ansteigt, was aber in den BMI-Klassifikationen der WHO berücksichtigt ist.)

Tatsächlich war der in dieser Studie ermittelte durchschnittliche BMI für Kiribati im Alter von 20 bis 29 Jahren auffallend niedrig. Denn schon die unter 20jährigen auf Kiribati weisen eine Übergewichtsrate ($\text{BMI} \geq 25 \text{ kg/m}^2$) von 47,2% und eine Adipositas-Prävalenz ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) von 22,9% auf [26]. Möglicherweise ist diese Abweichung auf einen Trainingseffekt zurückzuführen, denn vor Beginn ihres ersten Arbeitsvertrages absolvieren alle kiribatischen Seeleute eine mindestens 18monatige Ausbildung in einem maritimen Trainings-Center. Der dort vorhandene Selektionsdruck sowie das dort regelmäßige körperliche Training scheinen dazu zu führen, dass Seeleute nach dieser Ausbildung im Vergleich zur gleichaltrigen Bevölkerung ein relativ geringes Gewicht aufweisen, also fast normalgewichtig sind.

Die Frage ist: Kommt es tatsächlich an Bord der Schiffe zu einer Gewichtszunahme? Da der Untersuchungszeitraum auf den Schiffen nur etwa vier Wochen betrug, war es nicht möglich, in diesem Zeitraum Gewichtsveränderungen zu erfassen. Aus diesem Grund wurden die aktuellen Gewichtsangaben mit denen der letzten Tauglichkeitsuntersuchung, die vor Vertragsantritt durchgeführt wurde, verglichen und dann mit der bereits absolvierten Aufenthaltsdauer auf dem Schiff zum Zeitpunkt der Untersuchung in Bezug gesetzt. Wenn auch die Gewichtsverläufe nur für 33 der 48 kiribatischen Probanden vorliegen, sind die Befunde doch erwähnenswert. Danach steigerten die Kiribati ihr Gewicht nach sechs Monaten Schiffsaufenthalt im Schnitt um 4,8 kg und nach einer Aufenthaltsdauer von einem Jahr um 5,9 kg. Diese Daten legen nahe, dass Kiribati an Bord der Schiffe erheblich an Gewicht zunehmen. Sie bestätigen auch die bereits dargelegten Untersuchungsergebnisse zum Versorgungsangebot sowie zum Essverhalten der Kiribati an Bord.

Einschränkend muss darauf hingewiesen werden, dass sich diese Befunde auf ein kleines Personenkollektiv beziehen. Weitere wissenschaftliche Untersuchungen zum Essverhalten und der Gewichtsentwicklung von Seeleuten an Bord wären deshalb wünschenswert. Gewichtsangaben von einem größeren Kollektiv sollten vor Antritt der Seereisen sowie prospektiv erhoben und miteinander verglichen werden. Vergleichbare Studien für Seeleute sind in der aktuellen Literatur nicht zu finden.

Kardiovaskuläre Risikofaktoren

Übergewicht ist als ein wesentlicher Risikofaktor für kardiovaskuläre Erkrankungen bekannt. Studien aus Polen, Frankreich, Norwegen und Deutschland haben in den letzten Jahren immer wieder gezeigt, dass kardiovaskuläre Risiken wie Übergewicht, Rauchen, hohe Triglycerid-Werte, Bewegungsmangel und ungünstige Essgewohnheiten bei Seeleuten häufig zu finden sind [94] [95] [96] [97].

Diese Ergebnisse werden von der SeaNut-Studie bestätigt.

Rauchen

Unter den Probanden befanden sich 49% aktive Raucher, was der Quote anderer aktueller Studien entspricht [10]. Betrachtet man Statistiken der letzten Jahre scheint der Anteil der Raucher unter Seeleuten abzunehmen. In der Literaturzusammenfassung von Pougnet (2013) wurden 18 Veröffentlichungen der Jahre 1990 bis 2010 zusammengefasst - mit dem Ergebnis, dass in den 1990er Jahren 61,3% (n= 82.237) und in den 2000er 45,4% (n= 1.567) der Seeleute rauchten. Da Rauchen als Risikofaktor anders als Faktoren wie falsche Ernährung oder Übergewicht schon seit vielen Jahren in der Öffentlichkeit eine breite Aufmerksamkeit erfährt, kann davon ausgegangen werden, dass diese intensivere Aufklärung zur Nikotinentwöhnung beigetragen hat.

In dieser Studie war der Anteil der Raucher bei den Kiribati deutlich größer als bei den Europäern. Zigaretten sind an Bord der Schiffe noch immer sehr günstig zu erwerben und stellen neben Alkohol eines der legalen Rauschmittel dar. Bedingt durch die monotone Arbeit, Einsamkeit und unzureichende gesundheitliche Aufklärung an Bord ist die hohe Zahl aktiver Raucher unter den Kiribati leicht nachzuvollziehen. Gerade weil es sich beim Rauchen um ein seit langem bekanntes Problem handelt, sollten die Aufklärungsmaßnahmen hier ansetzen und weitergeführt werden. Zur Orientierung empfiehlt sich der WHO-Report zum weltweiten Tabakkonsum von 2013 [98]. Dieser gibt Auskunft über unterschiedliche Interventionsmaßnahmen wie z.B. die Erhöhung von Tabakpreisen, die Einführung von rauchfreien Arbeitsbereichen und Aufklärungsmaßnahmen. Besonders diese drei Punkte könnten ohne großen finanziellen Aufwand an Bord umgesetzt werden.

Weitere kardiovaskuläre Risikofaktoren

Bei der Bestimmung des kardiovaskulären Risikos werden normalerweise Risikoberechnungen wie der PROCAM- oder Framingham-Score angewendet. Da diese Methoden allerdings auf Daten eines deutschen bzw. US-amerikanischen Kollektivs basieren, wurde ihre Anwendung in dieser Studie mit ihrem multikulturellen Kontext als nicht sinnvoll erachtet. In der Literatur sind

kardiovaskuläre Risikofaktoren unter Seeleuten ein vergleichsweise gut untersuchtes Thema, allerdings nur unter europäischen Seeleuten. So zeigt die Literaturzusammenfassung von Pougnet et al. (2013), die auf achtzehn Veröffentlichungen zum Thema kardiovaskuläre Risikofaktoren unter Seeleuten beruht, dass von 57.473 untersuchten Probanden nur 327 nicht-europäischer Herkunft waren.

Die Auswertung von acht international etablierten kardiovaskulären Risikofaktoren ergab, dass in dieser Studie 25,6% der Seeleute ≥ 3 Faktoren aufwiesen. Dieser Wert ist im Vergleich zu den 34,2%, die Oldenburg et al. [49] in einem Kollektiv von 161 Seeleuten im Jahre 2007 beschrieben hatten, noch verhältnismäßig niedrig. Wird aber das Kollektiv der Kiribati isoliert betrachtet, werden die Angaben der oben erwähnten Studie bestätigt. Bei den Kiribati (n=48) wiesen 35,4% mindestens drei Risikofaktoren auf. Neben dem Rauchen handelte es sich dabei hauptsächlich um erhöhte HDL- und Triglycerid-Werte.

5.1 Handlungsempfehlungen

Infolge einer Ernährungsumstellung könnte an Bord der untersuchten Kauffahrteischiffe unter anderem das Risiko für Übergewicht, Diabetes, Herzinfarkt und Schlaganfall gesenkt werden. Um diese Entwicklung zu unterstützen, werden auf Grundlage der erhobenen Daten und im Einklang mit neusten wissenschaftlichen Empfehlungen die folgenden Interventionsmaßnahmen (*kursiv*) vorgeschlagen:

1. Lebensmitteleinkauf

- *regelmäßige Frischwarenlieferungen an Bord*

Frischware wie Obst und Gemüse sollen regelmäßig, auch in außereuropäischen Häfen, eingekauft werden. Hierbei sollte es sich um frische regionale Produkte handeln. Wenn ebenfalls die Saisonalität der Produkte Beachtung findet, kann in der Regel günstig eingekauft und gleichzeitig die Vielfalt der Lebensmittel an Bord erhöht werden. Hierauf sollte das für die endgültige Bestellung verantwortliche Personal, also der Schiffskoch und die Schiffsleitung, achten. Für die Umsetzung einer solchen Maßnahme bedarf es selbstverständlich auch der Zustimmung der Reederei, da konsekutiv Mehrkosten entstehen.

2. Nahrungsumstellung

- *der Fleischanteil der angebotenen Nahrung sollte reduziert und durch Gemüse ersetzt werden*
- *bei Besatzungsmitgliedern, die eine Adipositas ($BMI > 30 \text{ kg/m}^2$) aufweisen, sollte individuell eine gezielte Energiereduktion erfolgen*

Auf Grundlage der erhobenen Daten empfehlen wir für alle Besatzungsmitglieder eine Nahrungsumstellung mit Reduktion des Fleischanteils. Dieses kann bei leicht übergewichtigen Personen (BM 25-30 kg/m^2) zu einer Normalisierung des Gewichtes beitragen. Bei Besatzungsmitgliedern, die eine Adipositas aufweisen, wird eine tägliche Energiereduktion von ca. 500 kcal/ Tag empfohlen. Unter Einhaltung dieses Energiehaushaltes ist ein Gewichtsverlust von 0,5 kg pro Woche zu erwarten [99]. Dabei sollte in erster Linie die Fettaufnahme reduziert werden (täglich sollten nicht mehr als 60 g Fett zugeführt werden). Fette befinden sich in besonders hohem Maße in Fleisch, Fisch und Käse.

Insgesamt sollte ausgehend von dem aktuellen BMI der Seeleute eine stufenweise, über mehrere Jahre angelegte Anpassung der Energieaufnahme und Lebensmittel-Zusammenstellung erfolgen. Dies stellt die Grundlage einer langfristigen Gewichtsregulation.

Tab. 40 - Ernährungsempfehlung zur Gewichtsregulation

BMI	Bewertung	Ernährungsempfehlung	Energetischer Zielbereich
20-25	Normalbefund	Nahrungszusammensetzung gemäß DGE wünschenswert	Kein Änderungsbedarf
25-30	Leichtes Übergewicht	Reduktion des Fettverzehrs	Energieeinsparung auf Grund von Ernährungsumstellung*
> 30	Schweres Übergewicht	Täglich < 60 g Fett	Reduktionskost**

*Durch den vermehrten Konsum von Gemüse und Vollkornprodukten wird derselbe Sättigungseffekt mit geringerem Energiegehalt erreicht.

**Es sollte eine tägliche Energiereduzierung von etwa 500 kcal/Tag angestrebt werden.

Die in Tab. 40 dargestellte Empfehlung steht im Einklang mit der Evidenzbasierten Leitlinie der Deutschen Adipositas-Gesellschaft (DAG) e.V. zur „Prävention und Therapie der Adipositas“ [99].

Eine Akzeptanz einer Nahrungsumstellung unter den Besatzungsmitgliedern ist nur dann zu erwarten, wenn Veränderungen den evaluierten Wünschen angepasst und dadurch negative Wahrnehmungen vermieden werden. Dies beinhaltet somit auch, dass die kulturell bedingten unterschiedlichen Wünsche der Besatzung Berücksichtigung finden und in die Verpflegungsplanung aufgenommen werden. Außerdem sollte die Reduktion von Fleisch parallel zu der Aufklärungsarbeit und der Ausbildung der Köche erfolgen, damit sichergestellt ist, dass die Alternativen zum Fleisch weiterhin schmackhaft und sättigend sind.

3. Ausbildung der Köche

- *Umstellung des Nahrungsangebotes/ Einkaufes (z.B. „Vollkorn“)*
- *Zubereitungstechniken (Fettreduzierung, schonende Gemüsezubereitung)*
- *regelmäßig zu erweiterndes Kochbuch*

Aufgrund der ungünstigen Verteilung der energieliefernden Nährstoffe in der Bordverpflegung sollte eine Umstellung des Nahrungsangebotes erfolgen. Die Voraussetzung dafür stellt eine fundierte Aus- und Weiterbildung der Köche dar. Im Rahmen dieser wäre eine theoretische und praktische Weiterqualifikation z.B. zur schonenderen Zubereitung von Gemüse und zur abwechslungsreichen Zubereitung von fleischlosen Mahlzeiten erstrebenswert. Eine dreiwöchige Kochausbildung, wie zurzeit in der Reederei praktiziert, wird als angemessen erachtet. Diese Fortbildung könnte mit der Erstellung eines „Zertifikats“ enden. Zur Erhaltung dieses Zertifikats könnte als Motivationsanreiz eine erfolgreiche Nachevaluation z.B. in jährlichen Abständen gefordert werden. Des Weiteren sollten die Köche darin bestärkt werden, auf kulturelle Verpflegungswünsche der Besatzung einzugehen und diese umzusetzen. Als unterstützende Maßnahme halten wir die Entwicklung von einfachen Kochanleitungen (Rezepten) für sinnvoll. Diese könnten in regelmäßigen Abständen erweitert

werden und sollten einheitlich und einfach strukturiert sein, damit sie für die Köche gut anwendbar sind.

4. Ernährungsverhalten (Aufklärungsarbeit der Besatzungen)

- *Lebensmittelpyramiden*
- *Schulung einzelner Besatzungsmitglieder*
- *Veranstaltungen an Bord („vegetarischer Donnerstag“)*
- *Lehrvideo („ausgewogene Ernährung“)*

Um die Thematik einer ausgewogenen Ernährung der Besatzung näher zu bringen, sollten unterschiedliche Schulungsmaßnahmen unternommen werden. Die Platzierung von Lebensmittelpyramiden auf den Tischen oder gut sichtbar an der Wand der Messen ist hier empfehlenswert. Bei Lebensmittelpyramiden handelt es sich um pyramidenförmige Ernährungsempfehlung, in der die relativen Mengenverhältnisse von Lebensmittelgruppen repräsentiert sind, die für eine gesunde Ernährung empfohlen werden. Durch eine richtige Platzierung führen sie zu einer täglichen Konfrontation mit der Thematik einer ausgewogenen Ernährung. Auch durch die Planung von Veranstaltungen wie z.B. vegetarischen Tagen könnte die Aufmerksamkeit vermehrt auf das Thema „gesunde Ernährung an Bord“ gerichtet werden.

In personenzentrierten Schulungen, wie z.B. des Vorsprechers der Kiribati, könnte das Thema innerhalb einer Gruppe weiter diskutiert und eventuell mit einer Vorbildfunktion der Vorgesetzten verknüpft werden. Ein Schulungsvideo stellt eine zusätzliche Möglichkeit dar, die gesamte Besatzung z.B. während einer Teamsitzung über die Risiken von Fehlernährung aufzuklären und so eingeführte Veränderungen an Bord zu erklären und zu begründen.

Um speziell der Gewichtszunahme der jungen Kiribati entgegenzuwirken, sollten Schulungen bereits vor Beginn der eigentlichen Seefahrtskarriere durchgeführt werden. Hierfür sollten Schulungsmaßnahmen entwickelt werden, die die Angelegenheit der gesunden Ernährung und des Übergewichtes bereits während der Ausbildung in der Seefahrtschule auf Kiribati thematisieren.

5. Kontrollmechanismen

- Erfassung der Gewichtsverläufe an Bord

Besatzungsmitglieder bekommen durch organisierte regelmäßige Gewichtsmessungen an Bord die Möglichkeit, in geregelten Abständen ihr Gewicht zu kontrollieren und eventuell vorhandene Gewichtsveränderungen mit ihrem Ess- und Bewegungsverhalten in bestimmten Zeiträumen in Verbindung zu setzen.

Regelmäßige Gewichtsmessungen dienen auch der Evaluation der empfohlenen Handlungsmaßnahmen zur gesunden Ernährung sowie der Aufklärungsarbeit an Bord. Vorstellbar wäre eine in sechswöchigen Abständen durchgeführte standardisierte Erhebung der Körpergewichte durch den für die Gesundheitspflege an Bord zuständigen Officer, selbstverständlich auf freiwilliger Basis. Flankiert durch Aufklärungsarbeit, gesunde Ernährung und sportliche Freizeitaktivitäten sollte die Besatzung zur Teilnahme an dem Projekt motiviert werden. Auch Zertifikate über Erfolge von bestimmten Zielen (z.B. Gewichtsabnahme) oder Vergleiche zu anderen Schiffsbesatzungen können einen motivierenden Einfluss haben.

6. Interventionskontrolle

Die Umsetzung der o.g. Interventionsmaßnahmen sollte auf ihre Akzeptanz sowie ihre Wirksamkeit kontrolliert und eventuell den Gegebenheiten angepasst werden. Aus diesem Grund empfehlen wir einen mehrjährig ausgelegten Interventionsplan, welcher Evaluationen durch die Bordbesatzungen in regelmäßigen Abständen von etwa einem Jahr vorsieht. Diese können zum Beispiel über einen kurzen standardisierten Fragebogen erfolgen und sollte unter anderem die Zufriedenheit der Besatzung mit dem Essen, Erfahrungen mit neuen Gerichten, persönliche Gewichtsentwicklungen und eventuell auch veränderte Blutwerte erfassen. Auf Grundlage der Ergebnisse kann dann nach jeder Stufe beurteilt werden, ob die Maßnahmen Erfolg hatten und inwieweit sie im nächsten Jahr angepasst werden sollten. Ideal wäre es, neben den

Besatzungen der Interventionsschiffe ebenfalls die Besatzungen von Schiffen ohne Interventionen zu erfassen, um Daten eines Referenzkollektives zu erhalten.

Der Erfolg der genannten Interventionen setzt eine gemeinsame Anstrengung aller Beteiligten (Reederei, Zulieferer, Schiffsleitung, Köche und der betroffenen Seeleute) voraus und bedarf einer qualifizierten Begleitung durch ein Expertenteam.

6 Zusammenfassung

„Verpflegungs- und Ernährungssituation einschließlich potentieller Gesundheitsrisiken auf Kauffahrteischiffen“

Bei der SeaNut-Studie handelt es sich um eine maritime Feldstudie, die neben ernährungsspezifischen Gesundheitsparametern (u.a. Blutwerte, anthropometrische Daten, bioelektrische Impedanzanalyse und Ausdauerleistungsfähigkeit) den tatsächlichen Kalorienverbrauch sowie die individuelle Kalorienaufnahme von Seeleuten an Bord von Kauffahrteischiffen erfasst. Sie bietet auf Grund dieser aufwendigen Methodik eine neue und objektive Bewertungsmöglichkeit der Ernährungs- und Verpflegungssituation sowie der daraus resultierenden Gesundheitsrisiken von Besatzungen auf Kauffahrteischiffen.

Hintergrund und Ziel der Arbeit

In den letzten Jahren gab es vermehrt Berichte über körperliche Einschränkungen von Seeleuten und z.T. letal verlaufenden Krankheitsfällen an Bord von Kauffahrteischiffen. Es wurde vermutet, dass diese Gesundheitseinschränkungen in einem ursächlichen Zusammenhang mit einer Fehlernährung und einer daraus resultierenden massiven Gewichtszunahme während der Bordaufenthalte stehen könnten. Besonders deutlich zeigte sich diese Problematik bei den aus Kiribati stammenden Besatzungsmitgliedern. Um dieses genauer zu untersuchen, wurde Mitte 2013 vom Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), verbunden mit der Universitätsprofessur für Arbeitsmedizin des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf, ein Studienkonzept entwickelt. Dieses sollte im Auftrag einer Hamburger Reederei die Verpflegungs- und Ernährungssituation einschließlich

potentieller Gesundheitsrisiken auf Kauffahrteischiffen analysieren und gegebenenfalls Konzepte im Falle einer möglichen Fehlernährung entwickeln.

Material und Methoden

Zur Erfassung des Verpflegungsangebotes wurden an mehreren Untersuchungstagen an Bord die täglich bereitgestellten Mahlzeiten von dem Doktoranden dieser Arbeit gewogen, fotografiert und ihre Zutaten sowie ihre Zubereitungsart dokumentiert.

Die eigentliche Nahrungsaufnahme wurde anhand der standardisierten „24 h-Recall“-Methode erhoben und durch die angefertigten Bilder sowie die dazugehörigen Gewichtangaben der Portionen ergänzt.

Außerdem erfolgte eine Abschätzung des individuellen Energieverbrauchs der Probanden mit dem Aktivitätsmesser „SenseWear Armbandmonitor“. Dieser Armbandmonitor gab unter anderem Auskunft über Ruhe- und Aktivumsatz, Schlafzeiten sowie die tägliche Schrittzahl.

Zusätzlich wurden der Gesundheitszustand sowie die kardiovaskulären Risikofaktoren anhand von Blutproben, anthropometrischen Daten, einer BIA-Analyse und einem submaximalen körperlichen Belastungstest an Bord bestimmt.

Die Bewertung des Ernährungsverhaltens erfolgte auf der Grundlage unterschiedlicher Fragebögen zur Erfassung von psychischen und soziokulturellen Ursachen. Verwendung fanden z.B. die PSS („Perceived Stress Scale“), der GHQ („General Health Questionnaire“), der „Eating Behavior Questionnaire“, der „erweiterte schiffahrtropsychologische Fragebogen“ sowie ein „leitfadengestütztes Interview“.

Ergebnisse

Das Gesamtkollektiv umfasste 99 Besatzungsmitglieder, von denen 91% (n = 90) an der Studie teilnahmen.

Es zeigte sich, dass 91,7% der Kiribati sowie 51,5% der Europäer nach den Kriterien der WHO eine Übergewichtigkeit aufwiesen. Mit einem durchschnittlichen BMI von 30,3 und einem Taillenumfang von 97,5 cm hatten die

Kiribati bei den anthropometrischen Daten signifikant höhere Werte im Vergleich zu den Europäern.

Die Auswertung der kardiovaskulären Risikofaktoren ergab ein signifikant höheres Risiko für die kiribatischen Besatzungsmitglieder. Diesem lagen vor allem eine Dyslipoproteinämie sowie ein erheblicher Nikotinabusus zugrunde.

Die durchschnittliche Zusammenstellung der energieliefernden Nährstoffe an Bord wich quantitativ und qualitativ von den Empfehlungen der DGE (Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V.) ab. Die täglichen Mahlzeiten hatten einen deutlich zu hohen Anteil an Fleisch und einen zu geringen Anteil an Gemüse und Obst. Daraus resultierte eine mangelhafte qualitative Zusammensetzung der aufgenommenen Nahrung. Unter anderem waren der tägliche Konsum an gesättigten Fettsäuren und Saccharose zu hoch und die Aufnahme von Ballaststoffen sowie mehrfach ungesättigter Fettsäuren deutlich unterhalb der empfohlenen Mengenangaben.

Die Analyse der Aktivitätsprofile ergab, dass die Kiribati den höheren Gesamtenergieumsatz hatten. Gründe waren unter anderem eine geringere Schlafenszeit, eine höhere körperlichen Aktivität sowie eine höhere tägliche Schrittzahl.

Die Auswertung ernährungspsychologischer Daten ergab für die Kiribati eine signifikant höhere Störbarkeit des Essverhaltens. Außerdem unterschied sich die Körperwahrnehmung der Kiribati deutlich von der der Europäer. So wurde z.B. eine vermeintlich übergewichtige Körperform mit gesellschaftlicher Anerkennung und Respekt in Beziehung gesetzt.

Die kiribatischen Besatzungsmitglieder litten häufiger unter postprandialen Beschwerden. Außerdem zeigten sie eine höhere Stressbelastung und bewerteten ihr Allgemeinbefinden signifikant schlechter als die Europäer.

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse dieser Studie bestätigen die dringende Notwendigkeit von gesundheitsfördernden Interventionen an Bord von Kauffahrteischiffen. Diese sollten unter anderem im Rahmen von Weiterbildungskursen für Schiffsköche erfolgen. Da besonders das Kollektiv der Kiribati gravierende Risikofaktoren

aufwies, sollten Aufklärungskampagnen zur Gesundheitsförderung an Bord entwickelt werden, die die soziokulturellen Unterschiede dieser Bevölkerungsgruppe berücksichtigen.

Zur Überprüfung der Nachhaltigkeit unternommener Interventionen sind prospektive Folgestudien zu empfehlen, in denen biometrische Gesundheitsparameter (z.B. Blutfette, körperliche Leistungsfähigkeit und Gewichtsentwicklung während der mehrmonatigen Bordaufenthalte) und das Ernährungsverhalten der Seeleute erfasst sowie die Interventionen und Weiterbildungsmaßnahmen der Köche im Verlauf evaluiert werden.

7 Verzeichnisse

7.1 Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ALAT	Alanin-Aminotransferase
Anh.	Anhang
ASAT	Aspartat-Aminotransferase
BG-Verkehr	Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft
BIA	Bioelektrische Impedanzanalyse
BMI	Body-Mass-Index
BRZ	Bruttoraumzahl
°C	Grad Celsius
cm	Zentimeter
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.
DGFF	Deutsche Gesellschaft zur Bekämpfung von Fettstoffwechselstörungen und ihren Folgeerkrankungen
dl	Deziliter
ECW	Extrazelluläres Wasser
e.V.	Eingetragener Verein
FFM	Fettfreie Masse
FFQ	Food Frequency Questionnaires
FM	Fettmasse
g	Erdbeschleunigung
g	Gramm
GGT	Gammaglutamyltransferase
GHQ	General Health Questionnaire
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GSR	Galvanische Hautreaktion (elektrodermale Aktivität)
HDL	High-density lipoprotein

I	Stromstärke
ICW	Intrazelluläres Wasser
ILO	Internationale Arbeitsorganisation
kcal	Kilokalorien
kg	Kilogramm
km ²	Quadratkilometer
LDL	Low Density Lipoprotein
MET	Metabolisches Äquivalent
mg	Milligramm
min	Minute
MLC	Maritime Labour Convention
mmHg	Millimeter-Quecksilbersäule
MVZ	Medizinisches Versorgungszentrum
NCEP	National Education Program
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PA	Phasenwinkel
PAL	Physical Activity Level
Pj	Packungsjahr
PSS	Perceived Stress Scale
RF	Risikofaktor
RPE	Rated Perceived Exertion
Rz	Resistanz
SD	Standardabweichung
T3	Triiodthyronin
T4	Tetraiodthyronin
Tab.	Tabelle
TFEQ	Three-Factor Eating Questionnaire
TSH	Thyreoida-stimulierendes Hormon
WHO	Weltgesundheitsorganisation
Xc	Reaktanz
ZfAM	Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin

7.2 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 - Anzahl der PubMed gelisteten Publikationen der letzten Dekaden zum Thema: „ <i>Verpflegungssituation und Ernährungsverhalten von Seeleuten</i> “	5
Abb. 2 - Geographische Lage von Kiribati.....	8
Abb. 3 - Tarawa Atoll, Kiribati.....	9
Abb. 4 - Eine an Bord durchgeführte BIA Messung an einem Seemann	20
Abb. 5 - Armbandmonitor der Firma SenseWare®	22
Abb. 6 - Durchführung einer Blutdruckmessung.....	23
Abb. 7 - Durchführung einer venösen Blutentnahme.....	24
Abb. 8 - Durchführung der Befragung eines Seemanns	30
Abb. 9 - Körperschemazeichnung von kachektisch (M1) über durchschnittlich (M5) bis zu übergewichtig (M9)	34
Abb. 10 - Beispiel der Erhebung eines „Standard-Tellers“	38
Abb. 11 - DGE-Ernährungskreis	40
Abb. 12 - Einteilung der Studienpopulation anhand der WHO Adipositas- Klassifikation.....	48
Abb. 13 - Altersabhängige Verteilung des Body-Mass-Index.....	48
Abb. 14 - Durchschnittliche Gewichtszunahme der Kiribati in Abhängigkeit ihrer Aufenthaltsdauer an Bord eines Kauffahrteischiffes (n= 33).....	49
Abb. 15 - Anteil der Besatzungsmitglieder, die sich zum jeweiligen Themengebiet gut informiert fühlen (%).....	53
Abb. 16 - Prozentuale Häufigkeit der Risikofaktoren nach Bevölkerungsgruppen	54

Abb. 17 - Der „Standard-Teller“ gibt die prozentuale Zusammensetzung der täglich durchschnittlich zur Verfügung gestellten Lebensmittelmenge wieder	62
Abb. 18 - Zusammensetzung der verzehrten Lebensmittel an Bord	63
Abb. 19 - Zufriedenheit mit der Bordverpflegung	67
Abb. 20 - Wie viel wird an Bord gegessen?	67
Abb. 21 - Essen und Arbeitszufriedenheit	68
Abb. 22 - Geschmack des Essens	68
Abb. 23 - Spezielles Essen	68
Abb. 24 - Abwechslungsreiche Zusammensetzung	69
Abb. 25 - Gesunde Ernährung	69
Abb. 26 - Frisches Obst und Gemüse	69
Abb. 27 - Menge der Nahrungsmittel	70
Abb. 28 - Essen auf Kabine	70
Abb. 29 - Verbesserungswünsche der Besatzung	71
Abb. 30 - Mittelwerte des „Eating Behaviour Questionnaire“	72
Abb. 31 - Anteil der Besatzung, die die täglichen Mahlzeiten als ein „soziales Zusammenkommen“ bewerteten	72
Abb. 32 - Anteil der Besatzung, die das Vorhandensein eines Koches als Erleichterung bewerteten	73
Abb. 33 - Anteil der Besatzung, die ihre „Selbstbestimmung“ beim Essen vermissen	73
Abb. 34 - Anteil der Besatzung, die Fleisch als den besten Bestandteil des Essens bewerteten	73

– Abbildungsverzeichnis –

Abb. 35 - Anteil der Besatzung, der angibt, „traditionelles Essen“ an Bord zu vermissen	74
Abb. 36 - Körperschema zur Bezugnahme von Abb. 37- Abb. 40	74
Abb. 37 - Die ähnlichste Körperform	75
Abb. 38 - Die anerkannteste Körperform.....	75
Abb. 39 - Die gesündeste Körperform.....	76
Abb. 40 - Die begehrtesten Körperform	76

7.3 Tabellenverzeichnis

Tab. 1 - Stammdaten der Kauffahrteischiffe	12
Tab. 2 - Untersuchungsverfahren an Bord	16
Tab. 3 - Gewichtsklassifikation bei Erwachsenen anhand des BMI*	17
Tab. 4 - WHO Risikobewertung für die Bauchumfänge von Männern	19
Tab. 5 - Möglicher Informationsgehalt der Armbandmonitore	21
Tab. 6 - Aktivitätskategorien der Tagesprotokolle	23
Tab. 7 - Blutuntersuchungen	25
Tab. 8 - Referenzbereiche des Lipidprofils*	26
Tab. 9 - Definition der kardiovaskulären Risikofaktoren	27
Tab. 10 - Altersadaptierung der aeroben Kapazität für Männer	29
Tab. 11 - Orientierungshilfe für den PSS	32
Tab. 12 - Offene Ernährungsfragen	35
Tab. 13 - Auswertungsbeispiel der offenen Fragen	36
Tab. 14 - DGE- Empfehlungszusammenfassung	40
Tab. 15 - Empfehlung der DGE* zur täglichen kcal Aufnahme in Abhängigkeit von der körperlichen Aktivität bei Männern	43
Tab. 16 - Beschreibung der zwei Kohorten	46
Tab. 17 - Deskriptive Kennwerte der Altersverteilung	47
Tab. 18 - Anthropometrische Daten der Kollektive	47
Tab. 19 - Berufsbezogene Daten der Besatzungsmitglieder	50

– Tabellenverzeichnis –

Tab. 20 - Ergebnisse der Lifestyle-Parameter	52
Tab. 21 - Zuteilung der Probanden anhand der Anzahl ihrer kardiovaskulären Risikofaktoren in unterschiedliche Risiko Gruppen.....	54
Tab. 22 - Subjektive Bewertung des eigenen Gesundheitszustandes	56
Tab. 23 - Beschwerden nach Nahrungsaufnahme	57
Tab. 24 - Blutparameter	58
Tab. 25 - Vitamine im Blut.....	59
Tab. 26- Deskriptive Kennwerte des täglichen Gesamtenergieumsatzes (kcal pro Tag)	59
Tab. 27 - Tägliches Aktivitätsprofil gemäß „BODYMEDIA®“-Armbandmonitor	60
Tab. 28 - Fitnessbewertung	60
Tab. 29 - Bioelektrische Impedanz Analyse	61
Tab. 30 - Tägliche Gesamtenergieaufnahme in kcal	63
Tab. 31 - Tägliche Nahrungsmittelaufnahme gemäß 24 h-Recall.....	64
Tab. 32 - Tägliche Jodaufnahme in mg	66
Tab. 33 - Tägliche Folsäureaufnahme in mg	66
Tab. 34 - Häufigkeit der Einnahme von Ergänzungsmitteln.....	66
Tab. 35 - Deskriptive Kennwerte der „Gesamtstörbarkeit“	71
Tab. 36 - Energieumsätze.....	82
Tab. 37 - Empfehlungsabweichungen der Gesamtenergieaufnahme	82
Tab. 38 - Gesamtenergieaufnahme unter Berücksichtigung eines Underreportings	83

– Tabellenverzeichnis –

Tab. 39 - Vergleich von kiribatischen Seemännern an Bord mit der männlichen kiribatischen Durchschnittsbevölkerung (≥ 20 Jahre) in Bezug auf den BMI	91
Tab. 40 - Ernährungsempfehlung zur Gewichtsregulation.....	97

7.4 Literaturverzeichnis

1. McConnell M, Devlin D, Doumbia-Henry C. The Maritime Labour Convention, 2006 - A Legal Primer to an Emerging International Regime. Martinus Nijhoff Publishers. 2011.
2. International Shipping Federation. ILO Maritime Labour Convention 2006: A Guide for the Shipping Industry. Marisec. 2006.
3. Bohn R. Geschichte der Seefahrt. C.H. Beck Wissen. 2011.
4. Pougnet R, Pougnet L, Lodde BL, Canals-Pol ML, Jegaden D, Lucas D, et al. Cardiovascular risk factors in seamen and fishermen: review of literature. International Maritime Health. 2013;64(3):107-13.
5. Nas S, Fiskin R. A research on obesity among Turkish seafarers. International Maritime Health. 2014;65(4):187-91.
6. Zorn E. The Seafarer's Food. In: Goethe WH, Watson EN, Jones D, editors. Handbook of Nautical Medicine: Springer Berlin Heidelberg. 1984;143-51.
7. Breidahl T, Christensen M, Jepsen JR, Johansen JP, Omland O. The influence of ship movements on the energy expenditure of fishermen. A study during a North Sea voyage in calm weather. International Maritime Health. 2013;64(3):114-20.
8. Hansen HL, Dahl S, Bertelsten B, and Brix J. Lifestyle, nutritional status and working conditions of Danish sailors. Travel Medicine International. 1994;12(4):139-43.
9. Hoeyer JL, Hansen HL. Obesity among Danish seafarers. International Maritime Health. 2005;56(1-4):48-55.
10. Hjarnoe L, Leppin A. A risky occupation? (Un)healthy lifestyle behaviors among Danish seafarers. Health promotion international. 2014;29(4):720-9.
11. Pancić M. Analysis of risk factors and assessment of exposure to coronary diseases in seamen. 8th International Symposium of Maritime Health, Rijeka, Croatia. 2005.
12. Kendel G, Pavicic-Zezelj S, Micovic V. Evaluation of nutrition and risk of cardiovascular disease among seamen. 8th International Symposium of Maritime Health, Rijeka, Croatia. 2005.

13. Lawrie T, Matheson C, Ritchie L, Murphy E, Bond C. The health and lifestyle of Scottish fishermen: a need for health promotion. *Health Education Research*. 2004;19(4):373-9.
14. Hongguang J HW, Kaiji L. A nutrition survey of seamen on board of oceanliner. *Chinese Journal of Natural Medicines*. 1996;3:80-84.
15. Saarni H, Laine M, Niemi L, Pentti J. Health promotion in the Finnish shipping industry. *International Maritime Health*. 2001;52(1-4):44-58.
16. Hjarnoe L, Leppin A. What does it take to get a healthy diet at sea? A maritime study of the challenges of promoting a healthy lifestyle at the workplace at sea. *International Maritime Health*. 2014;65(2):79-86.
17. Wittkowski. Ernährung auf Seeschiffen in der Kauffahrteischiffahrt [Nutrition onboard seagoing merchant vessels]. Fachbereich Seefahrt, Elsflerth, Jadehochschule 2011.
18. Werber H. Kiribati: politischer und ökonomischer Wandel während der Protektoratszeit 1892–1916. Lit -Verlag, Wien 2011.
19. Connell J. Losing ground? Tuvalu, the greenhouse effect and the garbage can. *Asia Pacific Viewpoint*. 2003;44(2):89-107.
20. McIver L, Woodward A, Davies S, Tibwe T, Iddings S. Assessment of the health impacts of climate change in Kiribati. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2014;11(5):5224-40.
21. Aung T, Singh A, Prasad, Weather. A study of sea-level changes in the Kiribati area for the last 16 years. *Weather*. 2009;64(8):203-6.
22. Couper AD. Sailors and Traders: A Maritime History of the Pacific Peoples. *Historian*. 2011;73(1):168-9.
23. Auswaertiges Amt. Laender Information. http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/01-Nodes_Uebersichtsseiten/Kiribati_node.html Stand: April 2015
24. CIBA Foundation Symposium. The Origins and Consequences of Obesity. No. 201. Editor(s): Derek J. Chadwick, Gail Cardew. 2008.
25. Draper N, Marshall H. Exercise Physiology: For Health and Sports Performance. Taylor & Francis; 2013.
26. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2014;384(9945):766-81.

27. OECD. Overweight and obesity among adults: *Health at a Glance: Europe 2012*. OECD Publishing 2012.
28. Cassels S. Overweight in the Pacific: links between foreign dependence, global food trade, and obesity in the Federated States of Micronesia. *Globalization and Health*. 2006;2:10.
29. Micha R, Khatibzadeh S, Shi P, Fahimi S, Lim S, Andrews KG, et al. Global, regional, and national consumption levels of dietary fats and oils in 1990 and 2010: a systematic analysis including 266 country-specific nutrition surveys. *British Medical Journal*. 2014;348:g2272.
30. Ulijaszek SJ. Trends in body size, diet and food availability in the Cook Islands in the second half of the 20th century. *Economics & Human Biology*. 2003;1(1):123-37.
31. Becker AE, Gilman SE, Burwell RA. Changes in Prevalence of Overweight and in Body Image among Fijian Women between 1989 and 1998. *Obesity Research*. 2005;13(1):110-7.
32. Organization WHO. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic: report of a WHO consultation. World Health Organization; 2000.
33. Despres JP, Lemieux I, Prud'homme D. Treatment of obesity: need to focus on high risk abdominally obese patients. *British Medical Journal*. 2001;322(7288):716-20.
34. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Bautista L, Franzosi MG, Commerford P, et al. Obesity and the risk of myocardial infarction in 27,000 participants from 52 countries: a case-control study. *Lancet*. 2005;366(9497):1640-9.
35. Nishida C, Ko GT, Kumanyika S. Body fat distribution and noncommunicable diseases in populations: overview of the 2008 WHO Expert Consultation on Waist Circumference and Waist-Hip Ratio. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2010;64(1):2-5.
36. Hosey GM, Samo M, Gregg EW, Padden D, Bibb SG. Socioeconomic and demographic predictors of selected cardiovascular risk factors among adults living in Pohnpei, Federated States of Micronesia. *British Medical Journal*. 2014;14:895.
37. Lukaski HC. Biological indexes considered in the derivation of the bioelectrical impedance analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1996;64(3 Suppl):397S-40S4.

38. Klinische Anwendungsbereiche der Bioelektrischen Impedanzanalyse, In: Das BIA-Kompodium III. Ausgabe Data Input Body Composition, Data Input GmbH, 2005;.
39. Kyle UG, Genton L, Lukaski HC, Dupertuis YM, Slosman DO, Hans D, et al. Comparison of fat-free mass and body fat in Swiss and American adults. *Nutrition*. 2005;21(2):161-9.
40. Fruin ML, Rankin JW. Validity of a multi-sensor armband in estimating rest and exercise energy expenditure. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2004;36(6):1063-9.
41. Conroy RM, Pyorala K, Fitzgerald AP, Sans S, Menotti A, De Backer G, et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *European Heart Journal*. 2003;24(11):987-1003.
42. Prediction of mortality from coronary heart disease among diverse populations: is there a common predictive function? *Heart*. 2002;88(3):222-8.
43. Hense HW, Schulte H, Lowel H, Assmann G, Keil U. Framingham risk function overestimates risk of coronary heart disease in men and women from Germany-results from the MONICA Augsburg and the PROCAM cohorts. *European Heart Journal*. 2003;24(10):937-45.
44. Assmann G, Cullen P, Schulte H. Simple scoring scheme for calculating the risk of acute coronary events based on the 10-year follow-up of the prospective cardiovascular Munster (PROCAM) study. *Circulation*. 2002;105(3):310-5.
45. Empana JP, Ducimetiere P, Arveiler D, Ferrieres J, Evans A, Ruidavets JB, et al. Are the Framingham and PROCAM coronary heart disease risk functions applicable to different European populations? The PRIME Study. *European Heart Journal*. 2003;24(21):1903-11.
46. Grundy SM, Balady GJ, Criqui MH, Fletcher G, Greenland P, Hiratzka LF, et al. Primary prevention of coronary heart disease: guidance from Framingham: a statement for healthcare professionals from the AHA Task Force on Risk Reduction. American Heart Association. *Circulation*. 1998;97(18):1876-87.
47. Menotti A, Keys A, Blackburn H, Kromhout D, Karvonen M, Nissinen A, et al. Comparison of multivariate predictive power of major risk factors for coronary heart diseases in different countries: results from eight nations of the Seven Countries Study, 25-year follow-up. *Journal of Cardiovascular Risk*. 1996;3(1):69-75.

48. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *Journal of the American Medical Association*. 2001;285(19):2486-97.
49. Oldenburg M, Jensen H-J, Latza U, Baur X. Coronary risks among seafarers aboard German-flagged ships. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2008;81(6):735-41.
50. Buckley JP, Sim J, Eston RG, Hession R, Fox R. Reliability and validity of measures taken during the Chester step test to predict aerobic power and to prescribe aerobic exercise. *British Journal of Sports Medicine*. 2004;38(2):197-205.
51. Latin RW, Berg K, Kissinger K, Sinnett A, Parks L. The accuracy of the ACSM stair-stepping equation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2001;33(10):1785-8.
52. Borg G. Ratings of perceived exertion and heart rates during short-term cycle exercise and their use in a new cycling strength test. *International Journal of Sports Medicine*. 1982;3(3):153-8.
53. Plowman S, Smith D. *Exercise Physiology for Health, Fitness, and Performance*. Lippincott Williams & Wilkins; 2nd Edition, 2007.
54. Shvartz E, Reibold RC. Aerobic fitness norms for males and females aged 6 to 75 years: a review. *Aviation, Space, & Environmental Medicine*. 1990;61(1):3-11.
55. Cohen S, Kamarck T, Mermelstein R. A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*. 1983;24(4):385-96.
56. Cohen S, Tyrrell DA, Smith AP. Negative life events, perceived stress, negative affect, and susceptibility to the common cold. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1993;64(1):131-40.
57. Carpenter LL, Tyrka AR, McDougale CJ, Malison RT, Owens MJ, Nemeroff CB, et al. Cerebrospinal fluid corticotropin-releasing factor and perceived early-life stress in depressed patients and healthy control subjects. *American College of Neuropsychopharmacology*. 2004;29(4):777-84.
58. Cohen S, Williamson GA. Perceived stress in a probability sample of the United States. In: *The Social Psychology of Health*. The Claremont Symposium on Applied Social Psychology. Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc; 1988; 31-67.

59. Goldberg DP, Blackwell B. Psychiatric illness in general practice. A detailed study using a new method of case identification. *British Medical Journal*. 1970;1(5707):439-43.
60. Goldberg DP, Gater R, Sartorius N, Ustun TB, Piccinelli M, Gureje O, et al. The validity of two versions of the GHQ in the WHO study of mental illness in general health care. *Psychological Medicine*. 1997;27(1):191-7.
61. Robinson RG, Price TR. Post-stroke depressive disorders: a follow-up study of 103 patients. *Stroke*. 1982;13(5):635-41.
62. Makowska Z, Merecz D, Moscicka A, Kolasa W. The validity of general health questionnaires, GHQ-12 and GHQ-28, in mental health studies of working people. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 2002;15(4):353-62.
63. Stunkard AJ, Messick S. The three-factor eating questionnaire to measure dietary restraint, disinhibition and hunger. *Journal of Psychosomatic Research*. 1985;29(1):71-83.
64. Gardner RM, Stark K, Jackson NA, Friedman BN. Development and validation of two new scales for assessment of body-image. *Perceptual Motor Skills*. 1999;89(3 Pt 1):981-93.
65. Stunkard AJ, Sorensen T, Schulsinger F. Use of the Danish Adoption Register for the study of obesity and thinness. *Research publications - Association for Research in Nervous and Mental Disease*. 1983;60:115-20.
66. Pudel V, Becker K, Westenhöfer J. Ausgewählte sozio-kulturelle Einflüsse auf das Ernährungsverhalten. *Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg), Ernährungsbericht 1992*;177-222.
67. Taylor-Powell E, Renner M. Analyzing Qualitative Data: University of Wisconsin-Extension, Cooperative Extension. *Program Development & Evaluation*. 2003;1-12.
68. Der DGE-Ernährungskreis – Wegweiser für eine vollwertige Ernährung <http://www.dge-ernaehrungskreis.de/start/>. Stand: Januar 2015.
69. Linseisen J, Kesse E, Slimani N, Bueno-De-Mesquita HB, Ocke MC, Skeie G, et al. Meat consumption in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) cohorts: results from 24-hour dietary recalls. *Public Health Nutrition*. 2002;5(6b):1243-58.
70. Gibson RS. *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford University Press. 2005.

71. Navarro A, Cristaldo PE, Diaz MP, Eynard AR. Food photography atlas: its suitability for quantifying food and nutrient consumption in nutritional epidemiological research in Cordoba, Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Medicas*. 2000;57(1):67-74.
72. Gemming L, Doherty A, Kelly P, Utter J, Ni Mhurchu C. Feasibility of a SenseCam-assisted 24-h recall to reduce under-reporting of energy intake. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2013;67(10):1095-9.
73. Lazarte CE, Encinas ME, Alegre C, Granfeldt Y. Validation of digital photographs, as a tool in 24-h recall, for the improvement of dietary assessment among rural populations in developing countries. *Nutrition Journal*. 2012;11:61.
74. Brussaard JH, Lowik MR, Steingrimsdottir L, Moller A, Kearney J, De Henauw S, et al. A European food consumption survey method - conclusions and recommendations. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2002;56 Suppl 2s:S89-94.
75. Poslusna K, Ruprich J, de Vries JH, Jakubikova M, van't Veer P. Misreporting of energy and micronutrient intake estimated by food records and 24 hour recalls, control and adjustment methods in practice. *The British Journal of Nutrition*. 2009;101(Suppl 2):S73-85.
76. Johansson G, Wikman A, Ahren AM, Hallmans G, Johansson I. Underreporting of energy intake in repeated 24-hour recalls related to gender, age, weight status, day of interview, educational level, reported food intake, smoking habits and area of living. *Public Health Nutrition*. 2001;4(4):919-27.
77. Harris JA, Benedict FG. A Biometric Study of Human Basal Metabolism. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 1918;4(12):370-3.
78. Uhl A, Kopf N, Springer A, Eisenbach-Stangl I, Kobrna U, Bachmayer S, et al. *Handbuch Alkohol–Österreich. Zahlen Daten Fakten Trends*. Bundesministerium für Gesundheit, Wien, 2001.
79. Bellamy D, Booker R. *Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Primary Care: All You Need to Know to Manage COPD in Your Practice*. Class Publishing. 2004;.
80. Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, Jacobs DR, Jr., Montoye HJ, Sallis JF, et al. Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Medicine & Science in Sports & exercise*. 1993;25(1):71-80.

81. Berry RB, Budhiraja R, Gottlieb DJ, Gozal D, Iber C, Kapur VK, et al. Rules for Scoring Respiratory Events in Sleep: Update of the 2007 AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Deliberations of the Sleep Apnea Definitions Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2012;8(5):597-619.
82. Labayen I, Ruiz JR, Ortega FB, Davis CL, Rodriguez G, Gonzalez-Gross M, et al. Liver enzymes and clustering cardiometabolic risk factors in European adolescents: the HELENA study. *Pediatric obesity*. 2015;10(5):361-70
83. Babicz-Zielinska E, Zabrocki R. Assessment of nutrition of seamen and fishermen. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny*. 1998;49(4):499-505.
84. German Cooking Today: The Original. Dr. Oetker Verlag. 2009.
85. Kierst W. Bad effects of improper nutrition during the work on sea. *Biuletyn Instytutu Medycyny Morskiej w Gdansk*. 1966;17(3):393-410.
86. Nishida C, Uauy R, Kumanyika S, Shetty P. The joint WHO/FAO expert consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: process, product and policy implications. *Public Health Nutrition*. 2004;7(1a):245-50.
87. Elango R, Humayun MA, Ball RO, Pencharz PB. Evidence that protein requirements have been significantly underestimated. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*. 2010;13(1):52-7.
88. De Zwaan M, Hilbert A. Entstehung und Persistenz einer Adipositas. *Cardio Vasc*. 2014;14(3):28-33.
89. Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, Alessi C, Bruni O, DonCarlos L, et al. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep Health: Journal of the National Sleep Foundation*. 1(1):40-3.
90. Hansen HL, Hjarne L, Jepsen JR. Obesity continues to be a major health risk for Danish seafarers and fishermen. *International Maritime Health*. 2011;62(2):98-103.
91. OECD. Übergewicht und Fettleibigkeit. OECD Publishing. 2012.
92. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015;385(9963):117-71.

93. Ni Mhurchu C, Rodgers A, Pan WH, Gu DF, Woodward M. Body mass index and cardiovascular disease in the Asia-Pacific Region: an overview of 33 cohorts involving 310 000 participants. *International Journal of Epidemiology*. 2004;33(4):751-8.
94. Filikowski J, Rzepiak M, Renke W, Winnicka A, Smolinska D. Selected risk factors of ischemic heart disease in Polish seafarers. Preliminary report. *International Maritime Health*. 2003;54(1-4):40-6.
95. Geving IH, Jorgensen KU, Thi MS, Sandsund M. Physical activity levels among offshore fleet seafarers. *International Maritime Health*. 2007;58(1-4):103-14.
96. Oldenburg M, Jensen HJ, Latza U, Baur X. The risk of coronary heart disease of seafarers on vessels sailing under a German flag. *International Maritime Health*. 2010;62(3):123-8.
97. Fort E, Massardier-Pilonchery A, Bergeret A. Alcohol and nicotine dependence in French seafarers. *International Maritime Health*. 2009;60(1-2):18-28.
98. Organization WHO. WHO Report on the global tobacco epidemic. World Health Organisation. 2013.
99. Hauner H, Moss A, Berg A, Bischoff SC, Colombo-Benkmann M, Ellrott T, et al. Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur „Prävention und Therapie der Adipositas“. der Deutschen Adipositas-Gesellschaft e.V.; der Deutschen Diabetes Gesellschaft; der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V.; der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V. Version 2.0 (April 2014); AWMF-Register Nr. 050-001. Adipositas: Ursachen, Folgeerkrankungen, Therapie. 2014;8(4):179-221.

7.5 Anhangsverzeichnis

- I. PubMed Suchstring
- II. Informationsschreiben
- III. Flyer
- IV. Einverständniserklärung
- V. Ethikvotum
- VI. 24-Stunden Aktivitätsprotokoll
- VII. Rating of Perceived Exertion (RPE)
- VIII. Auswertungsprotokoll des Chester Step Tests
- IX. Demographischer und berufsbezogener Fragebogen
- X. Erweiterter schifffahrtspezifischer Fragebogen
- XI. Perceived Stress Scale (PSS)
- XII. General Health Questionnaire (GHQ)
- XIII. Eating Behavior Questionnaire
- XIV. Fragen zur Körperwahrnehmung

I. PubMed Suchstring:

(nutrition OR food OR diet OR calories OR meal OR cholesterol OR alcohol OR BMI OR lipid OR energy) AND (seafarers OR seamen OR "marine personnel" OR "shipping industry" OR "ship crew" OR "aboard ships")

Information about the study

“Food and nutrition of seafarers, including potential health risks, aboard merchant vessels”

Dear seafarer,

during the following sea voyage of this ship, we kindly ask you to participate on this study. The purpose of this study is the evaluation of your food and nutrition on board of this vessel. This study also aims to investigate your personal risk of cardio-vascular diseases due to your shipboard nutrition.

In the questionnaires of this study you are asked about your eating habits on board, at home as well as your current physical activity. Three times you are requested to state all sources of your food and beverages taken in the past 24 hours as exactly as possible because we want to use this information to assess your daily calorie and food intake. To measure your energy expenditure and your physical activity (sleeping, resting and working), we ask you further to wear for some days a small and easy to handle armband monitor attached with a strap to your right upper arm. The monitor is equipped with four physiological sensors for skin temperature, galvanic skin reaction, heat flux and accelerometry to assess e.g. your total energy expenditure (kcal) and your number of steps.

In addition, we would like to measure your body weight, height and blood-pressure. Furthermore, it is planned to perform a Bio-Impedance Analysis (BIA) for the measurement of your body composition, particularly cell, muscle and fat mass without any discomfort or side effects for you. For this examination, each two adhesive skin electrodes are placed on the hand and foot on one side for some minutes, and connected to the instrument by an electrode cable set.

Furthermore, we would like to draw your blood for measuring some blood parameters related to nutrition (e.g. cholesterol, triglycerides). Side effects from having blood drawn typically are quite minor, and may include bruising or minor swelling and hematoma at the site of the injection (these symptoms can be soothed with an ice pack), infection, excessive bleeding, fainting and paralysis. Due to the risk of fainting, we will conduct the blood drawing in your lying position.

Furthermore, we would like to perform an ergospirometry as a non-invasive and objective method to measure your energy expenditure and to assess your cardiac and pulmonary function. For this examination, you are requested to climb repeatedly a small step over 10 minutes alternatively with your right and left leg. During this test you will wear a breathing mask which allows measuring your ventilation. Your heart rhythm is also continuously recorded by a chest strap. Rarely, subjects can develop angina pectoris, heart attack, a high blood pressure, or heart rhythm disorders during this examination. In this case, the exercise would be stopped immediately and you would be treated by the study physician on board. We also ask you to wear this mobile ergospirometry for three hours during your normal working shift.

Your answers and your personal findings make it possible to evaluate your balance of calorie intake and expenditure so that we can give recommendations about healthier nutrition and inform you about your cardio-vascular risk profile.

Your statements in the questionnaire and the findings of the mentioned examinations are subject to professional confidentiality and data protection regulations. Your recorded data will be kept under lock and key so that nobody on board has access to the questionnaire or to your personal data. Initially, your data will be saved pseudonymously on a ZfAM data medium of the head of the clinical examination; that means that a continuous number (code) will be assigned to your data without recording your name or other personal characteristics which would permit to identify your person. Only the project managers Dr. Oldenburg and Prof. Jensen will have access to this code. This code is only necessary to give you feedback to your personal findings to your personal address, if desired. Your demographic and occupational data are recorded on a separate folder which is stored in different places. As soon as the medical report is sent to your personal address (within some weeks after examination), the code will be deleted. In consequence, your personal data will be used anonymously. Your statements in the questionnaire will not be forwarded. For statistical evaluation, your data will be transferred to an electronic database. The publication of your data will also occur only anonymously.

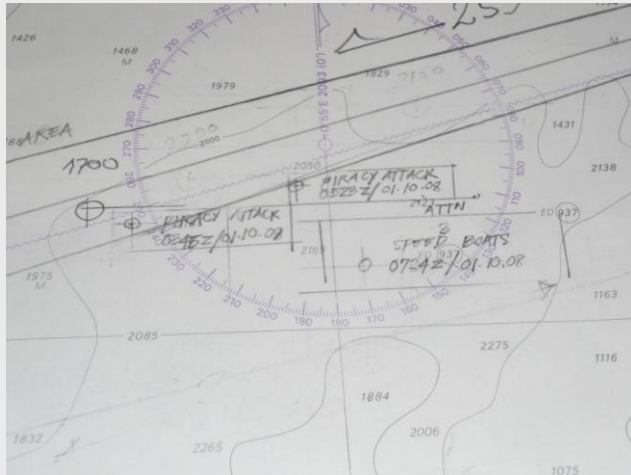
This study was advised by the competent ethical commission of Hamburg.

Please note, if you feel that your daily work routine is affected by the study examination, you should inform the examiner on board immediately and you can withdraw from this study at any time without mentioning your reasons. If you decide to discontinue the study you will not experience any disadvantages. In this case, your code will be deleted and your data will only be used anonymously.

We would like to ask you to agree to this investigation and the use of the results for scientific purposes. Your participation is *absolutely voluntary*.

What is the aim?

Seafarers live and work in a harmful environment.



Seafarers are exposed to various stressors:

- *Excessive workload*
- *Separation from family and friends*
- *Time pressure*
- *Noise*
- *Vibration.*

The study is designed to evaluate the stress aboard ships in order to define factors which put too much stress on seamen. For these factors preventive measures will be defined which are suited to improve working and living conditions aboard. Furthermore, the study focussed on the nutrition on board as an important source for well-being.

We are very interested in reducing possible stress factors, in particular extreme stress caused by events like severe accidents and armed robbery.

How do we work?

We will join the crew in teams of two to three scientists.



At the beginning of the journey we will inform each participant about the aim and the method of our investigation.

For each participant we will record:

- *Heart rate*
- *Blood pressure*
- *Activity, body movement*
- *Duration and quality of sleep*
- *Subjective ratings of the working and living situation and the nutrition by questionnaires*
- *Blood analyses*
- *Spiroergometric fitness examination*

For the vessel we will record e.g.:

- *Indoor climate conditions*
- *Vibration*
- *Noise*

Who are we?

The **Hamburg Seafarer Study** is a joint project of Berufsgenossenschaft Verkehr and Institute for Occupational and Maritime Medicine.



All our experts have long-time practical and scientific working experience in the seafaring business. We are a multi disciplinary team of psychologists, medical doctors and engineers. The experience of the members covers e.g.

- ✓ *Implementation of external defibrillators*
- ✓ *Implementation of morphines on board*
- ✓ *German Medical Guide for Ships*
- ✓ *Medical training for nautical officers*
- ✓ *Crowd and crisis management courses*
- ✓ *Crisis intervention after traumatic events*

www.hamburg.de/schiffahrtsmedizin
seafarerstudy@bgv.hamburg.de

HAMBURG SEAFARER STUDY? SEA-NUT STUDY

What is it about?

Our study is about the exposure of seafarers to work-related stress and nutrition aboard German flagged container vessels.

What will we do?

We will accompany daily work aboard ships in teams of two scientists for about 20 days.

Who can take part?

Everybody! We encourage everyone to participate. Participation is voluntary. The more participants the better our results. All our findings will be collected and processed absolutely confidentially and anonymously. Nobody except the seaman taking part will get personalised data. If you want you can get a medical advice directly aboard.

Why take part?

Our findings and conclusions will be published and will provide a basis for occupational health prevention at sea and for improvement of social relations, ship's safety and nutrition on board.

The results will show whether and in which areas preventive measures are required and reasonable for the improvement of work and life conditions aboard.

Are you stressed?

HAMBURG SEAFARER / SEA-NUT STUDY

About seamen's life and work



zfam
Zentralinstitut für Arbeitsmedizin
und Maritime Medizin
Zentralinstitut für Arbeitsmedizin
und Maritime Medizin
Seewartenstr. 10
20459 Hamburg
marcus.oldenburg@bgv.hamburg.de

BG Verkehr
Berufsgenossenschaft für
Transport und Verkehrswirtschaft
Berufsgenossenschaft Verkehr
Ottenser Hauptstraße 54
22765 Hamburg

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin
Seewartenstraße 10, Haus 1 | 20459 Hamburg

ID: _____



**Institute for Occupational and
Maritime Medizin**

Direktor:
Prof. Dr. med. Volker Harth

Dr. Marcus Oldenburg
Head of the clinical examination

Seewartenstraße 10, Haus 1
D – 20459 Hamburg
Telefon: (040) 428 894 – 508
Telefax: (040) 428 894 – 514
marcus.oldenburg@bgv.hamburg.de
www.uke.de/institute/arbeitsmedizin

Declaration of consent concerning the study

“Food and nutrition of seafarers, including potential health risks, aboard merchant vessels”

Dear seafarer,

during the following sea voyage of this ship, we kindly ask you to participate on this study. The purpose of this study is the evaluation of your food and nutrition on board of this vessel. This study also aims to investigate your personal risk of cardio-vascular diseases due to your shipboard nutrition.

Your statements in the questionnaire and the findings of the mentioned examinations are subject to professional confidentiality and data protection regulations. Your recorded data will be kept under lock and key so that nobody on board has access to the questionnaire or to your personal data. Initially, your data will be saved pseudonymously on a ZfAM data medium of the head of the clinical examination; that means that a continuous number (code) will be assigned to your data without recording your name or other personal characteristics which would permit to identify your person. Only the project managers Dr. Oldenburg and Prof. Jensen will have access to this code. This code is only necessary to give you feedback to your personal findings to your personal address, if desired. Your demographic and occupational data are recorded on a separate folder which is stored in different places. As soon as the medical report is sent to your personal address (within some weeks after examination), the code will be deleted. In consequence, your personal data will be used anonymously. Your statements in

the questionnaire will not be forwarded. For statistical evaluation, your data will be transferred to a database. The publication of your data will also occur only anonymously.

This study was advised by the competent ethical commission of Hamburg.

If you feel that your daily work routine is affected by the study examination, you should inform the examiner on board immediately and you can withdraw from this study at any time without mentioning your reasons. If you decide to discontinue the study you will not experience any disadvantages. In this case, your code will be deleted and your data will only be used anonymously.

We would like to ask you to agree to this investigation and the use of the results for scientific purposes. Your participation is *absolutely voluntary*.

Further, we would like to assess your weight development in the past years by comparison your measured weight during your former fitness examinations. Therefore, we ask to consent that we inquire your previous weight levels at your examination centre ashore.

I don't have further questions and agree to the investigation. I also consent to the transfer, evaluation and publication of the anonymous study results as well as the request of the measured weights during my previous fitness examinations in my examination centre ashore.

Date:_____ Signature (seafarer):_____

Please, state your examination centre for your former fitness examinations for nautical service:

If you are interested in a personal medical report about your examination findings, you should state your desired address:

The examiner declares that he/she explained the contents of this declaration of consent to the candidate and that the candidate consented to the participation in this study.

Date:_____ Signature (examiner):_____



ETHIK-KOMMISSION DER
**ÄRZTEKAMMER
HAMBURG**

Körperschaft des öffentlichen Rechts

Ärztekammer Hamburg · Postfach 76 01 09 · 22051 Hamburg

Herrn
Dr. med. Marcus Oldenburg
Zentralinstitut für Arbeitsmedizin
und Maritime Medizin (ZfAM)
Seewartenstr. 10, Haus 1
20459 Hamburg

17.12.2013

Bearb.-Nr.: PV4581 (Bitte stets angeben!)

Studientitel: Verpflegungs- und Ernährungssituation einschließlich potentieller
Gesundheitsrisiken auf Kauffahrteischiffen

Sehr geehrter Herr Kollege Oldenburg,

den Eingang Ihres Schreibens vom 01.11.2013 (Eingang am 07.11.2013) mit Ihrer Stellungnahme und den darin enthaltenen revidierten Studienunterlagen bestätigen wir hiermit.

Über Ihr oben bezeichnetes, zur Primärberatung vorgelegtes Projekt hat die Ethik-Kommission ausführlich beraten.

Die Kommission geht davon aus, dass der Kapitän keine Einsicht in die Studienunterlagen nimmt.

Das Vorhaben entspricht nunmehr den berufsrechtlichen bzw. gesetzlichen Anforderungen. Die Ethik-Kommission stimmt dem Vorhaben zu.

Die Kommission weist darauf hin, dass die Verantwortung des Versuchsleiters für das Forschungsvorhaben und seine Durchführung durch das obige Votum der Kommission nicht berührt wird.

Für den Fall der Durchführung der Studie in Zentren anderer Kammerbereiche geht die Kommission von der Einbindung der lokal zuständigen Ethik-Kommission aus.

Sie werden gebeten, die Ethik-Kommission über alle schwerwiegenden oder unerwarteten Ereignisse, die während der Studie auftreten und die die Sicherheit der Studienteilnehmer gefährden, in Verbindung mit Ihrer Stellungnahme zu unterrichten.

Die Kommission geht davon aus, dass die personenbezogenen Daten der Probanden / Patienten den datenschutzrechtlichen Vorschriften entsprechend behandelt werden.

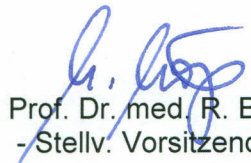
...2

Bearb.-Nr.: PV4581 (Bitte stets angeben!)

- 2 -

Die Ethik-Kommission erwartet, dass ihr nach Abschluss des Projektes unaufgefordert ein Abschluss-Bericht übersandt wird (unter Angabe der Bearb.-Nr.), aus dem der Erfolg/Misserfolg der Studie sowie Angaben darüber, ob die Studie abgebrochen oder geändert bzw. ob Regressansprüche geltend gemacht wurden, ersichtlich sind.

Mit verbindlicher Empfehlung
Im Auftrage der Kommission:


Prof. Dr. med. R. Böger
- Stellv. Vorsitzender -

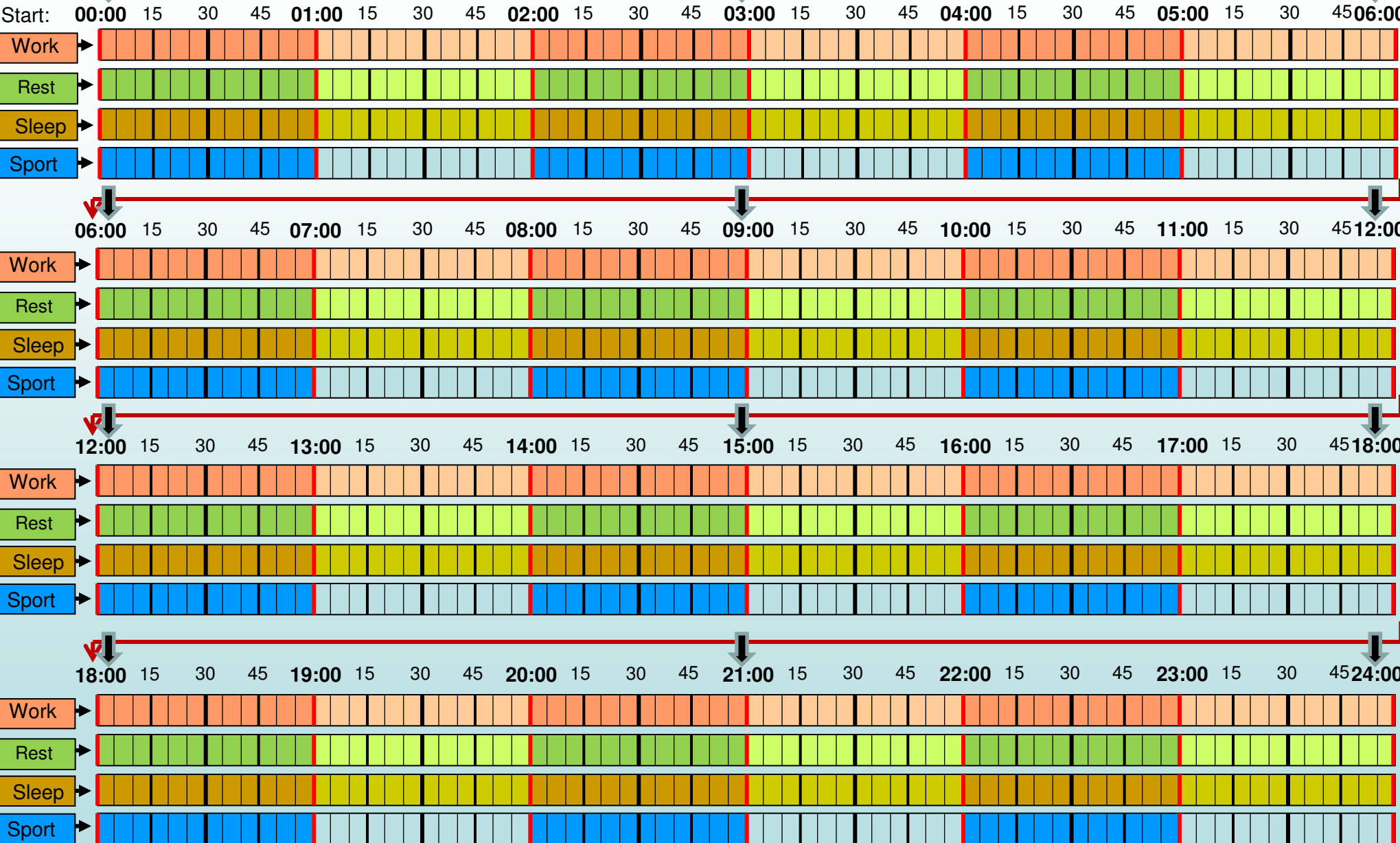
P.S. Die Ethik-Kommission arbeitet auf der Grundlage deutschen Rechts und Berufsrechts sowie in Anlehnung an die ICH-GCP.

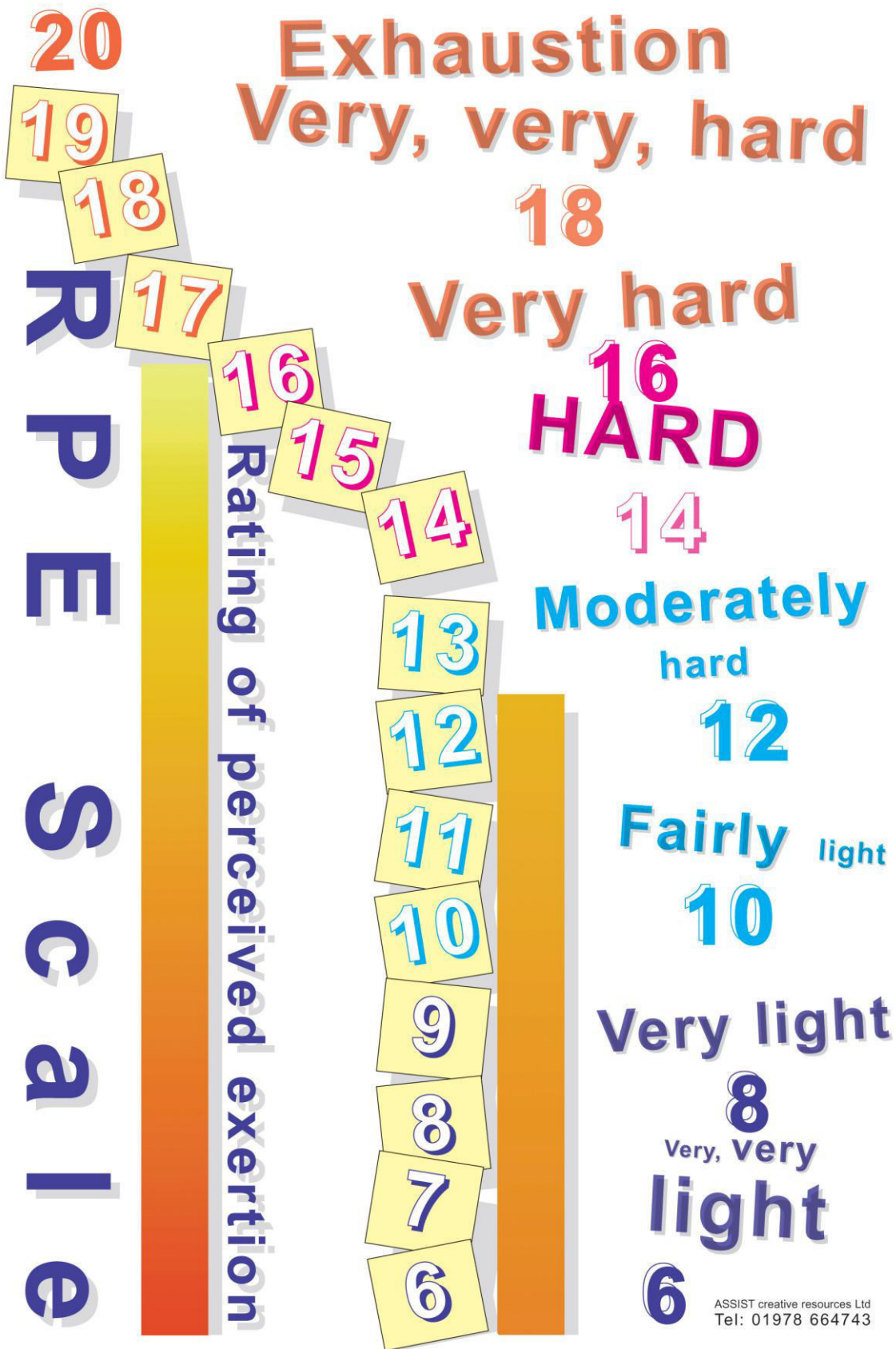
Report of daily activities

↓ please take a saliva sample



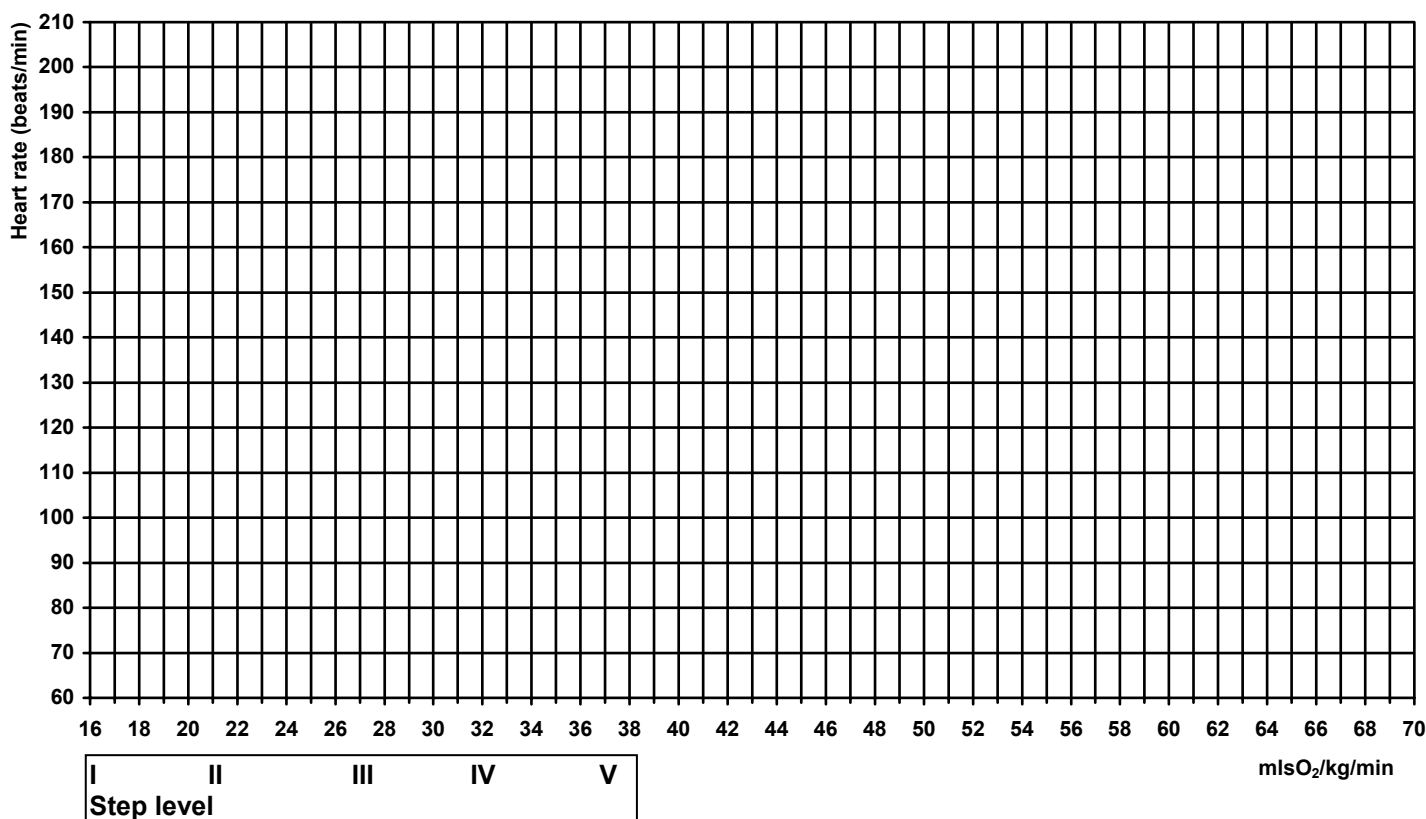
Name / ID: _____ / date: _____





Chester Step Test - 30cm (12") step data sheet

Name: _____ Age: _____ MaxHR _____ b/min 80%MaxHR: _____ b/min



Results Table

Step level	I	II	III	IV	V
Heart rate					
Exertion level					

Date of test:	
Aerobic capacity (mlsO ₂ /kg/min):	
Fitness rating:	

Norms for aerobic capacity

Male age groups

Fitness Rating	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-65
Excellent	60+	55+	50+	46+	44+	40+
Good	48-59	44-54	40-49	37-45	35-43	33-39
Average	39-47	35-43	34-39	32-36	29-34	25-32
Below average	30-38	28-34	26-33	25-31	23-28	20-24
Poor	<30	<28	<26	<25	<23	<20

Female age groups

15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-65
55+	50+	46+	43+	41+	39+
44-54	40-49	36-45	34-42	33-40	31-38
36-43	32-39	30-35	28-33	26-32	24-30
29-35	27-31	25-29	22-27	21-25	19-23
<29	<27	<25	<22	<21	<19

Questionnaire on the food and nutrition, including potential health risks, aboard merchant ships

This questionnaire serves to evaluate your food and nutrition situation on board of this vessel. This study also aims to investigate your personal risk of cardio-vascular diseases due to your shipboard nutrition. On the basis of your answers recommendations can be provided how to improve your food and calorie intake.

The questions will concern the ship on which you are at present.

We ask you to participate in this survey. Your answers will be collected and processed absolutely confidentially and anonymously.

If you have problems to understand a question please ask the person who applies the questionnaire.

Please answer all questions.

Please go to question Nr. 1 on page 2.

1. How long have you worked as a seafarer?

years

2a. When have you signed on this ship?

Date: . . 20

2b. When will you sign off this ship?

Date: . . 20

2c. How long was your vacation-/ holiday time before you started working on this ship?

weeks

3. Are you satisfied with the supply of foods you have on board?

☐ Very satisfied

☐ Satisfied

☐ Not satisfied

☐ I don't care

4. Imagine you could make changes related to the food on board.

Please check from the following list the items which you would change. Check the **most important items (up to two)**.

more food	☐
more variety	☐
more salads and vegetables	☐
more fruits	☐
more meat	☐
more fish	☐
less fat food	☐
more potatoes	☐
more rice	☐
less spice	☐
free cold beverages (e.g. mineral water)	☐
well trained cooks	☐
I would not change anything	☐

5. Is the amount of food receiving on your vessel sufficient for you?

☐ Yes

☐ No

☐ Sometimes

6. Would you like to eat healthier than you do on board at the moment?

- ☐ Yes
- ☐ No

7. Are the foods you receive on board according to your taste?

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ Sometimes

8. How important is the food's quality for your job-satisfaction and well-being on board?

- ☐ Very important
- ☐ Important
- ☐ Not important
- ☐ I don't care

9. How would you rate your access to healthy food like fresh fruits, salad and vegetables on board?

- ☐ Good
- ☐ Fair
- ☐ Poor
- ☐ I don't usually eat these

10. Is the nutrition on board rich in variety?

- ☐ It's not the case
- ☐ This is generally true
- ☐ It's always the case
- ☐ I don't care
- ☐ I don't know.

11. Do you keep own stores of food in your cabin to satisfy your needs?

- ☐ Yes: Which ones:_____ how many:_____
- Which ones:_____ how many:_____
- Which ones:_____ how many:_____
- Which ones:_____ how many:_____
- ☐ No

12. What do you miss most regarding nutrition on board your vessel compared with the foods you eat at home?_____

13. Does your cook take the preparation of foods for different nationalities into account?

- ☐ Yes
- ☐ No

14. Imagine you could make changes related to working and living conditions on this ship. Please check from the list the items which you would change. Check the most important items (**up to four**).

Increase payment	☐
Give the crew longer vacation	☐
Improve food for the crew	☐
Reduce time of stay on board	☐
Provide permanent contracts	☐
Reduce overtime	☐
Supply enough working gear/equipment	☐
Decrease documentation/paperwork	☐
Set up less tight schedules in port / between ports	☐
Supply sufficient stores in time	☐
Reduce noise or vibration	☐
Increase number of officers and seamen	☐
Employ better trained personnel	☐
Improve emergency training for the crew	☐
Reduce number of different nationalities on board	☐
Observe the fact that certain nations fit better together than others	☐
Keep always the same crew for one working period	☐
Maintain good relations with the crew	☐
Improve team work	☐
Ask the crew for proposals	☐
Take more care of leisure and recreation activities of the crew	☐
Provide radio and player for video and DVD	☐
Improve possibilities to go ashore	☐
Improve communication possibilities with families, friends	☐
provide free telephone, internet, e-mail (with personal account which nobody else can see)	☐
I would not change anything	☐

15. How do you handle stress?

Check from the list **up to three items**

Get calm, cool down	☐
Distract my thoughts from the situation	☐
Think of the family, of pleasant situations	☐
Have social contacts, talk to someone	☐
Contact family or friends by phone, e-mail	☐
Do physical activities, work outs	☐
Swear (use "bad words")	☐
Apply a relaxation technique like controlled breathing, muscle relaxation, yoga, meditation	☐
Listen to music	☐
Play music, sing	☐
Write in my diary	☐
Play games with others (playing cards, dice, backgammon...)	☐
Play with the computer	☐
Watch DVD, Videos	☐
Read	☐
Rest and Sleep	☐
Take a long shower	☐
Go ashore if possible	☐
Pray	☐
Drink coffee, tea	☐
Eat food or sweets	☐
Smoke	☐
Drink alcohol	☐
Take sedative pills	☐
I have no stress	☐

16. Do you often feel lonely?

☐ Yes ☐ No

17. Are you often sad or depressed?

☐ Yes ☐ No

Health situation

18. How is your health in general?

☐ very good ☐ good ☐ fair ☐ bad ☐ very bad

19a. Have you ever suffered from important health problems or diseases?

☐ Yes ☐ No

If yes, which ones?

19b. Have one of the following diseases been diagnosed with you?

☐ increased blood pressure; at first diagnosis I was at the age of years

☐ increased cholesterol; at first diagnosis I was at the age of years

☐ increased glucose/ diabetes mellitus; at first diagnosis I was at the age of years

20. Do you take any medicines at present?

☐ Yes ☐ No

If yes, which ones: _____

21. a. Do you take any supplement vitamins?

☐ Yes: Which ones: _____ how many: _____

Which ones: _____ how many: _____

☐ No

b. Do you take any supplement minerals?

☐ Yes: Which ones: _____ how many: _____

Which ones: _____ how many: _____

☐ No

c. Do you take any other supplements?

☐ Yes: Which ones: _____ how many: _____

Which ones: _____ how many: _____

☐ No

22. Do you have any problems with eating?

- | | | |
|---------------|--|-----------------------------|
| stomach hurts | ☐ Yes; how often per week:_____ | ☐ No |
| no appetite | ☐ Yes; how often per week:_____ | ☐ No |
| nausea | ☐ Yes; how often per week:_____ | ☐ No |
| vomitting | ☐ Yes; how often per week:_____ | ☐ No |
| diarrhoea | ☐ Yes; how often per week:_____ | ☐ No |
| other | ☐ Yes; how often per week:_____ | ☐ No |

23. Are there any known foods causing health problems when eating them?

☐ Yes, which:_____ ☐ No

24. Are you a vegetarian/ vegan?

☐ Yes ☐ No

25. Are there any known serious disease in your family history (parents, grand-parents, sisters or brothers)?

☐ Yes ☐ No

If yes, which kind of disease?

- ☐ cardio-vascular disease:_____
- ☐ metabolic disease:_____
- ☐ carcinoma:_____
- ☐ other:_____

Exercises on board

28. Do you have a fitness room on this ship?

☐ Yes ☐ No

If yes,

- How often do you use it on average?
 - ☐ Often (daily)
 - ☐ Occasionally (2 times a week)
 - ☐ Rare (less than 2 times a week)
 - ☐ Never

29. Do you do sports?

☐ Yes

☐ No (go to 29c)

a. If yes, how many hours per week

- ashore during home leave? on average ☐☐ hours per week; what kind of sport? _____

- during stay on board? on average ☐☐ hours per week; what kind of sport? _____

b. If yes, do you have special training goals? ☐ training units at regular intervals

☐ raising your well-being

☐ enhancing your personal performance (endurance/ weights)

☐ decreasing your rest heart frequency ☐ other: _____

c. If no, what were your reasons not to do sports on board? ☐ lack of time ☐ no interest

other: _____

30. What should be changed on board to motivate you for exercising? ☐ more leisure time

☐ organization of sport events ☐ establishment resp. better equipment of a fitness room; please

specify: _____ ☐ other: _____

31. Did you feel well-informed about

- healthy food?

☐ Yes

☐ No

- doing sports (kind and frequency)?

☐ Yes

☐ No

- stop smoking?

☐ Yes

☐ No

- reduction of drinking alcohol?

☐ Yes

☐ No

Comments:

Thank you very much!

PERCEIVED STRESS SCALE

The questions in this scale ask you about feelings and thoughts **during the last month**. In each case, you will be asked to indicate by making a cross **how often** you felt or thought a certain way.

Question	Never	Almost Never	Sometimes	Fairly Often	Very Often
1. In the last month, how often have you been upset because of something that happened unexpectedly?					
2. In the last month, how often have you felt you were unable to control the important things in your life?					
3. In the last month, how often have you felt nervous and „stressed“?					
4. In the last month, how often have you felt confident about your ability to handle your personal problems?					
5. In the last month, how often have you felt that things were going your way?					
6. In the last month, how often have you found that you could not cope with all the things that you had to do?					
7. In the last month, how often have you been able to control irritations in your life?					
8. In the last month, how often have you felt that you were on top of things?					
9. In the last month, how often have you been angered because of things that were outside of your control?					
10. In the last month, how often have you felt difficulties were piling up so high that you could not overcome them?					

Source: PSS Scale is printed with permission of the American Sociological Association, from Cohen, S., Kamarack, T., and Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behaviour*, 24, 386-396.

ID NO _____

THE GENERAL HEALTH QUESTIONNAIRE

Please read this carefully.

We should like to know if you have had any medical complaints and how your health has been in general, ***over the past few weeks***. Please answer ALL the questions on the following pages simply by marking with across the answer which you think most nearly applies to you. Remember that we want to know about present and recent complaints, not those that you had in the past.

It is important that you try to answer all the questions.

Questions A

Have you recently...	Better than usual	Same as usual	Worse than usual	Much worse than usual
... been feeling perfectly well and in good health?				
Have you recently...	Not at all	No more than usual	Rather more than usual	Much more than usual
... been feeling in need of a good tonic?				
... been feeling run down and out of sorts?				
... felt that you are ill?				
... been getting any pains in your head?				
... been getting a feeling of tightness or pressure in your head?				
... been having hot or cold spells?				

Questions B and C

Have you recently...	Not at all	No more than usual	Rather more than usual	Much more than usual
... lost much sleep over worry?				
... had difficulty in staying asleep once you are off?				
... felt constantly under strain?				
... been getting edgy and bad-tempered?				
... been getting scared or panicky for no good reason?				
... found everything getting on top of you				
... been feeling nervous and strung-up all the time?				
Have you recently...	More than usual	Same as usual	Rather less than usual	Much less than usual
... been managing to keep yourself busy and occupied?				
Have you recently...	Quicker than usual	Same as usual	Longer than usual	Much longer than usual
... been taking longer over the things you do?				
Have you recently...	Better than usual	About the same	Less well than usual	Much less well
... felt on the whole you were doing things well?				
Have you recently...	More satisfied	About same as usual	Less satisfied than usual	Much less satisfied
... been satisfied with the way you've carried out your task?				
Have you recently...	More than usual	Same as usual	Less useful than usual	Much less useful
... felt that you are playing a useful part in things?				
Have you recently...	More than usual	Same as usual	Less than usual	Much less capable
... felt capable of making decisions about things?				
Have you recently...	More than usual	Same as usual	Less than usual	Much less than usual
... been able to enjoy your normal day-to-day activities?				

Questions D

Have you recently...	Not at all	No more than usual	Rather more than usual	Much more than usual
... been thinking of yourself as a worthless person?				
... felt that life is entirely hopeless?				
... felt that life isn't worth living?				
Have you recently...	Definitely not	I don't think so	Has crossed my mind	Definitely have
... thought of the possibility that you might make away with yourself?				
Have you recently...	Not at all	No more than usual	Rather more than usual	Much more than usual
... found at times you couldn't do anything because your nerves were too bad?				
... found yourself wishing you were dead and away from it all?				
Have you recently...	Definitely not	I don't think so	Has crossed my mind	Definitely have
... found that the idea of taking your own life kept coming into your mind?				

Source: GHQ28 David Goldberg

Eating Behavior Questionnaire

Please indicate whether the following statements are true or false for you.

		true	false
1	When I smell a sizzling steak or see a juicy piece of meat, I find it difficult to keep from eating, even if I have just finished a meal.	☐	☐
2	I usually eat too much at social occasions, like parties and picnics	☐	☐
3	Sometimes things just taste so good that I keep on eating even when I am no longer hungry.	☐	☐
4	When I feel anxious, I find myself eating.	☐	☐
5	Since my weight goes up and down, I have gone on reducing diets more than once.	☐	☐
6	When I am with someone who is overeating, I usually overeat too.	☐	☐
7	Sometimes when I start eating, I just can't seem to stop	☐	☐
8	It is not difficult for me to leave something on my plate	☐	☐
9	When I feel blue, I often overeat	☐	☐
10	My weight has hardly changed at all in the last ten years	☐	☐
11	When I feel lonely, I console myself by eating	☐	☐
12	Without even thinking about it, I take a long time to eat	☐	☐
13	While on a diet, if I eat food that is not allowed, I often then splurge and eat other high caloric food	☐	☐

Please answer the following questions by circling the number above the response that is appropriate for you.

- 14 Do you eat sensibly in front of others and splurge alone?
- | | | | |
|-------|--------|-------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| never | rarely | often | always |
- 15 Do you go on eating binges though you are not hungry?
- | | | | |
|-------|--------|-----------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| never | rarely | sometimes | at least once a week |
- 16 To what extent does this statement describe your eating behavior? "I start dieting in the morning, but because of any number of things that happen during the day, by the evening I have given up and eat what I want, promising myself to start dieting tomorrow again."
- | | | | |
|-------------|----------------|-------------------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| not like me | little like me | pretty good description of me | describes me perfectly |

What do you think about your weight? Are you

- ☐ much too thin
- ☐ a little bit too thin
- ☐ just the right weight
- ☐ a little bit too fat
- ☐ much too fat

- ☐ no answer

What was the highest weight you ever had so far?

_____ kg

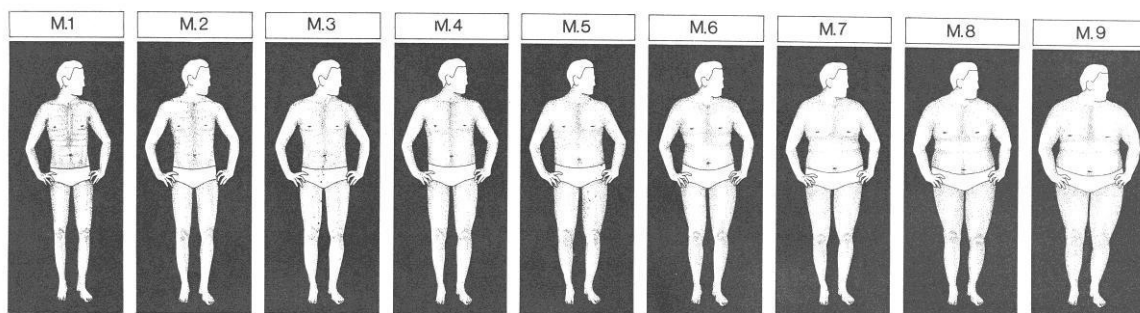
- ☐ my current weight is the highest weight
- ☐ no answer

What was the lowest weight you ever had since you are adult?

_____ kg

- ☐ my current weight is the lowest weight
- ☐ no answer

Now, please have a look at these pictures.



What do you think: which picture is most similar to your current shape (appearance, what you look like)

_____ ☐ can't say

And which picture is most similar to your most desirable shape?

_____ ☐ can't say

And in addition, what do you think, what is the most respected shape of a man in your country?

_____ ☐ can't say

Do you have any idea what the most healthy shape for man is?

_____ ☐ can't say

Danksagung

Ein ganz besonderer Dank geht an Herrn Dr. Oldenburg für die unermüdliche Betreuung und Unterstützung bei der Durchführung der gesamten Arbeit. Ihr Engagement, Ihre Zuverlässigkeit sowie Ihre Motivation haben die Grundlage dieser Dissertation gebildet.

Ich danke der interdisziplinären Arbeitsgruppe der SeaNut-Studie für die interessante und hilfreiche Zusammenarbeit. Ein spezieller Dank geht an:

Frau PD. Dr. Zyriax und Frau Dr. Jagemann für ihre professionelle Unterstützung auf dem Gebiet der Ökotrophologie sowie ihrer hervorragenden Einarbeitung in die von mir durchgeführten Untersuchungen.

Herrn Prof. Dr. Joachim Westenhöfer für die fachliche Einarbeitung in die Thematik der Gesundheits- und Ernährungspsychologie sowie Ihre kompetente Unterstützung bei der Auswertung und Beurteilung der erhobenen Daten.

Herrn Prof. Dr. Jensen für die ehrliche Weitergabe seiner Erfahrungen auf See und die kritische Reflektion meiner Texte aus Sicht eines Psychologen sowie eines Seemanns.

Herrn Herzog und Herrn Warmbier für die Weitergabe ihrer Erfahrungen auf See und die praxisnahe Einführung in die Abläufe des Alltages auf Kauffahrteischiffen.

Ich danke Frau Dr. Terschüren und Herrn Dr. Jordan für die statistische Beratung, die wesentlich zur Auswertung der Daten beigetragen hat.

Des Weiteren danke ich der Reederei und insbesondere Frau Baumgärtner, für ihre großzügige Unterstützung und ihre organisatorische Hilfestellung.

Mein besonderer Dank gilt natürlich allen Besatzungsmitgliedern, die durch ihre rege Teilnahme diese Studie erst ermöglicht haben.

Auch möchte ich Herrn Prof. Dr. Harth und allen Mitarbeitern des Zentralinstituts für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin danken, die dazu beigetragen haben, dass ich dieses Thema mit Freude bearbeiten konnte.

Ein ganz persönlicher Dank geht an meine Eltern, meine Freunde, Lena und Gabi, die mich auf ganz unterschiedliche Art und Weise unterstützt haben. Ihr alle habt einen wichtigen Teil zu dieser Arbeit beigetragen!

Vielen Dank

Lebenslauf

Name: Robert von Katzler
Geboren: 25. Mai 1985 in Henstedt-Ulzburg

Ausbildung

Seit 06/2015	Assistenzarzt Ev. Amalie Sieveking-Krankenhaus Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Wirbelsäulenchirurgie, Hamburg
01/2014 - 06/2015	Promotion am Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin der Universität Hamburg Eppendorf
08/2011 – 10/2011	Unfallchirurgie und Wiederherstellungschirurgie an der University of Colombo, Sri Lanka
08/2010 - 04/2011	Plastische Chirurgie an der Cerrahpasa Medical Faculty, Istanbul, Türkei
10/2006 - 10/2013	Studium der Humanmedizin an der Universität Hamburg
08/2002 - 05/2003	Plano East Senior High School, Texas, USA
1996 - 2005	Max-Brauer Schule, Hamburg
1992 - 1996	Grundschule Rothestraße, Hamburg

Eidesstattliche

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe.

Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Ich erkläre mich einverstanden, dass meine Dissertation vom Dekanat der Medizinischen Fakultät mit einer gängigen Software zur Erkennung von Plagiaten überprüft werden kann.

Unterschrift: