

Aus dem Institut für Medizinische Klimatologie  
(Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. med. Markus Bleich)  
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

ZUR ERHOLUNG WÄHREND EINES URLAUBSAUFENTHALTES AM MEER.  
VERSUCH EINER OBJEKTIVIERUNG UND QUANTIFIZIERUNG ANHAND  
PSYCHOLOGISCHER UND PHYSIOLOGISCHER TESTGRÖßEN.

Inauguraldissertation  
zur  
Erlangung der Doktorwürde der Medizin  
der Medizinischen Fakultät  
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von  
Ramona Piper  
aus Twistringen  
Kiel 2018

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Carsten Stick, Institut für  
Medizinische Klimatologie
2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Markus Bleich, Physiologisches  
Institut

Tag der mündlichen Prüfung: 28.01.2019

Zum Druck genehmigt, Kiel, den 28.01.2019

gez.: Prof. Dr. Johann Roider  
(Vorsitzender der Prüfungskommission)

In Liebe und Dankbarkeit  
meinem Ehemann Thomas  
und meiner Tochter Sünje  
gewidmet

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>Verzeichnis der Abbildungen/Tabellen</b>	<b>6</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>7</b>
<b>2. Material und Methode</b>	<b>10</b>
2.1 Versuchspersonen	10
2.2 Verwendete Methoden	11
2.2.1 Psychologische Testverfahren	11
2.2.1.1 Freiburger-Persönlichkeits-Inventar (FPI-R)	12
2.2.1.2 Erholungs-Belastungsfragebogen (EBF)	12
2.2.2 Startle-Reflexmessung	13
2.2.3 Bestimmung der Cortisol-Konzentration im Speichel	15
2.3 Durchführung der Messungen	15
2.4 Versuchsablauf im Einzelnen	16
2.5 Auswertung	17
2.6 Statistische Auswertung	18
<b>3. Ergebnisse</b>	<b>19</b>
3.1 Übersicht	19
3.2 Erholungs-Belastungs-Test	19
3.3 Startle-Reflex	21
3.4 Konzentrationen des Saliva-Cortisols	22
<b>4. Diskussion</b>	<b>25</b>
4.1 Methodenkritik	25
4.1.1 Probandenrekrutierung	25
4.1.2 Psychologische Fragebögen	25
4.1.3 Startle-Reflexmessung	26
4.1.4 Konzentration des Saliva-Cortisols	27
4.2 Diskussion der Ergebnisse	28

4.2.1 Psychologische Fragebögen	28
4.2.2 Startle-Reflex	30
4.2.3 Saliva-Cortisol-Konzentration	30
4.3 Resümee und Ausblick	31
<b>5. Zusammenfassung</b>	<b>32</b>
<b>6. Literaturverzeichnis</b>	<b>34</b>
<b>7. Anhang</b>	<b>38</b>
<b>8. Danksagung</b>	<b>62</b>

## **Verzeichnis der Abbildungen / Tabellen:**

### **Abbildungen:**

Abb. 1: Altersverteilung der Probanden

Abb. 2: Elektroden-Anordnung (Photographie)

Abb. 3: Scores der Items 8-12 (Erholung) vorher-nachher-Vergleich

Abb. 4: Scores der Items 1-7 (Belastung) vorher-nachher-Vergleich

Abb. 5: Startle-Reflex Prepuls-Inhibition [%] vorher-nachher-Vergleich

Abb. 6: Saliva-Konzentrationen [ $\text{ng}\cdot\text{ml}^{-1}$ ] vorher-nachher Vergleich der Morgenwerte

Abb. 7: Mediane und 95%-VB der Saliva-Konzentrationen [ $\text{ng}\cdot\text{ml}^{-1}$ ], Morgen-, Mittags- und Abend-Werte

### **Tabellen:**

Tabelle 1: Charakteristika der akustischen Reize

Tabelle 2: Kenngrößen der deskriptiven Statistik Items 8-12 (Erholung)

Tabelle 3: Kenngrößen der deskriptiven Statistik Items 1-7 (Belastung)

Tabelle 4: Kennzahlen der beschreibenden Statistik der Pre-Puls Inhibition

Tabelle 5: Beschreibende Statistik der Cortisol-Konzentrationen [ $\text{ng}\cdot\text{ml}^{-1}$ ] im Speichel zu Beginn und am Ende des Urlaubs

## 1. Einleitung

Die Äußerung, „man fühle sich urlaubsreif“ ist von Menschen in der heutigen Arbeitswelt häufig zu hören. Die Betroffenen fühlen sich meistens lustlos, abgespannt und müde. Sie sehen sich überfordert und haben das Empfinden, ihre Leistungsfähigkeit habe nachgelassen, sie sind ihrer Tätigkeit überdrüssig.

Es scheint so, dass jeder diesen Ausspruch, „man sei urlaubsreif“ verstehen kann und, dass jeder dabei eine ebenso konkrete Vorstellung hat, wie sich Urlaubsreife anfühle und was andererseits Erholung bedeute. Die große Selbstverständlichkeit mit der die Klage, urlaubsreif zu sein, ausgesprochen wird und die offenbar ebenso selbstverständlich von jedermann verstanden wird, steht im eigentümlichen Gegensatz zu dem Mangel an Daten, welche einerseits die Urlaubsreife, andererseits die Erholung objektiv beschreiben könnten. Tatsächlich weisen Statistiken auf, dass die Arbeitsfehlzeiten aufgrund von Erschöpfungszuständen deutlich zunehmen, wobei diese oft mit dem nicht eindeutig definierten Begriff "Burn Out " bezeichnet oder sich auch hinter der ärztlichen Diagnose "Depression" verbergen (Psychotherapie aktuell 02/2010, Freudenberg 1974). Der Begriff der Erschöpfung ist aus der Arbeits- und Sportphysiologie bekannt. Dort wird das so genannte Belastungs-Beanspruchungs-Konzept eingesetzt, um die Leistungsfähigkeit eines Individuums zu messen und beispielsweise leichte und schwere körperliche Arbeit zu differenzieren (Rohmert 1983, Hollmann und Strüder 2008). Diesem Konzept entsprechend werden alle äußeren Faktoren, die auf den Organismus wirken, einschließlich der Arbeit, die zu bewältigen ist, als Belastung zusammengefasst. Im Gegensatz hierzu werden die Reaktionen, die der Körper auf diese Belastung zeigt, als Beanspruchung bezeichnet. Häufig benutzte Beanspruchungsgrößen sind die Herzfrequenz, Atemzeitvolumen und die Blutlaktatkonzentration. Ein Individuum, bei dem diese Beanspruchungsindikatoren unter einer gegebenen Belastung,

also bei der Erbringung einer bestimmten Leistung, stärker ansteigen, ist weniger leistungsfähig und umgekehrt.

Anhand des Verhaltens der Beanspruchungsgrößen kann zwischen leichter und schwerer Arbeit unterschieden werden. Bei leichter Arbeit stellen sich die Beanspruchungsindikatoren nach einiger Zeit auf ein konstantes Niveau ein. Dieses ist der Belastung entsprechend unterschiedlich gegenüber den Ruhewerten erhöht. Bei schwerer Arbeit kommt es hingegen nicht zur Einstellung eines Gleichgewichts, vielmehr steigen beispielsweise Herzfrequenz, Atemzeitvolumen oder Blutlaktatkonzentration trotz konstanter Belastung weiter an. Man spricht vom sogenannten Ermüdungsanstieg (Astrand und Rodahl 1977, Ulmer 1985). Schließlich erzwingt die Erschöpfung einen Abbruch der Arbeit. In der sich anschließenden Pause kommt es zur Erholung. Die Ermüdung wird abgebaut. Dabei werden die Defizite, die sich während der schweren Arbeit angehäuft haben, wieder ausgeglichen. Angehäufte Metabolite werden abgebaut, Energiequellen aufgefüllt, eine eingegangene Sauerstoffschuld abgetragen. Diesen Erholungsprozessen entsprechend nähern sich die Beanspruchungsindikatoren wieder ihren Ruhewerten an (Klimmer 1978, Astrand und Rodahl 1977, Reichel et al. 1985, Mairböurl 2014). Dieses Modell beschreibt in der Arbeits- und Sportsmedizin die Verhältnisse für vergleichsweise kurzfristige Belastungen zutreffend und erlaubt es aufgrund des Verhaltens der Beanspruchungsindikatoren während schwerer Arbeit und während der Erholungsphasen eine physiologisch begründete rationale Pausengestaltung abzuleiten. Allerdings spielen sich die Belastungen bei denen dieses Konzept im Sport und in der Arbeitsmedizin trägt, im Bereich von Sekunden, Minuten bis zu einigen Stunden ab. Im Berufsleben gilt eine Tätigkeit dann als leichte Arbeit, wenn sie 8 Stunden lang ohne längere Pausen durchgehalten werden kann (Ulmer 1985). Im Gegensatz dazu entwickelt sich die "Urlaubsreife" typischerweise über deutlich längere Zeiträume von Wochen und Monaten. Es stellt sich die Frage, ob sich das Belastungs-



Beanspruchungs-Konzept analog auch auf solch längere Zeiträume anwenden lässt. Eine weitere Frage ist dabei, ob sich Erschöpfung einerseits und Erholung andererseits auch in diesem Bereich durch Messgrößen und Maßzahlen objektivieren lassen.

Sinn des Jahresurlaubs ist es, der Erschöpfung, die sich in den oben genannten subjektiven Symptomen der "Urlaubsreife" äußert, abzuhelpfen. Deswegen ist davon auszugehen, dass, wenn man über Monate urlaubsreif wird, auch eine längere Phase der Erholung benötigt wird, um dauerhaft als Arbeitnehmer arbeitsfähig zu bleiben (de Bloom et al. 2013).

Entsprechend dieser Vorstellung würden im Urlaub Defizite abgebaut, die sich während der beruflichen Arbeit längerfristig angehäuft haben. In dieser Arbeit soll der Frage nachgegangen werden, ob es neben dem subjektiven Empfinden objektive Indikatoren gibt, die einerseits die "Urlaubsreife" anzeigen, und andererseits den Erholungseffekt während eines Urlaubs wiedergeben können.

Dabei soll explorativ untersucht werden, ob am Ende eines Urlaubs, physiologische Stressindikatoren und psychologische Größen im Vergleich zu den Ausgangswerten zu Beginn des Urlaubs verändert sind. Konkret sollen folgende zwei Fragen geprüft werden:

1. Lässt sich am Ende eines Urlaubs gegenüber dem Urlaubsbeginn mit einem psychologischen Verfahren eine Erholung nachweisen?
2. Spiegelt sich eine solche Erholung gegebenenfalls in dem Verhalten eines physiologischen Stressparameters wieder?

## **2. Material und Methode**

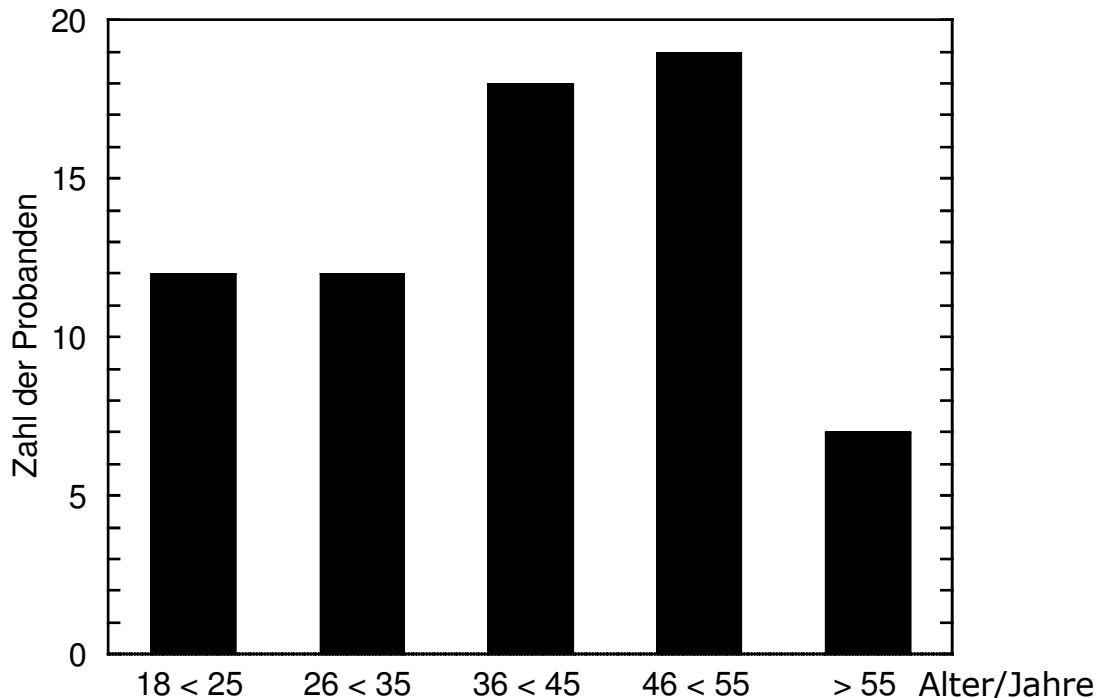
Das Exposé der Studie wurde der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel zur Begutachtung vorgelegt und durch das Votum Nummer A129/10 vom 30.06.2010 befürwortet.

### **2.1 Versuchspersonen**

Für die Untersuchungen wurden freiwillige Versuchspersonen gewonnen, die während der Monate Juli, August und September 2010 ihren Urlaub auf der Nordseeinsel Sylt verbrachten. Die Probanden wurden durch ein Faltblatt geworben (Anhang B), der gemeinsam mit touristischem Werbematerial auf dem Autozug der Deutschen Bahn von Niebüll nach Westerland, Sylt verteilt wurde. Weitere Faltblätter wurden in der Tourismus-information und im "Syltiness Center" in Westerland ausgelegt. Als Aufwandsentschädigung für die Teilnahme an der Studie wurde ein Probandengeld in Höhe von 30 Euro ausgelobt. Für die Teilnahme galten folgende Einschlusskriterien: 1. Alter zwischen 18 und 70 Lebensjahren, 2. Eine Urlaubsdauer von mindestens 7 Tagen, maximal 3 Wochen. Ausschlusskriterien waren: Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems, Erkrankungen des Ohres, insbesondere Tinnitus und Schwerhörigkeit, neurologische und psychiatrische Erkrankungen, Medikation mit: Cortisonhaltigen Präparaten (einschließlich Hautcremes) Psychopharmaka oder anderen zentral wirksamen Medikamenten. Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden im Rahmen der Anamnese geprüft. Diese wurde anhand eines standardisierten Fragebogens (Anhang E) erhoben.

Auf den Aufruf meldeten sich 120 Personen, von denen 68 Probanden (30 Frauen und 38 Männer) die Ein- und Ausschlusskriterien erfüllten. Da zwei Frauen nicht zum zweiten Untersuchungstermin erschienen, reduzierte sich die Probandenzahl auf 66 (28 Frauen, 38 Männer). Das Alter der Versuchspersonen lag zwischen 18 und 63 Jahren, im Median bei 43,5

Jahren (arithmetisches Mittel = 40,4 Jahre, Standardabweichung = 11,9 Jahre). Die Altersverteilung ist in Abb. 1 illustriert.



**Abb. 1:** Altersverteilung der 68 Probanden in 5 Klassen von 7 Jahren zwischen 18 und 63 Jahren. Die Probanden rekrutierten sich aus allen Altersgruppen mit einer Häufung im mittleren Lebensalter

## 2.2 Verwendete Methoden

### 2.2.1 Psychologisches Testverfahren

Es wurden kommerziell vertriebene, standardisierte und validierte psychologische Tests eingesetzt:

1. der Freiburger-Persönlichkeitsinventar, FPI- R (Hogrefe TestSystem Verlag Göttingen, Computer-Softwareversion für Windows Betriebssystem, Bestellnummer: HT 307 01),
2. der Erholungs-Belastungsfragebogen, EBF- 24 A/3 und B/3 (Hogrefe Verlag, Göttingen, Fragebögen in Papierform, Bestellnummer: 28 032 03) und EBF- 24 /B3 (Bestellnummer: 28 032 04) - (siehe Anhang G und H)

### **2.2.1.1 Freiburger Persönlichkeits-Inventar (FPI-R)**

Der FPI-R ist eine revidierte Form des Freiburger Persönlichkeitsinventars von 2001. Er besteht aus 138 Items, die sich zu folgenden Skalen zusammensetzen: Lebenszufriedenheit, Soziale Orientierung, Leistungsorientierung, Gehemmtheit, Erregbarkeit, Aggressivität, Beanspruchung, Körperliche Beschwerden, Gesundheitsorgen, Offenheit, außerdem die zwei Sekundärskalen Extraversion und Emotionalität nach Eysenck. Die Bearbeitungsdauer des Tests liegt zwischen 20 und 30 Minuten. Der FPI-R wurde nur beim ersten Termin angewendet. Die Ergebnisse dieses Tests wurden entgegen der ursprünglichen Planung nicht ausgewertet, weil keine für die Fragestellung verwertbare Aussage erwartet wurde.

### **2.2.1.2 Erholungs-Belastungs-Fragebogen (EBF -24A/3 und B/3)**

Mit dem EBF, einem voll-standardisierten Selbstbeurteilungsverfahren, werden Belastungen und Beanspruchungszustände sowie Erholungsaktivitäten und Erholungszustände während der letzten 3 bis 4 Tage vor der Testung bei Erwachsenen erfasst. Dabei werden die Belastungen in sieben Bereiche differenziert: allgemeine, emotionale, soziale, körperliche und drei leistungsbezogene Kategorien. Die Erholung wird in fünf Bereiche gegliedert: allgemeine/emotionale, soziale, körperliche, leistungsbezogene und Erholung durch Schlaf. Die im Rahmen dieser Untersuchung verwendeten beiden parallelen Kurzformen (EBF-24-A/3, EBF-24-B/3) bestehen aus jeweils zwei Items pro Bereich. Belastung und Erholung sind nach Angaben der Testautoren faktoriell unabhängig. Entsprechend lassen sich für den Belastungs-/Beanspruchungs-Bereich und den Erholungsbereich gesonderte Gesamtwerte bilden. Die Autoren geben hierbei die Zuverlässigkeit dieses Tests mit einem Cronbachs Alpha, welcher die innere Konsistenz der Skalen beschreibt, mit Werten zwischen 0.90 (allgemeine Erholung/allgemeine Beanspruchung) und 0.70 (Konflikte, Erfolg) an. Die Testwiederholungszuverlässigkeiten nach 24 Stunden liegt zwischen 0.79 und 0.91. Die Bearbeitung der verwendeten

Kurzformen 24-A3 und -B3 wird mit einer Dauer von 4 bis 5 Minuten angegeben. Die EBF-Tests wurden symmetrisch zu Beginn und am Ende des Urlaubs durchgeführt. Angaben zur Testkonstruktion, der Zuverlässigkeit, Konsistenz und Testwiederholungszuverlässigkeit werden vom Verlag angegeben: <http://www.testzentrale.de/programm/erholungsbelastungs-fragebogen.html>

### **2.2.2 Startle-Reflexmessung**

Der Startle-Reflex, auch Schreck oder Blinkreflex genannt, ist die unwillkürliche, motorische Reaktion der Augenschließmuskeln auf einen unerwarteten, sensorischen Reiz. In dieser Untersuchung handelte es sich bei dem Reiz um ein kurzes, lautes Geräusch, das plötzlich erklingt. Der Test wurde durchgeführt, während die Probanden einen Film mit neutralem unterhaltsamen Inhalt, den etwa 10 minütigen Beginn des Films "Ice Age 1", sahen. Währenddessen wurden den Probanden über einen Kopfhörer laute, völlig unerwartete kurze akustische Signale in zufälliger Reihenfolge zugespielt, die eine unwillkürliche Reaktion in Form eines Lidschlusses auslösten. Diese Reaktion wurde als elektromyographisches Signal registriert. Hierzu wurden Geräte der Firma PSYLAB® (Contact Precision Instruments, London UK) verwendet, welche aus folgenden Komponenten bestehen: Einem Hauptgerät genannt "Sam-Unit" kurz für: **s**tand **a**lone **m**onitor unit, dem Noise Generator sowie einem Bio Amplifier. Die Sam-Unit löst in pseudozufälliger Reihenfolge Reizimpulse aus, die vom Rauschgenerator in akustische Reize, sogenanntes rosa Rauschen im Frequenzbereich zwischen 20 Hz und 20 kHz umgesetzt werden. Die Registrierung der ausgelösten EMG-Potentiale erfolgt nach Verstärkung durch den Bio-Amplifier ebenfalls in diesem Hauptgerät. Für den Test wurden zu pseudozufälligen Zeitpunkten einzelne oder zwei gepaarte Schallsignale appliziert. Die gepaarten Reize bestanden aus einem Vor- (prepuls) und einem Hauptimpuls im Abstand von 120 ms. Die Reize hatten jeweils eine Dauer von 40 ms, aber unterschiedliche Schallpegel: Die Vorimpulse (prepuls) hatten eine Lautstärke von

90 dB(A)<sub>SPL</sub>, die Hauptimpulse (pulse) von 105 dB (A)<sub>SPL</sub>. Als Kopfhörer wurde der Typ Sennheiser HD 428 (Sennheiser electronic GmbH & Co. KG, Wedemark Wennebostel, Deutschland) verwendet, dessen Spannungs-Lautstärke-Kennlinie zuvor in der HNO Klinik des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Kiel, kalibriert worden war. Vor der Untersuchung wurden zunächst einige akustische Reize appliziert, um die Probanden mit dem Reiz vertraut zu machen. In der eigentlichen Testphase wurden 20 akustische Reize gesetzt, 10 mit und 10 ohne Vorimpuls. Die Charakteristika der verwendeten akustischen Reize sind in Tabelle 1 abgebildet. Zur Ableitung der EMG-Signale wurden selbstklebende Silber-Silberchlorid-Elektroden verwendet (Napfelektroden mit 5m Durchmesser und 100 cm Kabellänge von Ternimed ®). Zur Verbesserung der elektrischen Leitfähigkeit wurde die Haut an den Ableitstellen mit einer abrasiven Paste (Everi-Gel von Spes medica ®) behandelt und Elektrodengel verwendet (SYNAPSE Conductive electrode cream, SYN-TEK /SYNAPSE®, Arcadia, CA, USA). Die Positionen der Elektroden sind in Abb. 2 dargestellt.



**Abb. 2:** Position der Elektroden zur Messung des EMG des *M. orbicularis oculi*. Die indifferente Elektrode ist auf die Stirnhaut der Probandin aufgeklebt. Weiter ist der Kopfhörer zu erkennen, über den die akustischen Reize appliziert wurden.

Die Messungen wurden gemäß den "Guidelines for human startle eyeblink elektromyographic studies" (Blumenthal et al. 2005) vorgenommen.

### **2.2.3 Bestimmung des Gehaltes an freiem Cortisol im Speichel**

Für die Bestimmung des Saliva-Cortisols wurden Salivetten der Firma Sarstedt® verwendet. Diese Salivetten bestehen aus einem Sammelgefäß, einem Einhängegefäß, sowie einer Kunstfaser-Watterolle, welche die Probanden 1-2 Minuten unter die Zunge legten oder leicht kauten, bevor sie diese voll eingespeichelt in das Sammelgefäß zurückgaben. Die Probanden wurden über den Gebrauch der Salivetten genau instruiert. Zusätzlich wurde Ihnen ein Merkblatt ausgehändigt (Anhang F). Die Probanden waren aufgefordert und wurden über die Bedeutung belehrt, dass die Proben immer unter gleichen Bedingungen und zur gleichen Tageszeit gewonnen werden mussten. Die Proben sollten morgens, mittags und abends des jeweiligen Testtages genommen werden. Dabei sollte die erste Probe möglichst unmittelbar nach dem Aufwachen, spätestens jedoch eine halbe Stunde danach, sowie vor der Zahnpflege und der Aufnahme von Nahrung und Flüssigkeiten erfolgen. Die zweite Probe sollte 4 Stunden später (Mittagsprobe), die dritte Probe sollte 6 Stunden später eingespeichelt werden. Nach der Probenentnahme wurden die Sammelgefäße von den Probanden im Kühlschrank aufbewahrt und am zweiten Untersuchungstermin abgegeben. Anschließend wurden die Proben bis zur Analyse eingefroren und bei - 20 °C gelagert. Die Cortisolbestimmung wurde durch das Labor Dres. Hauss in Eckernförde durchgeführt und in ELISA Technik aufgearbeitet.

### **2.3 Durchführung der Messungen**

Die Untersuchungen wurden in zwei Sitzungen jeweils zu Beginn und am Ende des Urlaubsaufenthaltes in der Außenstelle des Instituts für Medizinische Klimatologie der CAU Kiel in Westerland durchgeführt. Die Bearbeitung des Freiburger-Persönlichkeits-Inventars wurde im Rahmen der Erhebung der Grunddaten der Probanden nur einmalig zu Beginn des ersten Termins durchgeführt. Sowohl die apparative Messung des Startle-Reflexes als auch die Bearbeitung der Fragebögen EBF-Tests wurden an beiden Terminen durchgeführt. Dabei wurde darauf geachtet, dass die

Durchführung so weit wie möglich symmetrisch erfolgte, was sowohl die Reihenfolge der Tests als auch die Tageszeit, zu der die Untersuchungen durchgeführt wurden, betraf. Die Versuchspersonen kamen nach telefonischer Absprache zu der Untersuchung in das Institut für Medizinische Klimatologie. Die erste Untersuchung fand noch am Tag der Ankunft oder am darauf folgenden Tag statt. Die zweite Untersuchung erfolgte in einem Abstand von mindestens 4 Tagen am letzten vollen Urlaubstag vor der Abreise.

#### **2.4 Versuchsablauf im Einzelnen**

Nach der Aufklärung der Probanden über Zielsetzung, konkrete Fragestellung, Methoden und Ablauf der Studie sowie der Sicherheitsaspekte (siehe Anhang C), gaben die Probanden ihre schriftliche Einwilligung in die Teilnahme der Studie (Anhang D). Es erfolgte ein ausführliches Anamnesegespräch anhand des Anamnesebogens (siehe Anhang E). Anschließend wurde den Probanden eine Probandennummer zugeteilt, unter welcher ihre Daten im Verlauf der Studie protokolliert und völlig anonym behandelt wurden. Es folgte zunächst die Durchführung der Startle-Reflex-Messung. Danach wurden die Probanden gebeten, die psychologischen Tests zu bearbeiten. Am Schluss des ersten Termins wurden die Probanden über die Durchführung der Cortisolbestimmung im Speichel unterrichtet (Anhang F). Speichelproben wurden während des Tages nach dem ersten Untersuchungstermin sowie am Tag vor dem zweiten Termin gewonnen. Die Salivetten waren vorab mit der Probandennummer und dem vorbestimmten Datum der Probennahme beschriftet. Die Uhrzeit der Probennahme wurde von Probanden selbst ergänzt. Die Probanden wurden gebeten, die Speichelproben an beiden Terminen möglichst zu derselben Tageszeit zu nehmen.



## **2.5 Auswertung**

Für die Auswertung der EBF Untersuchungen wurden die Summen der Score für jeden Termin gebildet und anschließend die Differenzen der Punktzahlen zwischen den Messungen zu Beginn und am Ende des Urlaubs gebildet. Es wurden die Differenzen der Scores zwischen den jeweiligen Werten des zweiten Messtermins und jeden des ersten Messtermins genommen und dieses für jedes Item der insgesamt 12 abgefragten Bereiche.

Die Auswertung der Startle Reflexmessungen erfolgte mit dem Computerprogramm "Psylab 8". Hierfür wurden die registrierten EMG Signalsequenzen in einem Zeitfenster 300 ms vor bis 500 ms nach dem akustischen Reizen zunächst auf einem Bildschirm dargestellt und visuell auf Artefakte geprüft, um folgende Störungen auszuschließen: - spontane Lidschlüsse und Augenrollen-Sequenzen mit instabiler Baseline- Amplitude der "Reizantwort" < 30 mV. Die so kontrollierten Signalsequenzen wurden dann in Auswerte-Matrizen überführt. Anschließend wurden die gespeicherten EMG-Rohwerte durch das Programm Psylab8 gleichgerichtet und über ein Zeitfenster von 120 ms nach dem akustischen Reiz integriert (Meir et al. 2010). Schließlich wurden die auf diese Weise gewonnenen Signalgrößen der mittleren Reflexantworten mit und ohne Vorimpuls ins Verhältnis gesetzt und die Quotienten als Prozentzahl angegeben. Dieser Prozentwert beschreibt das Ausmaß, mit dem das Zentrale Nervensystem, die unwillkürliche Reflexantwort nach dem vorausgehenden Impuls unterdrückt (Präpulsinhibition). Für den Vorher- Nachher- Vergleich wurden die Differenzen zwischen den Prozentwerten des zweiten minus denen des ersten Messtermins gebildet.

Bei der Auswertung der Saliva Cortisol Konzentration wurden entsprechend die Differenzen der Tagesmittelwerte vom zweiten minus dem des ersten Termins gebildet.

## **2.6 Statistische Auswertung**

Zur statistischen Beschreibung wurden für alle drei Messgrößen die Maximal- und Minimalwerte, Mittelwerte, Standardabweichungen und Mediane der jeweiligen Messgrößen bestimmt. Als weiteres Streumaß wurde der 95%-Vertrauensbereich der Mediane, bestimmt. Für eine stochastische Prüfung, ob sich die mittleren Differenzen, der Messwerte zwischen Anfang und Ende des Urlaubs mehr als nur zufällig von Null unterscheiden, wurde in der Wilcoxon Test für Paardifferenzen angewendet. Als Signifikanzniveau wurde vorab eine Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha \leq 0,05$  festgelegt. Wegen der viermaligen Anwendung des Tests auf dieselbe Stichprobe wurde eine Alpha-Fehler-Korrektur nach Bonferoni durchgeführt.

## **3 Ergebnisse**

### **3.1 Übersicht**

Die in der Einleitung gestellten Fragen können anhand der Ergebnisse folgendermaßen beantwortet werden:

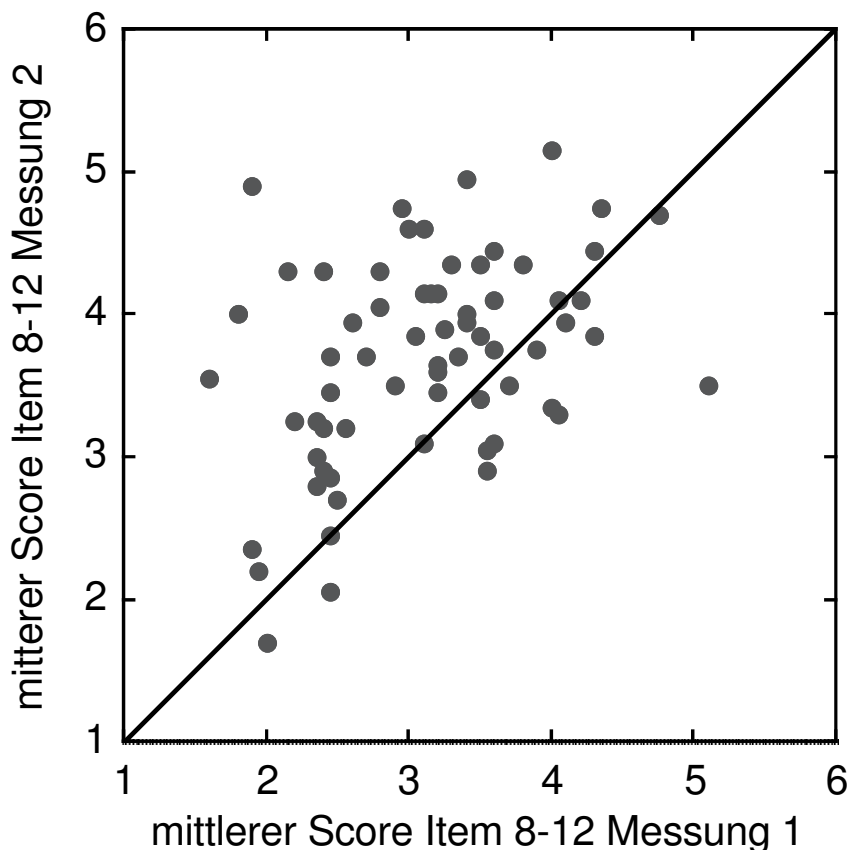
Die psychologischen Tests mit dem Erholungs-Belastungsfragebogen zeigten am Ende des Urlaubs sowohl eine Erholung an, als auch Abnahmen der Belastung.

Die Messungen der physiologischen Größen, der Pre-Pulse-Inhibition beim Startle-Reflex als auch der Saliva-Cortisolkonzentrationen wiesen hingegen zwischen Urlaubsbeginn und Urlaubsende keine Unterschiede auf.

### **3.2 Erholungs-Belastungs-Test**

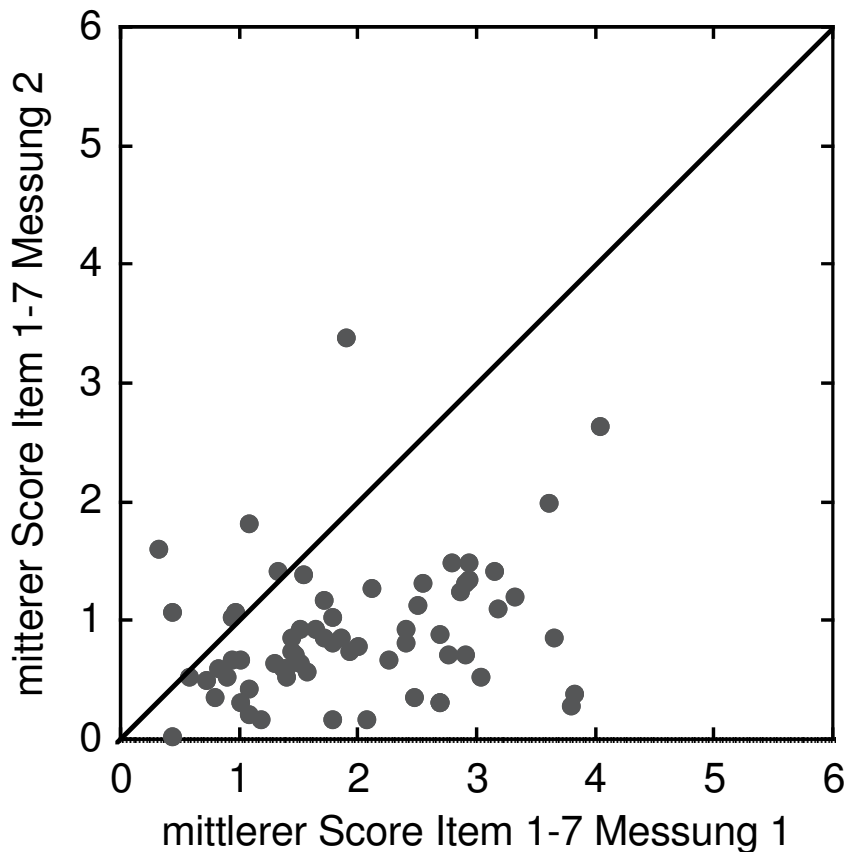
Die Abbildungen 3 und 4 illustrieren die Ergebnisse der Fragebogen-Tests. Es wurden für alle 66 Versuchspersonen die mittleren Punktzahlen der zusammengehörenden Items aus der 1. Messung zu Urlaubsbeginn und der 2. Messung am Urlaubsende direkt gegenübergestellt. Die symmetrisch skalierten Achsen lassen auf einen Blick die Zu- und Abnahmen erkennen:

Für die Items 8 bis 12 (Abb. 3), welche die Erholung anzeigen, lagen die mittleren Scores bei 49 Probanden über der Identitätslinie, bei 15 Probanden hatten die Scores bei der zweiten Untersuchung abgenommen, bei zwei Probanden waren die Werte unverändert. Das bedeutet, dass bei etwa drei Viertel der Probanden am Urlaubsende Zeichen einer Erholung vorliegen. Insgesamt nahm der Score für die Erholung um im Mittel etwas mehr als einen halben Punktwert zu. Diese Steigerung war signifikant. Die empirische Irrtumswahrscheinlichkeit nach der Bonferoni-Korrektur betrug  $p_{emp.;\ zweis.} < 10^{-5}$ . Die Kennwerte der deskriptiven Statistik sind in Tabelle 2 zusammengestellt.



**Abb. 3:** Vergleich der mittleren Scores der Items 8 - 12 (Erholungsitem) zu Urlaubsanfang (Abszisse) und Urlaubsende für alle 68 Probanden. Etwa drei Viertel der Punkte liegen über der Identitätslinie. Diese Probanden zeigen also eine Erholung.

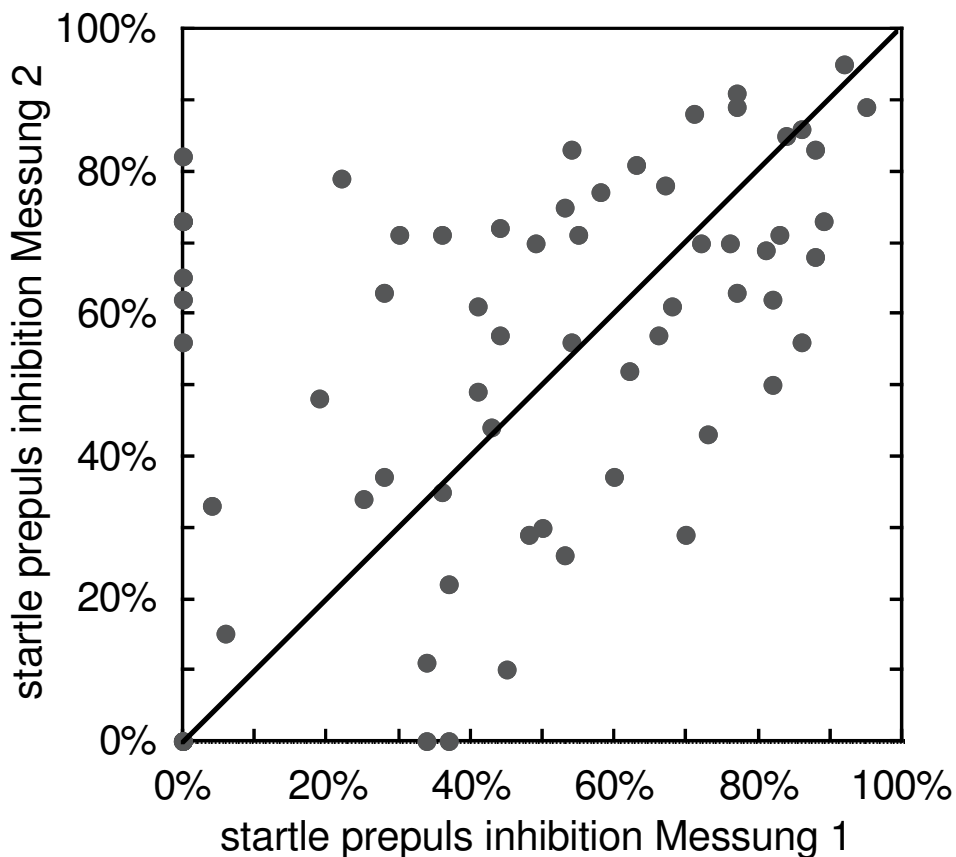
Ein völlig komplementäres Bild ergibt sich aus Abb. 4, in welcher in analoger Weise für alle 66 Probanden die mittleren Werte der Scores 1 bis 7, welche Belastungsindikatoren sind, aus den Testungen zu Beginn und am Ende des Urlaubs gegenübergestellt sind. Bei 59 der 66 Probanden, d.h. 89 % haben die Belastungsindikatoren abgenommen, bei 7 nahmen sie zu. Die mittlere Abnahme der Belastungs-Scores betrug etwa einen Punktwert. Die empirische Irrtumswahrscheinlichkeit für die signifikante Reduktion der Scores betrug  $p < 10^{-8}$ . Die beschreibenden statistischen Kennzahlen sind in Tabelle 3 zusammengefasst.



**Abb. 4:** Vergleich der mittleren Punktzahl der Items 1 - 7 (Belastungsitems) für alle 68 Versuchspersonen. Abszisse: Messung am Urlaubsanfang, Ordinate: Messung am Urlaubsende. Etwa 9/10 der Probanden zeigen am Ende des Urlaubs geringere Scores für die Belastungen.

### 3.3 Startle-Reflex

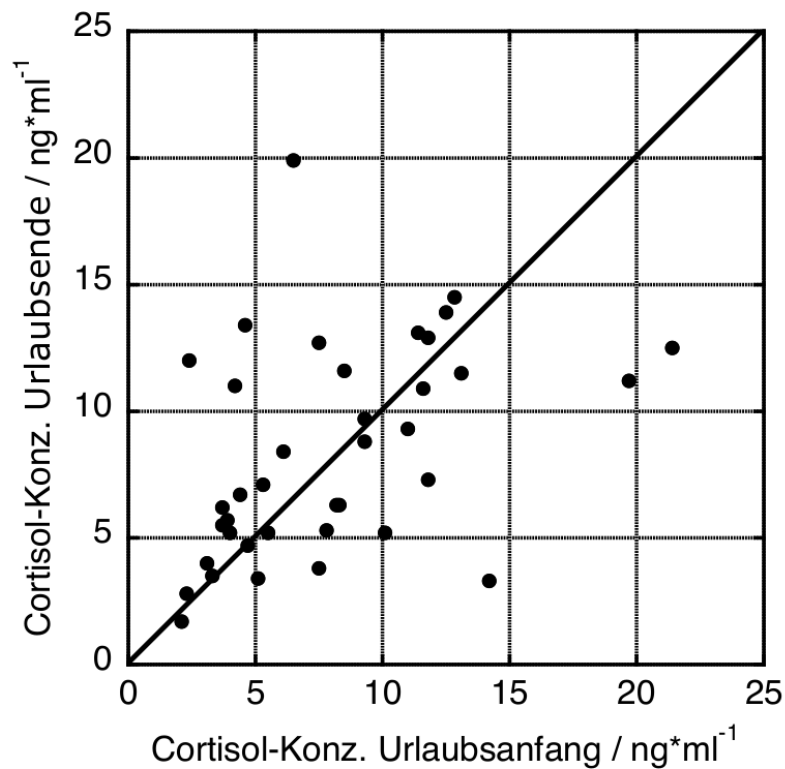
Wie für die psychologischen Tests erfolgte auch für den Startle Reflex eine direkte Gegenüberstellung der Prepuls-Inhibition (PPI) zu Beginn und am Ende des Urlaubs. Bei 65 der 66 Probanden konnten die Reflexmessungen ohne technische Fehler ausgewertet werden. Hiervon zeigten 35 eine Zunahme, 26 eine Abnahme und 4 gleiche Werte der PPI. Die Messwertepaare in Abb. 5 zeigen eine völlig regellose Verteilung, ohne dass eine Tendenz zu einer Änderung zu erkennen wäre. Entsprechend ergab die statistische Prüfung kein signifikantes Resultat: Sowohl die arithmetischen Mittel als auch die Mediane der Präpulsinhibition vor und nach dem Urlaub differieren lediglich zufällig ( $p_{emp} = 0,49$ ).



**Abb. 5:** Gegenüberstellung der zu Beginn (Abszisse) und am Ende (Ordinate) gemessenen Pre-Puls-Inhibitionen des Startle-Reflexes. Die Ergebnisse erscheinen völlig regellos und zeigen keine Tendenz einer Änderung.

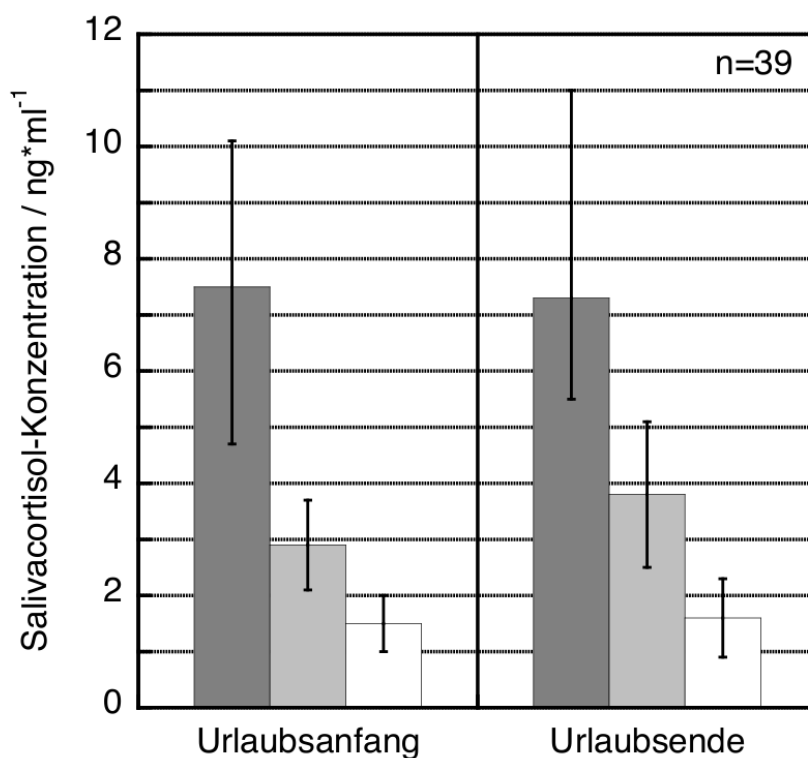
### 3.4 Konzentrationen des freien Saliva-Cortisols

39 Versuchspersonen lieferten für beide Termine verwertbare Speichelproben zur Messung der Cortisolkonzentration. Analog zu den übrigen Messgrößen sind die Konzentrationen des Cortisols im Speichel, die zu Beginn und am Ende des Urlaubs gemessen wurden, in Abb. 6 direkt gegenübergestellt. Dargestellt sind die jeweiligen Morgenwerte. Die Wertepaare zeigen größeren Abweichungen von der Identitätslinie und scheinen insgesamt regellos verteilt. Bei 17 der 39 Versuchspersonen waren die Konzentrationen am Urlaubsende geringer, bei 21 höher als am Urlaubsanfang. Bei einer Person ergab sich ein identischer Wert. Die mittlere Differenz lag nahe Null (arithm. Mittel =  $-0,09 \text{ ng}\cdot\text{ml}^{-1}$ ,  $s = 5,4$ ; Median  $0,4 \text{ ng}\cdot\text{ml}^{-1}$ ; 95%-VB:  $-1,6 < \mu < +1,8 \text{ ng}\cdot\text{ml}^{-1}$ ;  $p_{\text{emp.}} = 0,78$ ).



**Abb. 6:** Vergleich der jeweils morgens gemessenen Salivakonzentrationen zu Beginn und am Ende des Urlaubs. Es ist keine gerichtete Änderung zwischen den Terminen zu erkennen.

Abb. 7 zeigt die Mediane der drei jeweils im Tagesverlauf morgens, mittags und abends gemessenen Saliva-Cortisol-Konzentrationen. Während die Ergebnisse die physiologische Abhängigkeit der Cortisolkonzentration von der Tageszeit deutlich wiedergeben, lassen sich Änderungen zwischen Urlaubsanfang und Ende nicht feststellen. Die Kennwerte der beschreibenden Statistik finden sich in Tabelle 5.



**Abb. 7:** Konzentrationen des Saliva-Cortisols zu Beginn (linker Teil) und am Ende (rechter Teil der Abbildung) des Urlaubs. Ergebnisse von 39 Probanden. Die drei Säulen zeigen jeweils die Mediane und deren 95%-Vertrauensbereiche der drei während des Tages vorgenommenen Messungen. Während sich die Änderungen im Tagesverlauf deutlich zeigen, sind Änderungen zwischen Anfang und Ende des Urlaubs nicht zu erkennen.



## **4. Diskussion**

Die in der Einleitung zu dieser Arbeit gestellten Fragen konnten durch die Messungen insgesamt folgendermaßen beantwortet werden: Die psychologischen Verfahren ergaben im Vorher-Nachhervergleich eindeutig sowohl Erholungseffekte, als auch Abnahmen der Belastungen. Die untersuchten physiologischen Größen, die Pre-Pulse-Inhibition des Startle-Reflex und die Konzentration des freien Saliva-Cortisols, zeigten hingegen lediglich zufällige Änderungen.

### **4.1 Methodenkritik**

Bevor diese Befunde vor dem Hintergrund der Literatur erörtert werden, sollen die verwendeten Methoden kritisch betrachtet werden.

#### **4.1.1 Probandenrekrutierung**

Die Rekrutierung der Probanden durch das Verteilen des Faltblatts in einem Paket von anderem kommerziellen Werbematerial auf dem Autozug nach Sylt ist sicherlich mit einer bestimmten Selektion verbunden. Die anderen Stellen, an denen die Faltblätter ausgelegt waren, spielten zahlenmäßig praktisch keine Rolle. Gleichwohl ist festzustellen, dass der Autozug als Anreiseweg auf die Insel typisch für Sylt-Urlauber ist, so dass eine gewisse Verallgemeinerung erlaubt ist. Die gewählten Ein- und Ausschlusskriterien sorgten dafür, dass Urlauber beiderlei Geschlechts über einen breiten Altersbereich und mit unterschiedlichen Berufstätigkeiten untersucht wurden. Weiterhin wurden Probanden mit zumindest schwereren Erkrankungen insbesondere psychischer Art ausgeschlossen.

#### **4.1.2 Psychologische Fragebögen**

Bei der Erfassung von Belastung bzw. Erholung wurde auf kommerziell erhältliche psychologische Fragebögen zurückgegriffen, weil diese einerseits in ihrer Konstruktion genau auf die gestellte Frage anwendbar

waren, andererseits hinsichtlich Validität, Gültigkeit und Zuverlässigkeit geprüft waren (Hogrefe Verlag Göttingen). Schließlich ermöglichte die Verwendung zweier paralleler Formen (EBF 24 A/3 und EBF 24 B/3) mit je 24 Items wiederholte Messungen zu Beginn und am Ende des Urlaubs. Die Konstruktion des EBF erfasst erstens anhand des Stressmodells (Selye 1936 und 1955; Richter und Hacker 2014) die Häufigkeit von Belastungen und zweitens in Analogie zu den physiologischen Vorgängen im Skelettmuskel (Rohmert und Rutenfranz 1983) die Erschöpfung bzw. Erholung.

Die Zuverlässigkeit dieses Tests wird mit einem Cronbachs Alpha, welches die innere Konsistenz der Skalen beschreibt, mit Werten zwischen 0.90 (allgemeine Erholung/allgemeine Beanspruchung) und 0.70 (Konflikte, Erfolg) angegeben. Die Testwiederholungszuverlässigkeiten nach 24 Stunden liegen zwischen 0.79 und 0.91. Nach Angaben des Verlags bildet „der EBF ... die Effekte von Stress-bewältigungstrainings und ähnlichen Maßnahmen sensitiv ab und erlaubt Prognosen über Leistung und Gesundheit im Stressprozess.“ (Hogrefe Verlag Internetbeschreibung EBF)

#### **4.1.3 Startle-Reflexmessung**

Der erstmals von Hunt und Landis 1939 angewandte Startle-Reflex dient als ein neurophysiologischer Parameter, der besonders die subkortikalen Prozesse der Emotionsverarbeitung widerspiegelt (Berg und Davis 1984 und 1985, Vrana et al. 1988, Lang et al. 1990, Vrana 1995, Lang et al. 1995 und 1997, Hamm et al. 1997, Koch 1999, Rupp 2005). Bei erhöhtem Stressniveau ist zu erwarten, dass der Blinzelflex auf einen starken akustischen Reiz nach einem akustischen Vorimpuls weniger inhibiert ist, als bei einem erholten entspannten Menschen (Meir et al. 2010, Meir und Eggert 2011).

Um zu prüfen, ob diese Eigenschaft des polysynaptischen Reflexes für die Messung der Erschöpfung bzw. der Erholung im Rahmen dieser Arbeit erfolgversprechend sein könnte, wurden Vorversuche an Ärzten der Klinik für Allgemeine Pädiatrie der Universität Kiel angestellt. Bei diesen Ärzten

wurde mit derselben Ausrüstung und demselben Messprotokoll wie bei den Untersuchungen auf Sylt (Kapitel 2.2.2) die Startle-Pre-Puls-Inhibition gemessen. Die Messungen wurden jeweils vor und nach einem Nachdienst durchgeführt. Die Ergebnisse dieser explorativen Versuche zeigten bei allen fünf Ärzten deutliche Abnahmen der Pre-Puls-Inhibition (empirische Irrtumswahrscheinlichkeit  $p = 0,03$ ), so dass die Methode als aussichtsreich angesehen wurde, Änderungen des Stressniveaus bzw. der Erholung während des Urlaubs anzeigen zu können.

Hinsichtlich der Intensitäten, der Dauern und der Abstände der Reize sowohl der Hauptimpulse, als auch der Vorimpulse wurde den Angaben von Blumenthal et al. (2005) gefolgt und auf die Erfahrungen von Meir et al. (2010) zurückgegriffen. Nach den Angaben der Literatur erfasst die Ableitung der elektromyographischen Potentiale des M. orbicularis oculi die Reflexantwort optimal (Blumenthal et al. 2005).

Dadurch, dass die 26 Hauptimpulse einer Mess-Sequenz in zufälliger Reihenfolge mit oder ohne Vorimpuls appliziert wurden, ist anzunehmen, dass sich etwaige systematische Einflüsse ebenfalls zufällig verteilen. Dies ist insbesondere für die Habituation bzw. umgekehrt die Dishabituation des Reflexes während einer Mess-Sequenz von Bedeutung (Blumenthal et al. 2005, Bradley et al. 1993, Braff et al. 2001).

#### **4.1.4 Konzentration des Saliva-Cortisols**

Seit den Arbeiten von Hans Selye (1955) ist Cortisol das klassische Stresshormon, dessen Konzentration nicht allein physischen Stress, sondern auch psychische Belastungen anzeigt. Cortisol war somit quasi ein natürlicher Kandidat, um Änderungen des Stressniveaus im Rahmen eines Erholungsurlaubs anzeigen zu können.

Die Bestimmung der Konzentration des Saliva-Kortisols mit Hilfe von sogenannten Salivetten® hatte verschiedene Gründe. Neben der nichtinvasiven und einfachen Gewinnung der Proben wird mit dem Saliva-Kortisol das freie nichtgebundene biologisch aktive Kortisol bestimmt. Dieses gilt als besonders bewährter Stressindikator (Ice und James 2007).

Die einfache Handhabbarkeit ermöglichte es, dass die Probanden die Proben nach den Vorgaben des Versuchsprotokolls in Eigenregie gewinnen konnten. Das ermöglichte die Erstellung von Tagesprofilen mit drei Werten morgens, mittags und abends.

Die strengen Kriterien an die gewonnenen Proben hinsichtlich Probenmenge, Probenreinheit (Beimengungen), Lagerung (Kühlung, Schutz vor Sonneneinstrahlung) und Dokumentation führten zu einer größeren Zahl von Ausschlüssen, andererseits jedoch dazu, dass die in die Auswertung aufgenommenen Proben als zuverlässig gelten können. Die Bestimmung der Konzentration wurde mit einem ELISA<sup>1</sup> im Labor Dres. Hauss in Eckernförde durchgeführt. Der Test misst die freien aktiven Cortisonformen Hydrocortison und Hydroxycorticosteron im Speichel.

## **4.2 Diskussion der Ergebnisse**

### **4.2.1 Psychologische Fragebögen**

Die Ergebnisse der Messungen von Belastung und Erholung mittels der psychologischen Fragebögen hat eindeutig ergeben, dass ein Urlaub auf Sylt von im Schnitt 1 1/2 Wochen Dauer (Median 10 Tage) zu Abnahmen der Belastung und Zunahmen der Erholung geführt hat. Soweit die Literatur übersehen wird, zählen diese Befunde mit zu den Ersten, die den Erholungseffekt eines Urlaubs objektivieren.

De Bloom et al. (2013) untersuchten mit Hilfe von Befragungen die Stimmungs-änderungen von Touristen im Verlauf von Ferienreisen in den Nieder-landen. Hierbei zeigte sich, dass die Feriengäste in der Mitte ihrer Ferien besser gelaunt waren als zu deren Beginn und am Ende. Westman und Etzion (2001) fanden bei Arbeitnehmern, die unter "burn-out-Symptomatik" litten, zwar eine Änderungen des Beschwerdeniveaus während und unmittelbar nach einem Urlaub. Vier Wochen später war aber derselbe Stresslevel wie vor dem Urlaub wieder erreicht, wobei es keine Rolle spielte, ob der Urlaub nur 7 bis 10 oder mehr als 10 Tage dauerte.

---

<sup>1</sup> der Firma Demeditec Diagnostics GmbH, Lise-Meitner-Straße 2, D-24145 Kiel (Germany)

Kühnel und Sonnentag (2011) fanden bei Lehrern einen indirekten Hinweis auf die Erholung: Lehrer waren unmittelbar nach den Ferien weniger erschöpft und engagierten sich mehr im Beruf als vor den Ferien. Auch diese Autoren beschreiben, dass die Erholungseffekte nach einem Monat nachlassen. Sowohl Westman und Etzion, als auch Kühnel und Sonnentag benutzten für die Befragungen ihrer Probanden Fragebögen.

Die Tatsache, dass in dieser Arbeit sowohl die Items, welche die Belastung anzeigen, am Ende des Urlaubs signifikant abgenommen haben, als auch umgekehrt die Indikatoren für die Erholung zugenommen haben, sprechen in ihrer Konsistenz einerseits für den Erholungseffekt des Urlaubs, andererseits unterstreichen sie die Eignung der benutzten Methode, solche Effekte nachzuweisen. Die verwendeten Tests erscheinen danach als ein geeignetes Instrumentarium, um weitere Fragen zu bearbeiten, die sich aus dem hier begonnenen Ansatz ergeben und ihn fortführen können: Dazu zählen beispielsweise Fragen nach dem Einfluss der Urlaubsdauer, dem Einfluss des Grades der Erschöpfung und des Belastungsniveaus zu Beginn des Urlaubs oder die Art der Berufstätigkeit der Urlauber. Andere Fragestellungen könnten den Einfluss verschiedener Urlaubsumgebungen wie Städte, See oder Gebirge oder von zusätzlichen Programmen, wie Kuranwendungen, kulturellen oder touristischen Veranstaltungen oder Tätigkeiten sportlicher Art etc. zum Ziel haben. Schließlich könnte das Andauern des Erholungseffekts nach Ende des Urlaubs mit der hier verwendeten Methode untersucht werden.

Der Grund, warum nicht zumindest ein Teil solcher Fragen bereits in dieser Arbeit aufgegriffen wurde, liegt darin, dass zu Beginn der Planung noch völlig unklar war, ob überhaupt ein Effekt mit dem verwendeten psychologischen Instrumentarium nachweisbar sein würde. Eine nachträgliche retrospektive Untersuchung der erhobenen Daten auf solche Fragen erscheint methodisch problematisch.

#### **4.2.2 Startle-Reflex**

Dass die Messungen der Pre-Pulse-Inhibition des Blinkreflexes keine Änderungen zwischen Beginn und Ende des Urlaubs ergaben, war insofern unerwartet, als die Vorversuche an den Ärzten, die durch ihren Nachtdienst belastet waren, eindeutige Abnahmen dieser Größe zeigten. Gründe für diese Diskrepanz lassen sich hier nicht sicher angeben. Allerdings ist die Frage zu stellen, ob die Methode generell für solche Art Untersuchung ungeeignet ist oder bei einem anderen Studien-Design doch Änderungen hätte zeigen können. Dabei wäre eine der Möglichkeiten, dass die Methode nicht empfindlich genug ist, solche Änderungen zu erfassen, wie sie mit dem Ausmaß der Erholung einhergehen könnten, das durch die psychologischen Erholungs-Belastungs Fragebögen hier quantifiziert wurde. Ein anderer denkbare Grund könnte in der zeitlichen Dimension liegen: Es wäre möglich, dass die Pre-Puls-Inhibition schneller auf Belastungen oder Erholungen reagiert, als die Fragebögen. Das heißt konkret, die belastungsbedingte Pre-Puls-Inhibition könnte bereits am ersten Urlaubstag verschwunden sein, umgekehrt könnte am letzten Urlaubstag vor der Abreise sich bereits eine erhöhte Anspannung und Belastung durch die Abreisevorbereitung und die Erwartung der Reise eingestellt haben. Schließlich könnte das Zusammenwirken zyklischer Prozesse, die als Kurreaktionen im Verlauf von Kuraufenthalten beschrieben wurden (Hildebrandt und Gutenbrunner 1998), gerichtete Effekte als Zeichen einer Erholung überlagert haben.

#### **4.2.3 Saliva-Cortisol-Konzentration**

Ähnliche Überlegungen treffen für die Saliva-Cortisol-Konzentration zu, die ebenfalls zwischen Urlaubsbeginn und Ende keine systematischen Änderungen, sondern lediglich zufällige Unterschiede aufwies. Hingegen zeigten diese Messungen durchaus die bekannten physiologischen Schwankungen der Cortisolkonzentration im Tagesverlauf. Auch lagen die gemessenen Werte in den Bereichen, die für Gesunde als „normal“ angesehen werden (Ice und James 2007, Kirschbaum 1991), wobei die

Normalwerte allerdings stark von den jeweils verwendeten Tests und Herstellern abhängen. Die Übereinstimmung mit der Literatur trifft sowohl auf die mittleren Werte, als auch hinsichtlich der tageszeitlichen Schwankungen zu (Kirschbaum 1991).

Dies darf als Zeichen gewertet werden, dass die Messungen methodisch korrekt durchgeführt (Ice und James 2007) wurden und die Ergebnisse insofern als valide und genügend empfindlich angesehen werden dürfen, um physiologische Schwankungen zu erfassen.

Allerdings ist die Cortisolkonzentration nicht völlig eindeutig und nicht einfach zu interpretieren: So zeigen Patienten mit Burnout-Symptomatik meist niedrige Konzentrationen, Patienten, die an einer Depression leiden, hingegen oft erhöhte Werte (Lupien and Juster 2013). Schon die ursprüngliche Beschreibung des Stress im Rahmen des allgemeinen Adaptationssyndroms enthält verschiedenen Abschnitte der Reaktion auf einen Stressor (Selye 1955), wobei eine Erhöhung des Cortisols zu Beginn eines stressenden Ereignisses typisch ist, in späteren Phasen hingegen Erschöpfungen beobachtet wurden. Dies spricht für eine gewisse Ambivalenz der Cortisolkonzentration.

#### **4.3 Resumée und Ausblick**

Während es mit den Untersuchungen dieser Arbeit durchaus gelungen ist, die Erholung durch einen Urlaub mit Hilfe des psychologischen Instruments des Fragebogens zu objektivieren und zu quantifizieren, ist der Versuch, einen vegetativ-physiologischen Indikator für solche Erholung bzw. die Abnahme einer Erschöpfung oder Belastung zu finden und zu etablieren, negativ verlaufen. Die Suche nach solchen Größen bleibt somit weiteren Studien vorbehalten. Hingegen können die Ergebnisse dieser Arbeit, was die psychologischen Instrumente angeht, als Ausgangspunkt für weitergehende und differenziertere Untersuchungen in der Erholungs- und Urlaubsforschung dienen.

## 5. Zusammenfassung

In dieser Studie wurde die Frage gestellt, ob sich der Erholungseffekt, der im Verlauf eines Urlaubs erwartet wird, mit psychologischen und physiologischen Methoden objektivieren und quantifizieren lässt. 68 Urlauber stellten sich als freiwillige Versuchspersonen zur Verfügung. Die Probanden im Alter zwischen 18 und 65 Jahren (Median= 43,5 Jahre) wurden durch ein Faltblatt auf dem Autozug nach Sylt geworben. Die Untersuchungen fanden im Zeitraum von Juli bis September 2010 statt. Zu Beginn und am Ende des im Schnitt 10 tätigen Urlaubs (min. 7, max. 21 Tage) wurden psychologische Tests und physiologische Messungen durchgeführt (Test-Re-Test-Design). Als psychologische Größe wurden mit einem kommerziell erhältlichen Fragebogen-Test (EBF-Fragebogen, Hogrefe Verlag, Göttingen) Belastungs- und Erholungs-Scores ermittelt. Als physiologische Größen wurden die Prepulse Inhibition (PPI) des Startle-Reflexes (Schreckreflex) und die Konzentration des Cortisols im Speichel gemessen. Bei der PPI wird die Reaktion der Augenlidmuskulatur auf einen kurzen akustischen Reiz bzw. die Unterdrückung dieser Reaktion nach einem Vorimpuls elektromyographisch gemessen. Zur Bestimmung der Konzentration des "freien Cortisols" im Speichel wurden jeweils morgens, mittags und abends Speichelproben genommen.

Die Ergebnisse zeigten bei den psychologischen Tests deutliche, kohärente Änderungen: Abnahmen des Belastungs-Scores und umgekehrt Zunahmen des Erholungsindikators. Die Differenzen der Score-Summen waren nicht nur zufällig, sondern signifikant ( $p < 0,001$ ). Die Ergebnisse der beiden physiologischen Größen, der PPI des Startle-Reflexes und der Konzentration des "freien Cortisols", erbrachten hingegen keine gerichteten Änderungen zwischen Beginn und Ende des Urlaubsaufenthaltes, die sich von zufälligen Differenzen unterscheiden ließen.

Insgesamt ist festzustellen, dass sich die während eines



Urlaubsaufenthaltes auf Sylt einstellende Erholung anhand der psychologischen Belastungs und Erholungsscores objektivieren lässt. Die psychologischen Tests scheinen für die Untersuchung weiterer Fragen zur Erholung verwendbar.

Die hier gewählten physiologischen Messgrößen, die PPI und die Saliva-Cortisolkonzentration, sind offenbar nicht als Indikatoren einer solchen Erholung geeignet.

## 6 Literaturverzeichnis

- Astrand, P.- O. , Rodahl, K. (1977): Textbook of Work Physiology. Physiological Bases of Exercise. McGraw Hill Book Company. New York
- Astrand, P.-O., Rodahl, K., Dahl, H.A. , Stromme, S.B. (2003): Textbook of Work Physiology. Physiological Bases of Exercise. 4 th Edition. Chapter 15: fatigue. 453-477. Human Kinetics. Champaign. IL, USA.
- Berg, W.K., Davis, M. (1984): Diazepam blocks fear-enhanced startle elicited electrically from the brainstem. *Physiology Behav.* 32, 333- 336
- Berg, W.K., Davis, M. (1985): Associative learnings modifies startle reflexes at the lateral lemniscus. *Behavioral Neuroscience.* 99, 191-199
- Blumenthal T.D., Cuthbert B.N., Filion D.L., Hackley S., Lipp O.V., van Boxtel A.V. (2005): Committee report: Guidelines for human startle eyeblink electromyographic studies. *Psychophysiology* Volume 42, Issue 1, 1-15. doi:10.1111/j.1469-8986.2005.00271.x
- Bradley, M.M., Lang J.P., Cuthbert B.N. (1993): Emotion, Novelty, and the Startle Reflex: Habituation in Humans. *Behavioral Neuroscience.* Volume 107, No 6, 970-980
- Braff, D.L., Geyer, M.A., Swerdlow, N.R. (2001): Human studies of prepulse inhibition of startle: normal subjects, patient groups, and pharmacological studies. Department of Psychiatry, La Jolla, CA. USA. Review. *Psychopharmacology* 156, 234-258
- de Bloom, J. , Kompier, M. , Guerts, S. , de Weerth, C. , Raris, T. , Sonnentag, S. (2013): Do we recover from vocation? Meta-analysis on vocation effects on health and well- being. Department of Work and Organizational Psychology, Departement of Developmental Psychology, Behavioural Science Institute, Radboud University Nijmegen, The Netherlands and Departement of Work and Organizational Psychology, University of Konstanz, Germany
- Freudenberger, H.J. (1974): Staff Burn-Out. *Journal of Social Issues.* Volume 30, Issue 1, 159-165.  
Erste online Publikation 2010. doi: 10.1111/j.15404560.1974.tb00706.x
- Gutenbrunner, C. , Hildebrandt, G. (Hrsg.) (1997): Handbuch der Balneologie und medizinischen Klimatologie. Springer Verlag. S.440 ff
- Hamm, A.O., Cuthbert, B.N., Globisch, J., Vaitl, D. (1997): Fear and the startle reflex: blink modulation and autonomic response patterns in

- animal and mutilation fearful subjects. *Psychophysiology* 34, 97-107
- Hogrefe Verlag, Testzentrale, Herbert-Quandt-Straße 4, 37081 Göttingen:  
EBF 24 A3 (Artikelnummer 2803203) und EBF 24B3 (Artikelnummer 2803204)
- Hollmann, W. , Strüder, H. (2008): Sportmedizin. Grundlagen für körperliche Aktivität, Training und Präventivmedizin. 5. Auflage, S.135 ff. , S. 430 ff. Schattauer Verlag. Stuttgart
- Ice, Gillian H., James, Gary D. (2007): Measuring stress in Humans. A practical Guide for the Field. Cambridge university press. Kapitel 5. S. 122-157
- Kirschbaum, C. (1991):Cortisolmessung im Speichel. Eine Methode der Biologischen Psychologie. Verlag Hans Huber. Bern.
- Koch, M. (1999): The neurobiology of Startle. S.107-128. Tierphysiologie, Universität Tübingen.
- Kühnel, J., Sonnentag, S. (2011): How long do you benefit from vacation? A closer look at the fade-out effect of vocation effects. Departement of psychology, University of Konstanz, Konstanz, Germany. Dissertation. In: *Journal of Organizational Behavior*, 32, 125-143.
- Klimmer, F. (1978): Analyse mentaler und emotionaler Beanspruchung des arbeitenden Menschen. Diss. Darmstadt. In: Rohmert, W. in Rutenfranz, J. (Hrsg.) (1983): *Praktische Arbeitsphysiologie*, 3. Aufl., Kap.2, S. 5-29, Thieme Verlag, Stuttgart.
- Lang, P.J., Bradley, M.M., Cuthbert, B.N. (1990): Emotion, Attention, and the startle reflex. *Psychological Review* 97(3): 377-95.  
doi: 10.1037/0033-295x.97.3.377
- Lang, P.J. , Bradley, M.M., Cuthbert, B.N. (1997): International affective PictureSystem (IAPS): Technical Manual and Affecting Ratings. NIMH Center for the Study of Emotion and Attention, University of Florida, Gainesville
- Lang, P.J. (1995): The emotion probe. *Studies of motivation and attention. Am Psychol.* 5, 372-385  
doi: 10.1037/0003-066X.50.5.372.
- Lupien, S.J., Juster, R.P., Marchand, A., Durand, P. (2013): Burnout symptom sub-types and cortisol profiles: what's burning most? Centre for Studies on Human Stress des Louis-H. Lafontaine Hospitals und der University of Montreal, Kananda.  
In: *Psychoneuroendocrinology* 2014 Feb; 40:27-36.

doi: 10.1016/j.psyneuen.2013.10.011. Epub 2013 Oct 30.

Mairböurl, H. :Kapitel 16,Leistungsphysiologie, S. 672-699. In : Pape, H.C., Kurtz, A., Silbernagl,S. (2014): Physiologie. 7. Auflage. Thieme Verlag.Stuttgart.

Meir, J., Eggert, P. (2011): Prepuls inhibition of the startle reflex for differentiation of enuresis in children. Kiel.  
In: *Pediatr Nephrol.* 2011 Jun;26(6):939-43.  
doi: 10.1007/s00467-011-1817-x. Epub 2011 Mar 5. PMID:21373778

Meir, J., Roessner, D., Eggert, P. (2010): Enuresis in hyperthyroidism: a temporary lack of central control mechanism leads to nocturnal enuresis. *Acta Paediatr* (2010), Nr. 1, S. 145-146. Kiel

Müller, E.A (1961): Die physische Ermüdung. In: Lehmann, G. (Hrsg.) *Handbuch der gesamten Arbeitsmedizin. Band 1 Arbeitsphysiologie.* S. 405-441. Urban und Schwarzenberg, Berlin.

Müller, E.A., Karrasch, K. (1955): Der Einfluß der Pausenanordnung auf die Ermüdung bei Schwerarbeit. *Internationale Zeitschrift für angewandte Physiologie einschließlich Arbeitsphysiologie* 16,1 (1955),S.45- 51

Nerdinger, F.W., Blickle, G., Schaper, N. (2011): *Arbeits- und Organisationspsychologie*, S. 523 und 524. Springer-Lehrbuch. Springer-Verlag, Heidelberg.

*Psychotherapie aktuell.* 2. Jahrgang. Ausgabe 2/2010, Seite 4 ff. Deutsche Psychotherapeuten Vereinigung. Berlin.

Richter, P., Hacker, W. (2014): *Belastung und Beanspruchung: Stress, Ermüdung und Burn-Out im Arbeitsleben.* Asanger Verlag. Kröning.

Reichel, G., Bolt,H.M., Hettinger, T., Selenka, F., Ulmer, H.-V., Ulmer W.T. (1985): *Grundlagen der Arbeitsmedizin.* Verlag W.Kohlhammer. Stuttgart.

Rohmert, W. in Rutenfranz, J. (Hrsg.) (1983): *Praktische Arbeitsphysiologie*, 3. Aufl., S. 5-29, Thieme, Stuttgart .

Rupp, Z. (2005): *Emotionale Reizverarbeitung und Verhalten. Modulation des Startle-Reflexes durch Emotionale Stimuli in Abhängigkeit von Befindlichkeit, Impulsivität und Persönlichkeitsfaktoren bei gesunden Probanden.* Med. Diss. Kiel.

Sachs, L. (2004): *angewandte Statistik.* Springer Verlag, Berlin.

S3 Leitlinie: Nicht erholsamer Schlaf/ Schlafstörungen, S. 96ff. Stichwort:  
Zirkadiane Schlaf- Wach Rhythmusstörung, Typ Schichtarbeitersyndrom

Selye, H. (1936): Allgemeines Adaptationssyndrom. In: Selye, H. (1974):  
Stress. Bewältigung und Lebensgewinn. Piper Verlag. München.

Selye, H. (1936): A syndrome produced by diverse Noxious Agents.  
Department of Biochemistry, Mc Gill University, Montreal, Canada.  
In : Nature 138 (1936), 32-36.

Selye, H. (1955): Stress and disease. Science (1955) 122, 625-631.  
doi: 10.1126/science.122.3171.625

Ulmer, H.-V. (1985): Physiologische Grundlagen menschlicher Arbeit in :  
Reichel, G. , Bolt, H.M. , Hettinger, Th. , Selenka, F. , Ulmer, H.-V.,  
Ulmer, W.T. (Hrsg.):Grundlagen der Arbeitsmedizin. S. 1-113  
Kohlhammer. Stuttgart

Vrana, S.R., Spence, E. L., Lang, P.J. (1988): the startle probe response:  
a new measure of emotion? Journal of abnormal Psychology.97, 87-91

Vrana, S. R. (1995): Emotional modulation of skin conductance and  
eyeblick responses to a startle probe. Psychophysiology. 32, 351-357

Westman, M., Etzion, D. (2001): The impact of vocation and job stress on  
burnout and absenteeism. Psychol Health. (2001) 5, 595-606.  
doi: 10.1080/08870440108405529.

### **Internetadressen:**

<http://www.labor-limbach.de/Cortisol-im-Speichel.319.0.html>

Internetpräsenz Hogrefe Verlag Göttingen:  
<http://www.testzentrale.de/programm/freiburger-personlichkeitsinventar.html>

<https://www.testzentrale.de/shop/erholungs-belastungs-fragebogen.html>

zuletzt aufgerufen am: 2.10.2017

## **7 Anhang**

- A Votum der Ethik- Kommission
- B Probandenwerbefaltblatt
- C Probandenaufklärung, Ablauf der Messung
- D Einverständniserklärung
- E Anamnesebogen
- F Anleitung zum Sammeln der Speichelprobe
- G Erholungs- Belastungs- Fragebogen EBF-24 A/3
- H Erholungs- Belastungs- Fragebogen EBF-24 B/3
- I Anschreiben an die Probanden zur Ergebnismitteilung der gesamten und persönlichen Ergebnisse
- J Tabellen

# Anhang A Votum der Ethik- Kommission

MEDIZINISCHE FAKULTÄT  
DER CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL



ETHIK-KOMMISSION

Universitäts-Kinderklinik · Schwanenweg 20 · 24105 Kiel

Schwanenweg 20  
D-24105 Kiel

Herrn Prof. Dr. C. Stick  
Institut für Medizinische Klimatologie  
der CAU zu Kiel  
Olshausenstr. 62  
24098 Kiel

Telefon 04 31 / 597-18 09  
Telefax 04 31 / 597-18 31

Datum: 30.06.2010

**AZ.: A 129/10** (bitte stets angeben)  
**Studienplan:** **Zur Erholung während eines Urlaubsaufenthaltes am Meer**  
Studienprotokoll mit Probandeninformation und Einverständniserklärung – überarbeitete Version mit Schreiben vom 23.6.2010  
**Studienleiter:** **Prof. Dr. Stick, Institut für Medizinische Klimatologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel**


**Datum des Erstantrages:** 13.4.2010 (Eingang 16.4.2010)  
**Datum des überarb. Antrages:** 23.06.2010 (Eingang 28.06.2010)


## Votum

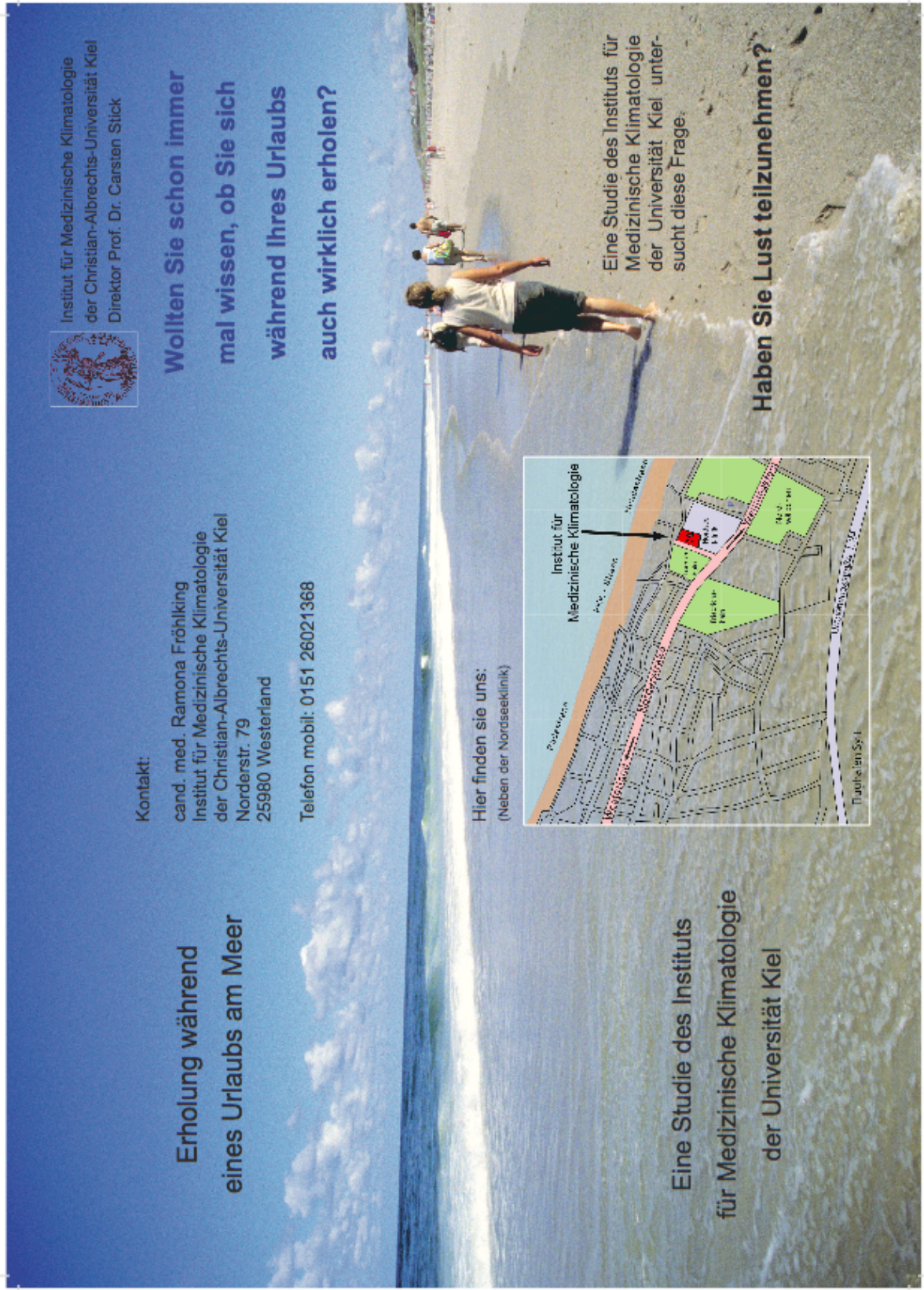
Die Ethik-Kommission der Medizinischen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel hat die zu dem oben bezeichneten Versuchsplan eingereichten Unterlagen auf mögliche berufsethische und berufsrechtliche Bedenken hin überprüft. Die Kommission stimmt darin überein, dass gegen die Durchführung der Studie nunmehr keine Bedenken bestehen.

Es wird darauf hingewiesen, dass künftig eventuell für zweckmäßig und notwendig erachtete Änderungen und Erweiterungen des Versuchsplanes der Ethik-Kommission anzuzeigen sind und gegebenenfalls eine erneute Beratung erforderlich machen.

Nach Abschluß der Studie erbittet die Kommission einen kurzen Bericht mit einem Hinweis, ob im Laufe der Studie ethische oder juristische Probleme aufgetreten sind.

  
Prof. Dr. med. H. M. Mehdorn  
Vorsitzender der Ethik-Kommission

  
Dr. med. Christine Glinicke  
Geschäftsführung der Ethik-Kommission



**Erholung während eines Urlaubs am Meer**

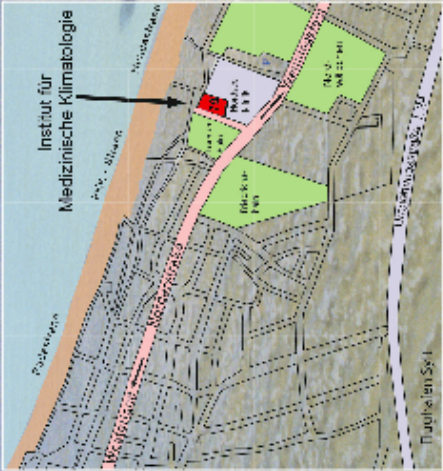
**Wollten Sie schon immer mal wissen, ob Sie sich während Ihres Urlaubs auch wirklich erholen?**

**Haben Sie Lust teilzunehmen?**

Eine Studie des Instituts für Medizinische Klimatologie der Universität Kiel untersucht diese Frage.

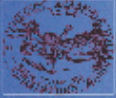
**Eine Studie des Instituts für Medizinische Klimatologie der Universität Kiel**

Hier finden sie uns:  
(Neben der Nordseeklinik)

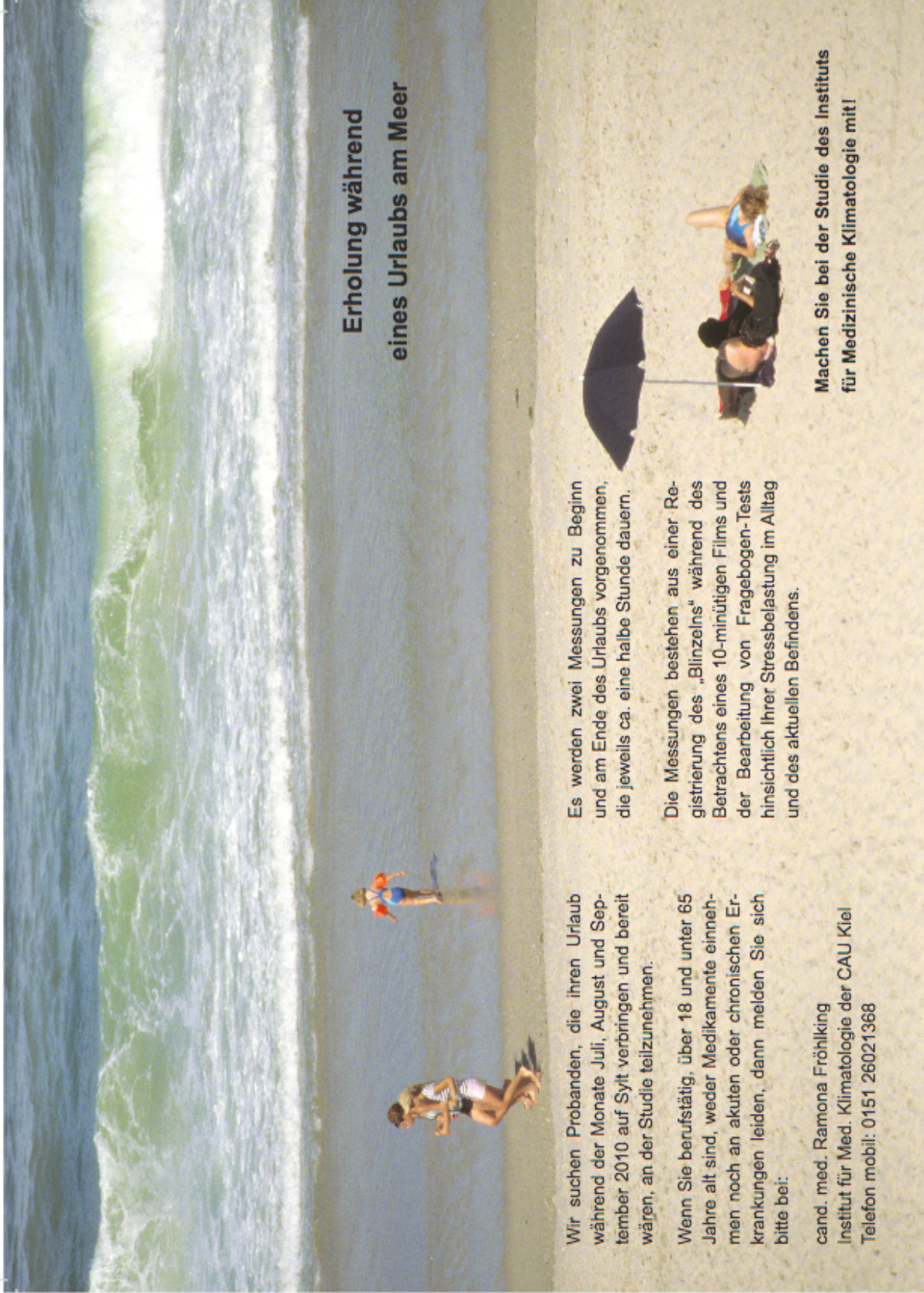


Kontakt:  
cand. med. Ramona Fröhling  
Institut für Medizinische Klimatologie  
der Christian-Albrechts-Universität Kiel  
Norderstr. 79  
25980 Westerland  
Telefon mobil: 0151 26021368

Institut für Medizinische Klimatologie  
der Christian-Albrechts-Universität Kiel  
Direktor Prof. Dr. Carsten Stick







## Erholung während eines Urlaubs am Meer

Wir suchen Probanden, die ihren Urlaub während der Monate Juli, August und September 2010 auf Sylt verbringen und bereit wären, an der Studie teilzunehmen.

Wenn Sie berufstätig, über 18 und unter 65 Jahre alt sind, weder Medikamente einnehmen noch an akuten oder chronischen Erkrankungen leiden, dann melden Sie sich bitte bei:

cand. med. Ramona Fröhliking  
Institut für Med. Klimatologie der CAU Kiel  
Telefon mobil: 0151 26021368

Es werden zwei Messungen zu Beginn und am Ende des Urlaubs vorgenommen, die jeweils ca. eine halbe Stunde dauern.

Die Messungen bestehen aus einer Registrierung des „Blinzels“ während des Betrachtens eines 10-minütigen Films und der Bearbeitung von Fragebogen-Tests hinsichtlich Ihrer Stressbelastung im Alltag und des aktuellen Befindens.

Machen Sie bei der Studie des Instituts  
für Medizinische Klimatologie mit!

## Anhang C Probandenaufklärung, Ablauf der Messung

### Erster Termin am Ersten Urlaubstag:

1. Aufklärung, Einwilligung in Studie, Probanden-Nummer notieren!
2. Startle Reflexmessung
3. Anamnesebogen
4. Erholungs-Belastungsfragebogen
5. Freiburger-Persönlichkeits Inventar
6. Mitgabe der Salivetten plus Merkblatt

### Cortisolspiebestimmung am

1. Folgetag und Vorletzten Urlaubstag
1. 8.00Uhr - Probe: 30 Minuten nach dem Aufstehen (Morgendlicher Aufsteh- Peak)
2. 12.00Uhr Ca. 4 std. später Mittags
3. 18.00 Uhr Ca. 6 Std. später

### Zweiter Termin am Ende des Urlaubs:

1. Mitbringen der Cortisolspichelproben
2. Reflexmessung
3. Erholungs-Belastungsfragebogen

### **Einverständniserklärung**

Ich, \_\_\_\_\_, wurde vollständig über das Wesen und die Bedeutung der Studie:

**Zur Erholung während eines Urlaubsaufenthaltes am Meer. Versuch einer Objektivierung und Quantifizierung anhand physiologischer und psychologischer Testgrößen.**

aufgeklärt.

Ich hatte die Möglichkeit, die aufklärende Person ausführlich zu befragen.

Ich weiß, dass ich jederzeit meine Einwilligung ohne Angabe von Gründen widerrufen kann, ohne dass in irgendeiner Weise ein Nachteil für mich entsteht.

Ich bestätige durch meine Unterschrift, dass ich mich mit der vorgenannten Prüfung und ihrer Durchführung einschließlich der dafür notwendigen Befragung und Untersuchungen einverstanden erkläre.

Ich bin darüber informiert, dass die Daten anonymisiert ausgewertet werden, sodass sich aus den wissenschaftlichen Ergebnissen für Dritte keine Hinweise auf meine Identität ergeben.

Westerland, Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift des Probanden: \_\_\_\_\_

Westerland, Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift der aufklärenden Person: \_\_\_\_\_

Institut für Medizinische Klimatologie  
der Christian-Albrechts-Universität  
25098 Westerland/Sylt  
Norderstraße 79

## Anhang E Anamnesebogen

### Anamnesebogen

*Zur Erholung während eines Urlaubsaufenthaltes am Meer. Versuch einer Objektivierung und Quantifizierung anhand physiologischer und psychologischer Testgrößen.*

**Probanden-Nr.:** \_\_\_\_\_ **Alter:** \_\_\_\_\_ Jahre

**Größe:** \_\_\_\_\_ m **Gewicht:** \_\_\_\_\_ kg

**Beruf:**

Bitte zutreffendes ankreuzen, unterstreichen bzw. ergänzen

- 1. Ärztliche Behandlung in letzter Zeit? Weswegen?**
  
- 2. Leiden Sie zurzeit oder in den letzten vier Wochen an einer akuten Infektion?**
  - Erkältung? Magen-Darminfekt / Durchfall und/oder Erbrechen?
  
- 3. Nehmen Sie Medikamente (regelmäßig) ein?**
  - Antidiabetika?
  - Blutdruck/Herzmedikamente?
  - Schmerzmittel?

- Hormone? „Antibabypille, Schilddrüsenmedikamente, Cortisonpräparate oder Cortisoncremes für die Haut?
  - Nehmen Sie Schlaf- oder Beruhigungsmittel? Psychopharmaka? Welche?
  - Rauchen Sie? Wenn ja, was und wie viel täglich?
  - Trinken Sie Alkohol? Wenn ja, was und wie viel?
  - Nehmen Sie Drogen? Welche?
- 4. Benötigen Sie andere Hilfsmittel?** Tragen Sie eine Brille oder andere Sehhilfen?
  - 5.** Tragen Sie Hörgeräte?
  - 6.** Andere Erkrankungen / Behinderungen? Leiden Sie an chronischen Schmerzen?
  - 7.** Frühere Operationen? (Bitte Eingriff und Jahr bezeichnen)
  - 8.** Für Probandinnen: Könnte möglicherweise eine Schwangerschaft bestehen? Stillen Sie?
  - 9. Bestehen oder bestanden folgende Erkrankungen oder Anzeichen dieser Erkrankungen?**

**Herz/Kreislauf:** Rhythmusstörungen, Herzfehler, Angina Pectoris, Herzinfarkt, Herzmuskelentzündung; hoher oder niedriger Blutdruck, Atemnot beim Treppensteigen oder:

**Gefäße:** Krampfader, Thrombosen, Durchblutungsstörungen, Schlaganfall oder:

**Atemwege/Lunge:** chronische Bronchitis, Asthma, Lungenentzündung, Tuberkulose, Lungenblähung, Schlafapnoe, Stimmband-/Zwerchfelllähmung oder:

**Leber:** Gelbsucht, Leberverhärtung, Fettleber, Gallensteine oder:

**Nieren:** erhöhte Kreatininwerte, Dialysepflicht, Nierenentzündung, Nierensteine oder:

**Speiseröhre/Magen/Darm:** Geschwür, Engstelle, Verdauungsstörungen, Sodbrennen, Refluxkrankheit

oder:

**Stoffwechsel:** Zuckerkrankheit, Gicht

oder:

oder:

**Schilddrüse:** Unter- oder Überfunktion, Kropf

oder:

**Skelettsystem:** Gelenkerkrankungen, Rücken-/Bandscheibenbeschwerden, Schulter-Arm- Syndrom

**Nerven-/Gemüt:** Krampfanfälle (Epilepsie), Lähmungen, unruhige Beine (Restless-Legs-Syndrom), Depressionen, häufige Kopfschmerzen

oder:

**Augen:** Grüner Star, Grauer Star, Kontaktlinsen

oder:

**Ohren:** Schwerhörigkeit, Taubheit, Hörsturz, Ohrgeräusche (Tinnitus?) auf einer/beiden Seite(n), chronische Mittelohrentzündung, Innenohrentzündung

oder:

**Muskeln:** Muskelschwäche, Muskelerkrankungen

oder:

**Allergie** (z. B. Heuschnupfen) oder **Überempfindlichkeiten** gegen Nahrungsmittel, Medikamente, Betäubungs-/Schmerz-/Desinfektionsmittel, Jod, Pflaster, Latex (z.B Gummihandschuhe) oder:

**Probanden-Nummer:** \_\_\_\_\_

## Anhang F      Anleitung zum Sammeln der Speichelprobe

### *Anleitung zum Sammeln der Speichelprobe*

#### *Sehr geehrte Teilnehmer,*

nach Ihrem Besuch in unserem Institut für medizinischen Klimatologie haben wir Ihnen einige Salivetten mitgegeben, damit Sie an zwei verschiedenen Tagen selbstständig zu Hause Speichelproben entnehmen können. Folgende Untersuchungstage sind vorgesehen:

Tag 1:

Tag 2:

Für jeden der beiden Tage haben wir Ihnen jeweils 3 Salivetten beigelegt und mit der Bezeichnung Tag 1 und Tag 2 sowie mit Ihrer Probandennummer versehen. An beiden Tagen sollten die Proben jeweils zur selben Uhrzeit genommen werden, möglichst morgens um 8.00 Uhr, mittags um 12.00 Uhr und abends um 18.00 Uhr.

In jedem Fall bitten wir Sie die Uhrzeit auf der jeweiligen Probe zu notieren.

Für die Entnahme der Probe ist Folgendes noch zu beachten:

Nehmen Sie die Proben bitte vor dem Essen, denn Kaffee, Tee oder Säfte könnten die Ergebnisse verfälschen.

Auch während des Speichelsammelns bitte nicht essen und trinken!

Bitte putzen Sie Ihre Zähne möglichst erst, nachdem Sie die morgendliche Probe genommen haben.

Die Salivetten bestehen aus einem Sammelgefäß, einem Einhängegefäß und einer Kunstfaser-Watterolle. Die im Sammelgefäß enthaltene Watterolle wird 1-2 Minuten unter die Zunge gelegt oder leicht gekaut. Die vollständig eingespeichelte Watterolle wird in das Transportgefäß zurückgegeben.

Bitte bewahren Sie die entnommenen Proben im Kühlschrank auf und bringen Sie diese bei Ihrem zweiten Termin am letzten Urlaubstag wieder mit



Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

## EBF - 24 A/3

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_ Code: \_\_\_\_\_

Alter: \_\_\_\_\_ Beruf: \_\_\_\_\_ Geschlecht: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_ Uhrzeit: \_\_\_\_\_

Sie finden in diesem Fragebogen eine Reihe von Feststellungen, die sich auf Ihr körperliches und seelisches Befinden oder Ihre Aktivitäten *in den letzten (3) Tagen und Nächten* beziehen.

Geben Sie bitte zu jeder Feststellung an, wie oft die genannte Aussage in den letzten (3) Tagen und Nächten für Sie zutraf.

Zu jeder Frage sind sieben Antwortmöglichkeiten vorgegeben. Durchkreuzen Sie bitte immer diejenige Zahl, die Ihrer Antwort entspricht.

Beispiel:

### ***In den letzten (3) Tagen (Nächten) ...***

**... habe ich Zeitung gelesen**

0	1	2	3	<del>4</del>	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	<del>oft</del>	sehr oft	immerzu

Wenn die "4" (= oft) durchgekennzeichnet ist, bedeutet dies, daß Sie *in den letzten (3) Tagen* (oder Nächten) oft Zeitung gelesen haben.

Lassen Sie bitte keine Frage unbeantwortet.

Wählen Sie in Zweifelsfällen bitte diejenige Antwort, die am ehesten zutrifft. Beziehen Sie Ihre Antwort auf den Zeitraum, der ungefähr die letzten drei Tage und Nächte umfaßt.

Blättern Sie bitte um, und bearbeiten Sie die Fragen der Reihe nach ohne längere Unterbrechung.

© Copyright 1995 Swets & Zeitlinger B.V., Lisse; Swets Test Services, Frankfurt.

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Veröffentlichung darf reproduziert, übertragen, überschrieben, gespeichert oder in eine Fremd- oder Programmiersprache übersetzt werden, gleich in welcher Form, ob elektronisch, mechanisch, magnetisch, optisch oder sonstwie, ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlages.



*In den letzten (3) Tagen und Nächten ...*

<b>1) ... habe ich ferngesehen</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>2) ... habe ich gelacht</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>3) ... war ich mißgestimmt</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>4) ... habe ich mich körperlich entspannt gefühlt</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>5) ... war ich guter Dinge</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>6) ... konnte ich mich schlecht konzentrieren</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>7) ... habe ich Konflikte mit mir herumgetragen</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>8) ... habe ich mit Freunden schöne Stunden verbracht</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>9) ... hatte ich Kopfdruck oder Kopfschmerzen</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>10) ... hat mich die Arbeit stark ermüdet</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>11) ... hatte ich Erfolg</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>12) ... habe ich mich körperlich unwohl gefühlt</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>13) ... habe ich mich über andere geärgert</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu

*In den letzten (3) Tagen und Nächten ...*

**14) ... fühlte ich mich niedergeschlagen**

0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu

**15) ... war mein Schlaf erholsam**

0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu

**16) ... hatte ich die "Nase voll"**

0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu

**17) ... hatte ich gute Laune**

0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu

**18) ... war ich übermüdet**

0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu

**19) ... habe ich unruhig geschlafen**

0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu

**20) ... habe ich mich geärgert**

0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu

**21) ... fühlte ich mich leistungsfähig**

0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu

**22) ... war ich aufgebracht**

0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu

**23) ... habe ich Arbeiten vor mir hergeschoben**

0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu

**24) ... habe ich wichtige Entscheidungen getroffen**

0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu

**25) ... stand ich unter Leistungsdruck**

0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu

**Der Fragebogen ist beendet.**

*Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!*

**Auswertung zum EBF - 24 A/3**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
14	3	13	7	10	6	9	11	2	4	5	15
16	20	22	25	18	23	12	24	8	21	17	*19
Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ
Σ 2											

\* Item 19 muß invertiert werden.

I						
II						
III						
IV						
V						
VI						
VII						
VIII						
IX						
X						
XI						
XII						
	1	2	3	4	5	

## EBF - 24 B/3

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_ Code: \_\_\_\_\_

Alter: \_\_\_\_\_ Beruf: \_\_\_\_\_ Geschlecht: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_ Uhrzeit: \_\_\_\_\_

Sie finden in diesem Fragebogen eine Reihe von Feststellungen, die sich auf Ihr körperliches und seelisches Befinden oder Ihre Aktivitäten *in den letzten (3) Tagen und Nächten* beziehen.

Geben Sie bitte zu jeder Feststellung an, wie oft die genannte Aussage in den letzten (3) Tagen und Nächten für Sie zutraf.

Zu jeder Frage sind sieben Antwortmöglichkeiten vorgegeben. Durchkreuzen Sie bitte immer diejenige Zahl, die Ihrer Antwort entspricht.

Beispiel:

### ***In den letzten (3) Tagen (Nächten) ...***

**... habe ich Zeitung gelesen**

0	1	2	3	<del>4</del>	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	<del>oft</del>	sehr oft	immerzu

Wenn die "4" (= oft) durchgekreuzt ist, bedeutet dies, daß Sie *in den letzten (3) Tagen* (oder Nächten) oft Zeitung gelesen haben.

Lassen Sie bitte keine Frage unbeantwortet.

Wählen Sie in Zweifelsfällen bitte diejenige Antwort, die am ehesten zutrifft. Beziehen Sie Ihre Antwort auf den Zeitraum, der ungefähr die letzten drei Tage und Nächte umfaßt.

Blättern Sie bitte um, und bearbeiten Sie die Fragen der Reihe nach ohne längere Unterbrechung.

© 2009 Pearson Assessment & Information GmbH, Frankfurt am Main

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Veröffentlichung darf reproduziert, übertragen, überschrieben, gespeichert oder in eine Fremd- oder Programmiersprache übersetzt werden, gleich in welcher Form, ob elektronisch, mechanisch, magnetisch, optisch oder sonstwie, ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlages.

*In den letzten (3) Tagen und Nächten ...*

<b>1) ... habe ich ferngesehen</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>2) ... hatte ich zuwenig Schlaf</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>3) ... habe ich wichtige Arbeiten abgeschlossen</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>4) ... war ich unkonzentriert</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>5) ... war ich gereizt</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>6) ... hatte ich körperliche Beschwerden</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>7) ... fühlte ich mich ausgeglichen</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>8) ... gingen mir die gleichen Gedanken immer wieder durch den Kopf</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>9) ... bin ich zufrieden und entspannt eingeschlafen</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>10) ... habe ich Freunde getroffen</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>11) ... war ich betrübt</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>12) ... war ich nach meiner Arbeit todmüde</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>13) ... sind mir andere "auf die Nerven gegangen"</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu

*In den letzten (3) Tagen und Nächten ...*

<b>14) ... litt ich unter Ängsten oder Hemmungen</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>15) ... fühlte ich mich körperlich fit</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>16) ... konnte ich meine Arbeit nur schleppend erledigen</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>17) ... habe ich mich vor Fremden bewähren müssen</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>18) ... habe ich mich amüsiert</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>19) ... fühlte ich mich körperlich matt</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>20) ... war ich glücklich</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>21) ... wurde mir alles zuviel</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>22) ... bin ich nachts ohne äußeren Anlass aufgewacht</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>23) ... war ich zufrieden</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>24) ... war ich böse auf andere</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu
<b>25) ... hatte ich gute Ideen</b>						
0	1	2	3	4	5	6
nie	selten	manchmal	mehrmals	oft	sehr oft	immerzu

Der Fragebogen ist beendet.

*Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!*

Auswertung zum EBF - 24 B/3

I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
11		5		13		8		2		4		6		3		10		7		20		9	
21		14		24		17		12		16		19		25		18		15		23		*22	
Σ		Σ		Σ		Σ		Σ		Σ		Σ		Σ		Σ		Σ		Σ		Σ	
Σ																							
2																							

\* Item 22 muß invertiert werden.

I					
II					
III					
IV					
V					
VI					
VII					
VIII					
IX					
X					
XI					
XII					
	1	2	3	4	5

# **I    Anschreiben an die Probanden zur Ergebnismitteilung der gesamten und persönlichen Ergebnisse**

## **1. Gesamte Ergebnisse:**

**Betreff: Studie „Erholung während eines Urlaubs am Meer“**

Sehr geehrte(r) Proband/ in ,

mit diesem Brief möchte ich mich noch einmal recht herzlich für Ihre Teilnahme an unserer Studie „**Erholung während eines Urlaubs am Meer**“ im vergangenen Sommer bei Ihnen bedanken und hoffe , dass Sie ihre Zeit nach dem Urlaub sehr gut verlebt haben, es Ihnen gesundheitlich gut geht und Sie noch immer gerne an ihren Urlaub auf Sylt zurückdenken.

In der Zwischenzeit habe ich die statistische Bearbeitung der Daten abschließen können und habe nun die Ergebnisse zusammengetragen. Dies hat bis in die letzten Tage angedauert und somit freue ich mich sehr, Ihnen nun das allgemeine Ergebnis dieser Studie mitteilen zu können.

Im Zeitraum von Ende Juli bis Mitte September 2010 haben insgesamt 68 Probanden an der Studie teilgenommen, von denen 66 in der Auswertung berücksichtigt werden konnten. Diese haben im Schnitt 9 Tage auf der Insel Sylt ihren Urlaub verbracht.

Die Untersuchung der drei Parameter, zum Ersten des Startle Reflexes, sowie der psychologischen Fragebögen und der Ermittlung des Stresshormons „freies Cortisol“ im Speichel, ergaben folgende Resultate:

In den Psychologischen Tests der Erholungs- und Belastungsfragebögen zeigten sich deutliche Effekte dahingehend, dass die Stressindikatoren im Verlauf des Urlaubs eindeutig abnahmen, umgekehrt die Erholungsparameter ebenso eindeutig zunahmen.

Diese Aussage bezieht sich im Besonderen auf die befragten Bereiche: „Emotionale Belastung“ und "ungelöste Konflikte", deren Werte abnahmen, sowie die Bereiche "soziale Erholung" und "körperliche Erholung", die zunahmen. Diese Ergebnisse treffen auf fast alle Teilnehmer unserer Studie zu.



Hingegen zeigten die von uns untersuchten physiologischen Testgrößen Startle Reflex, also die gemessene "Schreckreaktion" und die Konzentration des Cortisols im Speichel keine eindeutige Richtung, sondern lediglich zufällige Schwankungen, wenn die Gesamtheit der Probanden betrachtet wird. Die Ausgangsvermutung (Arbeitshypothese), diese Größen könnten einen Erholungseffekt anzeigen, wird durch die erhobenen Daten also nicht gestützt.

Als Sie sich zur Teilnahme an unserer Studie bereit erklärten, haben wir Ihnen einen zuverlässigen Datenschutz zugesichert.

Entsprechend wurden ihre Versuchsdaten unter einer Probandennummer anonymisiert und vollständig von Ihren persönlichen Daten getrennt. Ich bitte Sie deswegen um Verständnis, dass ich Ihnen aus Datenschutzgründen ihre persönlichen Messergebnisse nicht ohne weiteres mitteilen kann.

Sollten Sie dennoch wünschen, Ihre persönlichen Versuchsergebnisse zu erfahren, bitten wir Sie uns für diesen Ausnahmefall die ausdrückliche Erlaubnis zu geben, die Verbindung zwischen den anonymen Daten und ihren persönlichen Werten ausschließlich zu diesem Zweck wiederzustellen. Diese Erlaubnis können Sie mir gerne in einer Nachricht an meine Emailadresse: *Ramona.Froehlking@googlemail.com* mitteilen.

Die Anonymität in der weiteren wissenschaftlichen Verwendung der Daten bleibt davon selbstverständlich unberührt.

Ich - auch im Namen von Prof. Stick - danke ich Ihnen noch einmal sehr herzlich für Ihre Teilnahme an unserer Studie. Es hat mir wirklich sehr viel Freude gemacht, im Rahmen dieser Untersuchung so interessante Menschen kennen gelernt zu haben, die durch ihr Mitwirken diese Arbeit möglich gemacht haben.

Ich selbst bin mit dem Ergebnis meiner Arbeit sehr zufrieden und überaus glücklich ein Jahr kraftvoller Arbeit so gut abschließen zu können und werde mich nun zunächst dem Abschluss meiner Prüfungen der klinischen Fächer im Studium bis Ende Februar weiter widmen. Wenn Sie weitere Fragen haben, so stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung diese zu beantworten.

Ich verbleibe mit herzlichen Grüßen,  
Ramona Fröhlking

## **2. Persönliche Ergebnisse**

Kiel, den

Sehr geehrte Frau, Herr...

Ich habe Ihre Nachricht erhalten, dass Sie wünschen ihre persönlichen Ergebnisse der Studie " Erholung während eines Urlaubs am Meer" erfahren zu wollen.

Ihre persönlichen Ergebnisse sind:

### **Startle Reflex:**

Ihre Fähigkeit den Schreck- Reflex (= Präpulsinhibition) zu unterdrücken hat im Verlauf des Urlaubs **zugenommen/abgenommen ( von ...% auf/ ...%)**

**Im Erholungs- Belastungsfragebogen** zeigte sich eine **Zunahme /Abnahme der Belastungs und Stressindikatoren** sowie eine **Zunahme/ Abnahme der Erholungsindikatoren**.

Das Ergebnis des Freiburger Persönlichkeits Inventares kann ich Ihnen auf Wunsch gerne postalisch als Ausdruck einer Seite im Profil zukommen lassen.

Das Ergebnis der **zwei Tagesverlaufmessungen des Stresshormons "freies Cortisol" im Speichel** zeigt bei ihnen folgenden Zusammenhang:

**1. Tagesprofil vom xx. xx. 2010:**

**2. Tagesprofil vom xx.xx.2010:**

Ich verbleibe mit herzlichen Grüßen,  
Ramona Fröhlking

## Anhang J Tabellen

**Tabelle 1:** Charakteristika der verwendeten akustischen Reize.

Die akustischen Signale bestanden aus rosa Rauschen im angegebenen Frequenzbereich. Die "Rise- and Fall-time" geben die Zeiten an, in denen die Signale die angegebenen Prozentwerte der Signalgröße bei einem Pegelwechsel erreicht haben.

	Lautstärkepegel [dB(A) <sub>SPL</sub> ]	Frequenz [Hz]	Dauer [ms]	Rise- and fall-time (10%-90%) [ms]
Präpuls	95	1000	25	<1
Startle-Stimulus	105	20 - 20.000	40	<1

**Tabelle 2:** Deskriptive Statistik der Scores aus den Items 8-12 (Erholung)

	n	$x_{\min} - x_{\max}$	s	arithm. Mittel	Median	95%-VB für $\mu$
Mess. 1	66	1,6 - 5,1	0,77	3,1	3,2	2,8 ≤ 3,4
Mess. 2	66	1,7 - 5,1	0,73	3,7	3,8	3,5 ≤ 4,0
Differenz	66	- 1,6 - 3,0	0,81	0,58	0,52	0,4 ≤ 0,8

**Tabelle 3:** Deskriptive Statistik der Scores aus den Items 1-7 (Belastung)

	n	$x_{\min} / x_{\max}$	s	arithm. Mittel	Median	95%-VB für $\mu$
Mess. 1	66	0,32 / 4,0	0,94	1,9	1,8	1,4 ≤ 2,2
Mess. 2	66	0,04 / 3,4	0,57	0,90	0,80	0,7 ≤ 0,9
Differenz	66	- 3,5 / +1,5	0,96	- 1,04	- 0,91	- 1,4 ≤ - 0,75

**Tabelle 4:** Deskriptive Statistik der prepuls inhibition (PPI) /% zu Beginn und am Ende des Urlaubs.

	n	$x_{\min} / x_{\max}$	s	arithm. Mittel	Median	95%-VB für $\mu$
Mess. 1	65	0 / 95	29,6	48,0	50	41 ≤ 62
Mess. 2	65	0 / 95	27,0	54,4	62	52 ≤ 70
Differenz	65	-41 / 82	28,8	6,4	1	-5 ≤ 11

**Tabelle 5:** Beschreibende Statistik der Saliva-Cortisol-Konzentrationen / ng·ml<sup>-1</sup> zu Beginn und am Ende des Urlaubs (n=39)

	Urlaubsanfang				Urlaubsende			
	morg.	mitt.	abends	Tagesmittel	morg.	mitt-	abends	Tagesmittel
min.	2,1	1,0	0,2	1,1	1,7	0,9	0,2	0,9
max.	27,1	10,9	5,9	12,8	19,9	11,9	4,5	9,0
arithm. Mittel	8,5	3,6	1,9	4,6	8,4	4,2	1,8	4,8
s	5,5	2,4	1,3	2,5	4,1	2,9	1,1	2,2
Median	7,5	2,9	1,5	4,3	7,3	3,8	1,6	5,3
95%-VB untere Grenze	4,7	2,1	1,0	3,0	5,5	2,5	0,9	3,3
95%-VB obere Grenze	10,1	3,5	2,6	5,5	11,0	4,9	2,4	6,9

## Legenden der Abbildungen

**Abb. 1:** Altersverteilung der 68 Probanden in 5 Klassen von 7 Jahren zwischen 18 und 63 Jahren. Die Probanden rekrutierten sich aus allen Altersgruppen mit einer Häufung im mittleren Lebensalter

**Abb. 2:** Position der Elektroden zur Messung des EMG des M. orbicularis oculi. Die indifferente Elektrode ist auf die Stirnhaut der Probandin aufgeklebt. Weiter ist der Kopfhörer zu erkennen, über den die akustischen Reize appliziert wurden.

**Abb. 3:** Vergleich der mittleren Scores der Items 8 - 12 (Erholungsitem) zu Urlaubsanfang (Abszisse) und Urlaubsende für alle 68 Probanden. Etwa drei Viertel der Punkte liegen über der Identitätslinie. Diese Probanden zeigen also eine Erholung.

**Abb. 4:** Vergleich der mittleren Punktzahl der Items 1 - 7 (Belastungsitems) für alle 68 Versuchspersonen. Abszisse: Messung am Urlaubsanfang, Ordinate: Messung am Urlaubsende. Etwa 9/10 der Probanden zeigen am Ende des Urlaubs geringere Scores für die Belastungen.

**Abb. 5:** Gegenüberstellung der zu Beginn (Abszisse) und am Ende (Ordinate) gemessenen Pre-Puls-Inhibitionen des Startle-Reflexes. Die Ergebnisse erscheinen völlig regellos und zeigen keine Tendenz einer Änderung

**Abb. 6:** Vergleich der jeweils morgens gemessenen Salivakonzentrationen zu Beginn und am Ende des Urlaubs. Es ist keine gerichtete Änderung zwischen den Terminen zu erkennen.

**Abb. 7:** Konzentrationen des Saliva-Cortisols zu Beginn (linker Teil) und am Ende (rechter Teil der Abbildung) des Urlaubs. Ergebnisse von 39 Probanden. Die drei Säulen zeigen jeweils die Mediane und deren 95%-Vertrauensbereiche der drei während des Tages vorgenommenen Messungen. Während sich die Änderungen im Tagesverlauf deutlich zeigen, sind Änderungen zwischen Anfang und Ende des Urlaubs nicht zu erkennen.

## **8 Danksagung**

Ich danke Herrn Professor Dr. med. Carsten Stick für die Bereitstellung des Themas, sowie für die gute und persönliche Zusammenarbeit in allen Entwicklungsstufen bei der Erstellung meiner Dissertation.

Zudem gilt mein besonderer Dank Herrn Professor Dr.med Paul Eggert, der mich im Rahmen der zweijährigen Tätigkeit in der nephrologischen Sprechstunde viel über die Startle Messungen hat lernen lassen.

Ich hatte das große Glück beide Professoren menschlich in zahlreichen Gesprächen als tolle Menschen und Vorbilder kennen lernen zu dürfen und durch ihre wertvollen Hilfestellungen und Ratschläge diese als eine enorme Bereicherung sehr schätzen gelernt habe.

Ebenso möchte ich auch Herrn Dipl.- Psychologen Göran Carlsson danken, der mich im Vorfeld zur Konzeption der Studie auf die Verwendung und Auswahl der Fragebögen beraten hat.

Zudem danke ich Herrn Ralf Berger für seine technische Erfahrung und Unterstützung bei der Audiometrie sowie der Lösung technischer Probleme im Rahmen der Startle Messungen.

Herrn Dr. Henner Sandmann danke ich zudem für die Unterstützung während der Durchführung der Studie auf Sylt.

Der Forschungsstation Medizinische Klimatologie Westerland e.V. sowie dem Förderverein sei für die Unterstützung dieser Arbeit im besonderen Maße gedankt.

Außerdem danke ich den Probanden, die in ihrer Freizeit, besonderermaßen in ihrem Urlaub bereit waren, mich durch ihre Teilnahme an der Studie zu unterstützen.

Insbesondere danke ich hier auch den Nachtdiensthabenden Ärzten der Pädiatrie, die bereit waren vor und nach ihrem Nachtdienst sich für die Probeuntersuchungen zur Verfügung zu stellen.

Für konstruktive Kritik, seelische und moralische Unterstützung und eine besondere Freundschaft danke ich Sönke Freyschmidt und Anna Lena Langguth.

Mein größter Dank gilt meinem Mann Thomas, der mich während meines Studiums und meinen ersten Berufsjahren so unermüdlich unterstützt hat. Die Fertigstellung dieser Arbeit neben der Erziehung unserer Tochter, der Arbeit und dem Bau unseres Hauses wäre ohne Ihn und die Unterstützung seiner Familie nicht möglich gewesen.