

Aus dem Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und  
Gesundheitsökonomie der Medizinischen Fakultät  
Charité - Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Validierung der Fragebogeninstrumente Trait- und State  
autonome Regulation, Internal Coherence Scale und  
der deutschen Version der Cancer Fatigue Scale im Alter

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Anne-Kathrin Klaus  
aus Frankfurt (Oder)

Datum der Promotion: 03.Dezember 2021

<b>1. ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>4</b>
<b>2. TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>5</b>
<b>3. ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>6</b>
3.1. Abstract auf Deutsch	6
3.2. Abstract in English	8
<b>4. EINLEITUNG</b>	<b>10</b>
4.1. Sozioökologie: geriatrischer Bevölkerungsanteil	10
4.2. Alter und Altern: physiologische und psychologische Besonderheiten	10
4.3. Prävention in den Leitlinien der Geriatrie: Lebensqualität als Ziel	12
4.4. Multimorbidität und Multidimensionalität in der Geriatrie	15
4.5. Herleitung der Fragestellung	16
4.6. Darstellung der Prüfinventare	17
4.7. Fragestellungen	19
<b>5. METHODIK</b>	<b>20</b>
5.1. Ziel der Arbeit	20
5.2. Votum der Ethikkommission	20
5.3. Datenmanagement	20
5.4. Studienpopulation	21
5.4.1. onkologische Gruppe	21
5.4.2. Diabetesgruppe	21
5.4.3. Kontrollgruppe	22
5.5. Messinstrumente	22
5.6. Statistik: Auswertung und Fallzahlplanung	28
<b>6. ERGEBNISSE</b>	<b>34</b>
6.1. Rekrutierung und Befragung	34
6.2. Studienpopulation: Soziodemographie und Vitalstatus	38
6.3. Reliabilität: Interne Konsistenz, Test-Retest-Reliabilität und Faktorenanalyse	40
6.3.1. Trait autonome Regulation (Trait aR)	41
6.3.2. State autonome Regulation (State aR)	44
6.3.3. Internal Coherence Scale (ICS)	46
6.3.4. Deutsche Version der Cancer Fatigue Scale (CFS- D)	47

<b>6.4.</b>	<b>Validität: Konstrukt, Konvergenz, Gruppenunterschiede</b>	<b>49</b>
6.4.1.	Deskriptiv und Gruppenunterschiede: Prüffragebögen und Außenkriterien	49
6.4.2.	Konstruktvalidität: Lineare Regression	54
6.4.3.	Konvergenzvalidität: Korrelationen	55
<b>7.</b>	<b>DISKUSSION</b>	<b>59</b>
7.1.	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse	59
7.2.	Stärken und Limitationen der Arbeit	60
7.3.	Ergebnisdiskussion	61
7.3.1.	Studienpopulation: Fallzahl, soziodemographische Angaben, Vitalstatus	61
7.3.2.	Trait autonome Regulation (Trait aR)	63
7.3.3.	State autonome Regulation (State aR)	74
7.3.4.	Internal Coherence Scale (ICS)	78
7.3.5.	Deutsche Version der Cancer Fatigue Scale (CFS- D)	84
7.4.	Forschungsbedarf	90
7.5.	Schlussfolgerungen	91
<b>8.</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>93</b>
<b>12.</b>	<b>ANHANG</b>	<b>121</b>
<b>9.</b>	<b>EIDESSTAATLICHE VERSICHERUNG</b>	<b>156</b>
<b>10.</b>	<b>LEBENS LAUF</b>	<b>157</b>
<b>13.</b>	<b>PUBLIKATIONSVERZEICHNIS</b>	<b>158</b>
<b>11.</b>	<b>DANKSAGUNG</b>	<b>159</b>

## 1. Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Relative Zunahme der Personen im Alter ab 80 Jahren in ausgewählten Ländern 1960 – 2016; bezogen auf die Anzahl der Personen ab 80 Jahren des jeweiligen Landes im Verhältnis zum Jahr 1960 = 1; x-Achse Jahreszahl; y-Achse relative Wachstumsrate (Destatis 2018).</i>	10
<i>Abbildung 2: "Altersphysiologische Veränderungen verschiedener Organsysteme (aus Nikolaus 2000)" (Zeyfang et al. 2013).</i>	12
<i>Abbildung 3: Rekrutierungsorte Berlin; eine rote Stecknadel entspricht 1-5 Teilnehmer*innen</i>	34
<i>Abbildung 4: Rekrutierung</i>	37
<i>Abbildung 5: Faktorenanalyse Trait autonome Regulation: Kaiser-Guttman-Kriterium (grün), Cattells Scree-Test (blau), Horns Parallelanalyse (rot). Es ergeben sich 3 Faktoren.</i>	42
<i>Abbildung 6: Faktorenanalyse State autonome Regulation: Kaiser-Guttman-Kriterium (grün), Cattells Scree-Test (blau), Horns Parallelanalyse (rot). Es ergeben sich 4 Faktoren.</i>	44
<i>Abbildung 7: Faktorenanalyse Internal Coherence Scale: Kaiser-Guttman-Kriterium (grün), Cattells Scree-Test (blau), Horns Parallelanalyse (rot). Es ergeben sich 2 Faktoren.</i>	46
<i>Abbildung 8: Faktorenanalyse deutsche Version der Cancer Fatigue Scale: Kaiser-Guttman-Kriterium (grün), Cattells Scree-Test (blau), Horns Parallelanalyse (rot). Es ergeben sich 3 Faktoren.</i>	48

## 2. Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Übersicht Messinstrumente</i> .....	23
<i>Tabelle 2: soziodemographische Parameter</i> .....	24
<i>Tabelle 3: Rekrutierungsorte, Adressen</i> .....	36
<i>Tabelle 4: Übersicht soziodemographische Angaben</i> .....	38
<i>Tabelle 5: Verteilung der 19 häufigsten Angaben (n≥2) zur letzten beruflichen Tätigkeit</i> .....	39
<i>Tabelle 6: Vitalstatus-Übersicht gesundheitsbezogene soziodemographische Angaben</i> .....	39
<i>Tabelle 7: Die 5 häufigsten Erkrankungen der Studienpopulation im Vergleich zum deutschen Durchschnitt im Alter</i> .....	40
<i>Tabelle 8: Reliabilität der Prüfinventare</i> .....	41
<i>Tabelle 9: Faktoren der Trait autonomen Regulationsskala (geriatrisches Modell) im Vergleich mit Ladungen der ersten Validierungsstudie (Kröz et al. 2008a)</i> .....	43
<i>Tabelle 10: Faktoren der State autonomen Regulationsskala (geriatrisches Modell) im Vergleich mit Ladungen der ersten Validierungsstudie (Kröz et al. 2011)</i> ....	45
<i>Tabelle 11: Faktoren der Internal Coherence Scale im Vergleich mit Ladungen der ersten Validierungsstudie (Kröz et al. 2009)</i> .....	47
<i>Tabelle 12: Faktoren der deutschen Version der Cancer Fatigue Scale (geriatrisches Modell) im Vergleich mit Ladungen der ersten Validierungsstudie (Kröz et al. 2008b)</i> .....	48
<i>Tabelle 13: deskriptive Daten der Trait autonomen Regulation (Trait aR)</i> .....	49
<i>Tabelle 14: Deskriptive Statistik State autonome Regulation (State aR)</i> .....	50
<i>Tabelle 15: Deskriptive Statistik Internal Coherence Scale</i> .....	50
<i>Tabelle 16: Deskriptive Statistik deutsche Version der Cancer Fatigue Scale</i> .....	51
<i>Tabelle 17: Deskriptive Darstellung der Außenkriterien</i> .....	52
<i>Tabelle 18: Aktimetrie-Daten (72h Aktimeter am nicht dominanten Arm)</i> .....	53
<i>Tabelle 19: Schlafprotokoll</i> .....	54
<i>Tabelle 20: Lineare Regression der Prüffragebögen</i> .....	55
<i>Tabelle 21: Korrelationen zwischen den Prüffragebögen und den Außenkriterien</i> ...	58
<i>Tabelle 22: Korrelation der Skalen Trait- und State autonome Regulation mit den Parametern des Schlafprotokolls (n=102)</i> .....	58

### 3. Zusammenfassung

#### 3.1. Abstract auf Deutsch

**Einleitung:** Die Erhebung des Funktions- und Gesundheitsstatus in der Geriatrie bedarf einer multidimensionalen Erfassung. Die vorliegende Studie validierte die Fragebögen Trait- und State autonome Regulation (Trait aR, State aR), Internal Coherence Scale (ICS) und die deutsche Version der Cancer Fatigue Scale (CFS) in einer geriatrischen Population.

**Methodik:** Teilnehmer\*innen mit Diabetes mellitus Typ 2 (DM2), onkologischer Erkrankung und eine Kontrollgruppe wurden in die Beobachtungsstudie eingeschlossen. Alle Teilnehmer\*innen wurden gebeten zur Baseline sowie 2-4 Wochen danach die Prüfinventare zur Trait-, State aR, ICS und CFS-D zu beantworten. Zudem wurden folgende Fragebögen eingesetzt: Sense of Coherence (SOC), Short Form Health Survey 12 des Medical Outcomes Survey (SF-12), Cumulative Illness Rating Scale (CIRS), Geriatric Depression Scale (GDS), Physical Self-Maintenance Scale (PSMS) sowie 72h-Aktimetrie. Bei allen Prüfinventaren wurde eine Reliabilitäts- und Faktorenanalyse, ein Strukturgleichungsmodell (SEM) sowie Konvergenzanalyse (Korrelation, Regression) durchgeführt; alle mit Bonferroni-Adjustierung  $p < 0,0125$ .

**Ergebnisse:** Von 104 Teilnehmer\*innen (65 weiblich) im Alter von  $80,82 \pm 6,45$  Jahren (70-96 Jahre), wurden 53 in die Gruppen mit vordefinierten Erkrankungen (DM2 ( $n=22$ ), onkologischen Erkrankungen ( $n=31$ )) und 51 in die Kontrollgruppe eingeschlossen.

Die Trait aR-Skala zeigte eine akzeptable interne Konsistenz ( $r_\alpha=0,70$ ) und eine gute Test-Retest-Reliabilität ( $r_{rt}=0,83$ ). Hohe Trait aR-Werte korrelierten mit hohen SF-12-, KPI-, SOC- und geringen GDS-Werten ( $r=0,27-0,47$ ,  $p < 0,01$ ).

Die State aR-Skala wies eine akzeptable interne Konsistenz ( $r_\alpha=0,70$ ) und eine befriedigende Test-Retest-Reliabilität ( $r_{rt}=0,71$ ) auf. Hohe State aR-Werte korrelierten mit hohen SF-12-, KPI-, PSMS- sowie geringen GDS-, CIRS-Werten und stabiler Interday-Variability sowie geringer Einschlaflatenz ( $r=0,28-0,51$ ,  $p < 0,01$ ).

Die Diabetes-Gruppe, nicht die onkologische Gruppe, hatte niedrigere Trait- und State aR-Werte als die Kontrollgruppe ( $p < 0,01$ ). Eine abschließende Faktorenstruktur konnte für beide Inventare nicht gefunden werden.

Die ICS-Skala hatte eine befriedigende interne Konsistenz ( $r_\alpha=0,72$ ) und eine moderate Test-Retest-Korrelation ( $r_{rt}=0,52$ ). Die bekannte Zwei-Faktoren-Struktur konnte bestätigt werden.

Hohe ICS-Werte korrelierten mit hohen SF-12-, SOC-, KPI- und geringen GDS-Werten ( $r=0,32-0,53$ ,  $p<0,01$ ).

Die CFS-D-Skala wies eine gute interne Konsistenz ( $r_a=0,88$ ) und eine akzeptable ( $r_{rt}=0,68$ ) Test-Retest-Reliabilität auf. Die drei bekannten Faktoren wurden im SEM bestätigt. Geringe CFS-D-Werte korrelierten mit hohen SF-12-, KPI-, SOC-, PSMS- sowie geringen GDS- und CIRS-Werten und mit stabiler Interday-Variability und hoher Aktivitätsamplitude ( $r=0,34-0,58$ ,  $p<0,01$ ).

Die Gesamtskalen ICS und CFS-D zeigten keinen Unterschied zwischen den Studiengruppen.

**Schlussfolgerung:** Die Prüfinventare Trait-/ State aR, ICS und CFS-D waren bis auf eine eingeschränkte Test-Retest-Reliabilität der ICS hinreichend reliabel und valide in einer geriatrische Studiengruppe. Dabei zeigte die Diabetes-Gruppe niedrigere Trait aR- und State aR-Werte als die Kontrollgruppe ( $p<0,01$ ). Darüber hinaus bedürfen die Faktorenstrukturen der Trait- und State aR-Skalen weiterer Untersuchung.

Schlüsselwörter: Geriatrie, Assessment, autonome Regulation, Fatigue, Kohärenz

## 3.2. Abstract in English

**Introduction:** The measurement of function and health status of geriatric patients requires a multidimensional assessment. This study validates the questionnaires Trait- and State autonomic Regulation (Trait aR, State aR), Internal Coherence Scale (ICS) and the German version of the Cancer Fatigue Scale (CFS-D) in a geriatric study population.

**Methods:** Participants with diabetes mellitus type 2 (DM2), cancer diseases and a control group were included in this observational study. All participants answered at baseline and 2-4 weeks afterwards the test inventories: Trait-/ State aR, ICS and CFS-D. Moreover were applied: Sense of Coherence (SOC), Short Form Health Survey 12 of the Medical Outcomes Survey (SF-12), Cumulative Illness Rating Scale (CIRS), Geriatric Depression Scale (GDS), Physical Self-Maintenance Scale (PSMS) and 72h-actigraphy. A reliability analysis, factory analysis, structural equation model (SEM) and convergence analysis (correlation, regression) were conducted, each Bonferroni- adjusted  $p < 0,0125$ .

**Results:** 104 participants (65 female) at the age of  $80,82 \pm 6,45$  years (70-96years), 51 participants in disease-defined groups (DM2 (n=22), cancer (n=31)) and 51 controls were included.

The Trait aR-scale showed acceptable internal consistency ( $r_\alpha = 0,70$ ) and good test-retest-reliability ( $r_{rt} = 0,83$ ). High Trait aR-scores correlated with high SF-12-, SOC- and low GDS-scores ( $r = 0,27-0,47$ ,  $p < 0,01$ ).

The State aR-scale states an acceptable internal consistency ( $r_\alpha = 0,70$ ) and a satisfying test-retest-reliability ( $r_{rt} = 0,71$ ). High State aR-scores correlated with high SF-12-, PSMS- and low GDS-scores, as well as with stable interday variability and low sleep latency ( $r = 0,28-0,51$ ,  $p < 0,01$ ).

The diabetes group, but not the cancer group, had a lower Trait- and State aR than the control group ( $p < 0,01$ ). A final factor structure could not be found for these inventories.

The ICS-scale had a satisfying internal consistency ( $r_\alpha = 0,72$ ) and moderate test-retest-correlation ( $r_{rt} = 0,52$ ), the known two factor structure could be confirmed. High ICS-scores correlated with high SF-12-, SOC- and low GDS-scores ( $r = 0,32-0,53$ ,  $p < 0,01$ ).

The CFS-D-scale reveals a good internal consistency ( $r_\alpha = 0,88$ ) and an acceptable test-retest-reliability ( $r_{rt} = 0,68$ ). The three known factors could be confirmed. Low CFS-D-scores correlated with high SF-12-, SOC-, PSMS- and low GDS- and CIRS-scores as well as with stable interday variability and high activity amplitude ( $r = 0,34-0,58$ ,  $p < 0,01$ ).



The ICS and CFS-D showed no difference between the groups.

**Conclusion:** The investigated questionnaires Trait- and State aR, ICS and CFS-D were sufficient reliable and valid in a geriatric study population, except the limited test-retest-reliability of the ICS. The diabetes group had lower Trait- and State aR-scores than the controls ( $p < 0,01$ ). The factor structures of the Trait- and State aR requires further clarification.

key words: geriatric, elderly, assessment, autonomic regulation, fatigue, coherence

## 4. Einleitung

### 4.1. Sozioökologie: geriatrischer Bevölkerungsanteil

In Mitteleuropa steigt die Anzahl alter Menschen zunehmend aufgrund breiter zugänglicher sowie fortschrittlicherer Gesundheitsversorgung und sozialer Absicherung. Sinkende Geburten- und sinkende Sterberate sowie Ein-/Auswanderquote sind Zeichen dieses demographischen Wandels, vergleiche Abbildung 1. Dabei ist auch Deutschland vom demographischen Wandel betroffen (Destatis 2018, Kühn 2017, Likar et al. 2005, Petzold et al. 2011, RKI et al. 2015).

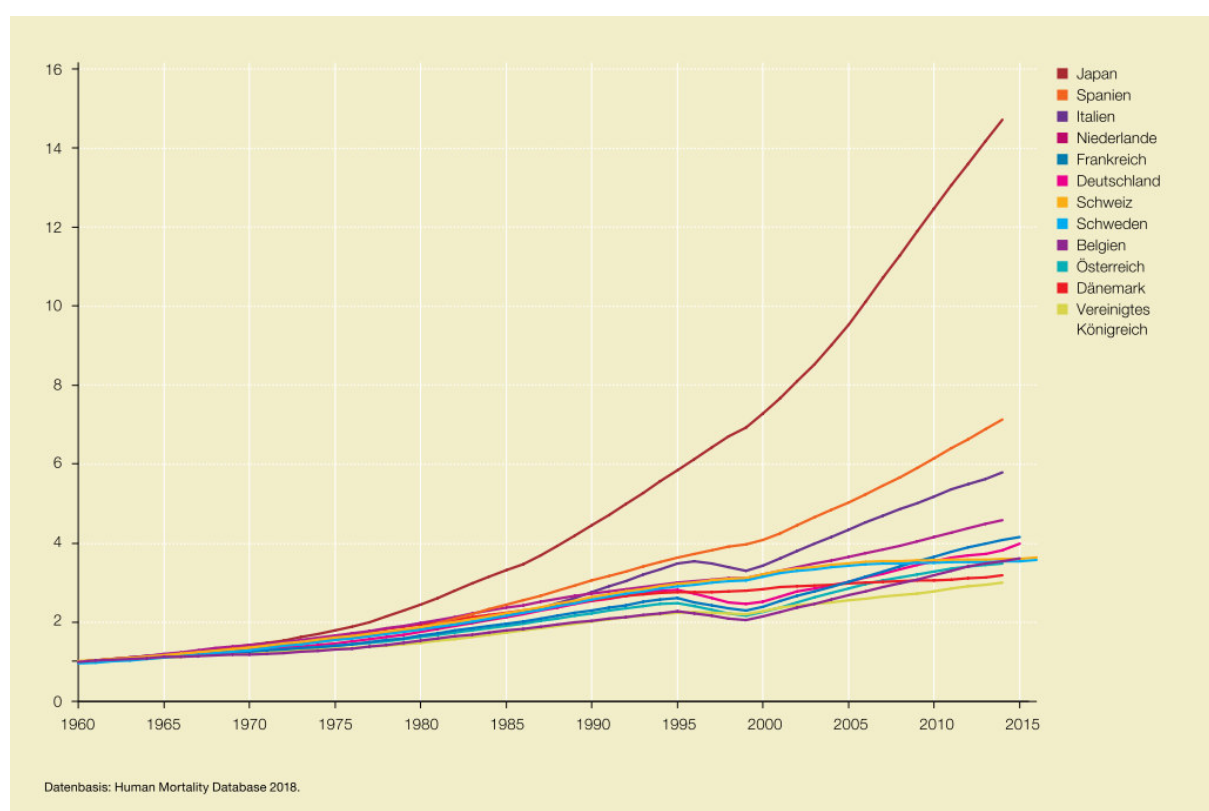


Abbildung 1: Relative Zunahme der Personen im Alter ab 80 Jahren in ausgewählten Ländern 1960 – 2016; bezogen auf die Anzahl der Personen ab 80 Jahren des jeweiligen Landes im Verhältnis zum Jahr 1960 = 1; x-Achse Jahreszahl; y-Achse relative Wachstumsrate (Destatis 2018).

### 4.2. Alter und Altern: physiologische und psychologische Besonderheiten

Menschen ab 70 Jahren gelten in der Medizin als geriatrisch. Durch den wachsenden Anteil der geriatrischen Bevölkerung wird die Gesundheitsversorgung mit den Besonderheiten dieser Altersgruppe zunehmend mehr konfrontiert.

Die Mechanismen des Alterns werden vielfältig beschrieben ohne abgeschlossen bekannt zu sein: Zum Tragen kamen bisher Beschreibungen genetischer Telomerverkürzungen, Apoptose und Seneszenz von Zellen, Akkumulation von Mutationen, antagonistische Pleiotropie, Abnahme des Selektionsdruckes, Epigenetik, genetische Disposition, oxidativer Stress und Proteostase Verlust, Zellteilungsfähigkeitsminderung, Reparaturkapazitätsreduktion, Homöostase Verlust, Mitochondrien Dysfunktion, veränderte zelluläre Kommunikation (Kada et al. 2017, Zeyfang et al. 2013). Altern ist biogerontologisch kein adaptiver Vorgang (Martin et al. 2013). Besonderheiten sind unter anderem auf physiologischer und psychologischer Ebene zu finden. Moestel sprach von drei Formen des Alterns: dem kalendarischen (chronologischen), dem biologischen und dem psychologischen Altern (Moestel 2003). Auch wenn die Begriffe unterschiedlich verwendet werden, ist klar, dass die Anzahl der Jahre nicht den Alterszustand des Leibes wiedergibt (Kada et al. 2017).

Die Ausbildung von Rhythmen als ontogenetische Entwicklungsstufe scheint bedeutsam zu sein: Die Lebensspanne eines Menschen beginnt mit ultradianen Rhythmen (<24h) und weist meist erst ab dem dritten bis sechsten Lebensmonat circadiane Rhythmen (24h) auf (Korte et al. 2001, Lohr et al. 1999). Das autonome Regulationssystem wird mit dem Alter schwächer (Bramann 1992). Physiologisch sind unter anderem folgende Aspekte zu beobachten: Die Rhythmen verschieben sich ins Ultradiane; die Rhythmen verlieren an Frequenz und Amplitude (Brodsky 2014); die Stabilität der circadianen Aktivitätsphasen nimmt ab und es kommt zu einer Amplitudenverschiebung im Sinne eines früheren Aktivitätsmaximums; die Rhythmen desynchronisieren (Cornelissen et al. 2017, Linke 2009, Monk et al. 2000, Touitou et al. 2000). Dabei kamen die Autoren Cornelissen und Otsuka zu dem Schluss, dass Rhythmusveränderungen im Sinne einer Amplitudenminderung einer physiologischen Seneszenz entsprachen und die Rhythmusveränderungen im Sinne einer Desynchronisation einer Pathologie und so auch einer pathologischen Seneszenz (Cornelissen et al. 2017). Die Funktionalität menschlicher Systeme wie Watt in Ergometrie, Proteinsynthesedauer, Bewegungsumfang von Gelenken, Hautadaptation oder Wundheilungsdauer erreichen nicht ihre volle Regeneration ad Integrum atraumatisch, wenn Degenerationsprozesse in Form von Alterungsprozessen stattfinden (von Zglinicki 2011). Die Insuffizienz der verschiedenen Funktionssysteme tritt in sehr unterschiedlicher Dynamik ein (Moestel 2003). Die Kapazität der Funktionssysteme enthält im jungen Erwachsenenalter eine erhebliche Ressource, da sie zwei- bis zehnmal höher ist als für die Homöostase erforderlich. Diese Reserven schwinden ab dem 30. Lebensjahr und somit wird das Gleichgewicht der Organfunktionssysteme labiler und die Adaptationsfähigkeit an äußeren und inneren Reizen wird reduziert, vergleiche Abbildung 2 (Zeyfang et al. 2013).

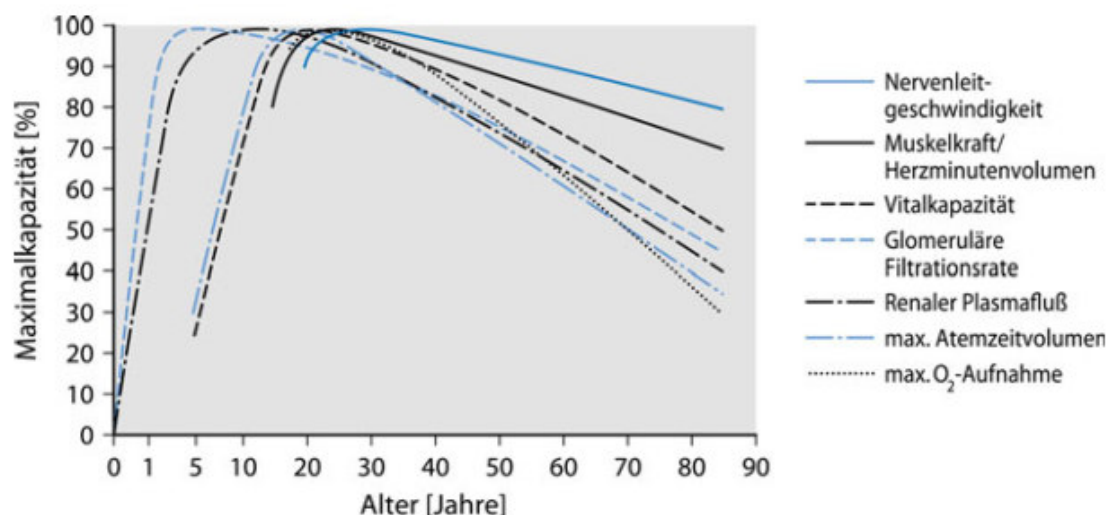


Abbildung 2: "Altersphysiologische Veränderungen verschiedener Organsysteme (aus Nikolaus 2000)" (Zeyfang et al. 2013).

In der Folge altersphysiologischer Prozesse ist auch die Pharmakokinetik verändert beispielsweise durch Hypoalbuminämie, Abnahme der Kapillardichte, Sklerosierungen der Gefäße, Abnahme der Nieren- und Leberleistung, Abnahme des Gesamtwassergehaltes des Körpers und Zunahme des Gesamtkörperfettgehaltes (Kada et al. 2017, Likar et al. 2005).

Neben den physiologischen Phänomenen des Alterns gibt es auf seelisch-geistiger Ebene Wachstumspotentiale im Sinne einer Reifung mit beispielsweise Erfahrungsreichtum, Weisheit, Gleichmut, Ausgeglichenheit, Besonnenheit, Selbstbestimmung, Individualisierung, Wahrnehmungsdifferenzierung, ethischer Urteilsdifferenzierung, Toleranz, Kompromissfähigkeit, Akzeptanz, Bedürfniskontrolle, Verantwortung oder Perspektiverweiterung (Moestel 2003). Die körperliche Gesundheit nimmt mit zunehmendem Alter ab, wohingegen die psychische Gesundheit ihren Höhepunkt zwischen 65-74 Jahren zu haben schien wie Nübling anhand von über 21000 Probanden und Probandinnen mittels des Short Form Health Survey 12 des Medical Outcomes Study erfasste (Nübling et al. 2006). Ware berichtete von körperlichem Abbau gegenüber mentaler Stabilität im Verlauf von 1986 bis 1990 in einer US-amerikanischen Studie an über 2000 Studienteilnehmern und Studienteilnehmerinnen im Alter von 18-97 Jahren (Ware et al. 1996a).

#### 4.3. Prävention in den Leitlinien der Geriatrie: Lebensqualität als Ziel

Prävalenzen und Inzidenzen der meisten somatischen und psychischen Erkrankungen steigen durch die alternde Bevölkerung inklusive sozialer Ungleichheit, welches die

Bedeutung für frühe Präventionsformen erhöht (Destatis 2012, Kruse et al. 2015). Obwohl die Frage nach dem guten Leben die Menschheit seit jeher beschäftigte, kam der Begriff von Lebensqualität und Lebensqualitätsforschung, insbesondere in seinem Gesundheitsbezug, erst in den 1970er Jahren auf ausgehend von Amerika (Kovács et al. 2016). Zunehmend trat das Ziel in den Vordergrund die behinderungsfreie Zeit zu verkürzen, welches unter anderem durch Prävention geschehen sollte. Hierzu dient die altersbezogene WHO-Klassifizierung von 1997, International classification of functioning (ICF), welche die International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems ergänzt, deren 10. Fassung, ICD-10, seit 2000 in Deutschland angewendet wird.

Das Erkennen und Messen von Risikofaktoren wurde in Deutschland bisher in zwei großen Longitudinalstudien untersucht: Lindenberger berichtete in der Berliner Altersstudie (BASE) fortlaufend über zwei Gruppen: BASE I und BASE II. BASE I wurde erstmalig 1990-1993 an 516 Studienteilnehmern und Studienteilnehmerinnen im Alter 70 bis über 100 Jahren erhoben. BASE II wurde erstmals 2009-2015 an 2200 Studienteilnehmern und Studienteilnehmerinnen, wovon 1600 Studienteilnehmer und Studienteilnehmerinnen im Alter 60-80 Jahre waren, erhoben (Lindenberger et al. 2010). Die Interdisziplinäre Langzeitstudie Senioren (ILSE) hatte ihren ersten Erhebungszeitraum 1993-1996 an 500 Studienteilnehmern und Studienteilnehmerinnen im Alter 63-66 Jahren sowie 502 Studienteilnehmern und Studienteilnehmerinnen im Alter 40-43 (Nikolaus 2000). BASE und ILSE werden weiterhin fortlaufend geführt (Lindenberger et al. 2010, Nikolaus 2000). Darüber hinaus wurden seit 1984 weltweit einige altersbezogene Daten über die deutsche Bevölkerung aus dem sozio-ökonomischen Panel (SOEP) gezogen, welches seit 1984 jährlich vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung Berlin (DIW) ausgearbeitet wurde anhand von mittlerweile über 30.000 Teilnehmern und Teilnehmerinnen (DIW 2019a, DIW 2019b, Schupp 2012). Seit sich Nikolaus 2000 über die unzureichende Beteiligung der Menschen über 65 Jahren in der Forschung beispielsweise im Bereich der Schmerztherapie, Pharmakokinetik, Onkologie, Apoplex Behandlung oder demenziellen Erkrankungen beklagte und unter anderem geeignete Assessments forderte (Nikolaus 2000), ist einiges passiert: beispielsweise wurden die Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) angepasst; die erste immer noch fortlaufende bundesweite repräsentative Quer- und Längsschnittstudie des Deutschen Alterssurveys (DEAS) begann 2006 an über 20.000 Studienteilnehmern und Studienteilnehmerinnen (DZA 2019); regelmäßige Gesundheitsberichterstattungen des Bundes durch das Robert Koch-Institut und Destatis erfolgten (RKI et al. 2015), viele neue diagnoseübergreifende generische sowie krankheitsspezifische Instrumente zur

Lebensqualität entstanden und der Versuch diese Assessments über Kataloge und Datenbanken übersichtlicher zu machen.

Das französische Institut Mapi Research Trust sammelte gleich mehrere Datenbanken an Clinical Outcome Assessments wie seit 2002 die Patient Reported Outcomes and Quality Of Life Instruments Database (PROQOLID) mit über 2000 Instrumenten. Das Deutsche Institut für Qualitätssicherung in Prävention und Rehabilitation GmbH (IQPR) vereinte 2004-2006 in seiner Datenbank 176 Inventare. Erickson präsentiert auf seiner US-amerikanischen Website The Online Guide to Quality of Life Assessment (OLGA-QOL) aus den Jahren 1988-2012. Fachliteratur zur übersichtlichen Darstellung der verfügbaren Instrumente zu Lebensqualität sind etwas die Bücher „Measuring Disease: A Review of Disease Specific Quality of Life Measurement Scales“ von Bowling 2001 oder aus dem Hoegraefe Verlag „Diagnostische Verfahren zu Lebensqualität und Wohlbefinden“ von Schumacher 2003 (Bowling 2001, Schumacher et al. 2003). Die Vielzahl der Messinstrumente ohne Goldstandard eröffnen jedoch eine Vielzahl an Möglichkeiten und erschweren gleichzeitig die Auswahl und Vergleichbarkeit von Studien (Gunnars et al. 2001, Kovács et al. 2016, Ware 1987, Ware 1995).

Im Bereich der Onkologie sollte als herausragende Dimension der Lebensqualität auch Cancer-related Fatigue besonders berücksichtigt werden: Rose differenziert beispielsweise zwischen allgemeinen und spezifischen Belastungen sowie deren Bedeutung für den Patienten und die Patientin insbesondere bei chronischen Leiden (Rose 2003). Die Deutsche Krebsgesellschaft und die Deutsche Fatigue Gesellschaft beschreiben Instrumente sowie Forschungsschwerpunkte ohne Berücksichtigung einer geriatrischen Population (Fatigue 2016, Krebsgesellschaft 2016). Cella beschrieb als Erster 1995 Tumorfatigue als „außerordentliche Müdigkeit, mangelnde Energiereserven oder ein massiv erhöhtes Ruhebedürfnis, das absolut unverhältnismäßig zur vorangegangenen Aktivitätsänderung ist“. Das National Comprehensive Cancer Network (NCCN) definierte die tumorassoziierte Fatigue als „eine Einschränkung der körperlichen und mentalen Leistungsfähigkeit, die im Zusammenhang mit der medizinischen Behandlung entsteht, die Aktivitäten der Patienten und Patientinnen deutlich beeinträchtigt und trotz ausreichender Ruhe und Erholung nicht abnimmt“((NCCN) 2020). Die ICD-10-Kriterien definieren eine Fatigue aus mehreren Symptomen wie beispielsweise allgemeine Schwäche, Gliederschwere, Konzentrationsminderung, Motivationsminderung im Alltag, nicht erholsamer Schlaf, verlängerte Erschöpfungsphasen nach geringer Belastung, Beeinträchtigung in sozialen oder beruflichen Bereichen, Zusammenhang mit Krebs, Unabhängigkeit von psychiatrischen Komorbiditäten (Cuhls et al. 2014, Dietzfelbinger 2002).

Durch Prävention und Gesundheitsrisikoabschätzung sollen sowohl Lebensqualität länger erhalten als auch Gesundheitskosten reduziert werden. Dabei ist die frühzeitige Erfassung von Hochrisikopatienten und Hochrisikopatientinnen insbesondere vor Manifestation relevant um vorausschauend aktiv zu werden beispielsweise durch Präventionsangebote. Der Effekt des Aufschiebens wird als Compression of Morbidity bezeichnet. (Zeyfang et al. 2013). Zunehmend tritt hierdurch der salutogenetische Aspekt beziehungsweise der progressiv antizipatorische Prozess des Gesunden Alterns, Successful aging, in den Focus (Lupien et al. 2004, Spindler 2012). Die Altersforschung Gerontologie ist noch relativ jung, da sie erst um 1945 entstand und sich in der Geriatrie spezialisierte (Likar, Bernatzky et al. 2005). Einerseits waren Menschen nie bis in ein so hohes Alter gesund wie heute (Destatis 2011), andererseits gibt es weiterhin alte Herausforderungen wie gesundheitliche Ungleichheit (health inequalities) (Geyer 2016, Lampert et al. 2016, Read et al. 2016).

Die vielen Aspekte von Lebensqualität wurden von der Eurostatgruppe zur Messung der Lebensqualität 2015 auf etwa 90 Indikatoren ermittelt (Diez 2015). Die Multidimensionalität umfasst dabei auch Begrifflichkeiten wie Kohärenz, Resilienz, Ausgeglichenheit, Kraft, Energie (Boggatz 2016, Netuveli et al. 2008). Fischer schilderte, dass der Kohärenzsinn zur Resilienzfähigkeit führe (Fischer 2010). Trait-Resilienz hat einen positiven Effekt auf alle Aspekte der Lebensqualität (Nawaz et al. 2014). Die Konstrukte von Kohärenz und Resilienz überschneiden sich teilweise. Forscher der Rush University in Chicago zeigten 2001 anhand von 951 im Median 80,4-Jährigen prospektiv über 7 Jahre, dass Kohärenz und Resilienz als Gesundheitsmarker gelten können (Boyle et al. 2010).

#### 4.4. Multimorbidität und Multidimensionalität in der Geriatrie

Ein Beispiel für die Bedeutung von circadianen Rhythmen und deren Zusammenhang mit Malignomen lieferte eine Studie an über 2000 Mammakarzinom-Patientinnen. In einer siebenjährigen Beobachtungszeit, verzeichneten die Forscher ein höheres Rezidivrisiko, wenn die nächtliche Nahrungskarenz kürzer als 13 Stunden währte (Gerste 2017, Marinac et al. 2016). Einbußen in Funktionssystemen sind oft nicht unmittelbar eine manifeste Erkrankung. Vielmehr leiden Menschen in der Geriatrie an Funktionsverlusten, die krankheitsunspezifisch sind wie Appetitminderung, Gangunsicherheit, Schwindel, Gedächtnisveränderungen, Kontinenzprobleme oder Erschöpfung (Zeyfang et al. 2013). Insbesondere bezeichnet man die komplexen Funktionsverluste als geriatrische Syndrome: Kognitiver Abbau, Schlafstörungen, Stürze und Schwindel, Immobilität, Inkontinenz, Verschlechterungen der Sensorik, Irritables Kolon & Malnutrition, Isolation und Failure to

thrive sowie Kommunikationsstörungen und chronische Erkrankungen, insbesondere chronischer Schmerz (Nikolaus 2000). Diese Syndrome bedingen sich teilweise gegenseitig, wie beispielsweise Isolation zu Malnutrition führen kann und somit zu Sarkopenie mit Sturzneigung und Immobilisation und weiteren Kreisläufen. Es gibt allerdings auch Hinweise, dass die hoch betagten Menschen späterer Jahrgänge gesünder sind, als vorherige Generationen es in diesem Alter waren (Christensen et al. 2013). Das Forschungsteam um Christensen verglich über 2000 dänische Senioren und Seniorinnen im Alter von 95 Jahren, geboren 1905 mit über 1500 Senioren und Seniorinnen aus dem Geburtsjahrgang 1915 im Alter von 93 Jahren. Die 1915 Geborenen wiesen höhere Scores im Mini Mental Status Test auf, eine geringere Mortalität sowie höhere Scores im Assessment zu Alltagsfunktionen (Christensen et al. 2013).

#### 4.5. Herleitung der Fragestellung

Aufgrund der Multimorbidität und Multidimensionalität ist es von besonderer Bedeutung, auch der geriatrischen Altersgruppe geeignete und valide Instrumente zur Erfassung gesundheitsbezogener Lebensqualität, Kohärenz und Fatigue vorzuhalten. Gerade bei geriatrischen Patienten und Patientinnen ist die Erfassung von Beschwerdesymptomatik und Funktionseinschränkungen im Alltag eines Patienten oder einer Patientin im Gesamtkontext wichtig (Zeyfang et al. 2013). Eine differenziertere Evaluation des Zustandes zwischen Gesundheit und Krankheit geht über eine dichotome Grenzwertbestimmung des Pathologischen hinaus und bedarf einer grundsätzlichen Bewertung des Ressourcen-, Gesundheits- sowie Erkrankungspotenzials (Schübel 2016, Wiese 2014). Hierzu sind salutogenetisch und hygiogenetisch orientierte Fragen sowie autonome Regulation relevant, deren Validität und Stellenwert bei älteren Menschen noch hinreichend zu untersuchen sind (Kröz et al. 2003).

Dafür bilden unter anderem die Chronobiologie und Hygiogenese-Forschung Hildebrandts (Hildebrandt 1966, Hildebrandt 1998) und die Salutogenese-Forschung Antonovskys (Antonovsky et al. 2017) die Grundlage. Die Chronobiologie umfasst rhythmologische Forschungsaspekte. Die Hygiogenese beschreibt eine funktionelle Physiologie. Die Salutogenese meint den Prozess der Gesundheitsentstehung mit dem zentralen Element der Kohärenz (Antonovsky et al. 2017). Die Forschergruppe um Kröz hat unter Bezugnahme auf Rudolf Steiner den Stellenwert autonomer Funktionen aufgegriffen und in den Fragebögen zur Trait- und State autonomen Regulation (Trait aR und State aR) evaluiert (Kröz et al. 2008a, Kröz et al. 2011). Des Weiteren entwickelte diese Forschergruppe salutogenetische Schwerpunkte weiter zu dem Fragebogen der Internal Coherence Scale (ICS), aber auch die deutsche Version der Cancer Fatigue Scale (CFS-D) (Kröz et al. 2009, Kröz et al. 2008b).



#### 4.6. Darstellung der Prüfinventare

##### 1) Trait autonome Regulation (Trait aR)

Der Fragebogen zur Trait autonomen Regulation (Trait aR) erfasst vegetative Funktionen in 18 Items mit befriedigender bis guter Reliabilität (Cronbachs  $\alpha$   $r=0,75$ ; Test-Retest  $r=0,85$ ) in der Altersklasse von 18 bis 85 Jahren. Der Fragebogen umfasst Aspekte zu Schwindel (Drehschwindel, beim Aufrichten oder Bücken, am Morgen, beim Blick in die Tiefe), Einschlafprobleme, unruhiger Schlaf, Ausgeschlafenheit, Arbeitsantrieb, Schwitzneigung, kalte oder kaltschweißige Akren, tagesphasisches Wohlbefinden, Stuhlfrequenz, Stuhlregelmäßigkeit, Bauchgrummen, Reisekrankheit, Schwindel bei Drehbewegungen und Nachtschweiß. Dabei beziehen sich alle Fragen auf den Zeitaspekt „im Allgemeinen“. Die Trait autonome Regulationsskala erfasst in 3 Subskalen das Konstrukt: orthostatisch-zirkulative Regulation, Ruhe-/Aktivitäts-Regulation und Verdauungsregulation. Die Antworten werden über eine Likert-Skala erfasst, sodass die verbale dreistufige ordinale Skala in die Punktwerte eins, zwei und drei kodiert werden. Demnach sind 18-54 Punkte erreichbar. Je höher der Wert, umso stärker und besser ist die autonome Regulation (Kröz, Feder, et al., 2008; Kröz et al., 2003).

##### 2) State autonome Regulation (State aR)

Über die konstitutionelle Regulationstypologie hinaus ist die aktuelle Regulationsfähigkeit in der letzten Woche vor dem jeweiligen Erhebungszeitpunkt von Interesse und somit liegt ebenfalls ein Inventar zur State autonomen Regulation (State aR) vor (Kröz et al., 2011). Dieser 18-Item-Fragebogen wurde anhand einer Altersgruppe von 30-83 Jahren mittels fünfstufiger ordinaler Likert-Skala gemessen, lässt Skalen-Scores von 18-90 Punkten zu und erfasst das Konstrukt in den vier Subskalen: orthostatisch-zirkulative Regulation, Verdauungsregulation, Thermoregulation und Ruhe-/Aktivitätsregulation. Auch hier gilt: je höher das Ergebnis, umso höher die autonome Regulation des Menschen (Cronbachs  $\alpha$   $r=0,83$ , Test-Retest  $r=0,79$ ) (Kröz et al., 2011).

##### 3) Internal Coherence Scale (ICS)

Die 10 Items umfassende Internal Coherence Scale (ICS), basierend auf zwei Subskalen (Interne Kohärenz, Wärmekohärenz), wurde 2009 von Kröz et al im Hinblick auf onkologische Patienten und Patientinnen entwickelt. Das Rating ist fünfstufig und ordinal, wobei 10-50 Punkte möglich sind. Die Internal Coherence Scale wurde für Gesunde, internistische Patienten und Patientinnen und psychisch Erkrankte validiert und zeigt in der Validierung an 30- bis 83-Jährigen eine gute bis sehr gute Reliabilität (Cronbachs  $\alpha$   $r=0,91$ ,

Test-Retest  $r=0,8$ ). Die Validität ist als befriedigend bis gut zu bewerten. Konvergenzkriterien hatten Korrelationen mit  $r=0,43-0,72$  ( $p<0.001$ ) (Kröz et al., 2009; Trapp, 2014).

#### 4) Deutsche Version der Cancer Fatigue Scale (CFS-D)

Das dreidimensionale 15-Item-Inventar zum Krebserkrankungs-assoziierten Fatigue-Syndrom wurde ursprünglich 2000/2001 in Japan entwickelt und später unter anderem ins Deutsche übersetzt, transkulturell adaptiert sowie validiert (Kröz, Zerm, et al., 2008). Die Subskalen integrieren körperliche, kognitive und affektive Fatigue. Die Antwortmöglichkeiten werden mit der 5-Punkte-Likert-Skala ordinal (0-60 Punkte) erfasst. Das sind in der Summe 24 Punkte für körperliche Fatigue, 20 Punkte für kognitive Fatigue und 16 Punkte für affektive Fatigue. Die Cancer Fatigue Scale (CFS- D) weist in der deutschen Version eine kompakte Reliabilität und Validität bei Krebspatienten und Krebspatientinnen und Gesunden der Altersklasse 30-83 Jahre auf (Cronbachs  $\alpha$   $r=0,94$ , Test-Retest  $r=0,82$ ). Die Konvergenzkriterien The Fatigue Numerical Scale, der Karnofsky-Performance-Index, die Hospital Anxiety and Depression Scale und Trait aR Short Form mit 12 Items weisen Korrelation  $r=0,44-0,65$ ;  $p<0,001$  auf (Kröz et al., 2013; Kröz, Zerm, et al., 2008; Reif et al., 2009).

Nachdem für Gesunde und internistisch Erkrankte die Skalen zur Trait aR, State aR, Selbstregulation, ICS sowie die CFS-D für die Altersklassen von 18-85 Jahren validiert wurden ((Kröz et al. 2009, Kröz et al. 2008a, Kröz et al. 2011, Kröz et al. 2008b), soll mit dieser Studie die Validierung der State aR, Trait aR, ICS und CFS-D für ältere Senioren und Seniorinnen ab 70 Jahren erfolgen. Eine Vorläuferstudie zeigte, dass mittels Altersfragebögen Cumulative Illness Rating Scale (Linn et al. 1968, Parmelee et al. 1995), Physical Self-Maintenance Scale (Lawton et al. 1969), Geriatric Depression Scale (Lelito et al. 2001, Yesavage et al. 1982) und Mini Mental Status Test (Folstein et al. 1975) ein altersentsprechend gesundes Kollektiv mit relativ einfachen Mitteln ohne physiologische Tests ermittelt werden kann (Paaschen 2005). Die interne Konsistenz einer Kurzversion war allerdings in dieser Studie bei Teilnehmerinnen über 85 Jahren im Gegensatz zu einem großen Kollektiv in einer Validierungsstudie von älteren Gesunden und internistisch kranken Studienteilnehmern und Studienteilnehmerinnen im Alter von 18-85 Jahren unzureichend. Der innere Bezug unter anderem von Ruhe-/Aktivitätsregulation, Schlafqualität und Kreislaufregulation könnte bei alten Menschen schwächer werden, womit auch die Messgenauigkeit abnimmt. Mögliche Ursachen dieses Phänomens könnten sein: die vermehrte altersbedingte ultradiane Rhythmik und schwächere Ruhe-/Aktivitätsrhythmik; vermehrten Instabilität der vegetativen Regulation; die für ältere Menschen zu unscharfe Formulierung des definierten Zeitraumes in den Inventaren mit „im Allgemeinen“.

Somit ist zu untersuchen, ob die autonome Regulation im Senium konsistenter verlässlicher über einen Fragebogen zur State autonomen Regulation erfasst werden kann als über die Trait autonome Regulation.

#### 4.7. Fragestellungen

Hauptfragestellung:

Sind die Fragebögen zur Trait autonomen Regulation, State autonomen Regulation, Internal Coherence Scale und die deutsche Version der Cancer Fatigue Scale in einer geriatrischen Population hinreichend reliabel und valide?

Nebenfragestellungen:

- Korrelieren die Trait autonome Regulation, State autonome Regulation und die deutsche Version der Cancer Fatigue Scale in einer geriatrischen Population mit dem physiologisch gemessenen 24h-Ruhe-/Aktivitätsrhythmus der Aktimetrie?
- Ist der Ruhe-/Aktivitäts-Rhythmus innerhalb einer geriatrischen Population bei relativ gesunden Menschen stabiler als bei internistisch Erkrankten?
- Korrelieren die Trait autonome Regulationsskala und die State autonome Regulationsskala mit erholsamen Schlaf, gemessen mit dem Schlafprotokoll der Deutschen Gesellschaft für Schlafmedizin (DGSM) und mit den geriatrischen Screening-Instrumenten (Cumulative Illness Rating Scalem, Physical self-Maintenance Scale, Geriatric Depression Scale) und sind diese selbst geeignete Prä-Screening Instrumente?
- Korrelieren Trait autonome Regulation, State autonome Regulation und Internal Coherence Scale mit dem Inventar zur Kohärenz (Sense of Coherence)?
- Kann mittels Trait autonomer Regulation, State autonomer Regulation, Internal Coherence Scale und deutscher Version der Cancer Fatigue Scale unter einer geriatrischen Population zwischen relativ gesunden und internistisch erkrankten Menschen unterschieden werden?
- Unterscheidet die Trait autonome Regulation zwischen relativ gesunden Menschen unterschiedlichen Alters? Weisen relativ gesunde alte Menschen eine niedrigere Trait autonome Regulation auf als Geschlechts-gematchte Gesunde mittleren Alters (Vergleich gegen Ergebnisse aus der Studie (Kröz et al. 2008a))?
- Ist der Cronbachs-alpha-Wert in State autonomen Regulation höher als in der Trait autonomen Regulation?
- Ist die Test-Retest-Reliabilität in Trait- höher als in State autonomen Regulation?

## 5. Methodik

### 5.1. Ziel der Arbeit

Die Ergebnisse dieser Studie sollen zeigen, ob die autonome Regulation, interne Kohärenz und Fatigue im Senium durch die Prüffragebögen mit hinreichender Reliabilität erfassbar sind. Darüber hinaus soll ermittelt werden, welche Faktoren die autonome Regulation, die interne Kohärenz und Cancer-related Fatigue beeinflussen. Anhand der Studienergebnisse sollen für zukünftige Untersuchungen reliable, valide Messungen mit den Prüffragebögen für ältere Menschen zur Verfügung stehen und damit aufwendigere Untersuchungsmethoden vermieden werden. Menschen geriatrischen Alters sollten die vier Prüffragebögen: Trait autonome Regulation, State autonome Regulation, Internal Coherence Scale und die deutsche Version der Cancer Fatigue Scale zu zwei Zeitpunkten, sowie mehrere etablierte Fragebögen als Außenkriterien zu geriatrischem Assessment und Konvergenzfragebögen beantworten und zudem ein Aktimeter über 72 Stunden tragen, um auf die Validität und Reliabilität zu schließen.

### 5.2. Votum der Ethikkommission

Ethikantrag sowie Studienprotokoll erzielten unter der Antragsnummer EA1/258/13 ein positives Votum der Ethikkommission an der Charité Berlin (Sitzung 19.09.2013) sowie der Ethikkommission in Baden-Württemberg (Sitzung 05.11.2013).

### 5.3. Datenmanagement

Alle Probanden und Probandinnen wurden mündlich und schriftlich aufgeklärt und willigten schriftlich ein. Das Votum der Datenschutzkommission der Charité Universitätsmedizin Berlin war ohne Bedenken (18.10.2013). Die Daten wurden pseudonymisiert und im Forschungsinstitut Havelhöhe entsprechend den aktuellen gesetzlichen Bestimmungen aufbewahrt. Es erfolgte ein Monitoring am 06.03.2015. Alle Daten wurden in eine SPSS-Datenbank im Server des Forschungsinstitut Havelhöhe vor Ort von einer Person eingegeben und nachfolgend von einer weiteren unabhängigen Person des Institutskollegiums stichprobenweise gegenkontrolliert.

#### 5.4. Studienpopulation

Die Befragungen der Studienteilnehmer\*innen fanden von 12/2013 bis 06/2015 in Berlin sowie in den zwei Orten Öschelbronn und Birkach in Baden-Württemberg statt.

Die Studienpopulation umfasste drei Teilnehmer\*innen-Gruppen: zwei internistische Gruppen (onkologische Gruppe und Diabetesgruppe) sowie eine gesunde Kontrollgruppe.

##### 5.4.1. onkologische Gruppe

Einschlusskriterien:

- Alter  $\geq 70$  Jahre
- Mobilität: Aktivitätsgrad 1 oder 2 nach Siegmar (Siegmar 1982), entspricht mindestens selbstständig laufen mit oder ohne Hilfsmittel
- Karnofsky-Performance-Index  $>50$  (Karnofsky et al. 1949)
- Malignomerkrankung manifest oder in der Anamnese

Ausschlusskriterien:

- Diabetes mellitus
- Neurologische Erkrankung (beispielsweise Schlaganfall)
- Psychose
- Kognitive Beeinträchtigung (Mini Mental Status Test  $<12/20$ , MMST SF) (Folstein et al. 1975)
- Tumorspezifische chirurgische, medikamentöse Therapie oder Radiatio in den letzten vier Wochen

##### 5.4.2. Diabetesgruppe

Einschlusskriterien:

- Alter  $\geq 70$  Jahre
- Mobilität: Aktivitätsgrad 1 oder 2 nach Siegmar (Siegmar 1982), entspricht mindestens selbstständig laufen mit oder ohne Hilfsmittel
- Karnofsky-Performance-Index  $>50$  (Karnofsky et al. 1949)
- Diabetes mellitus Typ 2

Ausschlusskriterien:

- Malignomerkrankung
- Neurologische Erkrankung (beispielsweise Schlaganfall)
- Psychose
- Kognitive Beeinträchtigung (Mini Mental Status Test  $<12/20$ ) (Folstein et al. 1975)

### 5.4.3. Kontrollgruppe

Einschlusskriterien:

- Alter  $\geq 70$  Jahre
- Mobilität: Aktivitätsgrad 1 oder 2 nach Siegmar (Siegmar 1982), entspricht mindestens selbstständig laufen mit oder ohne Hilfsmittel
- Karnofsky-Performance-Index  $> 50$  (Karnofsky et al. 1949)
- Organische Erkrankungen Schweregrad  $< 3$  nach Cumulative Illness Rating Scale (0-4 im Bereich Sicht- und Höreinschränkungen) (Miller et al. 1992)

Ausschlusskriterien:

- Malignomkrankung
- Diabetes mellitus
- Neurologische Erkrankung (beispielsweise Schlaganfall)
- Psychose
- Organische Erkrankung Schweregrad  $\geq 3$  nach CIRS (ausgenommen Sicht- und Höreinschränkungen)
- Kognitive Beeinträchtigung (MMST  $< 12/20$ ) (Folstein et al. 1975)

### 5.5. Messinstrumente

Mit zwölf Fragebögen und zwei Indizes als psychometrische Instrumente sowie einer Aktimetrie-Messung wurden die Zielgrößen zu zwei Zeitpunkten erfasst, vergleiche Tabelle 1. Die gesamte Messung verlangte 243 Items. 168 Fragen wurden zum ersten Untersuchungszeitpunkt gestellt, weitere 75 Antworten verlangte das Schlafprotokoll während der überwiegend direkt anschließenden aktimetrischen Messung. Zum zweiten Untersuchungszeitpunkt erfolgte ausschließlich die Zweitbefragung mit den vier Prüffragebögen. Die Erfassung der Daten wurde im Rahmen eines halbstandardisierten Interviews vorgenommen um die Beantwortung des beträchtlichen Fragenumfangs zu erleichtern. Visuelle Einschränkungen und Verständnisfragen konnten somit vorweggenommen und die Drop-out-Rate gering gehalten werden, womit eine gute Datenqualität erzielt wurde.

Beim Vorlesen der Fragen wurde auf gleichförmige, nicht wertende Betonung aller Fragen bei allen Teilnehmern und Teilnehmerinnen geachtet. Alle Befragungen wurden von derselben Untersuchungsperson durchgeführt. Kontinuität der verwendeten Erklärungen und Formulierungen bei Fragen wurde gewahrt. Im Anschluss des vereinbarten Termins zur Erstbefragung erhielt jeder Teilnehmer und jede Teilnehmerin einen Zweitfragebogen im Papierformat im rückfrankierten und ans FIH adressierten Briefumschlag mit der schriftlichen sowie mündlichen Anweisung zur selbstständigen Beantwortung in 2-4 Wochen.

**Tabelle 1: Übersicht Messinstrumente**

Soziodemographie:	1)	Alter, Geschlecht, Familienstand, Staatsangehörigkeit, Bildungsstand, Beruf, Aktivitäten, Erkrankungen, aktuelle Beschwerden, Operationen, Facharztbetreuung, Medikamente; insgesamt 31 Items.
Prüffragebögen: (dargestellt in Kapitel 4.6.)	2)	Trait aR, Trait autonome Regulation; 18 Items
	3)	State aR, State autonome Regulation; 18 Items
	4)	ICS, Internal Coherence Scale; 10 Items
	5)	CFS-D, deutsche Version der Cancer Fatigue Scale; 15 Items
Konvergenzkriterien:	6)	SF-12, Short Form Health Survey 12 der Medical Outcomes Study (MOS), 12 Items
	7)	SOC13, Sense of Coherence Scale Short Form, 13 Items
	8)	BMI, Body-Mass-Index; Berechnung aus Items aus 1)
	9)	KPI, Karnofsky-Performance-Index; Ableitung aus 1) und 10)
Geriatrisches Assessment:	10)	MMST, Mini Mental Status Test: 20 Items
	11)	GDS, Geriatric Depression Scale: 15 Items
	12)	PSMS, Physical Self-Maintenance Scale: 6 Items
	13)	CIRS, Cumulative Illness Rating Scale: 14 Items
Ruhe-/Aktivitäts-Rhythmus	14)	Psychometrisch: DGSM-Schlafprotokoll während Aktimetrie; 75 Items
Messung:	15)	Physiologisch: Aktimetrie: Aktimeter an nicht dominanter Armseite für 72h (3Nächte)

### 1) Soziodemographischer Fragebogen

Zum Beginn der Datenerhebung wurden soziodemographische Fakten erhoben zu: Geschlecht, Alter, Größe, Gewicht, Staatsangehörigkeit, Familienstatus, Wohnsituation, Kinder, Bildung, Beruf, Einkommen, körperlichen Aktivitäten, Erkrankungen sowie Therapien, vergleiche Tabelle 2.

Die folgenden vier Prüfinventare wurden in Kapitel 2.6. ausführlich dargestellt.

- 2) Trait aR, Trait autonome Regulation; 18 Items
- 3) State aR, State autonome Regulation; 18 Items
- 4) ICS, Internal Coherence Scale; 10 Items
- 5) CFS-D, deutsche Version der Cancer Fatigue Scale; 15 Items

**Tabelle 2: soziodemographische Parameter**

Geschlecht	männlich/weiblich
Alter	(frei)
Größe	(frei)
Gewicht	(frei)
Staatsangehörigkeit	(frei)
Verheiratet ehemals oder aktuell	ja/nein
Familienstand	ledig/verheiratet/geschieden/verwitwet
mit Partner*in lebend	ja/nein
Kinder	ja/nein (Anzahl frei)
Schulabschluss	Hauptschule/10.Klasse/Abitur/ anderer/ohne
Berufsabschluss	Lehre/Berufsfachschule/Fachschule/Universität/andere/ohne
berufliche Stellung	Arbeiter*in/Angestellte*r/Leitende*r/Selbstständige*r/Beamter und Beamtin
Beruf	(frei)
Einkommensarten	Rente/Witwenrente/Betriebsrente/Pension/Erwerbstätigkeit/sonstiges
Aktivität	ja/nein, Frequenz, Dauer, Art jeweils freie Angabe
Schwerwiegende, chronische Erkrankungen	ja/nein, Nennung
medizinische Behandlung	ja/nein, Nennung
Erkrankungen	ja/nein, Nennung
OP	ja/nein, Nennung
Medikamente	ja/nein, Nennung

## 6) Short Form Health Survey 12 der Medical Outcomes Study (SF-12)

Für die Validierung der gewählten Prüfgrößen innerhalb einer geriatrischen Studiengruppe erscheint ein Inventar mit Referenzwerten für über-70-Jährige, guter Validität sowie Reliabilität in deutschsprachiger Version sinnvoll.

Der Kurzfragebogen Short Form Health Survey 12 der Medical Outcomes Study (MOS SF-12) wurde 1993 von Ware und The RAND Corporation aus der Short Form Health Survey 36 der Medical Outcomes Study (SF-36 MOS) (Ware et al. 1992) zusammengestellt, welcher wiederum die Zusammenfassung von 149 Items aus der Medical Outcome Study (MOS) ist (Sherbourne et al. 1991). Der SF-12 ist ein krankheitsunspezifisches und generisches psychometrisches Messinstrument. (Ware et al. 1996b). Die zwei Dimensionen körperliche (physical component summary scale (PCS) beziehungsweise Körperliche Summenskala (KSS)) und geistige Gesundheit (mental component summary scale, MCS, beziehungsweise Psychische Summen Skala (PSS)) weisen folgende Facetten auf: im Bereich der Körperlichen Summenskala: körperliche Funktionsfähigkeit, Schmerz, allgemeine Gesundheitswahrnehmung, körperliche Rollenfunktion sowie im Bereich der psychischen Summenskala: Vitalität , psychisches Wohnbefinden, soziale Funktionsfähigkeit und emotionale Rollenfunktion. Die Fragebogenvariationen, der auf Basis der Medical Outcome Study (MOS) entstandenen Versionen Kurzversionen sind in der Forschung am besten etabliert (Leegaard et al. 2018, Wells et al. 2011). Der SF-12 erreicht als Gesamtskala eine



befriedigende bis gute Reliabilität und Validität (Cronbachs  $\alpha$   $r > 0,8$ ; Test-Retest  $r > 0,75$ ; Korrelation mit SF-36 summary measures  $r > 0,9$ ) (Cernin et al. 2010, Hurst et al. 1998, Ware et al. 1996b, Ware et al. 1992). Referenzwerte sind im Manual sowie zum Teil im Sozioökonomischen Panel Deutschlands (SOEP) zu finden (Andersen et al. 2007, Nübling et al. 2006).

#### 7) Sense of Coherence Scale 13 (SOC 13)

Zur Erfassung des Kohärenzgefühls wurde 1987 von Antonovsky die Sense of Coherence Scale entwickelt und 1993 zu einer 13-Item-Kurzform zusammengefasst. Der SOC 13 erfasst drei Hauptkomponenten: Verstehbarkeit, Handhabbarkeit und Sinnhaftigkeit bezüglich interner wie externer Stimuli. Die Auswertung erfolgt über eine fünfstufige Rating-Skala. Je höher das Ergebnis, umso stärker das Kohärenzgefühl. Die SOC 13 ist mit einem Cronbachs  $\alpha$  von  $r = 0,86$  und der Split-Half-Reliabilität von  $r = 0,85$  gut reliabel in der Altersklasse 30-54 Jahre in Finnland (Feldt et al. 2007). Ebenso konnte gute Reliabilität (Cronbachs  $\alpha$   $0,85$ ; Split-Half-Reliabilitätskoeffizient  $0,80$ ) an über 2000 Probanden und Probandinnen Deutschlands zwischen 18 und 92 Jahren gezeigt werden (Schumacher et al. 2000). Allerdings konnte die postulierten Faktoren nicht belegt werden. Referenzwerte liegen in den Altersklassen von 10-90 Jahre vor. (Antonovsky et al. 2017, Eriksson et al. 2005, Feldt et al. 2007, Hannover et al. 2004, Sagy 2017, Schumacher et al. 2003, Söderhamn et al. 2004). Die SOC 29 Version erzielte eine hohe interne Konsistenz im Alter von  $> 0,90$  (Nesbitt et al. 2000, Wiesmann et al. 2014). Aber auch der SOC 13 war im Alter von befriedigend-guter Reliabilität. Nygren et al berichtet anhand von 125 Schweden im Alter von 85 bis  $> 95$  Jahren über eine befriedigende interne Konsistenz von  $0,77$  für den SOC 13 (Nygren et al. 2005). Lindblad zeigte anhand von 557 Mammakarzinom-Patientinnen im Alter von 29 bis 89 Jahren in Schweden eine interne Konsistenz von  $> 0,80$  (Lindblad et al. 2016).

#### 8) Body-Mass-Index (BMI)

Der Körpermassenindex  $\text{Gewicht}[\text{kg}]/\text{Größe}[\text{m}]^2$ , 1870 von Quételet entwickelt, setzt Körpergröße und ungefähre Körperoberfläche in Beziehung ohne weitere Faktorenberücksichtigung (Quételet 1832). Auf Basis des BMI wird Bewertung des Körpergewichts anhand der Adipositas-Klassifikation der WHO ermöglicht. Dabei liegen die Normalwerte bei  $18,5\text{kg}/\text{m}^2$  bis  $25,0\text{kg}/\text{m}^2$  (WHO 2000).

#### 9) Karnofsky-Performance-Index (KPI)

Im KPI werden die Aktivität, Selbstversorgung und Selbstbestimmung des Menschen mit onkologischer Diagnose abhängig von seinen Symptomen in 10%-Intervallen eingestuft. Die Skala reicht von 0-100%. 1949 entwickelte Karnofsky dieses Instrument, welches

üblicherweise als Fremdeinstufung von medizinischem Fachpersonal angewandt wird (Karnofsky et al. 1949).

Geriatrisches Assessment:

#### 10) Mini Mental Status Test (MMST)

Der kurze in Interviewform durchgeführte Test, 1975 von Folstein entwickelt, umfasst die neun schwierigsten Aufgabenkomplexe (30 Fragen, gesamt maximal 30 Punkte) zu Orientierung, Gedächtnis, Sprache, Lesen, Schreiben, Rechnen und Zeichnen. Eine grobe Bewertung kognitiver Defizite wird ohne Berücksichtigung möglicher Ätiologie ermöglicht. Ergebnisse, die geringer als 25 Punkte sind, werden als krankheitswertig aufgefasst. Die Test-Retest Reliabilität nach 24h und nach 28d war  $r=0,83-0,89$ . (Folstein et al. 1975). In einer deutschen Population erzielte der MMST 2013 eine interne Konsistenz von  $r=0,82$  (Beyermann et al. 2013). Ein Review zeigte eine Sensitivität von 23-76% und eine Spezifität von 40-94% des MMST, um eine generelle Konversion von Mild Cognitive Impairment zur Demenz zu detektieren (Arevalo-Rodriguez et al. 2015). Der MMST ist auch nach heutigen Testgütekriterien reliabel und valide (Bühler 2014). Da die Studie Demenzpatienten und Demenzpatientinnen mit ungenügender Bewusstseinsstabilität ausschließt, wird eine 20 Fragen umfassende Kurzversion des MMST genutzt, mit der Option ggf. den kompletten Test zu nutzen, sofern mehr als 8 von den 20 Fragen nicht beantwortet werden. Wer weniger als 15 von 20 Punkten erreicht, wird von der Studie ausgeschlossen. Ähnlich wurde bereits in der Dissertation von Paaschen verfahren (Paaschen 2005).

#### 11) Geriatric Depression Scale (GDS)

Die Kurzversion des geriatrischen Depressions-Fragebogen, von Sheikh und Yesavage 1986 entwickelt, umfasst 15 geschlossene Fragen zur psychischen Verfassung (Lelito et al. 2001, Yesavage et al. 1982). Von den Antworten werden die „Ja“- oder „Nein“-Antworten addiert. Ab einer Summe von 5 liegt der Verdacht einer Depression nahe, welcher ab 10 Punkten als bestätigt gilt. Eine frühzeitige Beurteilung von Depression bei alternden Patienten und Patientinnen wird dadurch ermöglicht. Teilnehmer\*innen ab 5 Punkten werden ausgeschlossen. Für die GDS konnte eine robuste interne Konsistenz (Cronbachs  $\alpha r=0,94$ ) (Leshner et al. 1994) mit ausreichender bis guter Test-Retest Reliabilität verzeichnet werden, Test-Retest-Reliabilität  $r=0,68-0,85$  (Nyunt et al. 2009, Pedraza et al. 2009).

#### 12) Physical Self-Maintenance Scale (PSMS)

Der Fremdeinschätzungsfragebogen zur körperlichen Fähigkeit der eigenen Versorgung (Physical Self-Maintenance Scale (PSMS), 1969 von Lawton entwickelt) erfragt 6 Bereiche der täglichen Aktivitäten (Ausscheidung, Ernährung, Kleidung, Körperpflege, Fortbewegung,

Reinigung), welche mit je 5 abgestuften Antwortmöglichkeiten versehen sind. 6-30 Punkte können erreicht werden. Je höher das Ergebnis, umso geringer ist die Selbstständigkeit des Menschen. Der PSMS weist eine gute bis sehr gute Reliabilität auf, Cronbachs  $\alpha$   $r=0,87$  und Test-Retest-Reliabilität  $r=0,96$  (Lawton et al. 1969).

### 13) Cumulative Illness Rating Scale (CIRS)

Der Fremdeinschätzungsfragebogen zur Morbidität eines Patienten oder einer Patientin, 1986 von Linn entwickelt, prüft in 14 Items 14 Organ-Systeme auf einen Krankheitswert von 5 Schweregraden (Linn et al. 1968, Parmelee et al. 1995). 14-70 Punkte sind formal möglich. Wer keine Einschränkungen hat, erhält 14 Punkte. Dies kann als Grenze für Gesunde gelten. Der Fragebogen weist eine gute Reliabilität mit Cronbachs  $\alpha$   $r=0,80$  und Test-Retest-Reliabilität  $r=0,80$  (Nospert 2007) und gute Validität auf (Hudon et al. 2005, Miller et al. 1992).

### Erfassung des Ruhe-/Aktivitätsrhythmus

#### 14) Schlafprotokoll der Deutschen Gesellschaft für Schlafmedizin (DGSM)

Die Kurzversion des Schlafprotokolls der deutschen Gesellschaft für Schlafmedizin wurde 1999 von Liendl und Hoffmann entwickelt zur besseren Compliance bei der Bearbeitung von Abend-Morgen-Protokollen durch den Patienten oder die Patientin. Das Protokoll gliedert sich in ein Abend- und ein Morgenprotokoll. Morgens sind acht, abends sechs Fragen zu Leistungsfähigkeit, Spannungszustand, Erschöpfung, Einschlafdauer, Durchschlafstörungen, Schlafdauer, Tagesschlaf, Alkohol-/Medikamentenzufuhr und Uhrzeit zu beantworten (Liendl et al. 1999). Das Schlafprotokoll wird parallel zur Aktimetrie über entsprechend drei Nächte bearbeitet. Die Items An-/Entspannung, Leistungsfähigkeit, Erschöpfung, Frische/Müdigkeit am Abend sowie die morgendlichen Antworten bezüglich Schlaferholbarkeit, Unbeschwerlichkeit/Bedrückung, Einschlafzeit und Gesamtschlafdauer lassen sich deskriptiv auswerten aufgrund des metrischen Skalenniveaus. Die Uhrzeiten zu Tagesschlaf, Zubettgehzeit, Aufwachzeit und Aufstehzeit dienen vor allem zur Adjustierung der aktimetrischen Datenanalyse. Die nächtlichen Wachphasen wurden in der Anzahl und der Dauer insgesamt berücksichtigt. Alkoholkonsum und Schlafmittelkonsum gingen vor allem in dichotomer Weise als nicht-/stattgehabt ein.

#### 15) Aktimetrie

Des Weiteren erhält jeder Studienteilnehmer und jede Studienteilnehmerin ein Actiwatch-Gerät zur 72-Stunden-Aktimetrie Messung. Dieses kleine armbanduhrenähnliche Gerät zur Bewegungsmessung wird am nicht dominanten Handgelenk getragen. Durch die Registrierung der Auslenkung des Armes und somit dem Grad der Aktivität kann

kontinuierlich über mehrere Tage der Ruhe-/Aktivitätsrhythmus erfasst werden. Dabei sorgen ein piezoelektrischer Beschleunigungsmesser in Verbindung mit einem Filter für externe Vibrationen (Tiefpassfilter ignoriert alles über 2-3Hz) sowie Timer, Speicher und USB-Schnittstelle für die Daten (Benson et al. 2004). Der Proportional-Integral-Modus des Gerätes ermöglicht eine gute Differenzierung. Die Anzahl der Bewegungsimpulse in 30 Sekunden-Abschnitten geben Auskunft über circadiane Rhythmen. Die Aktimetrie, ursprünglich bekannt aus der Schlafmedizin, hat einen zunehmenden Stellenwert in Klinik und Forschung auch bei älteren Studienteilnehmern und Studienteilnehmerinnen (Valembais et al. 2015). Zielparameter für unsere Studie waren: Interday-Stability, Interday-Variability, Amplitude, Time in Bed, Total Sleep Time, Schlafeffizienz, Schlaflatenz und Fragmentationsindex. Jeder Teilnehmer und jede Studienteilnehmerin trug über 72h ein Aktimeter am nicht dominanten Handgelenk um den Ruhe-/Aktivitätsrhythmus physiologisch zu messen. Die Daten wurden mittels Log-in-Station in den Computer eingelesen und via Actiwatch Sleep 7-Software analysiert. Durchgeführte Operationen waren die nicht-parametrische-circadiane Rhythmusanalyse, die Schlafanalyse und die allgemeine deskriptive Zusammenfassung. Unter der Annahme, dass die Zeiten nicht immer genau erinnerlich gewesen seien, wurde die Plausibilität durch die aktimetrisch gemessene Aktivitätskurve bevorzugt bei Diskrepanzen zwischen den gemessenen und erfragten Schlafzeiten. Die Software ermittelte nach Justierung der Zubettgeh- und Aufstehzeiten die Einschlaf- und Aufwachzeiten automatisch. Nur wenn das Muster der Aktivität deutlich plausibler mit den Teilnehmer\*innen-Angaben war, wurde nachjustiert.

#### 5.6. Statistik: Auswertung und Fallzahlplanung

Unsere Hypothese lautet, dass für die Trait autonome Regulation, State autonome Regulation, Internal Coherence Scale und die deutsche Version der Cancer Fatigue Scale hinreichende Validität und Reliabilität gezeigt werden kann (Alternativhypothese). Die Nullhypothese ist entsprechend, dass keine hinreichende Reliabilität und Validität nachweisbar ist.

Alle erhobenen Daten wurden deskriptiv ausgewertet. Gesamt- und Sub-Scores eines Teilnehmers oder einer Teilnehmerin entfallen sobald 20% oder mehr der zur Berechnung notwendigen Items Fehlwerte aufweisen. Die Ergebnisse werden in Form der statistischen Kennwerte Mittelwert, Standardabweichung und 95%-Konfidenzintervalle für kontinuierliche Daten; Median, Quartile, Minimum und Maximum Spannweite für kontinuierliche und ordinale Daten; und Häufigkeiten und Prozentwerte für nominale Daten dargestellt, getrennt für die Gesamtgruppe und die Gruppen. Ein generelleres Abschlusstestverfahren mit Vortest und

partiellen Vergleichen wurde durchgeführt: Die soziodemographischen Parameter wurden je nach Datenstruktur mittels Kruskal-Wallis-Test, Mann-Whitney-U-Test oder Chi-Quadrat-Test berechnet (Kruskal 1957, Mann et al. 1947, Wilcoxon 1945).

Danach erfolgt zunächst eine Reliabilitätsanalyse der einzelnen Fragebögen Trait autonome Regulation, State autonome Regulation, Internal Coherence Scale und die deutsche Version der Cancer Fatigue Scale. Dabei werden die interne Konsistenz des jeweiligen Inventars als Cronbachs  $\alpha$  (Cronbach 1951, Cronbach 1947) und die Korrelation der Gesamtskalen-Scores aus zwei Erhebungszeitpunkten als Test-Retest-Reliabilität (Guttman 1945, Guttman 1946, Rajaratnam et al. 1965) bestimmt. Dabei gelten folgende Bewertungskriterien für Cronbachs  $\alpha$ :  $>0,90$  sehr gut,  $> 0,80$  gut, befriedigend  $>0,70$ , ggf.  $>0,60$  ausreichend,  $<0,60$  nicht ausreichend. Für die Test-Retest-Reliabilität gelten die Bewertungskriterien für Korrelationen:  $>0,7$  stark,  $>0,5$  moderat,  $>0,30$  schwach.

Zunächst wurde mithilfe des Kaiser-Meyer-Olkin-Kriteriums geprüft, ob sich die vorliegenden Daten zur Faktorenanalyse oder Hauptkomponentenanalyse eignen (Dziuban et al. 1974, Rattray et al. 2007). Als unterer Grenzwert wird hierbei ein Bereich von 0,5-0,6 angegeben (Cleff 2015), wobei ab Werte ab 0,6 als brauchbar erscheinen (Kaiser 1974).

Anschließend erfolgt für jeden Fragebogen eine zunächst explorative sowie eine konfirmatorische Faktorenanalyse (Spearman 1915, Thurstone 1947, Thurstone 1948, Thurstone 1937) und darauf folgend eine Reliabilitätsanalyse der Subskalen.

Zur Diskussion der Faktorenanalyse liegen mehrere Entscheidungskriterien und Entscheidungsmethoden zur Ermittlung der latenten Variablen vor. In der vorliegenden Studie wurden mehrere gängige Methoden angewendet: Kaiser-Guttman-Kriterium (1954), Cattells Scree-Test (1966), Horn-Parallelanalyse (1965) sowie das Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium (KMO) und ein Strukturgleichungsmodell herangezogen (Glorfeld 1995, Horn 1965, Hubbard et al. 1987, O'Connor 2000, Wilson et al. 2008).

Durch das Kaiser-Guttman-Kriterium (1954) werden nur Faktorenlösungen anerkannt, die einen Eigenwert  $>1$  aufweisen (Guttman 1954, Kaiser et al. 1959, Kaiser et al. 1991).

Der Scree-Test nach Cattell wurde 1966 beschrieben und findet die Faktorenanzahl über einen Steigungswechsel des Graphen aus Eigenwerten und Faktorenanzahl. Die verschiedenen Methoden liefern nicht unbedingt dieselben Ergebnisse beim selben Datensatz (Wolf et al. 2010).

Die Horn-Parallelanalyse wurde 1965 entwickelt und vergleicht die Eigenwerte der erhobenen Daten mit denen von Zufallsdaten durch 1000 wiederholten Testungen desselben Datensatzes innerhalb des Konfidenzintervalls (Horn 1965).

Die Faktorenanalyse allein bietet auch laut McFarland keine ausreichende Evidenz und sollte nicht überschätzt werden (McFarland 2014). In der Literatur wurde deutlich, dass immer ein subjektives Urteil für die Entscheidung mit herangezogen werden muss. Um dieses subjektive Urteil eines validen Konstruktes weiter statistisch zu untermauern, wurde ein Strukturgleichungsmodell (generalisierte multivariate Regressionsmodelle) berechnet und anhand der Goodness-of-Fit-Indizes Signifikanzniveau, Comparative-Fit-Index (CFI), Tucker-Lewis-Index (TLI), Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) und Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) beurteilt (Bollen 1989, Gerbing et al. 1992, Heene et al. 2011, Hu et al. 1999, Marsh et al. 2004, Marsh et al. 1994, Tanaka 1993, Yuan 2005). Die angewandten Goodness-of-Fit-Indizes prüfen, wie gut das Modell die Ergebnisse des Inventars erklären kann, beziehungsweise wie groß die Abweichungen bei Schätzungen einer Zufallsstichprobe zur realen Stichprobe sind. Durch Verrechnung von Korrelationen und Kovarianzen zwischen den Variablen werden die Beziehungen zwischen den Variablen bestimmt. Ein guter Gesamtfit eines Modells bedeutet eine gute Abbildung der Stichprobe durch das Modell. Die Abweichungen der Varianzen von empirischem Modell und theoretischem Modell sollen gering sein. Die theoretischen Varianzen werden anhand von Schätzalgorithmen ermittelt, die sich nach den Eigenschaften der Inventare und Stichprobe richten.

Der Comparative-Fit-Index (CFI) mit einem Referenzwert  $>0,95$  ist ein Anpassungsindex, der zwei Modelle miteinander unter Einbeziehung der Verteilungsverzerrung vergleicht. Dabei wird ausgehend vom Produkt der Stichprobengröße mit dem Faktor des Schätzalgorithmus gerechnet. Der Schätzalgorithmus richtet sich beispielsweise nach Normalverteilung, Stichprobengröße und Skalunenabhängigkeit (Weiber et al. 2014).

Der Tucker-Lewis-Index (TLI), Referenzwert  $>0,95$ , ist im Wesentlichen wie der CFI auf dem Schätzalgorithmus im Produkt zur Stichprobe basierend, jedoch mit Rücksicht auf die Freiheitsgrade der Items (Weiber et al. 2014).

Der Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA), Referenzwert  $<0,05$ , prüft die Annäherung des Modelles an die Realität. Die Freiheitsgrade werden berücksichtigt (RMSEA  $\leq 0,05$ : guter Modellfit;  $\leq 0,08$ : akzeptabler Modellfit;  $\geq 0,10$ : inakzeptabler Modellfit). Der RMSEA gibt die Wurzel aus der minimalen Diskrepanz zwischen den beiden Modellen

an, wodurch die Komplexität durch Einbeziehung der Freiheitsgrade mit berücksichtigt wird (Weiber et al. 2014).

Der Standardized Root Mean Square Residual (SRMR), Referenzwert  $<0,05$ , setzt ebenfalls die Diskrepanz der Modelle ins Verhältnis. Die Diskrepanz von empirischem Modell und theoretischem Modell wird ins Verhältnis gesetzt zum Produkt der empirischen Varianzen, wodurch die Skalierung der Items das Ausmaß der Varianzen nicht mehr beeinflusst. Im Kern gibt der SRMR die Summe der quadrierten Abweichung zwischen den Varianzen des empirischen und theoretischen Modells wieder. Dabei werden die Varianzunterschiede im Verhältnis zur Itemanzahl beurteilt. Würden die zwei gegeneinander getesteten Modelle einen SRMR von 0 aufweisen, dann würde ein perfekter Fit bestehen (Weiber et al. 2014).

Die Test-Retest-Reliabilität und die Konvergenz-Validität werden durch Spearman-Korrelationen bestimmt. Die Interpretation der einzelnen Korrelationsanalysen erfolgt dabei primär auf der Ebene der jeweiligen Korrelationskoeffizienten und deren Signifikanzniveau.

Sekundäre Fragestellungen:

Alle statistischen Vergleiche der sekundären Fragestellungen bezüglich Unterschiedshypothesen wurden auf einem lokalen zweiseitigen Fehlerniveau von  $\alpha=5\%$  durchgeführt, da die Intention bei diesen Analysen eher darin bestanden, potentielle Unterschiede zwischen Parametern zu entdecken als exploratorisch die Existenz eines einzelnen Unterschieds zu bestätigen. Daher wurde in dieser Analyse die Beibehaltung einer relativ hohen Power bevorzugt.

Bivariate Korrelationshypothesen zwischen verschiedenen Fragebögen beziehungsweise zwischen Fragebögen und physiologischen Parametern: Die Analyse der bivariaten Korrelationen erfolgte mittels Spearmans partieller Rangkorrelation stratifiziert für die drei Studiengruppen, um Pseudo-Korrelationen aufgrund systematischer Unterschiede zwischen den Studiengruppen auszuschließen, wie sie beispielsweise entstünden, wenn gesunde Teilnehmer\*innen immer wesentlich höhere Werte zu beiden Erhebungszeitpunkten aufwiesen: Die Korrelationsanalyse würde dann einen Zusammenhang zwischen den Erhebungszeitpunkten postulieren, der jedoch nur zwischen den Studienpopulationen existiert.

Hypothesen zu Studiengruppen-Unterschieden zwischen Gesunden und internistisch Erkrankten: Ein allgemeiner Test auf Unterschied fasste die beiden Gruppen Diabetesgruppe und onkologische Gruppe als Internistisch erkrankte Teilnehmer\*innen zusammen. Der

Vergleich mit der Kontrollgruppe gesunder Teilnehmer\*innen erfolgte mittels des Aligned Rank Tests (Hodges et al. 1962), wobei die erkrankten Teilnehmer\*innen nach Diagnose, Altersklasse und Geschlecht stratifiziert wurden. Bei Vorliegen eines signifikanten Unterschieds zwischen diesen beiden Gruppen wurde die Kontrollgruppe separat mit jeder internistischen Indikationsgruppe mittels des verbleibenden 2-faktoriellen Aligned Rank Tests verglichen, jeweils stratifiziert nach Altersklasse und Geschlecht.

Hypothese zur Unterscheidung zwischen gesunder geriatrischer und nicht-geriatrischer Stichprobe: Für diese Fragestellung wurde die Kontrollgruppe gesunder Studienteilnehmer gegen eine Kontrollgruppe nicht-geriatrischer Studienteilnehmer\*innen aus einer früheren Studie von Kröz (Kröz et al. 2011), wobei die Altersklasse und das Geschlecht als stratifizierende Faktoren in die Analyse eingehen, verglichen.

Um das Cronbachs  $\alpha$  möglichst wahrheitsgemäß zu ermitteln, war eine bestimmte Fallzahl notwendig. Die Fallzahl beeinflusst direkt die Teststärke und somit die Power und sollte den Alpha- sowie den Beta-Fehler möglichst unwahrscheinlich machen, also ein niedriges Signifikanzniveau aufweisen. Einer der primären Zielparameter war Cronbachs  $\alpha$  zur Reliabilitätsmessung, dessen Wert mindestens  $r=0,7$  sein soll um befriedigend zu sein und Aussagen über einzelne Personen zuzulassen (Lienert et al. 1998, Schmitt 1996).

Um einer zufälligen Item-Korrelation in der Reliabilitätsanalyse möglichst zu entgehen und unterschiedliche Reliabilitäten zwischen den drei Teilnehmer\*innen-Gruppen zu testen, wurde die Power relativ hoch auf 90% festgelegt. Insbesondere kann nicht von einem Cronbachs  $\alpha$  von 0 ausgegangen werden als Nullhypothese. Dies ist selbst bei völlig zusammenhangslosen Items unwahrscheinlich ist, da stets Zufallszusammenhänge gefunden werden. Eine Simulationsuntersuchung mit 10.000 Durchgängen ergab, dass 18 vollkommen unkorrelierte Items bereits zufälligerweise ein Cronbachs  $\alpha$  zwischen -0,82 und 0,42 aufweisen können. Um den Beta-Fehler, eine fälschliche Annahme eines zufälligen Ergebnisses als wahr, zu verhindern, musste eine verlässliche Fallzahl hoch genug sein, welches eine hohe Power gegen den Beta-Fehler bedeutet.

Der Irrtumswahrscheinlichkeit des Alpha-Fehlers beschreibt, dass mit der Wahrscheinlichkeit  $\alpha$  fälschlicherweise in einer zusammenhangslosen zufälligen Datenmenge ein überzufälliger Zusammenhang gesehen wird. Der Alpha-Fehler wird begangen, wenn die Alternativhypothese angenommen wird, obwohl eigentlich die Nullhypothese stimmt. Die Wahrscheinlichkeit  $\alpha$  soll daher möglichst gering sein, welches durch ein geringes Signifikanzniveau  $\alpha$  erzielt wird. Im Allgemeinen wird als Signifikanzniveau 5% festgesetzt. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist daher maximal 5%, wenn unser Ergebnis Cronbachs  $\alpha$  eine Signifikanz von  $p<0,05$  hat. Zur Minimierung des Alpha-Fehlers, insbesondere aufgrund



multiplen Testens mit vier Prüffragebögen, wurde zum Erhalt eines globalen Alpha von  $\alpha_{\text{global}}=0,05$  ein lokales Alpha von 0,0125 je Prüffragebogen adjustiert gemäß Bonferroni ( $\alpha_{\text{lokal}}=0,05/4=0,0125$ ).

Die Fallzahlplanung wurde erarbeitet nach Bonett (Bonett 2002). Daher richtete sich die geschätzte mindestens notwendige Fallzahl nach der Internal Coherence Scale, die mit zehn Items das Inventar mit den wenigsten Items ist, und belief sich auf 69 Studienteilnehmer\*innen. Insgesamt sollte die Kontrollgruppe mehr Teilnehmer\*innen stellen als die Diabetesgruppe und die onkologische Gruppe gemeinsam, da unter ihnen eine höhere Variabilität in der Beantwortung der Fragebögen anzunehmen war. Sofern ein Vergleich zwischen Diabetesgruppe oder onkologischer Gruppe mit der gemeinsamen Kontrollgruppe erfolgen soll, Dunnett-Vergleiche (Dunnett et al. 1995), sollte die Kontrollgruppe bei zwei Testgruppen eine um den Faktor [Wurzel aus 2] erhöhte Fallzahl haben. Für die 69 Probanden und Probandinnen aus der Fallzahlschätzung ergäben sich damit für die Diabetesgruppe, die onkologische Gruppe und die Kontrollgruppe Gruppengrößen von 20, 20 und 29 Personen. Unter Einplanung einer möglichen Verlustraste von 10% an Teilnehmer\*innen-Daten (Drop-Out-Rate beispielsweise durch Rückzug der Einwilligung, Lücken beim Ausfüllen) mussten die Gruppengrößen angepasst werden auf 23, 23 und 32 Personen, insgesamt also 78 Studienteilnehmer\*innen.

Zur Ermittlung der Test-Retest-Korrelation wurde für beide Erhebungszeitpunkte mindestens eine Fallzahl von 44 Teilnehmern und Teilnehmerinnen benötigt, um eine Signifikanz  $\alpha=5\%$  für die schwächste klinisch relevante Korrelation von  $r=0,3$  zu ermöglichen. Demnach müssten mindestens 57% von geplanten 78 Teilnehmern und Teilnehmerinnen die Zweitbefragung durchführen um ein aussagefähiges Ergebnis zu erhalten.

78 Teilnehmer\*innen wurden mindestens geplant, 32 für die Kontrollgruppe sowie 46 in der internistisch erkrankten Gruppe, davon jeweils 23 onkologische und 23 diabetologisch erkrankte Senioren und Seniorinnen.

Die statistischen Analysen wurden durch Anne-Kathrin Klaus mittels SPSS (Version 22-26 für Windows; IBM, Armonk, NY, USA) durchgeführt. Einzelne Berechnungen wie die Parallelanalyse nach Horn, den Aligned Rank Test und die Lineare Regression wurden durch Dr. rer. nat. Marcus Reif mit der Software SAS Version 9.4 realisiert und das Strukturgleichungsmodell erarbeitete Prof. Dr. rer. medic. Thomas Ostermann mit R und Lavaan 4.0.2..

## 6. Ergebnisse

### 6.1. Rekrutierung und Befragung

Diese Studie wurde zu großen Anteilen im Forschungsinstitut Havelhöhe durchgeführt. Im Raum Berlin wurde eine telefonische sowie digital-schriftliche Anfrage an 21 Seniorenwohnstätten gestellt; gefunden über deutsches-Seniorenportal.de aus 60 Senioreneinrichtungen im 5 km-Umkreis zu Berlin-Friedrichshain sowie Weitervermittlungen der hierdurch kontaktierten Caritas-Einrichtungen in Berlin. Auf diesem Wege wurden Teilnehmer\*innen aus drei Einrichtungen Berlins gewonnen, welche in Lichtenberg, Marzahn und Hohenschönhausen lokalisiert waren. Zwei Seniorenwohneinrichtungen aus Baden-Württemberg beteiligten sich. Aus Berlin-Spandau wirkten durch räumlichen und inhaltlichen Bezug zum Forschungsinstitut Havelhöhe eine Klinik, zwei Arztpraxen, vier Ambulanzen, sogenannte Medizinische Versorgungszentren, sowie ein Sportverein mit. Acht Freizeitstätten wurden entsprechend der Rubrik der städtischen Informationsseite berlin.de kontaktiert. In Schöneberg kooperierte eine Seniorenfreizeitstätte, vergleiche Abbildung 3.

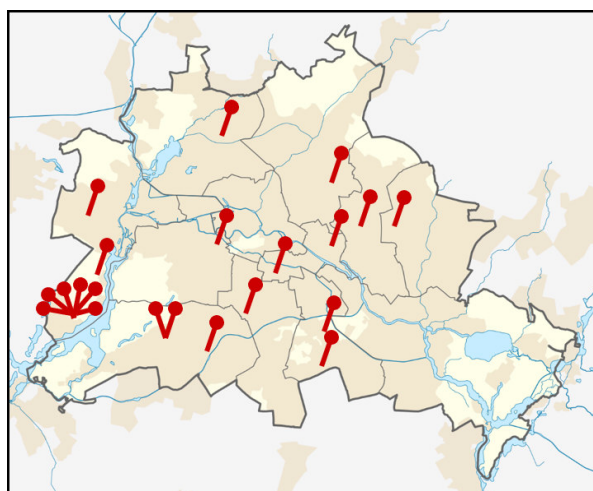


Abbildung 3: Rekrutierungsorte Berlin; eine rote Stecknadel entspricht 1-5 Teilnehmer\*innen

Insgesamt konnte die Zusammenarbeit neben dem Gemeinschaftskrankenhaus Havelhöhe auf sechs Ambulanzen, fünf Seniorenwohneinrichtungen und drei Freizeiteinrichtungen (zwei Sportvereine, eine Seniorenfreizeitstätte) ausgeweitet werden, vergleiche Tabelle 3. Diese erstreckten sich über mehrere Bezirke Berlins sowie in zwei Städten in Baden-Württembergs (Niefern-Öschelbronn und Stuttgart-Birkach). 27% der Teilnehmer\*innen wurden über den

Freizeitbereich rekrutiert, 32% aus dem Bereich medizinischer Versorgung und 41% im privaten Wohnumfeld einer Seniorenwohneinrichtung (zumeist Wohnen mit Service). Bis auf eine Praxis, welche Anlaufpunkt für einen Studienteilnehmer\*innen war, waren alle ärztlichen Versorger aus dem Bereich der Anthroposophischen Medizin.

Die Kontakte wurden jeweils mit Aushängen und zum Teil Vermittlung durch Kontaktpersonen wie Hausdame, Sekretärin, Pflegedienstleitung, Organisatoren, Heimleitung, Ärzte, Anmeldeschwestern hergestellt. Einige Male stellte sich die Untersucherin im Rahmen von Sportkursen oder Bewohnerzusammentreffen vor. Aber auch die Hausdamen oder andere leitende Personen stellten die Studie vor und fragten offen nach Interessenten. Interessierte Senioren und Seniorinnen wurden dann via Telefonkontaktdaten vermittelt. Die meisten Verbindungen begannen durch Telefonate. Einige wenige Senioren und Seniorinnen meldeten sich selbst aktiv zur Teilnahme.

Nach Vermittlung der Studieninformationen und nach mündlicher und schriftlicher Aufklärung wurden die Einschluss- und Ausschlusskriterien am Termin, mindestens aber einen Tag später, geprüft. Mit den so in die Studie eingeschlossenen Senioren und Seniorinnen wurde die Befragung begonnen und die Aktimeter verteilt, vergleiche Abbildung 4.

Zehn Teilnehmer\*innen beantworteten die Fragebögen in Papierform selbstständig.

Eine komplette Befragung aller 168 Items dauerte zwischen 1-5 h. Zumeist fand die Befragung zu zweit statt (Untersucherin und Teilnehmer\*in). In zwölf Fällen wurde das Setting erweitert um ebenfalls teilnehmende Freunde und Freundinnen oder nicht-/teilnehmende Ehepartner\*innen und Kinder. Fast alle Befragungen fanden privat oder im direkten öffentlichen Wohnumfeld statt.

In zwei Fällen wurde die Zweitbefragung nochmals im halbstandardisierten Interview vorgenommen aufgrund visueller Einschränkungen der Teilnehmer\*in. Alle anderen Teilnehmer\*innen antworteten postalisch.

Lückenbehaftete Datensätze in geringem und somit tolerierbarem Umfang lagen bei 35 Teilnehmern und Teilnehmerinnen vor. Lücken bestanden meist in einzelnen vergessenen Item-Antworten, aber auch selten in Gerätestörung bei der Aktimetrie.

**Tabelle 3: Rekrutierungsorte, Adressen**

Wohneinrichtungen	Medizinische Verorgung (Arztpraxen, Krankenhaus)	Freizeitbereich (Freizeittagesstätte, Sportverein)
Volkssolidarität Berlin-Marzahn „Seniorenheim Haus am Auwald“ Buckower Ring 62, 12683 Berlin	Gemeinschaftskrankenhaus Havelhöhe Kladower Damm 221 14089 Berlin-Kladow	„Am Mühlenberg“ Am Mühlenberg 12 10 825 Berlin-Schöneberg
Volkssolidarität Berlin-Lichtenberg „Wohnen mit Service“ Paul-Zobel-Straße 20-22, 10367 Berlin	MVZ Dr. Jecht Diabetologie Kladower Damm 221 14089 Berlin-Kladow	Sportfreunde Kladow e.V. Gößweinsteiner Gang 53 14089 Berlin-Kladow
Volkssolidarität Berlin- Hohenschönhausen „Wohnen mit Service“ Demminer Straße 38, 13059 Berlin	MVZ Dr. Zerm Diabetologie Kladower Damm 221 14089 Berlin-Kladow	VfB Berlin-Friedrichshain e. V. Otto-Ostrowski-Straße 33 10249 Berlin-Friedrichshain
Johanneshaus Am Eichhof 20 75223 Niefern-Öschelbronn Baden Württemberg	MVZ Dr Debus Onkologie Kladower Damm 221 14089 Berlin-Kladow	
Nikolaus-Cusanus-Haus e.V. Törlesäckerstraße 9 70599 Stuttgart- Birkach Baden Württemberg	Praxis Dr. Mast Argentinische Allee 221 14169 Berlin-Zehlendorf	
	Praxis Grah und Feldmann Kladower Damm 221 14089 Berlin-Kladow	
	Praxis Langer Berlin Gatow Gatower Straße 301-305 14089 Berlin	

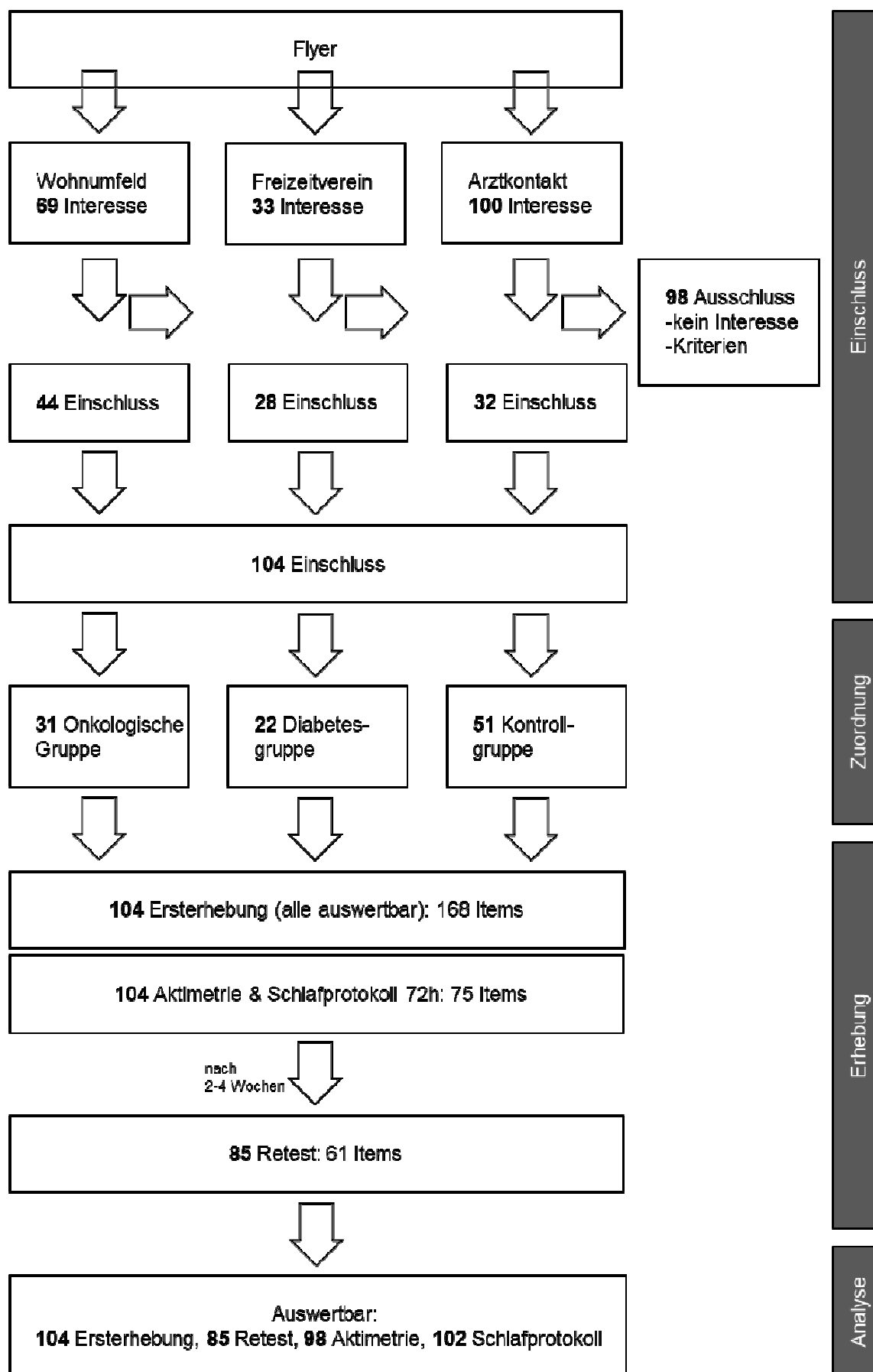


Abbildung 4: Rekrutierung

## 6.2. Studienpopulation: Soziodemographie und Vitalstatus

Insgesamt wurden 104 Teilnehmer\*innen eingeschlossen, 65 Frauen, 39 Männer. 31 Teilnehmer\*innen wurden in die onkologische Gruppe eingeschlossen, 22 Teilnehmer\*innen in die Diabetesgruppe und 51 Teilnehmer\*innen in die Kontrollgruppe.

Das Alter betrug im Median 80,82±6,45 Jahre mit einer Spannweite von 70-96 Jahren. Die Diabetesgruppe wies ein Altersmittelwert von 80,32±4,90 Jahren auf, (Range 72-87; 11 Frauen, 11 Männer). Das Alter der onkologische Gruppe wies einen Mittelwert von 80,61±6,68 Jahren auf (Range: 71-94; 19 Frauen, 12 Männer). Der Mittelwert des Lebensalters in der Kontrollgruppe betrug 81,16±6,98 Jahre (Range: 70-96; 35 Frauen; 16 Männer). Insbesondere waren die Gruppen in den soziodemographischen Parametern Alter, Geschlecht und Bildung ähnlich. Nur zwei Unterschiede bestanden. Für die Wohnsituation zeigte sich, dass die Teilnehmer\*innen der onkologischen Gruppe häufiger mit einem Partner zusammen wohnten als die Teilnehmer\*innen der Kontrollgruppe. Innerhalb der Diabetes-Gruppe hatten mehr Teilnehmer\*innen Kinder als in der Kontrollgruppe, vergleiche Tabelle 4 und 5.

**Tabelle 4: Übersicht soziodemographische Angaben**

	onkologische Gruppe (O) n=31	O↔D p-Wert	Diabetes-Gruppe (D) n=22	D↔K p-Wert	Kontroll-Gruppe (K) n=51	O↔K p-Wert	Gesamt n=104	p-Wert
Alter [Jahre]								0,35
MW±SD	80,61±6,68		80,32±4,90		81,16±6,98		80,82±6,45	
Median	82,00		81,00		82,00		81,00	
Range	71-94		72-87		70-96		70-96	
Geschlecht		0,41		0,13		0,50		
♀	19 (61,29%)		11 (50,00%)		35 (68,63%)		65 (62,5%)	
♂	12 (38,71%)		11 (50,00%)		16 (31,37%)		39 (37,50%)	
mit Partner*in wohnend	21 (67,74%)	0,33	12 (54,55%)	0,23	20 (39,22%)	<b>0,0122*</b>	53 (50,96%)	
Familienstand		0,29		0,34		0,16		
ledig	3 (9,68%)		0 (0%)		5 (9,80%)		8 (7,69%)	
verheiratet	18 (58,06%)		11 (50,00%)		20 (39,22%)		49 (47,12%)	
geschieden	3 (9,68%)		2 (9,09%)		2 (3,92%)		7 (6,73%)	
verwitwet	7 (22,58%)		9 (40,90%)		23 (45,10%)		40 (38,46%)	
Haben Sie Kinder? ja	27 (87,10%)	0,08	22 (100%)	<b>&lt;0,01*</b>	38 (74,51%)	0,17	87 (83,65%)	
Bildung: Schulabschluss		0,10		0,15		0,75		
Haupt-/Volksschule	8 (25,81%)		13 (59,09%)		15 (29,41%)		36 (34,62%)	
Mittlere Reife (10. Klasse/ Realschule/Polytechnische Oberschule)	10 (32,26%)		4 (18,18)		15 (29,41%)		29 (27,88%)	
Abitur (allgemeine oder fachgebundene Hochschulreife)	12 (38,71%)		5 (22,73%)		16 (31,37%)		33 (31,73%)	
andere	1 (3,23%)		0 (0%)		3 (5,88%)		4 (3,85%)	
Schule beendet ohne Abschluss	0 (0%)		0 (0%)		2 (3,92%)		2 (1,92%)	
Bildung: Berufsausbildung		0,19		0,05		0,97		
Lehre (beruflich- betriebliche Ausbildung)	10 (32,26%)		11 (50,00%)		17 (33,33%)		38 (36,54%)	
Berufsfachschule, Handelsschule (beruflich- schulische Ausbildung)	3 (9,68%)		0 (0%)		8 (15,69%)		11 (10,58%)	
Fachschule, Ingenieurschule	5 (16,13%)		4 (18,18%)		7 (13,73%)		16 (15,38%)	
Universität, Hochschule	10 (32,26%)		4 (18,18%)		14 (27,45%)		28 (26,92%)	
anderer beruflicher Abschluss	2 (6,45%)		0 (0%)		4 (7,84%)		6 (5,77%)	
kein beruflicher Abschluss	1 (3,23%)		3 (13,64%)		1 (1,96%)		5 (4,81%)	

*D = Diabetesgruppe. O = Onkologische Gruppe. K = Kontrollgruppe.*

*Unterschiedstestung für metrische Daten (Alter): Kruskal-Wallis-Test; für nominale Daten (Geschlecht, Wohnsituation, Familienstand, Bildung): Chi-Quadrat-Test. Signifikanz wurde angegeben mit p-Wert **p<0,0125\*** (Bonferroni-Korrektur)*

**Tabelle 5: Verteilung der 19 häufigsten Angaben (n≥2) zur letzten beruflichen Tätigkeit**

	n (weiblich/männlich)	onkologische Gruppe n=31	Diabetes-Gruppe n=22	Kontroll-Gruppe n=51	Gesamt n=104
1. Lehrer*in		3 (3/0)	2 (1/1)	7 (6/1)	12 (10/2)
2. Sekretariat		1 (1/0)	0 (0/0)	6 (5/1)	7 (6/1)
3. Ingenieur*in		1 (0/1)	3 (0/3)	2 (0/2)	6 (0/6)
4. Verkäufer*in		1 (0/1)	2 (1/1)	2 (1/1)	5 (2/3)
5. Erzieher*in		0 (0/0)	1 (1/0)	3 (3/0)	4 (4/0)
6. Pfleger*in		0 (0/0)	2 (2/0)	1 (1/0)	3 (3/0)
7. Hilfsarbeiter*in		2 (2/0)	0 (0/0)	1 (0/1)	3 (2/1)
8. Haushalt		1 (1/0)	0 (0/0)	2 (2/0)	3 (3/0)
9. Gastronomie		1 (1/0)	0 (0/0)	2 (1/1)	3 (2/1)
10. Buchhalter*in		2 (1/1)	0 (0/0)	1 (1/0)	3 (2/1)
11. Postbote oder Postbotin		0 (0/0)	2 (1/1)	0 (0/0)	2 (1/1)
12. Pädagoge oder Pädagogin		0 (0/0)	1 (1/0)	1 (1/0)	2 (2/0)
13. Kriminalbeamter oder Kriminalbeamtin		2 (0/2)	0 (0/0)	0 (0/0)	2 (0/2)
14. Hausmeister*in		0 (0/0)	1 (1/0)	1 (0/1)	2 (1/1)
15. Handwerker*in		1 (0/1)	1 (0/1)	0 (0/1)	2 (0/2)
16. Eurythmist*in		0 (0/0)	0 (0/0)	2 (2/0)	2 (2/0)
17. Empfang		0 (0/0)	0 (0/0)	2 (2/0)	2 (2/0)
18. Dokumentar*in		1 (0/1)	1 (1/0)	0 (0/0)	2 (1/1)
19. Arzt oder Ärztin		0 (0/0)	0 (0/0)	2 (0/2)	2 (0/2)

Innerhalb der Diabetes-Gruppe waren mehr Teilnehmer\*innen mit aktuellen gesundheitlichen Beschwerden, mehr Medikamenten, mehr chronischen Erkrankungen, und mehr Operationen als in der Kontrollgruppe. Die Senioren und Seniorinnen der Onkologischen Gruppe hatten mehr Operationen und chronische Erkrankungen als die Kontrollgruppe, vergleiche Tabelle 6.

Die fünf häufigsten Erkrankungen der Studiengruppe insgesamt jeweils für Männer und Frauen sind in Tabelle 7 dargestellt im Vergleich zum deutschen Durchschnitt über-75-Jähriger.

**Tabelle 6: Vitalstatus-Übersicht gesundheitsbezogene soziodemographische Angaben**

	onkologische Gruppe n=31	O↔D p-Wert	Diabetes-Gruppe n=22	D↔K p-Wert	Kontroll-Gruppe n=51	O↔K p-Wert	Gesamt n=104
körperliche Aktivitäten, ja; n/%	28 (90,32%)	0,37	18 (81,82%)	0,46	45 (88,24%)	0,77	91(87,50%)
aktuell gesundheitliche Beschwerden, ja; n	27 (87,10%)	0,08	22 (100%)	<b>&lt;0,01*</b>	38 (74,51%)	0,17	87 (83,65%)
Anzahl Medikamente; MW ± SD	4,79 ± 2,83	<b>0,011*</b>	8,09 ± 5,20	<b>&lt;0,01*</b>	4,55 ± 4,06	0,20	5,49 ± 4,27
Median, Min-Max	4,50, 1-11		6,00, 2-25		3,00, 1-17		4,00, 1-25
jemals schwere chron. Erkrankung, ja; n	31 (100%)		22 (100%)	<b>&lt;0,01*</b>	34 (66,67%)	<b>&lt;0,01*</b>	87 (83,65%)
Anzahl Operationen; MW ± SD	5,60 ± 3,77	0,17	4,00 ± 2,00	<b>&lt;0,01*</b>	2,72 ± 1,92	<b>&lt;0,01*</b>	3,84 ± 2,87
Median, Min-Max	4,50, 1-16		4,00, 1-8		2,00, 1-13		3,00, 1-16

D = Diabetesgruppe. O = Onkologische Gruppe. K = Kontrollgruppe.

Unterschiedstestung für ordinale Daten (Medikamente, Operationen): Kruskal-Wallis-Test und Mann-Whitney-U-Test; für nominale Daten (Aktivität, Beschwerden, Erkrankung): Chi-Quadrat-Test. Signifikanz wurde angegeben mit p-Wert **p<0,0125\*** (Bonferroni-Korrektur)

**Tabelle 7: Die 5 häufigsten Erkrankungen der Studienpopulation im Vergleich zum deutschen Durchschnitt im Alter**

5 häufigste Erkrankungen über-70-Jähriger unserer geriatrischen Studienpopulation in Prozent je Geschlecht (Männer/ Frauen) je von n=104 (39/ 65)	5 Häufigste Erkrankungen über-75-Jähriger in Deutschland (RKI et al. 2015) basierend auf GEDA 2009 (Männer/ Frauen)
Bluthochdruck 26,19%/ Arthrose 26,15%	1 Bluthochdruck 50,8%/ Bluthochdruck 59,4%
Diabetes mellitus Typ 2 35,71%/ Bluthochdruck 15,38%	2 Kardiovaskuläre Erkrankungen 40%/ Arthrose 46,2%
Myokardinfarkt 16,66%/ Diabetes mellitus Typ 2 16,92%	3 Arthrose 29,7%/ erhöhte Blutfette 43,7%
Polyneuropathie, KHK je 11,90%/ Osteoporose 10,77%	4 Erhöhte Blutfette 29,2%/ Kardiovaskuläre Erkrankungen 35,1%
Makuladegeneration, dermatologische Karzinome, Arthrose, Tuberkulose je 9,52%/ dermatologisches Karzinom, Mammakarzinom, Glaukom, benigner Schilddrüsentumor, Hepatitis je 9,23%	5 3-Monats-Rückenschmerzen 24,7%/ 3-Monats-Rückenschmerzen 34,4%

Die internistisch erkrankten Gruppen litten jeweils unter mehr Erkrankungen als die Kontrollgruppe. Dabei wurde die Anzahl der Erkrankungen in 20 Kategorien erfasst. Beispielsweise waren die 5 häufigsten Kategorien: kardiologische, orthopädische, endokrinologische, gastroenterologische und neurologische Erkrankungen.

Jede der internistisch erkrankten Gruppen gab mehr bestehende Beschwerden (gezählt aus insgesamt 20 fachspezifischen Beschwerden) an als die Kontrollgruppe. Die Diabetesgruppe nahm mehr Medikamente ein als die Kontrollgruppe, vergleiche Tabelle 6. Zudem hatten mehr Frauen als Männer der onkologischen Gruppe eine per os medikamentöse Therapie. 90 von 104 Teilnehmern und Teilnehmerinnen nahmen im Zeitraum der Befragung Medikamente ein. In Kategorien gezählt nach pharmakologischen Wirkstoffgruppen kamen über alle Teilnehmer\*innen 52 Medikamentenkategorien zum Einsatz. Die fünf häufigsten Medikamentenkategorien waren Antikoagulanzen, Beta-Blocker, Angiotensin-Converting-Enzym-Inhibitoren, Statine und Diuretika. Unter den 31 Teilnehmern und Teilnehmerinnen der onkologischen Gruppe fanden sich Patienten und Patientinnen mit verschiedenen malignen Entitäten in der Anamnese: dermatologische Karzinome (n=10), Mammakarzinome (n=6), Kolon-/Rektumkarzinome (n=5), Uterus-/Cervix-/Ovarialkarzinom (n=5), Prostatakarzinom (n=3), Neuroendokriner Tumor (n=1), Myelodysplastisches Syndrom (n=1), Dünndarmtumor (n=1), HNO-Karzinom (n=1). Die Rezidiv-freie-Zeit der Studienteilnehmer\*innen der onkologischen Gruppe war im Mittel mit 12,03±12,02 Jahren (Median 10 Jahre; Range 0-41 Jahre) sehr hoch.

### 6.3. Reliabilität: Interne Konsistenz, Test-Retest-Reliabilität und Faktorenanalyse

Die interne Konsistenz war befriedigend bis gut und die Test-Retest-Reliabilitätskorrelation der Gesamtskalen erreichten ein moderat hohes bis gutes Niveau. Die Faktoren wurden nach den bereits publizierten deutschen Validierungs- Vorstudien berechnet und erklärten mäßige 37,77% bis gute 57,27% der Skalenvarianz.



Die Test-Retest-Korrelation konnte unsere Ergebnisse gut stützen, da Korrelationen nach Spearman zwischen Skalen-Scores der Erstbefragung und der Zweitbefragung nach zwei bis vier Wochen moderate bis starke Korrelationskoeffizienten von  $r=0,52$  bis  $0,83$  erzielten (alle  $p<0,01$ ), was für eine akzeptable bis gute Test-Retest-Reliabilität spricht. Hierbei gingen  $n=85$  (Diabetesgruppe  $n=16$ ; onkologische Gruppe  $n=26$ ; Kontrollgruppe  $n=43$ ) Teilnehmer\*innen von den insgesamt 104 Teilnehmern und Teilnehmerinnen der Erstbefragung ein, was einer guten Rückläuferquote von 81,7% entspricht, vergleiche Tabelle 8.

**Tabelle 8: Reliabilität der Prüfinventare**

	<b>Gesamtskala Faktor</b>	Cronbachs $\alpha$ für standardisierte Items (für nicht standardisierte Items) $n=104$	Test-Retest-Reliabilität $n=85$ Signifikanz $p<0,01$ *	KMO	Anzahl Faktoren	Varianz%
Trait autonome Regulation	<b>Trait aR</b>	<b>0,70 (0,70)</b>	<b>0,83*</b>	<b>0,61</b>		
State autonome Regulation	<b>State aR</b>	<b>0,70 (0,69)</b>	<b>0,71*</b>	<b>0,64</b>		
Internal Coherence Scale	<b>ICS</b>	<b>0,72 (0,71)</b>	<b>0,53*</b>	<b>0,70</b>	<b>2</b>	<b>45,90</b>
	Innere Kohärenz und Resilienz	0,75 (0,74)	0,51*			
	Thermokohärenz	0,73 (0,73)	0,41*			
Deutsche Version der Cancer Fatigue Scale	<b>CFS- D</b>	<b>0,88 (0,89)</b>	<b>0,68*</b>	<b>0,86</b>	<b>3</b>	<b>57,27</b>
	körperliche Fatigue	0,86 (0,86)	0,71*			
	kognitive Fatigue	0,73 (0,73)	0,52*			
	affektive Fatigue	0,68 (0,69)	0,60*			

*Signifikanz wurde angegeben mit p-Wert  $p<0,0125$ \* (Bonferroni-Korrektur)*

### 6.3.1. Trait autonome Regulation (Trait aR)

Cronbachs  $\alpha$  war  $r=0,70$ . Die Test-Retest-Reliabilität betrug  $r=0,83$   $n=85$  ( $p<0,01$ ).

Das Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium war global nur mäßig 0,61. In der durchgeführten explorativen Faktorenanalyse konnten dem Kaiser-Guttman-Kriterium folgend sieben Subskalen festgestellt werden, welche hinreichende 69,15% der Varianz erklärten, jedoch kaum inhaltliche Konstruktvalidität aufwiesen. Zudem veranschaulichte der Scree-Test nach Cattell keinen eindeutigen Steigungswechsel des Graphen: Vielmehr zeigten sich zwei Steigungsänderungen zugunsten einer zwei-faktoriellen oder einer drei-faktoriellen Lösung. Aus diesen Gründen wurde eine Hauptkomponentenanalyse erneut mit vorgegebenem Eigenwert von drei durchgeführt. Hierbei sank die erklärte kumulierte Gesamtvarianz auf

37,77%. Nach der Parallelanalyse zeigte sich, dass lediglich drei Faktoren bedeutsam waren, da alle anderen Optionen zu mindestens 95% Zufall waren, vergleiche Abbildung 5.

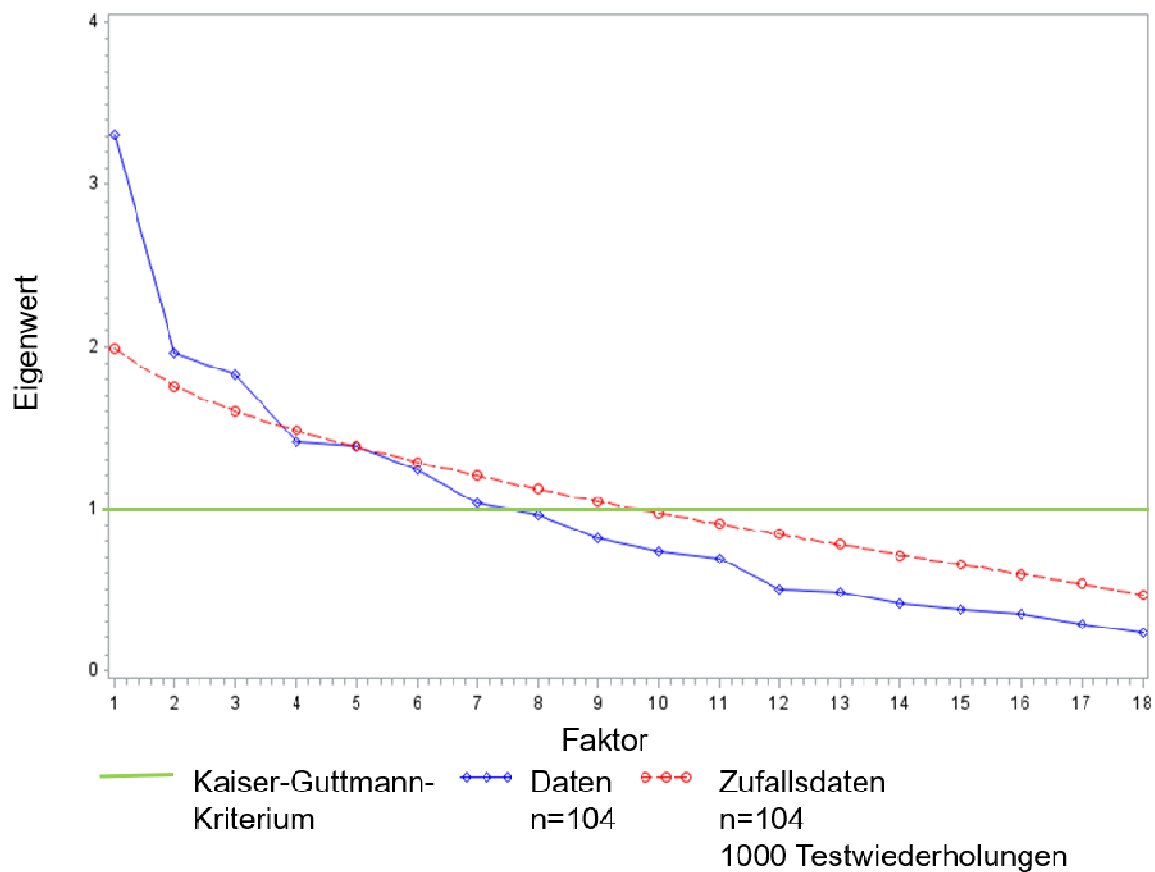


Abbildung 5: Faktorenanalyse Trait autonome Regulation: Kaiser-Guttman-Kriterium (grün), Cattells Scree-Test (blau), Horns Parallelanalyse (rot). Es ergeben sich 3 Faktoren.

Allerdings luden die Items teilweise auf andere Subskalen als erwartet, vergleiche Tabelle 9.

**Tabelle 9: Faktoren der Trait autonomen Regulationsskala (geriatrisches Modell) im Vergleich mit Ladungen der ersten Validierungsstudie (Kröz et al. 2008a)**

Item	Ladung geriatrisches Modell	(Ladung Erstvalidierung 2008)		
		OC	D	RA
Faktor 1: Orthostase-Circulationsregulation		Cronbachs $\alpha$ 0,70		
09 Neigen Sie zu <b>Schwindel</b> beim Aufrichten oder Bücken?	<b>,79</b>	(,68)		
06 Neigen Sie zu <b>Schwindel</b> beim morgendlichen Aufstehen?	<b>,76</b>	(,63)		
05 Neigen Sie zu <b>Schwindel</b> beim Blick in die Tiefe?	<b>,66</b>	(,60)		
16 Neigen Sie bei Drehungen (z.B. Karussellfahrten) zu <b>Schwindel</b> ?	<b>,62</b>	(,71)		
01 Neigen Sie zu <b>Drehschwindel</b> ?	<b>,48</b>	(,61)		
15 Neigen Sie zur <b>Reisekrankheit</b> (z.B. Seekrankheit usw.)?	<b>,45</b>	(,51)		
11 Neigen Sie zu kalten oder <b>kaltschweißigen</b> Händen und Füßen auch in eher warmen Jahreszeiten?	<b>,38</b>	(,41)		
18 Neigen Sie zu <b>Bauchgrummen</b> ?	<b>,26</b>			(,41)
Faktor 2: Aktivitäts-Stuhlregulation		Cronbachs $\alpha$ 0,61		
10 Wann am <b>Tag</b> fühlen Sie sich am <b>wohlsten</b> ?	<b>,86</b>			(,35)
03 Fühlen Sie sich morgens <b>ausgeschlafen</b> ?	<b>,70</b>			(,70)
02 Müssen Sie sich zur Arbeit <b>aufraffen</b> ?	<b>,51</b>			(,60)
19 Haben Sie <b>Verstopfung</b> ?	<b>,37</b>		(,76)	
14 Haben Sie regelmäßig zu bestimmten Zeiten <b>Stuhlgang</b> ?	<b>,34</b>		(,71)	
13 Wie oft haben Sie <b>Stuhlgang</b> ?	<b>,23</b>		(,77)	
Faktor 3: Schweiß-Schlafregulation		Cronbachs $\alpha$ 0,52		
08 Neigen Sie zu unruhigem <b>Schlaf</b> ?	<b>,57</b>			(,64)
17 Neigen Sie zu <b>Nachtschweiß</b> ?	<b>,57</b>			(,45)
04 Haben Sie <b>Einschlafprobleme</b> ?	<b>,45</b>			(,55)
07 Neigen Sie zum <b>Schwitzen</b> ?	<b>,40</b>			(,42)

OC = Orthostase-Circulationsregulation. D = Verdauungsregulation.  
 RA = Ruhe-/Aktivitätsregulation

37,77% der Ergebnis-Varianz wurde durch das geriatrische Subskalenmodell erklärt. Die Berechnung der geriatrischen Daten in Subskalen nach dem geriatrischen Modell weist eine leicht höhere interne Konsistenz in allen Faktoren auf als die Berechnung der geriatrischen Daten nach dem Erstvalidierungsmodell: Cronbachs  $\alpha$  Orthostase-Circulationsregulation  $r=0,70$  (berechnet gemäß Erstvalidierungsmodell  $r=0,72$ ), Aktivitäts-Stuhlregulation  $r=0,61$  (berechnet gemäß Erstvalidierung Digestionsregulation  $r=0,48$ ), Schweiß-Schlafregulation  $r=0,52$  (berechnet gemäß Erstvalidierung Ruhe-/Aktivitätsregulation  $r=0,49$ ). Von den drei Faktoren erreichte jedoch nur der Faktor für Orthostase-Circulationsregulation eine hinreichende interne Konsistenz.

Zur erweiterten Beurteilung dieser drei-faktoriellen Lösung wurde ein Strukturgleichungsmodell erstellt. Im konfirmatorischen Strukturgleichungsmodell erzielte die Anwendung des Erstvalidierungs-Modells auf die Daten unserer geriatrischen Studienpopulation unzureichende Fit-Indizes: Comparative-Fit-Index CFI  $>0,94$  (Empfehlung  $>0,95$ ); Tucker-Lewis-Index TLI 0,92 (Empfehlung  $>0,95$ ); Root Mean Square Error of Approximation RMSEA 0,04 (Empfehlung  $<0,05$ ), Standardized Root Mean Square Residual SRMR 0,07 (Empfehlung  $<0,05$ ). Daher ist das 2008 validierte Modell (Kröz et al. 2008a) für

eine geriatrische Population nicht hinreichend bestätigt. Solange keine abschließende Lösung vorliegt, entfallen weiteren Berechnungen mit den Subskalen.

### 6.3.2. State autonome Regulation (State aR)

Cronbachs  $\alpha$  war  $r=0,70$ . Die Test-Retest-Reliabilität betrug  $r=0,71$  ( $p<0,01$ ).

Das Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium fiel mäßig hoch aus (global 0,64). Zur Prüfung der Konstruktgliederung wurde dennoch auch mit der State autonomen Regulationsskala eine explorative Faktorenanalyse durchgeführt, Die Faktorenanalyse errechnete jedoch ohne relevant aussagekräftigen Scree-Test und Kaiser-Guttman-Kriterium sieben Subskalen, welche 68,68% der Gesamtvarianz erklärten, jedoch ähnlich wenig sinnvoll erschienen wie bei der Trait autonomen Regulation. Die Parallelanalyse nach Horn ergab drei Faktoren, die eindeutig über den Zufallsdaten lagen, vergleiche Abbildung 6.

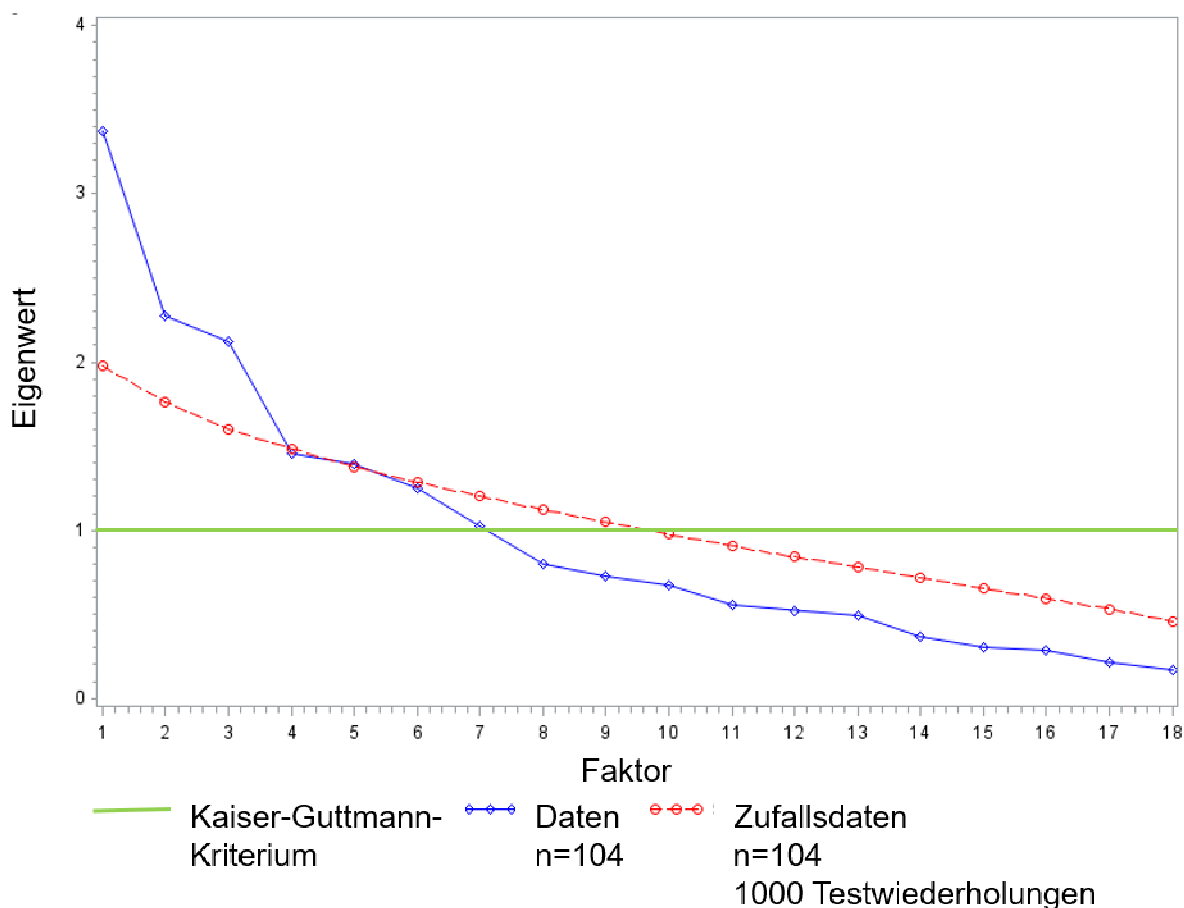


Abbildung 6: Faktorenanalyse State autonome Regulation: Kaiser-Guttman-Kriterium (grün), Cattells Scree-Test (blau), Horns Parallelanalyse (rot). Es ergeben sich 4 Faktoren.

Die Faktorenanzahl vier skizzierte einen fast identischen graphischen Verlauf mit den Zufallsdaten. In Zahlen ausgedrückt: der Eigenwert der Rohdaten war mit  $r=1,45$  nur um wenige Hundertstel kleiner als der Mittelwert  $r=1,40$  und das obere 95%-Perzentil  $r=1,48$  der Zufallsdaten. In ähnlichen Größenordnungen bewegen sich die Daten für eine fünf- und sechs-faktorielle Lösung. Daher musste insbesondere hier die inhaltliche Bewertung herangezogen werden und die vier-faktorielle Lösung wurde aus inhaltlichen Gründen und aufgrund besserer Vergleichbarkeit bevorzugt. Mit vorgegebenem Eigenwert von vier, entsprechend der aus der Vorstudie erwarteten Subskalenanzahl, sank die erklärte Varianz auf moderate 47,87%. Die Items luden anders als im Erstvalidierungsmodell, vergleiche Tabelle 10. Daher wurde ein Strukturgleichungsmodell berechnet, um eine Entscheidung zur Faktorenstruktur herauszukristallisieren.

*Tabelle 10: Faktoren der State autonomen Regulationsskala (geriatrisches Modell) im Vergleich mit Ladungen der ersten Validierungsstudie (Kröz et al. 2011)*

Item	Ladung geriatrisches Modell	(Ladung Erstvalidierung 2011)			
		OC	D	RA	T
Faktor 1: Orthostase- und Circulationsregulation Cronbachs $\alpha$ 0,85					
14 Ich hatte bei schnellen Drehbewegungen <b>Schwindel</b> .	<b>,87</b>	(,74)			
17 Ich hatte <b>Schwindel</b> beim Aufrichten oder beim Bücken.	<b>,84</b>	(,79)			
12 Ich hatte <b>Schwindel</b> beim morgendlichen Aufstehen.	<b>,79</b>	(,73)			
03 Ich hatte <b>Drehschwindel</b> .	<b>,69</b>	(,77)			
Faktor 2: Stuhl- und Schweißregulation Cronbachs $\alpha$ 0,61					
04 Ich hatte -wie immer- zu bestimmten Tageszeiten <b>Stuhlgang</b> .	<b>,90</b>	(,85)			
06 Ich war <b>verstopft</b> .	<b>,69</b>	(,62)			
16 Ich <b>schwitzte</b> auch bei geringer körperlicher Belastung.	<b>,45</b>			(,84)	
13 Ich <b>schwitzte</b> .	<b>,37</b>			(,92)	
10 Ich hatte <b>Bauchgrummen</b> .	<b>,33</b>		(,53)		
07 Ich hatte <b>Nachtschweiß</b> .	<b>,21</b>			(,78)	
02 Ich hatte <b>Stuhlgang</b> .	<b>,26</b>	(,81)			
Faktor 3: Ruhe- und Aktivitätsregulation der geriatrischen Population Cronbachs $\alpha$ 0,67					
09 Ich fühle mich morgens <b>ausgeschlafen</b> .	<b>,81</b>			(,61)	
15 Ich <b>schlief</b> unruhig.	<b>,77</b>			(,54)	
05 Ich konnte <b>einschlafen</b> .	<b>,67</b>			(,61)	
08 Ich musste mich zu Tätigkeiten <b>auffaffen</b> .	<b>,56</b>			(,68)	
11 Es gab Situationen, bei denen ich mich weniger <b>geschickt</b> und fingerfertig erlebte als sonst.	<b>,38</b>			(,75)	
Faktor 4: Wärmeregulation Cronbachs $\alpha$ 0,66					
01 Ich hatte <b>kalte</b> Hände oder Füße.	<b>,90</b>			(,56)	
18 Ich hatte <b>kaltschweißige</b> Hände oder Füße.	<b>,77</b>			(,51)	

*OC = Orthostase-Circulationsregulation. D = Verdauungsregulation.  
 RA = Ruhe-/Aktivitätsregulation. T = Thermoregulation.*

Die konfirmatorische Anwendung des Erstvalidierungsmodells (Kröz et al. 2011) an unseren geriatrischen Daten im Strukturgleichungsmodell lieferte unzureichende Goodness-of-Fit-Indizes: Comparative-Fit-Index CFI  $>0,95$  (Empfehlung  $>0,95$ ); Tucker-Lewis-Index TLI 0,94 (Empfehlung  $>0,95$ ); Root Mean Square Error of Approximation RMSEA 0,04 (Empfehlung  $<0,05$ ), Standardized Root Mean Square Residual SRMR 0,07 (Empfehlung  $<0,05$ ). Das

Erstvalidierungsmodell war gegenüber dem Geriatriemodell, jeweils an den geriatrischen Daten berechnet, in der Konsistenz der Subskalen einmal identisch, einmal um 0,06 niedriger in der internen Konsistenz und zweimal höher, um 0,03 und um 0,25. Solange keine abschließende Lösung vorliegt, entfallen weiteren Berechnungen mit den Subskalen.

### 6.3.3. Internal Coherence Scale (ICS)

Cronbachs  $\alpha$  war 0,72 Die Test-Retest-Reliabilität betrug  $r=0,53$  ( $p<0,01$ ). Die freie Faktorenanalyse mit Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium global 0,70, und dem Kaiser-Guttman-Kriterium folgend, ermittelte drei Subskalen mit 59,22% erklärter Varianz. In Zusammenschau aus Kaiser-Guttman-Kriterium, Scree-Test und Horns Parallelanalyse erschienen zwei Faktoren als bedeutsam, vergleiche Abbildung 7.

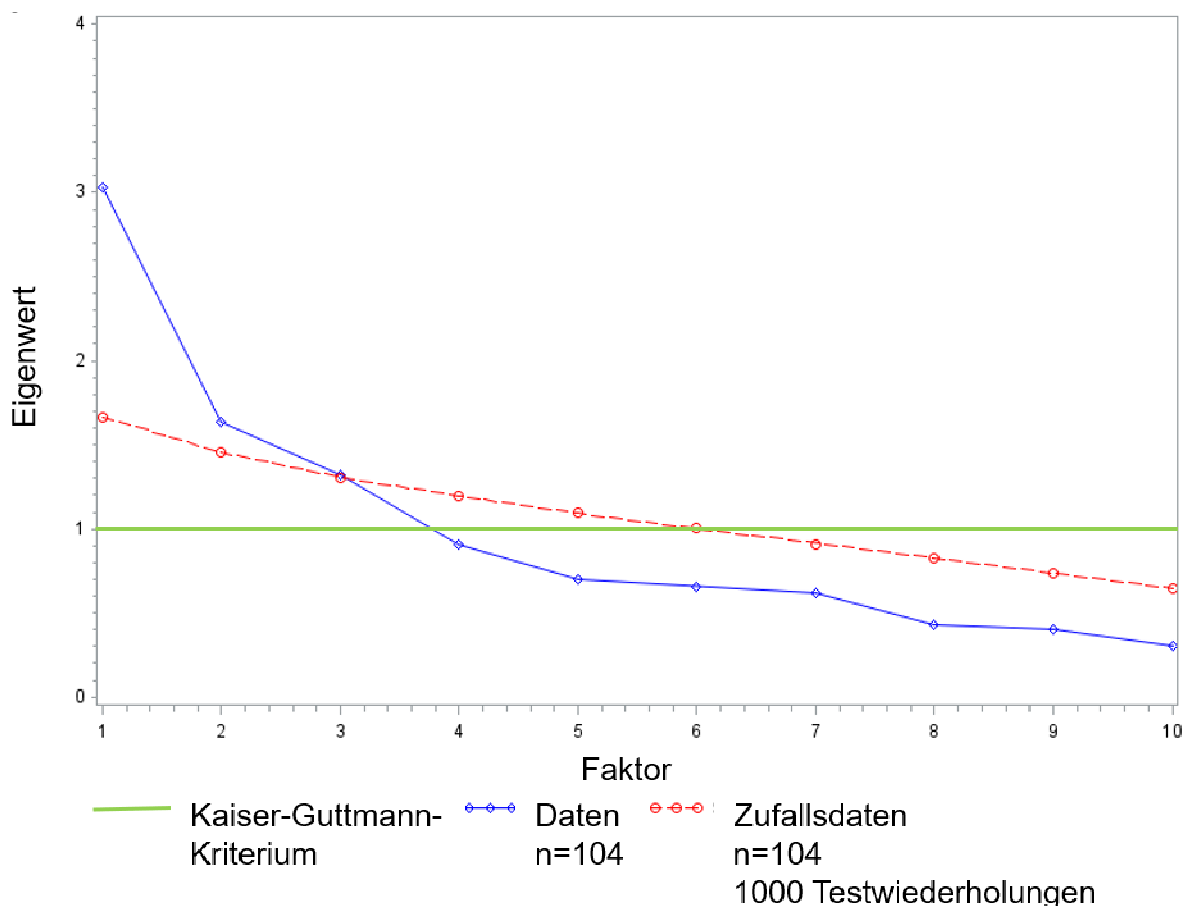


Abbildung 7: Faktorenanalyse Internal Coherence Scale: Kaiser-Guttman-Kriterium (grün), Cattells Scree-Test (blau), Horns Parallelanalyse (rot). Es ergeben sich 2 Faktoren.

Mit vorgegebenem Eigenwert von 2 lud die vorbekannte Struktur der Erstvalidierung an 30- bis 83-Jährigen (Kröz et al. 2009) mit 45,90%-iger Varianzerklärung: Subskalen waren Innere Kohärenz und Resilienz (8 Items) sowie die 2-Items-umfassende Subskala

Thermokohärenz, vergleiche Tabelle 11. Die Innere Kohärenz- und Resilienz-Skala enthielt Fragen zur täglichen Zuversichtlichkeit, Wohlfühlwahrnehmung, Lebenswegpassung, innere Sicherheit, Gesundheitszustandserleben, Lösungsorientiertheit, Einklang von Wunsch-Tun und Mut. Die Thermokohärenz beinhaltet Kälteempfinden und Wärmeempfinden. Um auch dies statistisch abzusichern, wurde anschließend das Strukturgleichungsmodell betrachtet.

*Tabelle 11: Faktoren der Internal Coherence Scale im Vergleich mit Ladungen der ersten Validierungsstudie (Kröz et al. 2009)*

Item	Ladung geriatrisches Modell (Ladung Erstvalidierung 2009 in Klammern)
<b>Faktor 1: Innere Kohärenz und Resilienz</b>	
	Cronbachs $\alpha$ 0,75
05 Ich konnte <b>zuversichtlich</b> in den Tag blicken.	,75 (.86)
01 Es gab Momente in der letzten Woche, in denen ich mich <b>wohlfühlte</b> .	,65 (.72)
10 Ich bin innerlich auf dem <b>richtigen Weg</b> .	,59 (.71)
09 In meinem Inneren fühlte ich mich <b>sicher</b> .	,60 (.84)
04 Meinen <b>Gesundheitszustand</b> erlebte ich als:	,57 (.64)
07 Ich hatte gute Einfälle, um neu aufgetretene <b>Schwierigkeiten zu lösen</b> .	,67 (.73)
08 Mein tägliches Tun und meine innersten Wünsche waren im <b>Einklang</b> .	,48 (.77)
06 Ich hatte <b>Mut</b> , meine Alltagsprobleme zu lösen.	,46 (.58)
<b>Faktor 2: Thermokohärenz</b>	
	Cronbachs $\alpha$ 0,73
02 Ich <b>fror</b> ohne erkennbaren Anlass.	,86 (.90)
03 Ich fühlte mich angenehm <b>warm</b> .	,81 (.89)

Durch das Strukturgleichungsmodell konnte ein gut angepasstes Modell belegt werden, was für eine robuste Reliabilität durch die Subskalenstruktur, gemäß dem Erstvalidierungsmodell, sprach: Comparative-Fit-Index CFI 1,00 (Empfehlung >0,95); Tucker-Lewis-Index TLI 1,00 (Empfehlung >0,95); Root Mean Square Error of Approximation RMSEA <0,001 (Empfehlung <0,05), Standardized Root Mean Square Residual SRMR 0,03 (Empfehlung <0,05).

#### 6.3.4. Deutsche Version der Cancer Fatigue Scale (CFS- D)

Cronbachs  $\alpha$  war 0,88. Die Test-Retest-Reliabilität betrug  $r=0,68$  ( $p<0,01$ ).

Das Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium war global hoch mit 0,86 und legte die Grundlage für die folgende Betrachtung. Die freie Faktorenanalyse ohne vorgegebenen Eigenwert erbrachte drei Faktoren, welche mit 57,27% einen großen Anteil der Varianz erklärten. Nach Kaiser-Guttman-Kriterium, Cattells Scree-Test und Horns Parallelanalyse erschienen drei Faktoren als bedeutsam, vergleiche Abbildung 8.

Die Subskalen dieser geriatrischen Population waren völlig anders aufgebaut als erwartet, vergleiche Tabelle 12.

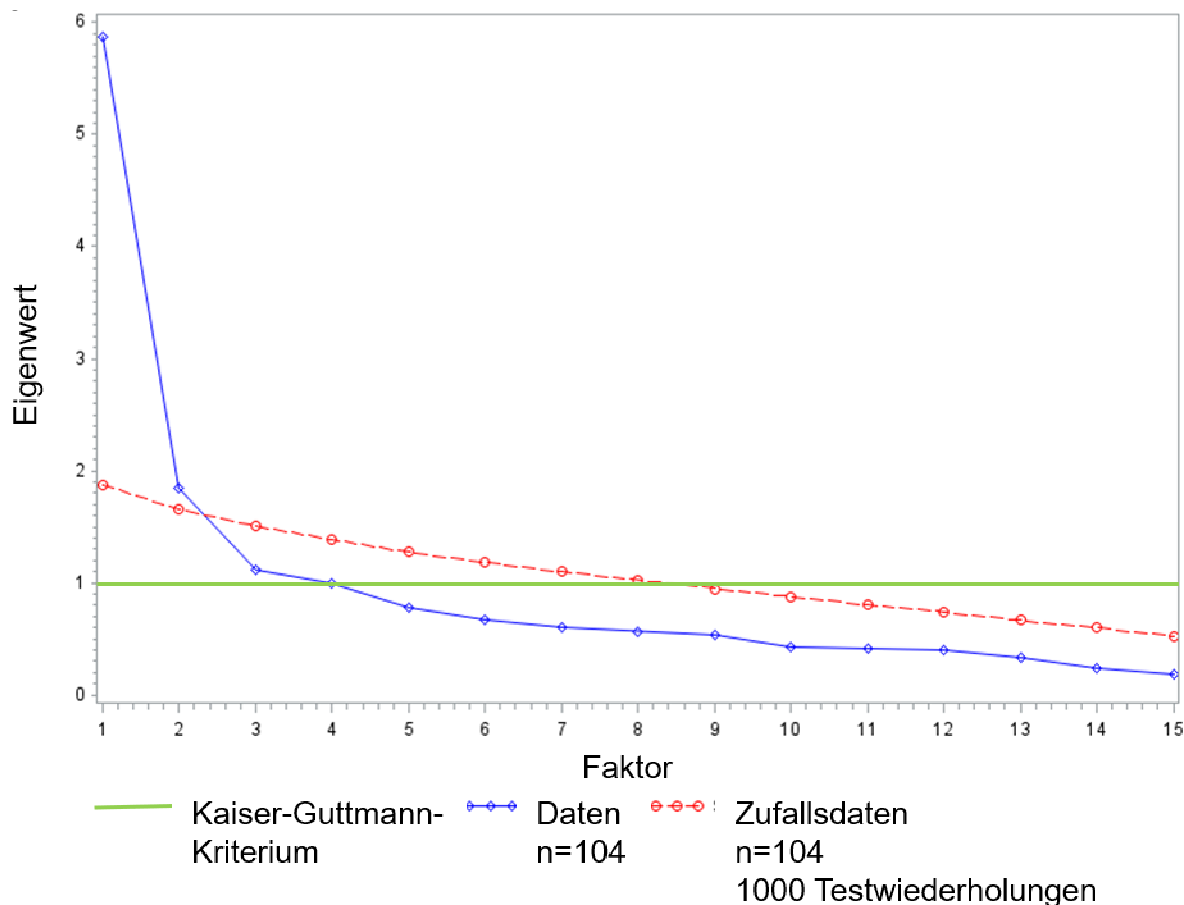


Abbildung 8: Faktorenanalyse deutsche Version der Cancer Fatigue Scale: Kaiser-Guttman-Kriterium (grün), Cattells Scree-Test (blau), Horns Parallelanalyse (rot). Es ergeben sich 3 Faktoren.

Tabelle 12: Faktoren der deutschen Version der Cancer Fatigue Scale (geriatrisches Modell) im Vergleich mit Ladungen der ersten Validierungsstudie (Kröz et al. 2008b)

Item	Ladung geriatrisches Modell	(Ladung Erstvalidierung 2008)		
		K	Kog	Aff
<b>Faktor 1: körperlich- funktionelle Fatigue</b>				
	Cronbachs $\alpha$ 0,89			
06 Fühlt sich Ihr Körper schwer und müde an?	,90	(,80)		
05 Können Sie etwas unternehmen?	,74			(,65)
03 Fühlen Sie sich schlapp?	,77	(,78)		
12 Ist Ihnen vieles zu anstrengend?	,70	(,78)		
01 Werden Sie schnell müde?	,64	(,80)		
15 Fühlen Sie sich erschöpft, dass Sie nichts mit sich selbst anzufangen wissen?	,64			(,70)
09 Wird Ihnen alles zu viel?	,55	(,65)		
14 Können Sie sich zum Tun aufraffen?	,50			(,50)
<b>Faktor 2: neue kognitive Fatigue</b>				
	Cronbachs $\alpha$ 0,74			
04 Haben Sie den Eindruck, dass Sie unkonzentriert geworden sind?	,72		(,71)	
13 Haben Sie den Eindruck, dass sie langsamer denken als früher?	,72		(,79)	
10 Haben Sie den Eindruck, dass Sie vergesslich geworden sind?	,66		(,78)	
11 Können Sie sich auf bestimmte Dinge konzentrieren?	,63		(,60)	
08 Können Sie sich für Dinge interessieren?	,43			(,83)
<b>Faktor 3: altersveränderte kognitive Fatigue</b>				
	Cronbachs $\alpha$ 0,39			
02 Haben Sie das Bedürfnis, sich hinzulegen?	,70	(,85)		
07 Haben Sie den Eindruck, dass Ihnen beim Sprechen öfters Fehler unterlaufen?	,48		(,80)	

K = körperliche Fatigue. Kog = kognitive Fatigue. Aff = Affektive Fatigue.



Zur näheren Beurteilung der Subskalenstruktur wurde anschließend ein Strukturgleichungsmodell berechnet. Im Strukturgleichungsmodell konnte eine gute Anpassung bezüglich der Subskalenformation entsprechend der deutschen Erstvalidierung an 30- bis 83-Jährigen (Kröz et al. 2008b) mit den Daten unserer geriatrischen Population berechnet werden. Die Goodness-of-Fit-Indizes waren adäquat bezogen auf die empfohlenen Werte: Comparative-Fit-Index CFI 0,96 (Empfehlung >0,95); Tucker-Lewis-Index TLI 0,95 (Empfehlung >0,95); Root Mean Square Error of Approximation RMSEA 0,05 (Empfehlung <0,05), Standardized Root Mean Square Residual SRMR 0,05 (Empfehlung <0,05). Daher wurde die Subskalenstruktur der Erstvalidierung auch für geriatrische Populationen anerkannt.

#### 6.4. Validität: Konstrukt, Konvergenz, Gruppenunterschiede

##### 6.4.1. Deskriptiv und Gruppenunterschiede: Prüffragebögen und Außenkriterien

###### 6.4.1.1. Trait autonome Regulation (Trait aR)

Die Studienteilnehmer\*innen erreichten einen Mittelwert von 45,59±0,64 Punkten in der Trait autonomen Regulationsskala. Die Diabetesgruppe wies eine niedrigere Trait autonome Regulation auf als die Kontrollgruppe. Weitere Details wurden in Tabelle 13 dargestellt.

**Tabelle 13: deskriptive Daten der Trait autonomen Regulation (Trait aR)**

	onkologische Gruppe (O) n= 31	Diabetes-Gruppe (D) n= 22	Kontroll-Gruppe (K) n= 51	Gesamt n= 104	O↔D	D↔K	O↔K	K↔O&D	
MW±SD	44,92±4,62	42,41±6,54	45,59±4,58	44,72±5,16	5,34	<b>11,01*</b>	0,73	4,75	X <sup>2</sup>
Median	45	43	46	45	0,02	<0,01	0,39	0,03	p-Wert
Min-Max	33 - 52	28 - 53	35 - 53	28 - 53					

*D = Diabetesgruppe. O = Onkologische Gruppe. K = Kontrollgruppe.*

*X<sup>2</sup>: Aligned Rank Test (Schwelle für Signifikanz X<sup>2</sup>>3,84)*

*Signifikanz: **p<0,0125\*** (Bonferroni-Korrektur)*

###### 6.4.1.2. State autonome Regulation (State aR)

Die Studienteilnehmer\*innen erreichten einen Mittelwert von 74,60±0,79 in der State autonomen Regulationsskala. Dabei ergaben sich signifikante Gruppenunterschiede in der Gesamtskala zwischen der Diabetesgruppe und Kontrollgruppe, wobei die Diabetesgruppe eine schwächere State autonome Regulation aufwies. Die onkologische Gruppe unterschied

sich nicht von der Kontrollgruppe in Bezug auf die Gesamtskala. Weitere Details wurden in Tabelle 14 dargestellt.

**Tabelle 14: Deskriptive Statistik State autonome Regulation (State aR)**

	onkologische Gruppe (O) n= 31	Diabetes-Gruppe (D) n= 22	Kontroll-Gruppe (K) n= 51	Gesamt n= 104	O↔D	D↔K	O↔K	K↔O&D	
MW±SD	75,24 ± 7,74	72,27 ± 9,06	75,22 ± 7,80	74,60 ± 8,07	4,02	<b>8,19*</b>	0,08	2,26	X <sup>2</sup>
Median	77	72	77	76	0,04	<0,01	0,77	0,13	p-Wert
Min-Max	62 – 88	57 - 88	58 - 87	57 - 88					

*D = Diabetesgruppe. O = Onkologische Gruppe. K = Kontrollgruppe.*

*X<sup>2</sup>: Aligned Rank Test (Schwelle für Signifikanz X<sup>2</sup>>3,84).*

*Signifikanz: p<0,0125\* (Bonferroni-Korrektur)*

#### 6.4.1.3. Internal Coherence Scale (ICS)

Die Studienteilnehmer\*innen erreichten einen Mittelwert von 42,88±0,47 Punkten in der Internal Coherence Scale. Dabei ergaben sich keine signifikanten Gruppenunterschiede in der Gesamtskala zwischen der Diabetesgruppe, der onkologischen Gruppe und der Kontrollgruppe. Die Diabetesgruppe wies aber eine signifikant niedrigere Innere Kohärenz und Resilienz auf als die Kontrollgruppe und dieser Unterschied war auch in dem Vergleich zwischen Patienten- und Patientinnen-Gruppen und Kontrollgruppe noch zu vermerken. Die onkologische Gruppe und die Kontrollgruppe unterschieden sich hierin nicht. Weitere Details sind in Tabelle 15 dargestellt.

**Tabelle 15: Deskriptive Statistik Internal Coherence Scale**

	onkologische Gruppe (O) n= 31	Diabetes-Gruppe (D) n= 22	Kontroll-Gruppe (K) n= 51	Gesamt n= 104	O↔D	D↔K	O↔K	K↔O&D	
<b>Internal Coherence Scale gesamt</b>									
MW±SD	43,19 ± 5,75	41,64 ± 5,45	43,22 ± 3,67	42,88 ± 4,76	2,30	1,22	0,30	0,10	X <sup>2</sup>
Median	44	43	43	43	0,13	0,27	0,58	0,76	p-Wert
Min-Max	28 – 50	31 - 49	35 - 50	28 – 50					
<b>Innere Kohärenz und Resilienz</b>									
MW±SD	34,0 ± 4,43	32,68 ± 1,01	34,41 ± 0,48	33,93 ± 0,42	4,54	<b>9,32*</b>	0,21	<b>6,35*</b>	X <sup>2</sup>
Median	34	34	34	34	0,03	<0,01	0,65	<0,012	p-Wert
Min-Max	18 - 40	23 - 39	27 - 40	18 – 40					
<b>Thermokohärenz</b>									
MW±SD	9,16 ± 0,28	8,95 ± 1,57	8,80 ± 1,71	8,94 ± 1,59	1,90	2,06	3,93	0,45	X <sup>2</sup>
Median	10	9	10	10	0,17	0,15	0,04	0,50	p-Wert
Min-Max	3 – 10	5 - 10	3 - 10	3 - 10					

*D = Diabetesgruppe. O = Onkologische Gruppe. K = Kontrollgruppe.*

*X<sup>2</sup>: Aligned Rank Test (Schwelle für Signifikanz X<sup>2</sup>>3,84).*

*Signifikanz: p<0,0125\* (Bonferroni-Korrektur)*

#### 6.4.1.4. Deutsche Version der Cancer Fatigue Scale (CFS- D)

Die Studienteilnehmer\*innen erreichten einen Mittelwert von  $15,83 \pm 0,89$  in der Gesamtskala der deutschen Version der Cancer Fatigue Scale. Dabei ergaben sich keine signifikanten Gruppenunterschiede in der Gesamtskala sowie in den Subskalen für körperlichen Fatigue und affektiver Fatigue. Lediglich in der kognitiven Fatigue Skala gab es signifikante Unterschiede, wobei eine geringere kognitive Fatigue für die Diabetesgruppe festgestellt wurde im Vergleich zur onkologischen Gruppe und zur Kontrollgruppe. Die Kontrollgruppe und die onkologische Gruppe unterschieden sich wiederum nicht voneinander bezüglich kognitiver Fatigue. Weitere Details sind in Tabelle 16 dargestellt.

**Tabelle 16: Deskriptive Statistik deutsche Version der Cancer Fatigue Scale**

	onkologische Gruppe (O) n= 31	Diabetes-Gruppe (D) n= 22	Kontroll-Gruppe (K) n=51	Gesamt n= 104	O↔D	D↔K	O↔K	K↔O&D	
<b>Deutsche Version der Cancer Fatigue Scale gesamt</b>									
MW±SD	17,35 ± 9,94	16,45±10,15	14,64 ± 7,99	15,83 ± 9,07	0,04	0,29	0,61	0,45	X <sup>2</sup>
Median	16	16	14	16	0,84	0,59	0,44	0,50	p-Wert
Min-Max	0 – 39	1 - 32	1 - 40	0 - 40					
<b>körperliche Fatigue</b>									
MW±SD	8,52 ± 5,73	8,68 ± 5,86	7,27 ± 4,53	7,94 ± 5,19	0,52	1,45	0,83	1,02	X <sup>2</sup>
Median	8	9	7	8	0,47	0,23	0,36	0,31	p-Wert
Min-Max	0 – 20	1 - 18	0 - 20	0 - 20					
<b>affektive Fatigue</b>									
MW±SD	2,68 ± 2,47	2,77 ± 2,52	1,92 ± 1,75	2,33 ± 2,17	0,20	2,37	1,49	2,11	X <sup>2</sup>
Median	2	2	2	2	0,66	0,12	0,22	0,15	p-Wert
Min-Max	0 – 11	0 - 9	0 - 9	0 - 11					
<b>kognitive Fatigue</b>									
MW±SD	6,16 ± 3,40	5,00 ± 3,73	5,45 ± 2,98	5,57 ± 3,27	<b>7,24*</b>	<b>6,62*</b>	0,12	0,40	X <sup>2</sup>
Median	6	4	5	5	<0,01	<0,012	0,73	0,53	p-Wert
Min-Max	0 – 14	0 – 15	0 - 13	0 - 15					

*D = Diabetesgruppe. O = Onkologische Gruppe. K = Kontrollgruppe.*

*X<sup>2</sup>: Aligned Rank Test (Schwelle für Signifikanz X<sup>2</sup>>3,84).*

*Signifikanz: p<0,0125\* (Bonferroni-Korrektur)*

#### 6.4.1.5. Außenkriterien : Geriatrische Assessment und Konvergenzinventare

Die Außenkriterien umfassten das geriatrische Assessment: Geriatric Depression Scale, Cumulative Illness Rating Scale, Physical Self-Maintenance Scale, Mini Mental Status Test Short Form; sowie die Konvergenzkriterien Sense of Coherence Scale, Short Form 12 der Medical Outcome Study, Karnofsky-Performance-Index und den Body-Mass-Index. Anhand einiger Außenkriterien konnten signifikante Unterschiede zwischen den Patienten- und Patientinnen-Gruppen und der Kontrollgruppe durch den Mini Mental Status Test Short Form, den Karnofsky-Performance-Index, die körperliche Summenskala des SF-12 sowie die Geriatric Depression Scale und die Cumulative Illness Rating Scale festgestellt werden. Die zusätzliche Unterscheidung der onkologischen Gruppe von der Kontrollgruppe war nur

durch den Karnofsky-Performance-Index, die körperliche Summenskala des SF-12 und die Cumulative Illness Rating Scale möglich. Eine besondere Bedeutung bei der Differenzierung von Diabetes-Patienten und Diabetes-Patientinnen scheint der Body-Mass-Index sowie die Geriatric Depression Scale zu haben, vergleiche Tabelle 17.

**Tabelle 17: Deskriptive Darstellung der Außenkriterien**

	onkologische Gruppe (O) n=31	Diabetesgruppe (D) n=22	Kontrollgruppe (K) n=51	Gesamt n=104	O↔D	D↔K	O↔K	K↔O&D	
<b>Mini Mental Status Test Short Form</b>									
MW±SD	19,45 ± 0,68	19,00 ± 1,02	19,55 ± 0,73	19,4 ± 0,81	1,84	6,12	2,88	<b>6,50*</b>	X <sup>2</sup>
Median	20	19	20	20	0,17	0,13	0,09	<0,01	p-Wert
Min-Max	18 - 20	17 - 20	17 - 20	17 - 20					
<b>Karnofsky-Performance-Index</b>									
MW±SD	77,10 ± 13,21	70,00 ± 10,24	88,24 ± 10,10	80,87 ± 13,29	<b>8,15*</b>	<b>39,94*</b>	<b>29,52*</b>	<b>43,89*</b>	X <sup>2</sup>
Median	80	70	90	80	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	p-Wert
Min-Max	50 - 100	50 - 90	60 - 100	50 - 100					
<b>Body-Mass-Index</b>									
MW±SD	25,24 ± 6,85	27,97 ± 5,66	24,56 ± 5,44	25,5 ± 6,03	<b>8,55*</b>	<b>18,62*</b>	0,25	1,01	X <sup>2</sup>
Median	24	27	24	24,51	<0,01	<0,01	0,62	0,32	p-Wert
Min-Max	15 - 50	20 - 44	19 - 56	15,08 - 55,86					
<b>Körperliche Summenskala des SF-12</b>									
MW±SD	41,15 ± 11,09	38,58 ± 11,07	47,57 ± 9,39	43,76 ± 10,89	2,47	<b>15,27*</b>	<b>9,05*</b>	<b>17,08*</b>	X <sup>2</sup>
Median	42	39	50	46,38	0,12	<0,01	<0,01	<0,01	p-Wert
Min-Max	19 - 57	20 - 57	25 - 60	19,46 - 60,19					
<b>Psychische Summenskala des SF-12</b>									
MW±SD	53,78 ± 8,11	52,90 ± 10,53	54,79 ± 6,89	54,09 ± 8,08	0,58	<0,01	1,24	1,78	X <sup>2</sup>
Median	56	56	56	56,15	0,45	0,97	0,27	0,18	p-Wert
Min-Max	29 - 67	30 - 65	37 - 65	28,74 - 67,49					
<b>Sense of Coherence</b>									
MW±SD	78,90 ± 8,64	76,68 ± 9,82	77,98 ± 9,61	77,98 ± 9,32	2,58	1,78	0,06	0,66	X <sup>2</sup>
Median	81	77	81	81	0,12	0,18	0,80	0,42	p-Wert
Min-Max	56 - 90	52 - 91	53 - 91	52 - 91					
<b>Geriatric Depression Scale</b>									
MW±SD	1,90 ± 1,51	2,59 ± 2,28	1,63 ± 1,69	1,92 ± 1,80	1,81	<b>11,29*</b>	4,86*	<b>10,65*</b>	X <sup>2</sup>
Median	1	2	1	1	0,18	<0,01	0,03	<0,01	p-Wert
Min-Max	0 - 5	0 - 8	0 - 7	0 - 8					
<b>Cumulative Illness Rating Scale</b>									
MW±SD	24,65 ± 4,96	26,68 ± 4,88	19,98 ± 4,27	22,79 ± 5,39	2,53	<b>26,36*</b>	<b>25,26*</b>	<b>37,57*</b>	X <sup>2</sup>
Median	23	27	19	22	0,11	<0,01	<0,01	<0,01	p-Wert
Min-Max	17 - 38	18 - 36	14 - 32	14 - 38					
<b>Physical Self-Maintenance Scale</b>									
MW±SD	5,55 ± 1,06	5,73 ± 0,70	5,88 ± 0,38	5,75 ± 0,72	0,01	0,23	0,07	0,28	X <sup>2</sup>
Median	6	6	6	6	0,91	0,64	0,80	0,60	p-Wert
Min-Max	2 - 6	3 - 6	4 - 6	2 - 6					

*D = Diabetesgruppe. O = Onkologische Gruppe. K = Kontrollgruppe.*

*Testung auf Unterschied durch X<sup>2</sup>: Aligned Rank Test (Schwelle für Signifikanz X<sup>2</sup>>3,84).*

*Signifikanz: p<0,0125\* (Bonferroni-Korrektur)*

#### 6.4.1.6. Physiologische Messung: Aktimetrie und Schlafprotokoll

Von 98 der 104 Teilnehmer\*innen liegt eine technisch auswertbare aktimetrische Messung vor. Die Ergebnisse der Aktimetrie waren über alle drei Studiengruppen ähnlich, vergleiche Tabelle 18. Die Parameter Interday-Variability (IV), Amplitude (Amp), Schlafeffizienz (Seff) und Fragmentationsindex (FI) legten keine signifikanten Unterschiede zwischen Kontrollgruppe, onkologische Gruppe und Diabetesgruppe nahe. Die Variabilität des Rhythmus (Interday-Variability: IV) zwischen den drei Tagen der 72h-Messung hatte

insgesamt einen Mittelwert von 1, wobei sich die Gruppen nicht wesentlich voneinander unterschieden. Das Ausmaß der motorischen Auslenkung des nicht dominanten Armes wurde als Amplitude (Amp) gemessen und hatte einen Mittelwert von insgesamt  $11919,48 \pm 522,99$  und war ebenfalls ähnlich unter Kontrollgruppe  $12092,56 \pm 699,85$ , onkologischer Gruppe  $12349,66 \pm 1222,76$  und Diabetesgruppe  $10929,81 \pm 777,18$ . Die Schlaffeffizienz (Seff) umfasst die Kontinuität des Schlafes und war im Mittelwert insgesamt 83%, wohingegen der Fragmentationsindex (FI) die Unterbrechung des Schlafes maß und insgesamt einen Mittelwert von 45% hatte. Durch Schlaffeffizienz und Fragmentationsindex wurden ebenfalls keine Unterschiede zwischen den Studiengruppen erfasst.

**Tabelle 18: Aktimetrie-Daten (72h Aktimeter am nicht dominanten Arm)**

		onkologische Gruppe (O) n= 31	Diabetes- gruppe (D) n= 22	Kontroll- gruppe (K) n= 51	Gesamt n= 98	O↔D	D↔K	O↔K	K↔O&D	
<b>IV</b>	MW±SD	1,00 ± 0,24	0,98 ± 0,32	1,02 ± 0,28	1,00 ± 0,28	1,42	0,81	0,19	0,37	X <sup>2</sup>
	Median	0,99	0,91	0,99	0,98	0,23	0,37	0,67	0,55	p-Wert
	Min - Max	0,55 - 1,44	0,42 - 1,76	0,37 - 1,60	0,37 - 1,76					
<b>Amp</b>	MW ±SD	12349,66 ± 6584,79	10929,81 ± 3561,46	12092,56 ± 4848,71	11919,48 ± 5177,36	0,87	2,17	0,04	0,47	X <sup>2</sup>
	Median	12164	11003	11746	11607	0,35	0,14	0,83	0,50	p-Wert
	Min - Max	1119 - 24568	4019 - 17509	4278 - 29268	1119 - 29268					
<b>Seff</b>	MW±SD	85,70 ± 5,64	79,08 ± 12,20	83,02 ± 6,77	82,89 ± 8,28	3,26	4,79	0,04	0,14	X <sup>2</sup>
	Median	86,80	80,88	85,07	85,08	0,07	0,03	0,85	0,71	p-Wert
	Min - Max	73,37 - 96,20	39,10 - 91,43	65,00 - 91,93	39,10 - 96,20					
<b>FI</b>	MW±SD	41,30 ± 18,12	46,96 ± 25,30	45,20 ± 20,08	44,51 ± 20,71	1,67	2,91	0,82	0,74	X <sup>2</sup>
	Median	37,57	44,17	40,70	40,67	0,20	0,09	0,37	0,39	p-Wert
	Min - Max	14,33 - 81,97	16,97-138,10	13,30 -100,00	13,30-138,10					

*D = Diabetesgruppe. O = Onkologische Gruppe. K = Kontrollgruppe.*

*X<sup>2</sup>: Aligned Rank Test (Schwelle für Signifikanz X<sup>2</sup>>3,84). Signifikanz: p<0,0125\**

*Dargestellt sind die Interday-Variability (IV) des Rhythmus, die Amplitude (Amp) als Ausmaß der motorischen Auslenkung, die Schlaffeffizienz (Seff) und der Fragmentationsindex (FI).*

Die Ergebnisse des Schlafprotokolls zeigten einen Gruppenunterschied: Die Diabetesgruppe war morgens signifikant weniger unbeschwert als die Kontrollgruppe. Zwischen den anderen Parametern ergaben sich keine relevanten Unterschiede: Alle Teilnehmer\*innen waren tags ähnlich in Leistungsfähigkeit sowie Erschöpfung, schliefen tags ähnlich lange und waren abends ähnlich entspannt und müde, um dann ähnlich lange zum Einschlafen zu brauchen sowie nach ähnlicher Gesamtschlafzeit sowie nächtliche Wachphasen ähnlich erholt am Morgen zu sein, vergleiche Tabelle 19.

**Tabelle 19: Schlafprotokoll**

	onkologische Gruppe (O) n=31	Diabetesgruppe (D) n=22	Kontrollgruppe (K) n=51	Gesamt n=104	O↔D	D↔K	O↔K	K↔O&D	p-Wert
<b>Entspannung Abends</b> (1=angespannt bis 6=entspannt)									
MW±SD	4,44±1,02	4±1,36	4,45±1,1	4,35±1,14					
Median	4,33	4	4,33	4,33	0,36	0,21	0,78	0,38	
Min-Max	2,67-6,00	1-6	1-6	1-6					
<b>Leistungsfähigkeit am Tag</b> (1=gut bis 6=schlecht)									
MW±SD	2,29±0,74	2,79±0,85	2,28±0,84	2,39±0,83					
Median	2,00	2,67	2,33	2,33	0,04	0,02	0,96	0,19	
Min-Max	1-4	1,33-4	1-5	1-5					
<b>Erschöpfung am Tag</b> (0=nein bis 3=sehr)									
MW±SD	0,87±0,84	0,9±0,77	0,73±0,61	0,81±0,72					
Median	0,67	0,67	0,67	0,67	0,80	0,46	0,75	0,54	
Min-Max	0-2,33	0-2,33	0-2,33	0-2,33					
<b>Tagesschlaf</b> (min)									
MW±SD	20,12±23,77	29,25±38,48	30,67±31,09	27,59±31,11					
Median	15	10	27,5	20	0,83	0,46	0,17	0,18	
Min-Max	0-83,33	0-130	0-120	0-130					
<b>Alkoholkonsum in den letzten 4h vor dem Zu-Bett-Gehen</b> (0=nein und 1=ja)									
MW±SD	0,18±0,3	0,08±0,23	0,26±0,39	0,2±0,34					
Median	0	0	0	0	0,10	<0,05	0,62	0,15	
Min-Max	0-1	0-1	0-1	0-1					
<b>Müdigkeit Abends</b> (1=sehr frisch bis 6=sehr müde)									
MW±SD	3,82±1,24	3,91±0,9	3,86±0,98	3,86±1,03					
Median	4	4	4	4	0,83	0,80	0,81	0,76	
Min-Max	1,33-6	2-6	1,33-5,67	1,33-6					
<b>Erholbarkeit Schlaf</b> (1=sehr bis 5=gar nicht)									
MW±SD	2,10±0,64	2,41±0,7	2,13±0,71	2,18±0,69					
Median	2	2,33	2,33	2,33	0,18	0,15	0,98	0,44	
Min-Max	1-3	1-4,33	1-3,67	1-4,33					
<b>Unbeschwert Sein Morgens</b> (1=bedrückt bis 6=unbeschwert)									
MW±SD	4,68±1,08	4,12±1,15	4,83±0,83	4,63±1,01					
Median	4,67	4	4,67	4,67	0,11	<b>&lt;0,01*</b>	0,55	0,06	
Min-Max	2,67-6	1-6	2,67-6	1-6					
<b>Einschlafzeit</b> (min)									
MW±SD	22,24±26,59	22,59±18,73	25,36±35,93	23,86±30,11					
Median	10	17,5	13,33	13,33	0,19	0,46	0,30	0,78	
Min-Max	1-108,33	4,33-90	1-220	1-220					
<b>Wachzeit Nachts</b> (min)									
MW±SD	27,84±30,46	23,12±29,20	19,66±30,46	22,77±30,18					
Median	16,67	12,50	10,00	10,00	0,42	0,18	<0,05	0,04	
Min-Max	0,33-120	0-120	0-166,67	0-166,67					
<b>Total Sleep Time</b> (min)									
MW±SD	431,73±64,27	422,30±68,31	429,86±58,21	428,73±61,66					
Median	430,38	411,67	435,00	430,00	0,79	0,31	0,58	0,35	
Min-Max	300,00-580,00	306,67-582,33	190,00-533,33	190,00-582,33					
<b>Erholungsdelta</b>									
MW±SD	0,46±1,42	0,27±1,11	0,50±1,31	0,44±1,29					
Median	0,33	0,50	0,33	0,33	0,72	0,47	0,91	0,63	
Min-Max	-2,33-3,00	-1,33-2,33	-2,33-3,00	-2,33-3,00					

*D = Diabetesgruppe. O = Onkologische Gruppe. K = Kontrollgruppe.  
 Mann-Whitney-u-Test: Signifikanz: <0,0125\* (Bonferroni-Korrektur).*

#### 6.4.2. Konstruktvalidität: Lineare Regression

Die Lineare Regression ergab über alle Prüffragebögen acht relevante Regressionsfaktoren. Zu einer hohen Trait autonomen Regulation trugen folgende Faktoren bei: mit einem Partner oder einer Partnerin wohnend, geringe Operationsanzahl; wobei Berufs- und Hochschulausbildung sowie Beamtentum mit niedriger Trait autonomen Regulation verbunden waren.

Ein hoher Karnofsky-Performance-Index war der einzige Einflussfaktoren für eine hohe State autonome Regulation.

Eine hohe interne Kohärenz wurde beeinflusst durch körperliche Aktivitäten, wenig Medikamente allerdings auch Berufs- Hochschulausbildung.

Eine hohe Fatigue wurde beeinflusst von folgenden Faktoren: niedrigem Karnofsky-Performance-Index, wenig aktuelle Symptome und hohe Anzahl an Medikamenten, vergleiche Tabelle 20.

**Tabelle 20: Lineare Regression der Prüffragebögen**

n=101	Parameter	Trait aR	State aR	ICS	CFS-D
		Regressionskoeffizient $\beta$			
	nicht mit Partner*in wohnend	-2.84			
	Berufs-/Hochschulausbildung			-1.45	4.17
	Beamtenum (einschl. Richter*in und Berufssoldat*in)	-4.56			
	kein Sport			-3.51	
	Anzahl OP	-0.48			
	Karnofsky-Performance-Index		0.27		-0.36
	Anzahl Medikamente			-0.43	0.76
	Anzahl Kategorien von gesundheitliche Beschwerden aktuell				-1.39

*Trait autonome Regulation (Trait aR), State autonome Regulation (State aR), Internal Coherence Scale (ICS) und deutsche Version der Cancer Fatigue Scale (CFS-D). Signifikanz: alle angegebenen Regressionskoeffizienten waren  $p < 0,0125$  (Bonferroni-Korrektur)*

### 6.4.3. Konvergenzvalidität: Korrelationen

#### 6.4.3.1. Trait autonome Regulation

Zwischen der Trait autonomen Regulation und der psychischen Summenskala des Short Form Health Survey 12 der Medical Outcome Study bestand eine schwache positive Korrelation  $r=0,27$  ( $p < 0,01$ ), wobei mit der körperlichen Summenskala eine moderate positive Korrelation  $r=0,47$  ( $p < 0,01$ ). Auch zwischen Karnofsky-Performance-Index  $r=0,39$  ( $p < 0,01$ ) sowie Sense of Coherence Scale  $r=0,40$  ( $p < 0,01$ ) und Trait autonomer Regulation bestanden moderate positive Assoziationen. Jedoch bestanden keine korrelativen Beziehungen zwischen Trait autonomer Regulation und Body-Mass-Index. Im Weiteren war ein hohes Ausmaß an Depression (Geriatric Depression Scale) vergesellschaftet mit niedriger Trait autonomer Regulationsfähigkeit, worauf die moderate konzeptkohärente negative Korrelation hinweist  $r=-0,31$  ( $p < 0,01$ ). Es bestanden keine signifikanten Korrelationen der Trait autonomen Regulation mit dem Mini Mental Status Test, mit der Cumulative Illness Rating Scale sowie mit der Physical Self-Maintenance Scale. Darüber hinaus ergaben sich keinerlei

signifikanten Korrelationen zwischen der Trait autonomen Regulation und den aktimetrisch erfassten Schlafparametern: Interday-Stability, Interday-Variability, Ausmaß motorischer Auslenkung Amplitude, im Bett verbrachte Zeit Time in Bed, Gesamtschlafzeit Total Sleep Time, Dauer nächtliche Schlafphasen Schlafeffizienz, Einschlafverzögerung Schlaflatenz, Fragmentationsindex oder der Erholbarkeit des Schlafes gemessen am Erholungsdelta, welches aus dem Schlafprotokoll berechnet wurde, vergleiche Tabelle 21.

Mit den übrigen Daten des Schlafprotokolls hatte die Trait autonome Regulation teilweise moderate Korrelationen  $r=0,31-0,56$  ( $p<0,01$ ) zur Entspannung abends, Erschöpfung Tags, Erholbarkeit des Schlafes sowie eine tendenziell höher moderate Korrelation mit dem Unbeschwert Sein morgens, vergleiche Tabelle 22.

#### 6.4.3.2. State autonome Regulation

Die State autonome Regulationskala hatte eine höhere korrelative Beziehung zur körperlichen Summenskala  $r=0,51$  ( $p<0,01$ ) als zur psychischem Summenskala  $r=0,28$  ( $p<0,01$ ) des Short Form Health Survey 12 der Medical Outcomes Study. Mit dem Karnofsky-Performance-Index bestand ein moderater Bezug  $r=0,48$  ( $p<0,01$ ). Es lag jedoch keine Korrelation mit dem Body-Mass-Index, der Sense of Coherence Scale und dem Mini Mental Status Test vor. Die geriatrischen Assessmentinventare Cumulative Illness Rating Scale sowie Geriatric Depression Scale korrelierten konzeptkohärent negativ jeweils mit der State autonomen Regulationskala schwach bis moderat mit  $r=-0,32- -0,41$  ( $p<0,01$ ). Dabei war die Physical Self-Maintenance Scale schwach korreliert  $r=0,28$  ( $p<0,01$ ). Unter sämtlichen aktimetrischen Parametern zeigten nur zwei einen relevanten Bezug: die State autonome Regulation korrelierte schwach konzeptkohärent negativ mit der Intertagesvariabilität IV  $r=-0,29$  ( $p<0,01$ ) und moderat positiv  $r=0,32$  ( $p<0,01$ ) mit der Schlaflatenz, vergleiche Tabelle 21. Einige moderate Korrelationen fanden sich auch zwischen dem Schlafprotokoll und der State autonomen Regulationskala: eine hohe State autonome Korrelation korrelierte mit Entspannung abends  $r=0,37$  ( $p<0,01$ ), Leistungsfähigkeit am Tage  $r=0,36$  ( $p<0,05$ ), mit Erholbarkeit des Schlafes  $r=0,31$  ( $p<0,01$ ), Unbeschwert Sein morgens  $r=0,45$  ( $p<0,01$ ), konzeptkohärent negativ mit Erschöpfung am Tage  $r=-0,42$  ( $p<0,01$ ) sowie Müdigkeit am Abend  $r=-0,34$  ( $p<0,01$ ) und Einschlafatenz  $r=-0,33$  ( $p<0,01$ ), vergleiche Tabelle 22.

#### 6.4.3.3. Internal Coherence Scale

Die Internal Coherence Scale korrelierte schwach und positiv mit der körperlichen  $r=0,39$  ( $p<0,01$ ) und höher moderat mit der psychischen  $r=0,53$  ( $p<0,01$ ) Summenskala des Short Form Health Survey 12 der Medical Outcomes Study. Ebenfalls schwache positive Bezüge



ergaben sich mit dem Sense of Coherence  $r=0,48$  ( $p<0,01$ ) und Leistungsfähigkeit gemäß des Karnofsky-Performance-Index  $r=0,32$  ( $p<0,01$ ) und interner Kohärenz. Mentaler Status, erkrankte Organsysteme und Selbstständigkeit im Alltag schienen ohne wesentlichen Zusammenhang mit interner Kohärenz, jedoch die Geriatric Depression Scale korrelierte konzeptkohärent negativ moderat mit  $r=-0,41$  ( $p<0,01$ ). Sämtliche Parameter der Aktimetrie hatten keine korrelativen Bezüge zur Internal Coherence Scale, vergleiche Tabelle 21.

#### 6.4.3.4. Deutsche Version der Cancer Fatigue Scale

Fatigue gemäß der deutschen Version der Cancer Fatigue Scale hatte mehrere inhaltlich kohärente negativ schwache bis moderate Korrelationen mit allen Konvergenzkriterien außer dem Body-Mass-Index: Körperliche Summenskala des Short Form Health Survey 12 der Medical Outcomes Study  $r=-0,50$  ( $p<0,01$ ) und Psychische Summenskala  $r=-0,44$  ( $p<0,01$ ), Sense of Coherence Scale  $r=-0,38$  ( $p<0,01$ ) und Karnofsky-Performance-Index  $r=-0,58$  ( $p<0,01$ ). Zu allen geriatrischen Assessments außer dem Mini Mental Status lagen moderate Korrelationen vor. Die Fatigue korrelierte moderat positiv mit Depression, Geriatric Depression Scale  $r=0,51$  ( $p<0,01$ ) und Erkrankungsstatus der Organsysteme, Cumulative Illness Rating Scale  $r=0,45$  ( $p<0,01$ ) sowie inhaltlich kohärent negativ moderat mit Selbstständigkeit bei Alltagstätigkeiten, Physical Self-Maintenance  $r=-0,40$  ( $p<0,01$ ). Die deutsche Version der Cancer Fatigue Scale wies nur zwei Bezüge zu den aktimetrischen Daten auf, welche aber moderat waren: Die Intertagesvariabilität zeigte einen positiven schwachen Bezug  $r=0,37$  ( $p<0,01$ ) und das Ausmaß motorischer Aktivität war ebenso schwach aber konzeptkohärent negativ korreliert, Amplitude  $r=0,34$  ( $p<0,01$ ), vergleiche Tabelle 21.

**Tabelle 21: Korrelationen zwischen den Prüffragebögen und den Außenkriterien**

	Konvergenzinventare n=103-104					Geriatrisches Assessment n=103-104					Schlafparameter n=90-102							
	KSS SF-12	PSS SF-12	SOC	BMI	KPI	MMST SF	GDS	CIRS	PSMS	IS	IV	Amp	TIB	TST	SE	Slat	FI	ED
<b>Trait aR</b>	<b>,47*</b>	<b>,27*</b>	<b>,37*</b>	-.02	<b>,32*</b>	,07	<b>-,33*</b>	-,17	,14	,10	-,20	,11	,09	,21	,23	-,16	-,13	-,12
p-Wert	<,01	<,01	<,01	,82	<,01	,47	<,01	,10	,17	,34	,06	,31	,40	,05	,03	,13	,21	,25
<b>State aR</b>	<b>,53*</b>	<b>,27*</b>	,29	-.02	<b>,41*</b>	-,08	<b>-,33*</b>	<b>-,35*</b>	<b>,23*</b>	,14	<b>-,29*</b>	,27	,01	,02	,17	<b>-,32*</b>	-,05	-,12
p-Wert	<,01	<,012	,02	,82	<,01	,44	<,01	<,01	<,012	,18	<,01	0,014	,90	,87	,12	<,01	,66	,28
<b>ICS</b>	<b>,40*</b>	<b>,54*</b>	<b>,49*</b>	-.01	<b>,22</b>	,03	<b>-,35*</b>	-,20	,02	-,03	-,01	-,02	,05	-,06	,06	-,01	,01	-,04
p-Wert	<,01	<,01	<,01	,93	,03	,78	<,01	,04	,83	,79	,90	,86	,66	,56	,56	,98	,92	,69
<b>CFS-D</b>	<b>-,49*</b>	<b>-,45*</b>	<b>-,39*</b>	,04	<b>-,52*</b>	,05	<b>,43*</b>	<b>,41*</b>	<b>-,38*</b>	-,22	<b>,38*</b>	<b>-,34*</b>	,02	-,02	-,09	,01	,12	,14
p-Wert	<,01	<,01	<,01	,70	<,01	,65	<,01	<,01	<,01	,04	<,01	<,01	,85	,85	,44	,93	,28	,21

Trait aR: Trait autonome Regulation.  
 State aR: State autonome Regulation  
 ICS: Internal Coherence Scale  
 CFS-D: deutsche Version der Cancer Fatigue Scale

MMST SF: Mini Mental Status Test Short Form  
 GDS: Geriatric Depression Scale  
 CIRS: Cumulative Illness Rating Scale  
 PSMS: Physical Self-Maintenance Scale

IS: Interday-Stability (Aktimetrie)  
 IV: Interday-Variability (Aktimetrie)  
 Amp: Amplitude (Aktimetrie)  
 TIB: Time in Bed (Aktimetrie)

TST: Total Sleep Time (Aktimetrie)  
 SE: Schlaffeffizienz (Aktimetrie)  
 Slat: Schlaflatenz (Aktimetrie)  
 FI: Fragmentationsindex (Aktimetrie)  
 ED: Erholungsdelta (Schlafprotokoll)

**Signifikanz:  $p < 0,0125^*$  (Bonferroni-Korrektur)**

**Tabelle 22: Korrelation der Skalen Trait- und State autonome Regulation mit den Parametern des Schlafprotokolls (n=102)**

	Entspannung Abends	Leistungsfähigkeit Tag	Erschöpfung am Tag	Tages- Schlaf (min)	Alkohol- Konsum abends	Müdigkeit Abend	Erhol- samkeit Schlaf	Unbe- schwert Sein morgens	Ein- schlaf- latenz (min)	Wach- zeit nachts (min)	Total Sleep Time (min)
<b>Trait autonome Regulation</b>	<b>,36*</b>	-,21	-,19	-,06	,20	-,12	<b>,37*</b>	<b>,57*</b>	-,23	-,13	,02
p-Wert	<,01	0,04	0,07	0,58	0,06	0,06	<,01	<,01	0,03	0,27	0,88
<b>State autonome Regulation</b>	<b>,36*</b>	<b>-,43*</b>	-,07	-,14	,20	<b>-,34*</b>	<b>,31*</b>	<b>,45*</b>	<b>-,33*</b>	,06	,17
p-Wert	<,01	<,01	0,41	0,16	0,06	<,01	<,01	<,01	<,01	0,43	0,41

**Signifikanz:  $p < 0,0125^*$  (Bonferroni-Korrektur)**

## 7. Diskussion

### 7.1. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

Die Trait- und State autonome Regulation (Trait aR und State aR) wiesen eine akzeptable interne Konsistenz auf und hatten eine gute zeitliche Reliabilität. Jedoch konnte für beide Inventare keine abschließende Faktorenstruktur für die geriatrische Altersstufe gefunden werden. Die Diabetesgruppe zeigte eine niedrigere Trait- und State aR als die Kontrollgruppe. Einflussfaktoren für eine hohe Trait aR sind mit dem Partner oder der Partnerin zusammenzuwohnen, wenig Operationen und eine andere berufliche Stellung als das Beamtentum. Eine hohe State aR wurde bedingt durch einen hohen KPI. Eine hohe Trait- und State aR korreliert mit hohem SF-12, hohem KPI und niedriger GDS. Darüber hinaus ist Trait aR auch mit hohem SOC korreliert. Die State aR hatte Bezüge mit geringem CIRS, hohem PSMS und stabilen Ruhe-Aktivitäts-Rhythmen über mehrere Tage sowie geringer Einschlaflatenz. Die State aR hatte mehr Korrelationen mit dem Schlafprotokoll als die Trait aR. Beide Inventare waren korreliert mit abendlicher Entspannung, wenig Erschöpfung am Tage, erholsamem Schlaf und morgendlichem Unbeschwert Sein. Zusätzlich war eine hohe State aR auch korreliert mit Leistungsfähigkeit am Tage sowie einer geringen Einschlaflatenz.

Die Internal Coherence Scale (ICS) zeigte eine befriedigende interne Konsistenz sowie moderate Test-Retest-Reliabilität. Für ICS konnte die vorvalidierte zweifaktorielle Struktur mit den Faktoren „innere Kohärenz und Resilienz“ sowie „Thermokohärenz“ bestätigt werden. Die Diabetesgruppe hatte eine niedrigere Innere Kohärenz und Resilienz als die Kontrollgruppe. Eine hohe interne Kohärenz wird beeinflusst durch geringere Bildung sowie Sport und wenig Medikamente. Eine hohe ICS korreliert mit hohem SF-12, hohem KPI, hohem SOC und niedriger GDS.

Die deutsche Version der Cancer Fatigue Scale (CFS-D) zeigte eine gute interne Konsistenz mit akzeptabler Test-Retest-Reliabilität. Für die deutsche CFS konnte die vorvalidierte dreifaktorielle Struktur bestätigt werden mit den Faktoren „körperliche Fatigue“, „kognitive Fatigue“, „affektive Fatigue“. Die Diabetesgruppe hatte mehr kognitive Fatigue als die Kontrollgruppe und sogar mehr kognitive Fatigue als die onkologische Gruppe. Eine stark ausgeprägte Cancer Fatigue wird beeinflusst durch hohe Bildung, vielen Medikamenten, vielen gesundheitlichen Beschwerden sowie einem niedrigem KPI. Eine geringe Cancer Fatigue korreliert mit hohem SF-12, hohem KPI, hohem SOC und niedriger GDS, geringem

CIRS, hohem PSMS und stabilen Ruhe-Aktivitäts-Rhythmen über mehrere Tage sowie hoher Aktivitätsamplitude.

## 7.2. Stärken und Limitationen der Arbeit

Zu den Stärken der Arbeit zählt, dass immer dieselbe Person die Interviews führte und die Interviewform eine große Anzahl an Items zugelassen hat, die andernfalls eventuell einige Teilnehmer\*innen überfordert hätte. Ein weiterer Vorteil ist die Kombination auch psychometrischer und physiologischer Datenerhebung. Unsere Studie konnten Menschen hohen Alters einschließen, welche ein unterrepräsentierter Bevölkerungsanteil in wissenschaftlichen Darstellungen ist. Darüber hinaus wurden die Teilnehmer\*innen aus diversen Bereichen und diversen Wohnorten eingeschlossen. Eine weitere Stärke stellt die statistische Komplexität und Gründlichkeit dieser Validierungsstudie dar.

Im Folgenden werden einige Limitationen angeführt:

Methodisch ist ein Selektionsbias der onkologischen Gruppe zu diskutieren mit einem großen Anteil von Rezidiv-freien Studienteilnehmern und Studienteilnehmerinnen (Cancer-Survivors): Ein großer Anteil von 19 Teilnehmern und Teilnehmerinnen der onkologischen Gruppe war seit über fünf Jahren frei von Rezidiven.

Zudem wurden durch die gewählten Zugangsinstitutionen, Orte und Zugangsmedien eher gesündere Menschen angesprochen, die hinreichend mobil, sensorisch aufgeschlossen, kognitiv aktiv, gesellschaftlich interessiert oder sportlich waren, denn das ist das Klientel von Freizeitsportvereinen, Seniorenwohneinrichtungen in Berlin und Baden-Württemberg, die auf Vorträge, Aushänge oder Mailkontakt reagieren. Die Ansprache über Hausärzte\*innen hatte sehr geringe Erfolge wegen der zeitlichen Kapazitätsdefizite der Hausärzte\*innen und den mangelnden medialen Mitteln wie beispielsweise das Übersehen unseres Flyers in der Masse an ausliegendem Informationsmaterial. Selbstständig wohnende Senioren und Seniorinnen ohne regelmäßigen ärztlichen Kontakt oder Teilnahme an Senior\*innen-Gruppen konnten dadurch nur in geringem Umfang angesprochen werden. Zudem scheint unter größerem krankheitsbedingtem Leidensdruck im stationären Setting die Bereitschaft geringer. Darüber hinaus wurden Patienten und Patientinnen ab einem KPI von 50% oder niedriger nicht eingeschlossen.

Eine aussagekräftigere Ermittlung der finanziellen Situation der Teilnehmer\*innen beispielsweise durch Höhe des monatlichen Einkommens könnte eine Aussage über die monetäre Freiheit oder etwaige Altersarmut zulassen.

Die Wertermittlung der Aktimeter war durch Entscheidungsprozesse eines Studienmitarbeiters geprägt, da die Zu-Bett-Geh-Zeit, die Einschlafzeit, die Aufwachzeit, die Aufsteh-Zeit anhand der aktimetischen Kurvenverläufe in Zusammenschau mit den Schlafprotokollen in die Software eingegeben werden musste zur Berechnung von Werten wie Einschlafzeit. Die Aktimetrie war stets völlig unabhängig von Wochenend- oder Werktagen und Jahressaison angewandt worden, dadurch können saisonal bedingte Unterschiede sowie unterschiedliche Tagesaktivitäten durch Sonn- und Feiertage nicht ausgeschlossen werden.

Bei den halbstandardisierten Interviews, die fast alle Teilnehmer\*innen betrafen, war zwar eine gewisse Vergleichbarkeit dadurch gegeben, dass stets dieselbe Untersuchende die Interviews durchführte, jedoch kam es sehr häufig zu Unentschlossenheit und Fragen der Teilnehmer\*innen zu einzelnen Items. Diese Nachfragen durch Teilnehmer\*innen wurden versucht stets auf dieselbe Weise zu erläutern. Dennoch ist hierbei das methodische Herangehen fraglich übertragbar auf beispielsweise Studienpopulationen, die allein und ohne Rückfragen die Inventare bearbeiten müssen oder durch verschiedene Interviewer\*innen geleitet werden.

### 7.3. Ergebnisdiskussion

#### 7.3.1. Studienpopulation: Fallzahl, soziodemographische Angaben, Vitalstatus

Die Fallzahlplanung wurde vor allem in der Kontroll- und onkologischer Gruppe übertroffen und daher konnte die Power in diesen Gruppen etwas erhöht werden (Röhrig et al. 2010). Trotz höherem Frauenanteil waren die Geschlechter innerhalb der Gruppen gleichmäßig verteilt, was einen geschlechterbasierten Bias reduzierte (Schmucker et al. 2016). Der höhere Frauenanteil der Studienpopulation deckte sich mit dem bundesweiten immer noch höheren Frauenanteil bei zunehmendem Alter. Denn in Deutschland waren 2014 55% der 70- bis 79-Jährigen weiblich, 63% der 80- bis 89-Jährigen und bereits 78% der 80- bis 89-Jährigen (Destatis 2016). Ebenso gut verteilt für eine verzerrungsarme Gruppenbeurteilung war das Alter der Studienteilnehmer\*innen.

83,65% der Studienteilnehmer\*innen hatten Kinder, welches gesundheitlich von Vorteil ist (Becker et al. 2019, Meyer et al. 2019). Sehr viele Studienteilnehmer\*innen (51%) wohnten mit einem festen Partner oder einer festen Partnerin zusammen, was eher über dem deutschen Durchschnitt lag. In Deutschland lebten unter den über-85-Jährigen 74% der Frauen und 34% der Männer allein (Destatis 2016). Überraschenderweise hatte die

Kontrollgruppe tendenziell die wenigsten Kinder und die meisten Alleinstehenden, was dem gesundheitsfördernden Aspekt von Beziehung und Bindung eher widersprach (Knipscheer et al. 1998, Modig et al. 2017, Shaw et al. 2018, Wurm et al. 2010).

Den Daten war nicht zu entnehmen, inwiefern sich Teilnehmer\*innen in Altersarmut befanden. Die meisten bezogen Altersrente. In Deutschland erhielten 2018 ca. 32% der über-70-Jährigen ein armutsgefährdendes Einkommen (statista 2018). Es bestand ein recht hohes Bildungsniveau verglichen mit den 12% der über-70-Jährigen, die 2018 in Deutschland die Hochschulreife innehatten.

Das hohe Bildungsniveau, das häufige Wohnarrangement mit Partner\*in skizzieren ein eher höheres soziales Niveau der geriatrischen Studienpopulation im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt dieser Altersklasse. Die Daten des deutschen sozio-ökonomisches Panels (SOEP) boten für Männer eine steigende physische Gesundheit mit steigender sozialer Schicht; bei Frauen galt dies in schwächerem Ausmaß für die mentale Gesundheit (Mergenthaler 2012).

Im Folgenden werden Eigenschaften des Vitalstatus diskutiert.

Die Körperfülle der Studienteilnehmer\*innen lag innerhalb der onkologischen Gruppe und der Kontrollgruppe um  $25\text{kg/m}^2$  im Grenzbereich von Normal und leichtem Übergewicht und daher unter dem deutschen durchschnittlichen Body-Mass-Index von  $26,4\text{kg/m}^2$  für Senioren und Seniorinnen ab 75 Jahren laut Mikrozensus von 2013, nur die Diabetes-Gruppe hatte ein signifikant höheres Gewicht und ein deutliches Übergewicht (Destatis 2013).

Die Verteilung der Krankheitshäufigkeiten entspricht dem deutschen Durchschnitt für über-70-Jährige (Destatis 2011, Motel-Klingebiel et al. 2010, RKI et al. 2015), vergleiche Tabelle 7. Die Entitäten der Malignome der onkologischen Gruppe entsprachen nicht den durchschnittlichen Krebshäufigkeiten Deutschlands, da altersstandardisiert die Neuerkrankungsraten für Frauen in absteigender Häufigkeit Mammakarzinom, Kolonkarzinom, Bronchialkarzinom, Melanom, Pankreaskarzinom und für Männer Prostatakarzinom, Bronchialkarzinom, Kolonkarzinom, Urothelkarzinom und Melanom waren (Kaatsch et al. 2013, Kaatsch et al. 2015). Krebserkrankungen gelten im weiteren Sinne statistisch nach 5 Jahren, bei Mammakarzinom nach 10 Jahren, als geheilt. Jedoch spricht man weniger von Geheilten als von Langzeitüberlebenden oder pathologischer Komplettremission (Barnes et al. 2016, Haberland et al. 2019, Keil et al. 2015). International wird eine Heilung zunehmend als eine Rückkehr zur durchschnittlichen Sterblichkeit der

Allgemeinbevölkerung betrachtet und liegt abhängig von der Karzinomentität tendenziell höher als 5-10 Jahre (Cvancarova et al. 2013, Lambert et al. 2007, Stedman et al. 2014, Tai et al. 2005, Verdecchia et al. 1998). Die Rezidiv-freie-Zeit der Studienteilnehmer\*innen der onkologischen Gruppe war sehr heterogen und im Mittelwert sowie im Maximum sehr hoch und hatte daher einen erheblichen Selektionsbias bezogen auf die Erkrankungslast dieser Gruppe zur Folge. Insgesamt wurden mehr Nachsorgepatienten und Nachsorgepatientinnen in die Studie eingeschlossen als Patienten und Patientinnen mit aktiver maligner Erkrankung, sodass mehr Spätfolgen maligner Erkrankungen oder deren Therapien vorgelegen haben könnten und teils vermutlich bereits durchschnittliche Mortalität vorlag. Die onkologische Gruppe hatte durch ihre relativ geringe Tumorlast eher niedrigere gesundheitliche Einschränkungen und Erkrankungsbelastungen.

Bei der Medikation ergaben sich keine derartigen Verzerrungen. Die Teilnehmer\*innen der Kontrollgruppe nahmen etwa fünf verschiedene Medikamente täglich ein, ähnlich der onkologischen Gruppe, wohingegen die Diabetes-Gruppe etwa acht Medikamente einnahm. Dies unterstreicht die unterschiedlich hohe Krankheitslast und ordnet die Kontrollgruppe sowie onkologische Gruppe innerhalb der Ergebnisse einer Studie des Robert Koch Institutes ein, wonach über-70-Jährige etwa fünf Präparate einnehmen (RKI 2012a).

Nicht nur bei der Medikation, auch bei der sportlichen Aktivität lag unsere Kontrollgruppe im deutschen Durchschnitt. In Deutschland trieben im Jahr 2012 49% der Menschen ab dem 65.Lebensjahr keinen Sport, wie das Robert Koch Institut in seiner seit 2008 fortlaufenden Studie zur Gesundheit in Deutschland aktuell (GEDA) an über 20000 Studienteilnehmern und Studienteilnehmerinnen herausfand (RKI 2012b, RKI et al. 2015). Ähnlich war der Anteil der sportlich Inaktiven in unserer Kontrollgruppe, gefolgt von einem größeren Anteil in der onkologischen und der diabetologischen Studiengruppe. Insgesamt war also der Vitalstatus überwiegend dem deutschen Durchschnitt für diese Altersklasse entsprechend.

### 7.3.2. Trait autonome Regulation (Trait aR)

#### 7.3.2.1. Reliabilität: Interne Konsistenz und Test-Retest

Die Trait autonome Regulationsskala erreichte eine akzeptable interne Konsistenz (Lienert et al. 1998, Schmitt 1996). Allerdings wurde in der deutschen Validierungsstudie für die 18 bis 85 Jahre alte Studiengruppe eine etwas höhere interne Konsistenz gefunden mit  $r=0,75$  (Kröz et al. 2008a). Trotz geringen internen Konsistenzunterschiedes besteht für die Senior\*innen-Gruppe für die Gesamtskala eine befriedigende bis ausreichende Reliabilität.

Die gute zeitliche Reliabilität der Trait autonomen Regulationsfähigkeit bei 18- bis 85-Jährigen von  $r=0,85$  (Kröz et al. 2008a) konnte bei dieser Senior\*innen-Gruppe bestätigt werden. Eine zeitliche Stabilität über drei Messzeitpunkte konnte bereits für Patienten und Patientinnen im Alter von 33-76 Jahren unter Chemotherapie erfasst werden (Kröz et al. 2011). Für Senioren und Seniorinnen kann bisher keine Aussage über zeitliche Stabilität gemacht werden. Unter allen Prüfinventaren war diese Test-Retest-Reliabilität-Korrelation am stärksten, was auf den Konzeptionellen Konstitutionsaspekt hinwies.

#### 7.3.2.2. Reliabilität: Faktorenstruktur

Die Entscheidungskriterien und Entscheidungsmethoden zur Ermittlung der latenten Variablen beziehungsweise Faktoren wurden in der Forschung kontrovers diskutiert. Unter den gängigen Methoden, Kaiser-Guttman-Kriterium (1954), Cattells Scree-Test (1966), Horn-Parallelanalyse (1965) und diverser anderer Prozeduren war die Horn-Analyse die akkurateste und realistischste (Hubbard & Allen, 1987; Wilson & Cooper, 2008).

Die Datenstruktur unserer Senior\*innen-Gruppe ist eher grenzwertig bis unzureichend um eine Faktorenanalyse durchzuführen. Bisher war keine statistisch und inhaltlich belastbare Faktorenstruktur zu eruieren. Die Ergebnisse der Faktorenanalyse und des Strukturgleichungsmodelles reflektieren dieses.

Aus diesen statistischen Gründen sowie aus inhaltlichen altersphysiologischen Gründen stellte sich das geriatrische Modell, wie im Folgenden diskutiert wird, und das Erstvalidierungsmodell als nicht hinreichend belastbar dar.

Im Folgenden wurden die drei Faktoren des geriatrischen Modells der vorliegenden Studie mit den jeweiligen Items erläutert und mit dem Modell der Erstvalidierung an 18-bis 85-Jährigen verglichen:

##### 7.3.2.2.1. Erste Subskala: Orthostase-Circulationsregulation

Die Subskala Orthostase-Circulationsregulation blieb in sieben von acht Fragen identisch zwischen geriatrischer Population und den 18- bis 85-Jährigen. Die Subskala umfasste fünf Fragen zu Schwindel und eine zu Reisekrankheit.

Schwindel ist häufig assoziiert mit autonomer Dysregulation auf kardiovaskulärer Ebene bei orthostatischer Dysregulation (Kim et al. 2014) sowie ohne orthostatische Dysregulation (Lee et al. 2014, Staab et al. 2007). Besonders im Alter ist Schwindel ein unspezifisches Symptom



mit multiplen, teils ungeklärten Ursachen und zentralen, kardiovaskulären oder muskuloskelettalen Ätiologie-Möglichkeiten (Ciorba et al. 2017, Iwasaki et al. 2015). Für hochbetagte Menschen stellte Schwindel ein sehr häufiges Symptom dar mit über 50% unter den über-85-Jährigen (Dros et al. 2011). Schwindel senkte die Lebensqualität von hochbetagten Menschen und hatte negative Auswirkungen auf multiple Bereiche wie Geschicklichkeit, Depressivität, soziale Isolation, konnte aber durch Rehabilitation positiv beeinflusst werden (Agrawal et al. 2018, Ciorba et al. 2017, Lasisi et al. 2010). Chronische Erkrankungen wie Bluthochdruck und Diabetes waren mit Schwindel-Symptomen assoziiert und speziell im Alter galt Bluthochdruck als Risikofaktor (Zhang et al. 2021). Schwindel durch kardiovaskuläre Genese erhöhte die Mortalität (van Vugt et al. 2020). Darüber hinaus hatte Schwindel auch Bezug zu Schlafstörungen (Mei et al. 2020) und war im Alter ein unabhängiger Mortalitätsfaktor (Corrales et al. 2016, Courand et al. 2019). Schlafapnoe wiederum galt als unabhängiger Risikofaktor für Schwindel (Tsai et al. 2018). Zudem erhöhte eine Krebserkrankung im Alter mehr als bei Jüngeren das Risiko an Schwindel zu leiden (Cacho-Díaz et al. 2019). Daher eignete sich diese Subskala auch im Alter um Schwindel als Indikator von Regulationsverlusten/-gewinn zu erfassen. Die interne Konsistenz für diese Subskala war mit 0,70 am höchsten unter den Subskalen im geriatrischen Modell und wenig niedriger als in der Erstvalidierung mit 0,73 (Kröz et al. 2008a).

In der Subskala Orthostase-Circulationsregulation blieb neben fünf Items über gestörte Gleichgewichtsregulation die Frage nach kalten oder kaltschweißigen Akren bestehen. Von den drei thermoregulativen Items des gesamten Trait autonome Regulationsinventars ordnete sich nur die Frage über kalte und kaltschweißige Akren der Subskala Orthostase-Circulation zu. Jedoch war diese Frage mit schwacher Eindeutigkeit zuzuordnen, da die Frage ähnlich hoch auf alle drei Subskalen lud, mit der höchsten Ladung moderat auf die Subskala für Orthostase-Circulation. Kalte Akren schienen im Alter häufiger zu sein (Potkanowicz et al. 2003). Dieses unspezifische Symptom hatte multiple Ätiologien (Smolander 2002). Kalte Akren waren ein unabhängiger negativer Einflussfaktor auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität (Bae et al. 2019). Ältere gesunde Menschen haben unter Kälteexposition schlechtere Feinmotorik als jüngere (Tajmir et al. 2013). Gesunde Senioren und Seniorinnen konnten ihre Körpertemperatur schlechter aufrechterhalten unter Kälteexposition (Degroot et al. 2007, Greaney et al. 2014), hatten jedoch während sportlicher Aktivität eine ähnliche Sympathikus-Aktivierung wie Jüngere unter Kälteexposition (Greaney et al. 2014). Dies könnte mit vaskulärer Degeneration wie verringerte Stickoxidverfügbarkeit (Rensing et al. 2014) als altersphysiologischer Erscheinung zusammenpassen, wie beispielsweise Korkusho et al. über die Mikrozirkulation schrieb (Korkushko et al. 1976) oder auch durch Sarkopenie im Alter und die reduzierte Möglichkeit über Kältezittern einen Temperaturanstieg zu generieren (Kenney 1997). Insgesamt existieren jedoch multiple

kontroverse Studien zum circadianen Temperaturrehythmus des alten Menschen, die im Review zu dem Schluss führen, dass nach Korrektur für Phasenverschiebung, chronischen Erkrankungen und Lifestyle der Temperaturrehythmus und seine Regulation relativ stabil bleiben auch im Alter und hauptsächlich durch unterschiedliche individuelle Lebensumstände beeinflusst werden (Guergova et al. 2011, Kenney 1997, Weinert 2010). Ältere Cancer Survivors mit chronischer Chemotherapie-induzierter peripherer Neuropathie leiden unter weniger Schmerzen (Storey et al. 2020, Wong et al. 2019) und weniger Alltagseinschränkungen als jüngere obwohl objektive Messungen eine schlechtere sensorische Fähigkeiten zeigen (Wong et al. 2019). Kalte Akren schienen das Risiko für Diabetes, metabolisches Syndrom und kardiovaskuläre Erkrankungen zu reduzieren in Erwachsenen (Bae et al. 2018, Park et al. 2017). Diabetes galt in einer anderen Untersuchung wiederum als einer der Einflussfaktoren für eine niedrigere Körpertemperatur im Alter (Kenney 1997). Dies könnte ein Hinweis für die stärkere State-bezogene Ausprägung für das Symptom der kalten sowie kaltschweißigen Hände und Füße sein.

Zur Subskala Orthostase-Circulationsregulation ordnete sich zusätzlich neu die Frage nach Bauchgrummen, welche gemäß der Validierungsstudie für 18- bis 85-Jährige aus der Subskala Ruhe-/Aktivitätsregulation stammte. Jedoch lud das Item Bauchgrummen nur schwach. Bauchgrummen wurde nach abdominal chirurgischen Eingriffen als positives Zeichen gastrointestinaler Aktivität gewertet und als Zielparameter beobachtet (Evans et al. 2018). Welche Bedeutung Bauchgrummen im Alter hatte und welche Interaktion mit kreislaufbezogener Regulation bestanden, blieb zunächst unklar. Gängiger Weise werden in der Psychometrie Ladungen erst ab  $r=0,3$  als relevant angesehen (Wolf et al. 2010). Somit war Bauchgrummen weniger eindeutig für die Trait autonome Regulationsskala unter geriatrischen Teilnehmern und Teilnehmerinnen als für 18- bis 85-Jährige, wo es mit 0,41 lud (Kröz et al. 2008a).

Das inhaltliche Konstrukt der Subskala blieb somit weitestgehend erhalten sowie konsistent.

#### 7.3.2.2.2. Zweite Subskala: Aktivitäts- und Stuhlregulation

Die Subskala Ruhe-/Aktivitätsregulation aus der Erstvalidierung an 18- bis 85-Jährigen beschäftigte sich inhaltlich mit Schlafqualität und Tagesaktivität. Die zweite Subskala des geriatrischen Modells umfasste sechs Items, von denen drei Items über Aktivität, die in der Erstvalidierung für 18- bis 85-Jährige zur Subskala für Ruhe-/Aktivitätsregulation gehörten.

Die Subskala Verdauungsregulation der Erstvalidierung für 18- bis 85-Jährige umfasste insgesamt nur drei Items, sodass für unsere geriatrische Population ein neues Subskalenkonstrukt entstand aus den digestiven Fragen nach Verstopfung, Stuhlgangregelmäßigkeit, Stuhlganghäufigkeit sowie den aktivitätsbezogenen Fragen nach

circadianer Phasenlage, Ausgeschlafen sein, sich Aufraffen können, welches eine Subskala der geriatrischen Population für ein zusammenhängendes Konstrukt zu Aktivitäts- und Stuhlregulation als Arbeitstitel bildete. Die hier assoziierten Items ließen sich physiologisch durchaus gut verstehen, da mit höherem Lebensalter die gastrointestinale Funktionalität abnimmt und die gastrointestinale Morbidität steigt (Firth et al. 2002, Frieling 2011, Vazquez Roque et al. 2015) und durch Aktivität kompensiert werden konnte, denn häufige, lange und fordernde Bewegung reduzierte eines der häufigsten gastrointestinalen Symptome im Alter: die Obstipation (Costilla et al. 2014).

Somit wäre dieser neue Faktor Aktivitäts- und Stuhlregulation nicht mit dem Modell der Erstvalidierung an 18- bis 85-Jährigen vergleichbar, aber durchaus für hochbetagte Menschen nachvollziehbar.

#### 7.3.2.2.3. Dritte Subskala: Schweiß- und Schlafregulation

Die restlichen vier Items entstammten gemäß der Erstvalidierung an 18- bis 85-Jährigen alle aus der Subskala Ruhe-/Aktivitätsregulation und luden in der geriatrischen Population auf eine neue dritte Subskala, welche mit Arbeitstitel Schweiß- und Schlafregulation benannt wurde, da sie lediglich Fragen zu Schlaf (unruhiger Schlaf, Einschlafprobleme) und Thermoregulation (Schwitzneigung, Nachtschweiß) enthielt. Auch bei dieser dritten Subskala der geriatrischen Population schien eine Konstrukt-Verschiebung gegenüber jüngeren Altersklassen stattgefunden zu haben.

Demnach könnte ein Zusammenhang zwischen Thermoregulation im Sinne von Schweißneigung und Schlafstörungen im höheren Lebensalter relevant sein. Im Alter war die Fähigkeit zu Schwitzen tendenziell geringer und verzögerter (Kenney 1997). Bereits altersunabhängig sind Thermoregulation und Schlafregulation miteinander verbunden: Circadiane Variationen der Schweißproduktion bedingen beispielsweise, dass es abends physiologischer Weise zu einer Temperaturreduktion mit vermehrtem Schwitzen kommt (Mold et al. 2012). Zudem ist unter den über-60-Jährigen in Deutschland generalisierte Hyperhidrose, worunter auch Nachtschweiß fällt, mit etwa 11% ein häufiges Symptom (Augustin et al. 2013). Die autonomen Funktionssysteme Thermoregulation und Schlafregulation verändern sich eventuell sogar gemeinsam: Bei Demenz-Patienten und Demenz-Patientinnen traten Verlust des Circadianrhythmus sowie gestörte circadiane Temperaturregulation mit täglich wechselnden Uhrzeiten der maximalen Körpertemperatur, chaotischeren Muster im Sinne von Instabilität mit circadianen Alterationen, höheren Temperaturamplituden und tendenziell niedrigeren Temperaturen auf (Okawa et al. 1991). Ein weiterer Aspekt der Wechselwirkung von Thermo- und Ruhe-/Aktivitätsregulation speziell im Alter war, dass gestörter Schlaf und geringer ausgeprägte physiologische

abendliche Temperatursenkung im Alter zusammen auftraten (Olbrich et al. 2011). Eine gestörte Thermoregulation in Bezug auf Schlaf könnte mit der Temperatursenkung assoziiert sein, da Schlaf eng zusammenhängt mit dem abendlichen physiologischen Abfall der Körperkerntemperatur entsprechend des circadianen Rhythmus, welches durch Abkühlen über gut perfundierte Extremitäten erzielt wird (Krauchi 2007). Eine erhöhte Körpertemperatur nachts war mit Schlafstörungen verbunden (Lack et al. 2008). Die Amplitude der Körpertemperatur ist im Alter eher niedriger (Liao 2002). Allerdings erleichterten warme physikalische Anwendungen das Einschlafen, das Durchschlafen und vertiefen den Schlaf unter Anstieg der Körpertemperatur und Hinauszögerung der Körpertiefsttemperatur (Liao 2002). Der Abfall der Körperkerntemperatur nach abendlichem Erwärmen der Füße etwa durch ein Fußbad entsprach etwa dem physiologischem Abfall der Körperkerntemperatur vor dem Zubettgehen (Raymann et al. 2007). Körpertemperatur wurde sogar als Marker für Langlebigkeit prospektiv erfasst, denn eine längere Lebensspanne ergab sich bei niedrigeren Werten für Temperatur, Gewicht, Blutdruck, Cholesterol und Blutglukose (Cornélissen 2012, Cornelissen et al. 2017). Ein Zusammenhang zwischen Thermo- und Schlafregulation konnte durchaus nachvollzogen werden, jedoch erschien nicht plausibel, dass das Item für kalte und kaltschweißige Akren nicht hier lud.

Die Umstrukturierung der Items und Faktoren im Vergleich zur jüngeren Population könnte mit der zunehmenden ultradianen Rhythmusausprägung im Alter assoziiert sein und somit zu einer Faktorenneugliederung der drei an 18- bis 85-Jährigen validierten Subskalen beitragen. Daher erschien es sinnvoll, die Methode der Faktorenanalyse erneut zu hinterfragen und ein Strukturgleichungsmodell anzuwenden, um die Güte der Verwendung des Erstvalidierungsmodelles für die Subskalen auch in geriatrischen Altersstufen zu prüfen.

Im Strukturgleichungsmodell zeigte sich, dass die Subskalenformation aus der Validierungsarbeit an 18- bis 85-Jährigen für unsere geriatrische Population weniger konsistent passt. Die Faktorenanalyse allein sollte nicht überschätzt werden bei der Modellfindung (McFarland 2014). Weitere Untersuchungen mit gepoolten größeren Datensätzen sind erforderlich, um die Diskussion der Faktorenstruktur fortzuführen. Die Reliabilität der Gesamtskala blieb dabei erhalten.

Das Erstvalidierungsmodell ist für die Gesamtskala valide bis 96 Jahre, bedarf aber für die Senior\*innen-Gruppe über 85 Jahren weitere Untersuchungen zur Faktoren und Subskalenstruktur und altersphysiologische Forschung

### 7.3.2.3. Validität: Lineare Regression und Korrelation

Der Faktor „nicht in Partnerschaft wohnend“ war ein negativer Prädiktor, was plausibel erschien, da somit „in Partnerschaft wohnend“ zu einer stärkeren autonomen Regulation beitrug. Im systematischen Review der Metaanalyse von Manzoli, die über 25000 Probanden und Probandinnen im Alter von 55 bis 93 Jahren in 15 Nationen berücksichtigte, wurde dargelegt, dass Mortalität und Morbidität geringer waren, sofern in Partnerschaft gelebt worden ist, was sich jedoch mit zunehmendem Alter schwächer ausprägte (Destatis 2016, Destatis 2011, Manzoli et al. 2007, RKI et al. 2015).

Beamten trug zu niedrigeren Trait autonome Regulations-Scores bei, welches zunächst entgegen unserer Erwartung war, da von Beamten und Beamtinnen erwartet wurde, eine finanzielle Sicherheit und somit einen gesundheitlichen Vorteil zu haben. Dieser Nachteil ausschließlich für die Trait autonome Regulation unter den vier Prüfinventaren erschien zunächst nicht sehr nachvollziehbar. Die subjektive gesundheitliche Belastung wurde bei Beamten und Beamtinnen niedriger eingeschätzt als bei Arbeitern (BGBE 2011). In 16 Jahren bei insgesamt über 1600 Probanden und Probandinnen hatten Privatversicherte, wozu auch Beamte und Beamtinnen zählen, ein deutlich höheres Überleben (Dinkel et al. 1994). Eventuell könnten Beamte und Beamtinnen häufiger ärztliche Konsultationen gehabt haben und wurden möglicherweise sogar überdiagnostiziert. Ein Argument für einen Nachteil von Beamten und Beamtinnen zeigte sich im Mikrozensus von 2003: Hier hatten Beamte und Beamtinnen den höchsten Krankenstand in Deutschland nach Arbeitern und Arbeiterinnen, Angestellten, Auszubildenden und Selbstständigen (Lampert et al. 2015). Eventuell muss das Ergebnis näher bezüglich des spezifischen Berufes betrachtet werden, denn von den fünf häufigsten Berufen der Studiengruppe war der häufigste mit 11,5% Lehrer\*in. Vielfache Studien über die Gesundheit von Lehrern und Lehrerinnen existieren. Lehrer\*innen geben beispielsweise häufiger als andere Berufsgruppen psychosomatische Beschwerden an, was einen Hinweis auf den Einfluss auf die autonome Regulation geben könnte (Scheuch et al. 2015). Letztlich bleibt das Beamtentum eine sehr heterogene Gruppe mit einer Vielzahl an Berufen und einer Vielzahl an beruflichen Stellungen.

Gehäufte Operationen waren mit niedriger autonomer Regulation assoziiert, was plausibel erschien, da viele häufige geriatrische Syndrome mit Operationen im Zusammenhang stehen (Zeyfang et al. 2013).

Eine moderate Korrelation zeigte sich zwischen dem geriatrischen Screening-Inventar Geriatric Depression Scale sowie dem Karnofsky-Performance-Index mit der Trait autonomen Regulationsskala. Die übrigen geriatrischen Inventare Cumulative Illness Rating

Scale, Physical Self-Maintenance Scale wiesen keine korrelative Beziehung zur Trait autonomen Regulationsskala auf. Somit eignet sich die Trait autonome Regulation nur teilweise als Screening-Instrument in höherem Lebensalter. Dies war unerwartet, da Paaschen et al. bereits moderate Korrelationen von autonomer Regulation und geriatrischen Screening-Inventaren nachweisen konnte (Paaschen 2005). Dabei waren die ausbleibenden Korrelationen mit Morbidität und den Alltagsfähigkeiten eventuell durch das Differieren zwischen funktional-adaptivem und zustandsbeschreibendem Herangehen der Inventare zu erklären (Egloff et al. 2019). Sowohl Depression als auch Morbidität sowie Alltagsfähigkeiten haben einen Bezug zu vegetativen Funktionen: Für die kardiale autonome Regulation wurde von der Forschergruppe um Hoffmann nur ein schwacher Bezug zu Depression beobachtet (Hoffmann et al. 2017). Allerdings gibt es Zusammenhänge zwischen Myokardischämie und Depression (Peter et al. 2008, Pizzi et al. 2013) und von vegetativer Dysregulation als unterliegendem Mechanismus (Garcia-Gomez et al. 2007). Für viele weitere chronische Erkrankungen mit vegetativen Einschränkungen der Regulationsfähigkeit wurde auch gehäuftes Auftreten von Depressionen beschrieben (Zhang et al. 2018) so auch bei Diabetes (Fiore et al. 2015). Je nach Art der Depression gibt es unterschiedliche vegetative Dysregulationen (Gold et al. 2002, Kamphuis et al. 2007). Für diverse internistische chronische Erkrankungen sind vegetative Dysregulationen beschrieben, daher hier nur ein isoliertes Beispiel für Asthma (Kalmykova et al. 2007). Alltagsfähigkeiten wiederum haben zwar einen Bezug zur autonomen Regulation, aber dieser scheint weder stark noch streng zu sein, wie eine dänische Studie vermuten ließ: Von über 2600 dänischen hochbetagten Menschen im Alter von 92 bis 93 Jahren schätzten viele ihre eigene Gesundheit, ihre Zufriedenheit und ihre Möglichkeiten, selbstwirksam zu tun, was sie möchten, dennoch sehr hoch ein, auch wenn ihre Alltagsfähigkeiten stark eingeschränkt waren, und es konnte kein einzelnes Item der Alltagsfunktionsfähigkeit ermittelt werden, welches abschätzen ließ, wie hoch die Probanden und Probandinnen ihre Gesundheit einschätzen würden (Nybo et al. 2001). Ähnliche Beobachtung machten andere Forschergruppen (Covinsky et al. 1999). Allerdings war ein enger Bezug von Mortalität und Alltagsfähigkeiten in derselben dänischen Generation zu sehen (Nybo et al. 2003) sowie bei über 1300 israelischen Senioren und Seniorinnen im Alter von 75 bis 94 Jahren (Ben-Ezra et al. 2006).

Etwas höher war die moderate Beziehung zwischen der Trait autonomer Regulation und der Sense of Coherence Scale, da dieses Inventar zur Kohärenz ebenfalls dynamische Persönlichkeitsanteile zu erfassen versucht (beispielsweise: „Haben Sie das Gefühl, dass Sie in einer ungewohnten Situation sind und nicht wissen, was Sie tun sollen?“; „Wie häufig haben Sie Gefühle, bei denen Sie sich nicht sicher sind, ob Sie diese unter Kontrolle halten können?“). Die genannten beispielhaften Items erfragen die Möglichkeit, eine bestimmte

Funktion abzurufen, und speziell nach der Fähigkeit, mit Situationen umgehen zu können, und die Fähigkeit Gefühle unter Kontrolle halten zu können. Demgegenüber sind beispielsweise die Items eins bis drei sowie die übrigen Items der Sense of Coherence Scale Zustandsbeschreibungen, die eventuell indirekt auf eine Fähigkeit abzielen, wie Interesse am Umfeld, Einfühlungsvermögen oder seelische Interaktion. In den Prüffragebögen soll es jedoch wesentlicher um die Fähigkeiten, Potentiale und Adaptationsvorgänge gehen. Demgegenüber steht die mehr kognitive Fähigkeit des Sense of Coherence mit Handhabbarkeit, Verstehbarkeit und Sinnhaftigkeit in Zusammenhang. Die Trait autonome Regulationsskala enthielt ebenfalls Fragen zum Zustand insbesondere verschiedener vegetativer Funktionssysteme: Schlaf- beziehungsweise Ruhe-/Aktivitäts-Rhythmus, Schwindel beziehungsweise Kreislaufregulation, Verdauungsregulation, Temperaturregulation. Diese Fragen eruieren demnach mehr die Fähigkeit ihrer Regulationsfähigkeit.

Dies wurde auch in den Korrelationsbetrachtungen mit dem Short Form Health Survey 12 (SF-12) der Medical Outcomes Study deutlich: Die Trait autonome Regulationsskala hatte stärkere Beziehungen zu körperlicher Lebensqualität als zur psychischen Lebensqualität des SF-12. Obwohl manche physischen Aspekte wie beispielsweise Obstipation einen direkten Bezug zur Lebensqualität hatten (Andresen et al. 2013), haben autonome Funktionen wahrscheinlich mehr mit Gesundheit zu tun als Lebensqualität (Andersen et al. 2007, Covinsky et al. 1999, Smith et al. 1999). In einer repräsentativen Umfrage mittels SF-12 in Deutschland mit über 21000 Teilnehmern und Teilnehmerinnen war außerdem ersichtlich, dass mit steigendem Alter die körperliche Lebensqualität abnimmt, während die psychische Lebensqualität mit kleinen Schwankungen über das Leben relativ stabil bleibt (Nübling et al. 2006, Schupp 2012).

Zwischen der Trait autonomen Regulationsskala und den aktimetrischen Schlafparametern ergaben sich keine Bezüge obwohl die Gesamtskala Trait autonome Regulation Aspekte des Schlafes enthält. Schlaf und autonome Regulation sind allerdings verbunden: Für betagte Männer wurde ein erhöhter Sympathikotonus im Vergleich zu jüngeren Männern festgestellt und mit sowohl kardialen als auch schlafbezogenen physiologischen sowie pathologischen Altersveränderungen in Verbindung gebracht (Rowe et al. 1980). Allerdings fand sich keine negative Assoziation mit dem Fragmentationsindex, obwohl fragmentierter Schlaf im Alter, im Sinne einer Frequenzmultiplikation und Zunahme einer ultradianen Rhythmik bei gleichzeitigem Verlust eines circadianen Rhythmus, mit einer höheren Mortalität assoziiert war in der Rotterdam Studie (Cornelissen et al. 2017). Die Beziehung Schlaf und autonome Regulation wurde für unsere hochbetagten Studienteilnehmer\*innen besser durch das

Schlafprotokoll erfasst, denn hier konnten moderate Korrelationen der Trait autonomen Regulationsskala zu einigen Items des Schlafprotokolls gefunden werden: Entspannung abends, Erholbarkeit des Schlafes, unbeschwert sein morgens. Die psychometrisch erfassten Qualitäten gesundheitsbezogener Daten in schlafbezogenen Inventaren lieferten ähnliche Ergebnisse wie die Polygraphie (Kushida et al. 2001, Marino et al. 2013). Linke hatte in seiner Dissertation ebenfalls keine Korrelation der Trait autonomen Regulation mit den Aktimetrie Parametern Schlaflatenz, Total Sleep Time, Schlafeffizienz und nächtliche Wachzeit beobachtet (Linke 2009). Allerdings könnten psychometrisch erfasste Gesundheitsaspekte zu physisch gemessenen divergieren: Die Übereinstimmung von Aktimetrie und Schlaftagebuch war beispielsweise eingeschränkt bei Probanden und Probandinnen zwischen 50 und 76 Jahren mit Typ 2 Diabetes, die 8 Tage lang Aktimetrie hatten und ein Schlaftagebuch führten (Zhu et al. 2018). Eventuell kam es auch im geriatrischen Bereich vermehrt zu Unschärfen bei den Daten der Aktimetrie (Schulze 2016, Signal et al. 2005), wie beispielweise die Schlaflatenz erschwert zu interpretieren ist anhand der aktimetrischen Kurve, da Wachheit im Bett vor dem Einsetzen des Schlafes im Senium häufiger mit Regungslosigkeit assoziiert ist: Hochbetagte Menschen wälzen sich weniger als jüngere Leute, die Amplitude des Ruhe-/Aktivitäts-Rhythmus nimmt auch insgesamt ab (Lichstein et al. 2006, Martin et al. 2011, Schmidt et al. 2012). Der altersabhängige Fragmentationsindex erschwert beispielweise ebenfalls die Interpretation des Messergebnisses der Aktimetrie (Acebo et al. 2006, Paquet et al. 2007, Sadeh et al. 2002).

#### 7.3.2.4. Gruppenunterschiede: Aligned Rank Test

Mittels Aligned Rank Test erwies sich die Trait autonome Regulation als der am besten zwischen den Studiengruppen diskriminierende Fragebogen unter den Gesamtskalen der Prüfinventare. Einen signifikanten Unterschied zwischen Patienten- und Patientinnen-Gruppen und Kontrollgruppe konnten nur die Trait- sowie Mini Mental Status Test Short Form, Karnofsky-Performance-Index, Geriatric Depression Scale, Cumulative Illness Rating Scale und Körperliche Summenskala des SF-12 ermitteln. Die Patienten- und Patientinnen-Gruppe unterschied sich nicht von der Kontrollgruppe durch Body-Mass-Index, Psychischen Summenskala des SF-12 sowie der Physical Self-Maintenance Scale. Dies zeigt die Diskriminierungsfähigkeit der Skalen zur autonomen Regulation und könnte eine gute Sensitivität der Trait autonomen Regulation zur Erfassung von Regulationsverlust im Rahmen von Krankheit wie beispielsweise Diabetes mellitus Typ 2 darstellen.

Die onkologische Gruppe allein genommen hatte auch eine höhere Trait autonome Regulation als die Diabetesgruppe, was jedoch nicht hinreichend signifikant war nach



Bonferroni Adjustierung, möglicherweise weil wenig metastasierte Patienten und Patientinnen als Probanden und Probandinnen eingeschlossen werden konnten und die onkologische Gruppe mit mindestens neun verschiedenen Tumordiagnosen und hoher mittlerer Rezidiv-freier Zeit sehr heterogen war und insgesamt möglicherweise mehr dem Morbiditätsgrad einer Gruppe von Cancer Survivor Patienten und Patientinnen entsprach. Dennoch war auch bei Langzeitüberlebenden einer Krebsdiagnose über 4 Jahre nach der Erstdiagnose der Gesundheitsstatus eingeschränkt, wie an über 900 US-amerikanischen Probanden und Probandinnen ermittelt wurde (Keating et al. 2005). Ähnliches fanden US-amerikanische Forscher an über 190 Langzeitkrebsüberlebenden 5 bis 10 Jahre nach Erstdiagnose (Zebrack et al. 2008) sowie eine australische Studie an Longterm Cancer Survivors (Eakin et al. 2006). Auch unter den 30- bis 83-Jährigen bei Kröz et al. fanden sich bei Betrachtung der Rohwerte niedrigere mittlere autonome Regulationswerte in der onkologischen Gruppe (Trait aR  $41,49 \pm 5,70$  und State aR  $65,86 \pm 9,20$ ) (Kröz et al. 2011) als bei unserer geriatrischen onkologischen Gruppe (Trait aR  $44,92 \pm 0,83$  und State aR  $75,24 \pm 1,39$ ).

Die Diabetesgruppe für sich hatte eine niedrigere Trait autonome Regulation als die Kontrollgruppe. Die Forschergruppe um Kröz zeigte 2005 ebenfalls Diabetes mellitus Typ 2-Patienten und Patientinnen sowie zusätzlich Mammakarzinom-Patientinnen mit niedrigeren Regulationsparametern (in der 12-Item Version der Trait autonomen Regulation) auf verglichen zur Kontrollgruppe, was aber nicht für Patienten und Patientinnen mit Kolorektalem Karzinom galt (Kröz et al. 2005), welches 2008 mit der langen 18-Item Version der Trait autonomen Regulation bestätigt werden konnte (Kröz et al. 2008a). In einer anderen Studie war bei 57 onkologischen Teilnehmern und Teilnehmerinnen zu 57 gesunden Kontrollen kein signifikanter Unterschied zur Trait autonomen Regulation zu eruieren zwischen Kontrollgruppe und Patienten- und Patientinnen-Gruppe mit Krebserkrankung (Kröz et al. 2011).

Der Mittelwert der Trait autonome Regulations-Skala der Kontrollgruppe dieser geriatrischen Studienpopulation (45,59) war eher unwesentlich höher als die der jüngeren Kontrollgruppe von 18 bis 85 Jahren (44,8) aus der Erstvalidierungsstudie von der Forschergruppe um Kröz (Kröz et al. 2008a) wobei dieser Vergleich ohne Signifikanztest vorgenommen wurde. Auch innerhalb der Studiengruppe von Kröz et al scheint es augenscheinlich ohne Signifikanztest keinen Unterschied zwischen den Trait aR-Scores älterer 63- bis 85-Jähriger (42,4) und jüngerer Studienteilnehmer\*innen, 18- bis 40-jährig (41,3) sowie 41- bis 62-jährig (41,5), zu geben (Kröz et al. 2008a). Dies bestätigte die Ergebnisse von Linke et al., der keinen Unterschied zwischen seiner Kontrollgruppe (36 bis 60 Jahre) und seiner Seniumgruppe (66

bis 93 Jahre) finden konnte (Linke 2009). Allerdings fand Paaschen et al. niedrigere endogene Regulations-Werte für die 82- bis 97-jährigen gesunden Frauen im Vergleich zu 30- bis 81-jährigen gesunden Frauen (Paaschen 2005). Weitere Untersuchungen an größeren Kollektiven sind notwendig.

### 7.3.3. State autonome Regulation (State aR)

#### 7.3.3.1. Reliabilität: Interne Konsistenz und Test-Retest

Ursprünglich wurde die State autonome Regulations-Skala entwickelt um veränderungssensitiver Regulationsverluste zu erfassen bei chronischen Erkrankungen (Kröz et al. 2005, Kröz et al. 2011). Daher hatte die State autonome Regulations-Skala in der Erstvalidierung eine höhere interne Konsistenz mit 0,83 (Kröz et al. 2011) als die Trait autonome Regulationsskala in ihrer Erstvalidierung mit 0,75 (Kröz et al. 2008a). Beide Studien wurden jedoch nicht an hochbetagten Menschen im Alter von über 85 beziehungsweise über 83 Jahren durchgeführt. Zudem bestand die Vermutung, dass altersspezifische Veränderungen besser durch die State-Variante der Skala zur autonomen Regulation erfassbar sein könnten, da in einer aus 12 Items bestehenden Kurzversion der Trait autonomen Regulation bereits die interne Konsistenz für eine gesunde hochbetagte Frauen-Gruppe niedrig ausfiel mit 0,46 (Paaschen 2005). Die vorliegenden Daten konnten dies nicht gut bestätigen, da die Trait- und State autonome Regulations-Skala ähnlich intern konsistent waren. Allerdings konnte für die hier untersuchte Senium-Gruppe eine deutlich höhere interne Konsistenz für die State autonome Regulation gezeigt werden als für die Trait-Skala zur endogenen Regulation in der Senium-Gruppe von Paaschen et al.. Die State autonome Regulations-Skala scheint für Hochbetagte an interner Konsistenz zu verlieren, da in der Erstvalidierung an 30- bis 83-Jährigen eine höhere interne Konsistenz festgestellt werden konnte mit 0,83, welche auch intern konsistenter war als die Trait autonome Regulation an derselben Studiengruppe (Kröz et al. 2011). Insgesamt war die interne Konsistenz der State autonomen Regulation hinreichend hoch und eignet sich daher in der Gesamtskala zur Anwendung bis ins hohe Alter.

Die Test-Retest-Reliabilität war befriedigend in der durchgeführten Testwiederholung und dieses Ergebnis von 0,71 war nur wenig niedriger als in der Erstvalidierung an einer jüngeren Studienpopulation mit 0,79 (Kröz et al. 2011). Insgesamt fiel die Test-Retest-Korrelation konzeptimmanent niedriger aus als bei der Trait autonomen Regulations-Skala, weil der Zeitbezug mit „in der letzten Woche“ deutlich veränderungssensitiver war als die

konstitutionsbezogene Trait-Version mit „im Allgemeinen“. Dies fand auch Kröz et al unter Krebspatienten und Krebspatientinnen und Gesunden (Kröz et al. 2011).

#### 7.3.3.2. Reliabilität: Faktorenstruktur

Die Faktorenstruktur der Erstvalidierung konnte mit den vorliegenden Daten der geriatrischen Population überwiegend nicht bestätigt werden. Die Daten erfüllten die statistischen Voraussetzungen für eine Faktorenanalyse nicht hinreichend. Daher war die vorliegende ermittelte Faktorenstruktur statistisch nicht tragfähig. Im Weiteren folgt eine inhaltliche Beurteilung. Die vier Subskalen formierten sich größtenteils neu und bildeten das geriatrische Subskalenmodell (geriatrisches Modell). Die Subskala „Orthostase-Circulation“ des geriatrischen Modells ist identisch mit dem Erstvalidierungsmodell. Die anderen drei Subskalen setzten sich neu zusammen. Folgende Erwägungen waren ursächlich für die Ablehnung des geriatrischen Modells.

##### 7.3.3.2.1. Erste Subskala: Orthostase-Circulationsregulation

Die Subskala zur orthostatisch-circulativen Regulation des geriatrischen Modells war identisch mit dem Erstvalidierungsmodell. Die vier Fragen zu Schwindel beim Aufrichten/ Bücken, Aufstehen, Drehen sowie Drehschwindel hingen wesentlich zusammen. Die Bedeutung und Zusammenhänge von Schwindel und Kreislaufregulation wurden bereits im Abschnitt zur Trait autonomen Regulation dargestellt.

Die interne Konsistenz für diese Subskala war mit 0,85 am höchsten unter den Subskalen im geriatrischen Modell und sogar etwas höher als in der Erstvalidierung mit 0,80 (Kröz et al. 2011). Die orthostatisch-circulative Regulation könnte, über das Leben betrachtet, länger intakt bleiben als andere Regulationsbereiche, was die Erwägungen von Girke et al. unterstützen würde (Girke 2014). Die Subskala orthostatisch-circulative Regulation wäre für jüngere sowie ältere Menschen anwendbar und vergleichbar.

##### 7.3.3.2.2. Zweite Subskala: Stuhl- und Schweißregulation

Die Subskala Stuhl- und Schweißregulation bestand aus sieben Items, die in der Erstvalidierung über drei Subskalen verteilt waren. Alle drei ehemals thermoregulatorischen Items (Schweißneigung, Schweißhäufigkeit, Nachtschweiß) formierten sich zusammen mit allen drei ehemals verdauungsregulatorischen Items (Stuhlgangshäufigkeit, Verstopfung und Stuhlgang zu regelmäßigen Zeitpunkten) und einem ehemals Ruhe-/Aktivitätsregulation-bezogenen Item, welches jedoch thematisch zur Verdauung passt: Bauchgrummen. Diesen Inhalten zufolge wurde dieser Subskala der Arbeitstitel Stuhl- und Schweißregulation

gegeben. Eine völlig andere Zuordnung als in der Trait autonomen Regulations-Skala, wo sich Schlaf- und Schweiß-Aspekte gemischt hatte. Die Bedeutung von jeweils Verdauungsregulation, insbesondere Stuhlgangsregulation sowie Thermoregulation im Alter wurde bereits im Abschnitt zur Trait autonomen Regulation diskutiert. Die Verknüpfung aus thermoregulativen Aspekten und Verdauungsregulation erschien nicht plausibel und blieb bisher unklar. Obstipation kann in Zusammenhang mit anticholinergen Einflüssen stehen, wohingegen Schweißneigung eher eine cholinerge Reaktion wäre (Feinberg 1993). Bei Parkinsonpatienten wurden sowohl Schweißunregelmäßigkeiten und Obstipation sowie weitere Symptome im Rahmen autonomer Dysregulation als Krankheitsprogress gewertet (De Pablo-Fernandez et al. 2017) allerdings ohne engeren Zusammenhang. Dies passte zu der geringeren internen Konsistenz der Subskala.

#### 7.3.3.2.3. Dritte Subskala: Ruhe-/Aktivitätsregulation der geriatrischen Population

Die Subskala zur Ruhe-/Aktivitätsregulation des geriatrischen Modells verlor im Vergleich zur Erstvalidierung drei Items zu den Inhalten „kaltschweißige Akren“, „kalte Akren“ und „Bauchgrummen“. Die verbleibenden fünf Items bildeten die Subskala zur Ruhe-/Aktivitätsregulation in der geriatrischen Population. Die Bezeichnung passte umso besser, da sich tatsächlich nur ruhe- und aktivitätsbezogene Fragen zur Ausgeschlafenheit, Durchschlafstörung, Einschlafstörung, Tagesaktivität und Geschicklichkeit vorfanden. Dennoch war die interne Konsistenz mit 0,67 deutlich schlechter als in der Erstvalidierungsstudie mit 0,81 (Kröz et al. 2011). Die Bedeutung dieser Items für geriatrische Patienten und Patientinnen wurde bereits im Abschnitt über die Trait autonome Regulation diskutiert. Die Inhalte wären vom Konstrukt her durchaus nachvollziehbar, aber in der internen Konsistenz reduziert.

#### 7.3.3.2.4. Vierte Subskala: Wärmeregulation

Die vierte Subskala bestand aus nur zwei Items bezüglich Thermoregulation (kaltschweißige Hände/Füße; kalte Hände Hände/Füße). In der Studie an 30- bis 83-Jährigen waren diese Aspekte innerhalb der Ruhe-Aktivitätsregulation-Subskala angesiedelt. Die Bedeutung der Wärmeregulation wurde bereits im Abschnitt zur Trait autonomen Regulation diskutiert insbesondere in ihrem Zusammenhang mit der Ruhe-/Aktivitätsregulation. Für die Thermoregulation könnte die State autonome Regulationsskala Vorteile zeigen gegenüber der Trait-Variante, da die Thermoregulation im Alter vornehmlich von individuellen Lebensumständen abhängt (Weinert 2010). Regulationsdefizite scheinen im Alter durch Anpassungen im Verhalten kompensiert zu werden (Van Someren 2007). Sportliche

Betätigung minderte die Symptomlast durch Chemotherapie-induzierter peripherer Neuropathie bei älteren Patienten und Patientinnen mehr als bei Jüngeren (Kleckner et al. 2018). Dennoch blieb die interne Konsistenz dieser Subskala mit 0,66 relativ niedrig verglichen mit der Erstvalidierung, wo alle Subskalen eine interne Konsistenz von  $>0,80$  zeigten bis auf die digestive Regulation mit 0,70 (Kröz et al. 2011).

Weitere Forschung zur geeigneten Subskalenstruktur einer geriatrischen Population ist nötig.

#### 7.3.3.3. Validität: Lineare Regression und Korrelation

Einflussgrößen der State autonomen Regulation waren ein hoher Karnofsky-Performance-Index.

Die geriatrischen Screening Inventare Geriatric Depression Scale, Cumulative Illness Rating Scale sowie die Physical Self-Maintenance waren mit der State autonomen Regulationsskala plausibel sowie moderat korreliert. Somit eignet sich die State autonome Regulationsskala als geriatrisches Screening Instrument um Aussagen über den funktionellen, körperlichen und seelischen Gesundheitsstatus zu machen. Die Bezüge zwischen geriatrischen Screening Instrumenten und autonomer Regulation wurden im Kapitel 7.3.2.3. näher dargelegt. Hier scheint die State Variante des Inventars zur autonomen Regulation für Senioren und Seniorinnen geeigneter, als die Trait autonome Regulationsskala als Screening Instrument zu sein.

Die Korrelation zwischen State autonomer Regulation und der körperlicher Summenskala des SF-12 war eher höher moderat, aber gering zwischen State autonomer Regulation und psychischer Summenskala des SF-12, wie auch bei der Trait autonomen Regulation. Jedoch wies die State autonome Regulation, im Gegensatz zur Trait autonomen Regulation, keine signifikante korrelative Beziehung zu der psychischen Subskala des SF-12 auf. Beide Inventare richteten ihr Augenmerk auf die vergangenen 7 Tage und könnten einen Hinweis für die Möglichkeit einer Divergenz zwischen psychischer und körperlicher Lebensqualität sein, wie bereits bei der Trait autonomen Regulationsskala im Kapitel 5.3.2.3. diskutiert wurde.

Die State autonome Regulation hatte mehrere korrelative Bezüge sowohl mit den Schlafdaten der Aktimetrie als auch mit denen des Schlafprotokolls, insbesondere mehr als die Trait autonome Regulation. Die Diskussion zu psychometrischen und physiologischen schlafbezogenen Daten im Alter kann dem Abschnitt der Trait autonomen Regulation

entnommen werden. Auch hier schien die State autonome Regulations-Skala der Trait-Variante überlegen, welche am ehesten durch den ähnlichen Zeitbezug der Daten zustande kamen. Kröz et al. diskutierte ebenfalls den Bedarf an weiteren physiologischen Daten, da diese Bezüge noch nicht überzeugend dargestellt werden konnten (Kröz 2014).

#### 7.3.3.4. Gruppenunterschiede: Aligned Rank Test

Die Diabetesgruppe, nicht aber die onkologische Gruppe, hatte niedrigere State autonome Regulations-Werte als die Kontrollgruppe. Dies entspricht dem Ergebnis der Trait autonomen Regulations-Skala und wurde bereits im Kapitel 5.3.2.4. diskutiert.

#### 7.3.4. Internal Coherence Scale (ICS)

##### 7.3.4.1. Reliabilität: Interne Konsistenz und Test-Retest

Im Vergleich zu den Vorstudien an 30- bis 83-Jährigen (Kröz et al. 2009) sowie an 19- bis 74-Jährigen (Trapp 2014) ist die interne Konsistenz der Internal Coherence Scale bei unserer alten Studiengruppe nicht mehr sehr gut sondern nur noch befriedigend. Die Internal Coherence Scale verlor in unserer geriatrischen Studiengruppe an interner Konsistenz und stellte sich somit weniger homogen dar. Eventuell lag dies eher an den somatischen Aspekten der Internal Coherence Scale, da beispielsweise für die Sense of Coherence Scale altersübergreifende Konsistenz gezeigt werden konnte (Söderhamn et al. 2004, Winger et al. 2016). Trapp bemerkte bei ihrer 19- bis 74-jährigen Studienpopulation die niedrigere interne Konsistenz der Thermokohärenz, welche die Bedeutung des Wärmeerlebens in Frage stellte (Trapp 2014). Geringfügig war auch in unserer geriatrischen Studienpopulation die Subskala Thermokohärenz von geringerer interner Konsistenz als die der Inneren Kohärenz und Resilienz.

Die Test-Retest Reliabilität betrug in unserer geriatrischen Gruppe  $r=0,52$  ( $p<0,01$ ); in der Studiengruppe von 30- bis 83-Jährigen war diese mit  $r=0,80$  ( $p<0,05$ ) deutlich höher (Kröz et al. 2009). Dies könnte auf eine andere zeitliche Dynamik der Internal Coherence für betagte Menschen hinweisen. Die Sense of Coherence Scale als Trait Inventar wurde vielfach als stabil bewertet in longitudinalen Studien, beispielsweise über drei Jahre an Mammakarzinom-Patientinnen (Lindblad et al. 2016) oder über zehn Jahre hinweg (Hendriks et al. 2008). Kohärenz sowie Resilienz werden als Trait Eigenschaften eingeordnet und korrelieren zudem (Fossion et al. 2014, Karairmak et al. 2017). Der Sense of Coherence beziehungsweise der Kohärenzsinn scheint sich im Allgemeinen bis zum Alter von etwa 30

Jahren zu entwickeln und ab dann relativ stabil zu bleiben, jedoch insgesamt mit zunehmendem Alter eher anzusteigen (Feldt et al. 2007), denn der Sense of Coherence ist auch beeinflussbar und modifizierbar trotz relativer Stabilität (Vastamaki et al. 2009).

#### 7.3.4.2. Reliabilität: Faktorenstruktur

Die Subskalenstruktur blieb bei unserer geriatrischen Studiengruppe dieselbe wie bei den jüngeren Studiengruppen von 30- bis 83-Jährigen (Kröz et al. 2009) und 19- bis 74-Jährigen (Trapp 2014), was auch mittels Strukturgleichungsmodell bestätigt wurde. Die zwei Subskalen waren „Innere Kohärenz und Resilienz“ sowie die Subskala „Thermokohärenz“.

##### 7.3.4.2.1. Erste Subskala: Innere Kohärenz und Resilienz

Innere Kohärenz und Resilienz sind zwei sehr verwandte und korrelierende Konstrukte (Eriksson et al. 2006, Fossion et al. 2014, Nygren et al. 2005). Resilienz beschreibt die innere Widerstandskraft gegen negative Lebenserfahrungen. Diese Widerstandskraft sei dynamisch und als Anpassungsfähigkeit zu verstehen und zudem verbunden mit Ressourcen wie beispielsweise sozialen Beziehungen (Bartelley 2006, Herrman et al. 2011, Mittelmark et al. 2017, Rolin et al. 2018, Valent 1998, Zautra 2009). Resilienz hatte sowohl zu physischer als auch mentaler Gesundheit Bezug (Asensio-Martinez et al. 2019). Cosco kam auf sechs alterstaugliche Fragebögen zu Resilienz im Review (Cosco et al. 2016).

##### 7.3.4.2.2. Zweite Subskala: Thermokohärenz

Der Thermokohärenz wurde bei der Inventarentwicklung besondere Bedeutung beigemessen um auch physiologische Aspekte zu integrieren und speziell für onkologische Patienten und Patientinnen sensitiv im klinischen Setting zu sein (Kröz et al. 2009), da das Wärmeempfinden eine besondere Bedeutung im Zusammenhang mit dem Immunsystem und chronischen Erkrankungen wie Karzinomen hat (Appenheimer et al. 2018, Innominato et al. 2014, Kelly 2007, Mormont et al. 1997, Roche et al. 2014, Schlappi et al. 2017). Die Körpertemperatur hat starken Einfluss auf die Mortalität wie eine DU-amerikanische Forschergruppe anhand von über 35000 Studienteilnehmern und Studienteilnehmerinnen im Alter von 21 bis 85 Jahren über zwei Messzeitpunkte untersuchte (Obermeyer et al. 2017). Die Anpassungsfähigkeit an niedrige oder hohe Umwelttemperaturen war im Alter reduziert und mit höherer Mortalität assoziiert (Kurz et al. 1993, Rensing et al. 2014, Roghmann et al. 2001, Vogelaere et al. 2005), und zudem die Amplitude der Körperkerntemperatur reduziert

(Schmidt et al. 2012). Dies könnte einer steigenden internen Kohärenz und Resilienz entgegenstehen und das Inventar inhomogener machen für Hochbetagte.

#### 7.3.4.3. Validität: Lineare Regression und Korrelation

Der Vitalstatus mit einigen wenigen in der linearen Regression ermittelten Aspekten wie mehr Sport und wenige Medikamente beeinflusste die interne Kohärenz positiv. Es liegen viele Studien vor zum Bezug von Kohärenz und Gesundheit, welche jedoch zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen: Die Internal Coherence Scale verzeichnete Veränderungen bei Mammakarzinom- Patientinnen abhängig von deren Therapie (Mehl et al. 2020, Oei et al. 2018, Oei et al. 2020, Oei et al. 2021). Betrachten wir die Sense of Coherence Scale: Die Unabhängigkeit von Sense of Coherence und Gesundheit wurde in Reviews dargelegt (Flensburg-Madsen et al. 2005a, Flensburg-Madsen et al. 2005b, Winger et al. 2016). Auf der anderen Seite kamen mehrere Studien zu einem anderen Schluss: Sense of Coherence und Gesundheit hängen zusammen (Helvik et al. 2012, Richardson et al. 2005) auch bei alten Menschen (Silverstein et al. 2015, Tan et al. 2014). Einige haben spezifische Aspekte von Gesundheit untersucht: Sense of Coherence ist mit geringerer Mortalität (Boeckxstaens et al. 2016, Haukkala et al. 2013) sowie moderat mit weniger kardiovaskulären Ereignissen sowie stark mit weniger depressiven Symptomen korreliert (Haukkala et al. 2013). Patienten und Patientinnen mit Diabetes mellitus Typ 2 mit stärkerem Sense of Coherence schafften häufiger eine Veränderung ihrer Lebensweise (Nilsen et al. 2015). Indirekt wurde sogar der HbA1c bei Diabetes mellitus Typ 2 durch den Sense of Coherence beeinflusst (Odajima et al. 2018). Zudem hängt der Sense of Coherence auch mit einem niedrigeren Body-Mass-Index sowie besserer Schlafqualität zusammen (Teraoka et al. 2013). Eine Studie vermutet sogar, dass ein starker Sense of Coherence das Entstehen von Krebs hinauszögern kann wie an über-55-Jährigen Männern untersucht wurde (Poppius et al. 2006). Der Sense of Coherence schien auch mit oraler Gesundheit zusammenzuhängen (Gomes et al. 2018). Bei allen Studien aber war der Bezug zu psychischer und mentaler Gesundheit stets stärker als der Bezug zur physischen Gesundheit (Hannöver et al. 2004, Wiesmann et al. 2009). Und ein schwedisches Forscherteam diskutiert für alte Menschen, dass die Subskala Verstehbarkeit Gesundheit stärker beeinflusst als der Sense of Coherence als Gesamtskala, wie an 140 körperlich aktiven über-65-jährigen Schweden mittels einer linearen Regression ermittelt wurde (Söderhamn et al. 2004).

Bei der starken Beziehung zwischen Lebensqualität und Sense of Coherence herrschen konsistente Einschätzungen in der Wissenschaft (Allart et al. 2013, Drageset et al. 2009,



Eriksson et al. 2007, Helvik et al. 2014, Kenne Sarenmalm et al. 2013, Wiesmann et al. 2014).

Bildung beeinflusste auch innerhalb unserer geriatrischen Studienpopulation das Ausmaß der internen Kohärenz, wie die lineare Regression herausstellte. Insgesamt deckte sich dies mit dem bisherigen Forschungsstand, muss aber etwas genauer betrachtet werden: Bildung, Einkommen und Beruf determinieren den soziökonomischen Status und haben teilweise mit Kohärenz zu tun: Mergenthaler entnahm dem deutschen Alters-Survey von 2002 mit über 2000 Probanden und Probandinnen, dass etwa 30-45% der untersten sozialen Schicht durch protektive Faktoren, sogenannten Resilienz Konstellationen, in einem besseren gesundheitlichen Zustand alterten als die meisten ihrer Schicht (Mergenthaler 2012). In Schweden wurde an über 20 über-65-Jährigen auch ein Bezug zur Bildung gefunden (Fok et al. 2005) wie auch andere Forscher fanden (Geyer 1997, Parker et al. 2003). Kohärenz und Resilienz können sich vom Bildungsstatus emanzipieren und entgegen der Erwartung beispielsweise eine bessere Lebensqualität bedingen, wie Mertens in einer niederländischen Studie mit über dreihundert über-60-Jährigen erforschte (Mertens et al. 2012).

Geschlecht war kein Prädiktor für die Interne Kohärenz in unserer geriatrischen Population, obwohl auch hierzu breite Ergebnisse vorliegen: Unter den wenigen Studien, die keinen Einfluss des Geschlechtes auf die Kohärenz fanden, war eine finnische Studie an über 17000 Teilnehmern und Teilnehmerinnen zwischen 20 bis 54 Jahren mit zwei Erhebungszeitpunkten im Abstand von 5 Jahren, die den Zusammenhang zwischen negativen Lebensereignissen und der Veränderung des Kohärenzsinn untersuchte (Volanen et al. 2007). Volanen et al. diskutierten eine Studie mit instabilerer Kohärenz bei Frauen, aber auch eine Studie mit instabilerer Kohärenz bei Männern, sodass sie den Einfluss des Geschlechtes als weiterhin forschungsbedürftig beurteilten (Volanen et al. 2007). Hingegen haben mehrere Forschergruppen bei Männern einen höheren Sense of Coherence gefunden als bei Frauen innerhalb Studiengruppen, die bis zum Alter von 85 Jahren reichten (Lindmark et al. 2010, Nilsson et al. 2010, Takayama et al. 1999). Aus dem Bereich der Resilienzforschung ergab sich insgesamt im Review von MacLeod ein Anstieg der Resilienz mit zunehmendem Alter, allerdings gewannen Frauen an Resilienz, während Männer kontinuierlich an Resilienz verloren (Ailshire et al. 2015, MacLeod et al. 2016). Lindmark wiederum hat über 900 Probanden und Probandinnen in Altersgruppen unterteilt, betrachtet und fand eine Altersabhängigkeit des Sense of Coherence lediglich in den Altersgruppen <30 Jahre sowie 60-70 Jahren. Allerdings war zwischen den 51 Teilnehmern und Teilnehmerinnen im Alter von 80 Jahren kein Geschlechtsunterschied der Kohärenz zu verzeichnen, was sich mit den Daten unserer geriatrischen Studiengruppe deckte.

Die Internal Coherence Scale hinterfragte eine Art Lebenshaltung mit seelisch, geistig und körperlichen Aspekten sowie Entwicklungspotential. Die Sense of Coherence Scale hingegen bezog sich, ähnlich wie die Trait autonome Regulationsskala, zeitlich darauf wie es „im Allgemeinen“ sei und beinhaltete viele Fragen zu Emotionen wie Gleichgültigkeit, Enttäuschung, Gerechtigkeit, Hilflosigkeit oder Niedergeschlagenheit; sowie den Umgang mit Emotionen wie Irritation, Verdrängung, Kontrolle oder Realismus; und auch teilweise die individuelle Aktivität beziehungsweise Anpassungsfähigkeit jedoch weniger als die Internal Coherence Scale. Die Trait autonome Regulationsskala hat mit ihrem Bezug zur körperlichen Gesundheit eher geringere Bezüge zu mentaler Gesundheit. Dennoch ist dieser schwache Bezug Aspekten mentaler Gesundheit wie Kohärenz eventuell ein Vorteil, denn Kohärenz hatte in mehreren Studien keinen Bezug zur physischen Gesundheit aber zur mentalen Gesundheit und zu Lebensqualität (Moe, Hellzen, Ekker, & Enmarker, 2013; Nygren et al., 2005). Mentale Gesundheit nicht aber körperliche Gesundheit wurde verbessert durch ein Trainingsprogramm zu Sense of Coherence sowie Lebensqualität von älteren Menschen (Tan, Chan, Wang, & Vehvilainen-Julkunen, 2016). Mentale Gesundheit kann auch unabhängig von schwindender körperlicher Gesundheit erhalten bleiben (Hopman et al., 2009). Insbesondere scheinen Lebensqualität und Gesundheit nur teilweise überlappende Konstrukte zu sein. Lebensqualität und Gesundheit hat einen schwachen Bezug (Covinsky et al., 1999).

In diese Betrachtung fügen sich die Beziehungen der Internal Coherence Scale mit der körperlichen– und der psychischen Summenskala der Medical Outcomes Study ein. Sogar eine stärkere Beziehung zur psychischen Subskala war messbar, wie ebenfalls bereits im vorangegangenen Abschnitt zitiert wurde. Moderate Korrelationen zwischen Internal Coherence Scale und den Konvergenzinventaren ermittelte auch das Forscherteam um Kröz in einer Vorgängerstudie anhand von 114 Probanden und Probandinnen im Alter von 30-83 Jahren (Kröz et al. 2009). Somit blieb die Internal Coherence Scale auch bei der geriatrischen Studiengruppe strukturell unverändert im Vergleich zum jungen bis mittleren Erwachsenenalter. Eine 10-Wochen-Interventionsstudie mit Mammakarzinom-Patientinnen kam zu dem Schluss, dass unter anderem die Internal Coherence Scale eine prädiktive Aussage über den Verlauf von Cancer-related Fatigue ermöglicht (Kröz et al. 2015).

Auch bei Trapp und ihrer 81-köpfigen Studienteilnehmer\*innen-Gruppe im Alter von 19-74 Jahren, war die Korrelation zwischen Sense of Coherence und Internal Coherence Scale moderat  $r=0,50$  ( $p<0,01$ ) (Trapp 2014). Beide Inventare beschäftigten sich mit Kohärenz, jedoch bezieht sich die Sense of Coherence Scale auf das ganze Leben und die Internal Coherence Scale auf die letzten sieben Tage und inkludierte zudem den Aspekt der

Thermokohärenz. Die Items der Internal Coherence Scale könnten zusammengefasst werden auf das Wärmeempfinden, Autonomie, Selbstwirksamkeit. Dahingegen sind die Items der Sense of Coherence Scale eventuell mehr zusammenzufassen auf die Bedürfnisse nach Verstehbarkeit, Sinnhaftigkeit und Handhabbarkeit. So gesehen schien der wesentliche Unterschied der beiden Inventare das körperbezogene Empfinden speziell von Thermokohärenz bei der Internal Coherence Scale zu sein.

Eine hohe interne Kohärenz war moderat und konzeptkohärent korreliert mit weniger Depressionen. Es bestanden keine Korrelationen mit Multimorbidität, Alltagskompetenz oder zum Karnofsky-Performance-Index. Die ausbleibenden Beziehungen überraschen, da Kohärenz selbst zwar mehr mit psychischer aber dennoch auch mit physischer Gesundheit zusammenhängt, wie im Abschnitt Lineare Regression diskutiert wurde. Der Anteil physischer Aspekte in Form der Subskala zur Thermokohärenz wiederum müsste besonders mit den Inventaren zu Morbidität und Alltagskompetenz zusammenhängen.

Zwischen den Schlafparametern Schlafqualität, Interday Variability, Amplitude, Schlaffeffizienz sowie Fragmentationsindex und der Internal Coherence Scale ergaben sich keinerlei signifikante Korrelationen. Dies war am ehesten in der divergenten Konzeption zusehen, da Schlaf zwar eine wichtige Regulations- Ressource ist aber die interne Kohärenz nicht stark vom Vitalstatus abzuhängen schien wie im Abschnitt zu Linearer Regression diskutiert wurde.

#### 7.3.4.4. Gruppenunterschiede: Aligned Rank Test

Mittels Internal Coherence Scale gelang keine signifikante Diskriminierung zwischen den Studiengruppen wie auch bei Trapp (Trapp 2014).

Hervorzuheben ist die niedrigere Innere Kohärenz und Resilienz der Diabetesgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe. Der Zusammenhang von Kohärenz, hauptsächlich untersucht durch den Sense of Coherence, ist wissenschaftlich bereits gut untersucht. Das Review von Márquez-Palacios et al. stellt anhand von 20 ausgewählten Studien den Zusammenhang dar von Sense of Coherence und dem Risiko, dem Krankheitsverlauf sowie den Komplikationen von Diabetes mellitus (Márquez-Palacios et al. 2020).

Die höhere interne Kohärenz der onkologischen Gruppe gegenüber der Diabetesgruppe könnte der geringen Tumorlast unserer onkologischen Gruppe geschuldet sein. Denn wenn unsere onkologische Gruppe mehr dem Profil von Langzeitüberlebenden entsprechen

würde, müsste man zwar immer noch von einem eingeschränkten Gesundheitsstatus ausgehen, wie eine australische Studie an über 900 Langzeitüberlebenden einer Krebsdiagnose feststellte. Allerdings zeigte sich bei diesen kein Unterschied in der Lebensqualität zur alters- und geschlechtsangepassten Kontrollgruppe, auch wenn die Rezidiv freie Zeit in dieser Studie nicht in Jahren erfasst wurde (Eakin et al. 2006).

Jedoch könnte eine Krebserkrankung auch zur Stärkung der Spiritualität und Resilienz beitragen durch die drei Stufen: Bedeutung der Krebsdiagnose für mich, menschliche Begrenzung, Leben mit der Ungewissheit unabhängig vom Alter, wie zwei US-amerikanische Interviews an 10 Probanden und Probandinnen im Alter von 45 bis 70 Jahren herausstellten (Halstead et al. 2001). Dann könnte der Umgang mit einer Krebserkrankung durchaus zu einer Zunahme der Kohärenz führen. Wahrscheinlicher scheint jedoch, dass nicht altersspezifische Faktoren, sondern die geringe Tumorlast eine eher höhere interne Kohärenz bedingen.

### 7.3.5. Deutsche Version der Cancer Fatigue Scale (CFS- D)

#### 7.3.5.1. Reliabilität: Interne Konsistenz und Test-Retest

Die deutsche Version der Cancer Fatigue Scale wies eine gute interne Konsistenz auf, welche nur wenig geringer war als in der jüngeren Studienpopulation der deutschen Erstvalidierung (Kröz et al. 2008b). Dies entsprach derselben Konsistenzstärke wie in der Japanischen Erstvalidierung der Cancer Fatigue Scale (Okuyama et al. 2000). Die abgebildeten Aspekte der Gesamtskala Fatigue waren über alle gemessenen Altersklassen von ähnlich starkem Zusammenhang. Dies zeigte sich auch in Validierungen von über 20 verschiedenen fremdsprachigen Skalen zu Cancer-related Fatigue (Jean-Pierre et al. 2007).

In der Wiederholung des Inventars wurde nach zwei bis vier Wochen eine akzeptable Test-Retest-Korrelation erzielt, wenngleich diese niedriger ausfiel als in der Vorstudie (Kröz et al. 2008b). Die mögliche zeitliche Verlässlichkeit der Cancer Fatigue Skala nahm in höheren Altersklassen ab. Eventuell variierte Fatigue mit steigendem Alter mehr über den kurzen Zeitraum von zwei bis vier Wochen. Die griechische Validierung an über 140 Patienten mit fortgeschrittenem Prostatakarzinom erbrachte eine leichtgradig höhere Test-Retest-Reliabilität  $r=0,70$  ( $p<0,01$ ) allerdings mit erneuter Befragung bereits ab 8 Tagen nach Ersterhebung (Charalambous et al. 2016). Auch Test-Retest- Korrelationen anderer Cancer-related Fatigue Inventare waren teilweise höher, jedoch ordnet sich die deutsche Version der Cancer Fatigue Scale im Mittelfeld ein im Vergleich von 39 anderen Cancer-related Fatigue Inventaren (Seyidova-Khoshknabi et al. 2011). Vielfach wurde auch gezeigt, dass Fatigue

ein sehr langanhaltendes Symptom über Jahre hinweg war bei onkologischen Patienten und Patientinnen (Dittner et al. 2004, Koppelmans et al. 2012, Kroz et al. 2014).

#### 7.3.5.2. Reliabilität: Faktorenstruktur

Die explorative Faktorenanalyse erbrachte, wie durch die deutsche Erstvalidierung an 30- bis 83-Jährigen erwartet, drei Faktoren, welche einen großen Anteil der Varianz erklärten und auch die Kriterien nach Kaiser-Guttman, Cattell und Horn erfüllten. Dennoch wurde in der Vorstudie mit drei Subskalen eine höhere Varianz erklärt (Kroz et al. 2008b). Jedoch waren die Subskalen in der jüngeren Studienpopulation von 30- bis 83-Jährigen aufgrund unterschiedlicher Item-Verteilung nicht vergleichbar mit dem geriatrischen Modell der Faktorenverteilung. Die Subskalen unserer geriatrischen Population waren völlig anders aufgebaut. Da das Strukturgleichungsmodell jedoch konfirmatorisch eine hinreichende Anpassung der geriatrischen Daten an das Erstvalidierungsmodell zeigte, wurde aus inhaltlichen Gründen für eine weitere Betrachtung der Subskalen nach dem Erstvalidierungsmodell entschieden. Die inhaltlichen Gründe wurden anhand des geriatrischen Modells im Folgenden erläutert.

##### 7.3.5.2.1. Erste Subskala: körperlich-funktionelle Fatigue

Die ehemalige Subskala über körperliche Fatigue enthielt nach wie vor Items zu Schweregefühl, Erschöpfung, Ermüdbarkeit, Belastungsschwelle und Überforderung. Diese Items luden zusammen mit folgenden ehemals der affektiven Fatigue angehörige Items: „Können Sie etwas unternehmen“, „Fühlen sie sich erschöpft, dass Sie nichts mit sich selbst anzufangen wissen?“ und „Können Sie sich zum Tun aufraffen?“. Dieser neuen Subskala gaben wir den Arbeitstitel körperlich-funktionelle Fatigue, denn die Themen bezogen sich noch immer vorwiegend auf körperliche Aspekte der Fatigue und wir vermuteten, dass einige Fragestellungen mehr als Willensstärke aufgefasst wurden als dies in der jüngeren Studienpopulation der Fall war. Die Durchmischung dieser Items erschien daher nicht plausibel. Auch für Seniorinnen und Senioren sollte das Modell der deutschen Erstvalidierung genutzt werden, welches eine körperliche Fatigue beschrieb mit Items, die sich inhaltlich auf Schwereempfinden, Schlappeitsemfinden, Anstrengung, Ermüdbarkeit und Überforderung beziehen.

#### 7.3.5.2.2. Zweite Subskala: neue kognitive Fatigue

Das verbleibende Item der vorbeschriebenen Subskala zur affektiven Fatigue, Interessensfähigkeit, lud nun zusammen mit drei Items der vorbeschriebenen kognitiven Fatigue: Konzentrationsfähigkeit, Denkgeschwindigkeit, Unkonzentriertheit, Vergesslichkeit. Diese Konstellation interpretierten wir als eine Art neue kognitive Fatigue (Arbeitstitel). Auch hier erschien der Eindruck, dass die Fragen in der Wahrnehmung der Senioren und Seniorinnen mit Willensstärke verknüpft sein könnten, da jede Frage mit „Können Sie...?“ begann. In den beiden Heidelberger Studien an Hundertjährigen erwies sich Selbstwirksamkeit und Lebenswille als wesentliche psychologische Stärke Hochbetagter, welches unter anderem zusammenhängt mit den damaligen Umständen medizinischer Versorgung sowie den Kriegserfahrungen (Jopp et al. 2006, Jopp et al. 2013). Die Ergänzung des Items „Können Sie sich für Dinge interessieren?“ erschien daher nicht plausibel. Auch für Seniorinnen und Senioren sollte das Model der deutschen Erstvalidierung genutzt werden, welches eine kognitive Fatigue beschrieb mit Items, die sich inhaltlich auf Konzentrationsfähigkeit, Gedankengeschwindigkeit, Vergesslichkeit, Fokussierfähigkeit und Sprechfehler beziehen.

#### 7.3.5.2.3. Dritte Subskala: altersveränderte kognitive Fatigue

Beide enthaltene Items: Sprechfehler und Ruhebedürfnis ergaben zunächst keinen plausiblen Zusammenhang. Bei dem Item zu Sprechfehlern, aber auch bei der Frage nach Vergesslichkeit fiel auf, dass diese Eigenschaften bei der Befragung von fast jeder Studienteilnehmerin und jedem Studienteilnehmer bei sich gefunden werden konnte und vom Ausmaß her nicht einzuordnen wusste. Dies führte regelmäßig zu kurzem Innehalten und Rückfragen bei der Beantwortung der Fragen. Zudem äußerten sich spätestens bei diesen Fragen von einer Vielzahl der Befragten Bedenken und Sorgen bezüglich dementieller Entwicklungen ohne konkreten Anhalt. Daher ist zu diskutieren, ob die beiden Items zu Vergesslichkeit und Sprachfehlern mehr eine erste Altersveränderung von Fatigue im Alter darstellt. Mol und Kollegen stellten dar, dass Vergesslichkeit im Alter ohne kognitive Defizite die Lebensqualität minderte (Mol et al. 2007). Möglicherweise demarkierte sich hier in der Wahrnehmung des alternden Menschen ein schleichender Abbau des fluiden Gedächtnisses, wohingegen das kristalline Gedächtnis stabil bleibt und sogar größer werden kann (Kada et al. 2017). In diesem Sinne ist eine Studie zu interpretieren, die eine um 40-60% geringere kognitive Geschwindigkeit bei 80-Jährigen zeigte als bei 20-Jährigen (Rensing et al. 2014). Dieser relativ geringe Bezug von Sprechfehlern zum Gesamtkonstrukt Cancer Fatigue wurde ebenfalls in der deutschen Erstvalidierungsstudie an 30- bis 83-Jährigen gesehen. Jedoch war die Faktorladung hoch und Cronbachs  $\alpha$  nach Item-Entfernung gesunken, welches auch in der geriatrischen Population ähnlich war und die

Subskalenzuordnung unterstützt (Kröz et al. 2008b). Daher erschien dieser exploratorische dritte Faktor nicht plausibel und sollte zugunsten des deutschen Erstvalidierungsmodells vernachlässigt werden.

Bei erhaltener drei-faktorieller Skala mit neuer geriatrischer Subskalenstruktur wurde das Strukturgleichungsmodell zur weiteren Diskussion herangezogen.

Im Strukturgleichungsmodell konnte eine gute Anpassung bezüglich der Subskalenformation entsprechend der deutschen Erstvalidierung mit den Daten unserer geriatrischen Population berechnet werden. Daher wurde die Subskalenstruktur der Erstvalidierung auch für geriatrische Populationen anerkannt, welche die drei Subskalen körperliche Fatigue, kognitive Fatigue und affektive Fatigue unterscheidet. Es sind mittlerweile mehrere deutschsprachige Cancer-related Fatigue Inventare bekannt (Mota et al. 2006, Pfeffer 2008, Seyidova-Khoshknabi et al. 2011, Voigt 2008, Whitehead 2009). Noch zu Beginn der 1990er Jahre lagen unzureichende Messmöglichkeiten, Definitionen und Dimensionsbeschreibungen für Fatigue im deutschsprachigen Raum vor (Glaus et al. 2001). 2007 wurde von 26 Inventaren im Journal „The Oncologist“ berichtet (Jean-Pierre et al. 2007). Einige Lebensqualitätsfragebögen ermöglichen ebenfalls eine Aussage über Fatigue (Strasser et al. 2009). Dennoch wurde 2002 und 2011 bedauert, keinen Standard im Assessment und Therapie von Fatigue zu haben, jedoch diverse Assessments unterschiedlicher Qualitäten (Tavio et al. 2002, Weis 2011). Relevant für Forschung und Klinik sind zudem sensitive deutschsprachige, für hohe Altersstufen validierte Fragebögen, wie der Profile of Mood States für über-60-Jährige, der sich jedoch nicht nur Fatigue-artigen Beschwerden sondern insgesamt subdiagnostischen Befindensstörungen widmet (Albani et al. 2005, Schwartz et al. 2002). Unterschiede zwischen der deutschen Version der Cancer Fatigue Scale und weiteren in deutscher Sprache validierten Inventaren bestehen vor allem in der Kürze von 15 Items sowie in der Verständlichkeit und die deutschsprachige Validierung für hohe Altersstufen. Die gute bis sehr gute Reliabilität und Validität wird auch von mehreren anderen Inventaren geteilt, jedoch ist die inhaltliche spezifische Fatigue auf drei Facetten der Fatigue ein weiterer Vorteil. Drei-Dimensionalität wird diskutiert seit der Entdeckung der Fatigue (Smets et al. 1993), ist aber mittlerweile in den meisten Inventaren wiedergespiegelt (Strasser et al. 2009); oder zweidimensional körperlich und mental, wobei sich mentale Erschöpfung in kognitiver und emotionaler Ausdrucksform zeigen, wie in einer cme-zertifizierten Fortbildung 2012 (de Vries et al. 2011).

### 7.3.5.3. Validität: Lineare Regression und Korrelation

Entgegen der Erwartung stellte sich das Geschlecht nicht als Faktor heraus, obwohl sich bei Frauen eine höhere Symptomlast ergab (Husson et al. 2015, Karakoc et al. 2010).

Unter unserer geriatrischen Population prädisponierte eine höhere Bildung für mehr Fatigue, was entgegen der gängigen Literatur unplausibel erschien, denn ein abgeschlossener Bildungsweg wie eine Berufsausbildung oder Hochschulausbildung sowie Beamtentum im Sinne des höheren Bildungsabschlusses könnte möglicherweise mit einer höheren Wahrscheinlichkeit für einen besseren Gesundheitssystemzugang verbunden sein, was mit weniger Fatigue assoziiert ist (Albano et al. 2007, Geyer 2016, Lampert et al. 2008, Lampert et al. 2016, Leuven et al. 2014). Selbst nach Überstehen einer Krebserkrankung wurde noch eine höhere Fatigue bei niedrigerem Bildungsstatus gemessen (Husson et al. 2015). Eventuelle höhere Bildung mit vermehrtem Auftreten bestimmter Tumorentitäten zusammenhängen und der damit verbundenen Cancer-related Fatigue. Höher gebildete Menschen würden dann häufiger an Krebs und folglich Fatigue leiden wie zum Beispiel in Schweden bei Patienten und Patientinnen mit Hirntumoren (Hemminki et al. 2003, Khanolkar et al. 2016) oder in den USA bei Patienten und Patientinnen mit Melanom, Prostatakarzinom, Mammakarzinom und Endometriumkarzinom (Mouw et al. 2008). Eine isländische Studie differenzierte zwischen den Krebsentitäten und erhielt dabei jeweils unterschiedliche Risikoprofile des Bildungsgrads (Vidarsdottir et al. 2008).

Umso schlechter die Gesundheit, desto höher die Wahrscheinlichkeit für Fatigue: Medikamenteneinnahme generell sowie Anzahl an Medikamenten und ein geringer Karnofsky-Performance-Index waren ein Risiko für Fatigue. Ähnliches fand auch Jones an fast 1300 Rezidiv-freien Patienten und Patientinnen mit Zustand nach Mamma-, Kolorektal- und Prostatakarzinom. Eine geringe Anzahl von verschiedenen aktuellen gesundheitlichen Beschwerden erschien als relevanter Risikofaktor für eine Cancer-related Fatigue ebenfalls unplausibel, da Fatigue an sich bereits heterogen und multifaktoriell ist und somit selten als isoliertes Symptom auftritt (Horneber et al. 2012, Husson et al. 2015). Jedoch wurde beispielsweise kein Zusammenhang mit dem Body-Mass-Index oder Schlaf festgestellt wie in einer amerikanischen Studie bezüglich Diabetes Typ 2 und Fatigue (Singh et al. 2016).

Cancer Fatigue geht mit geringerer Lebensqualität, höherer Morbidität, geringerer Alltagsfunktionalität und geringerem Sense of Coherence einher. Der Bezug zwischen Cancer-related Fatigue und Lebensqualität sowie Depression wurde bereits mehrfach beschrieben (Brown et al. 2009, Fabi et al. 2017). Insbesondere in der Geriatrie ist Cancer-



related Fatigue von höherer Prävalenz und bedarf weiterer Forschung, wie das Forscherteam um Giacalone im systematischen Review herausstellt (Giacalone et al. 2013).

Zwischen den physiologisch gemessenen Schlafparametern und der deutschen Version der Cancer Fatigue Scale bestanden wenige moderate Bezüge. Unter diesen waren die Korrelationen zwischen Amplitude der Aktivität im Aktimeter sowie Rhythmusvariabilität im Sinne der Interdaily-Variability im Aktimeter und der deutschen Version der Cancer Fatigue Scale am ausgeprägtesten, welches zeigte, dass Fatigue überzufällig häufig mit einer niedrigen Aktivitätsamplitude einherging und einer höheren Rhythmusvariabilität. Wer an Fatigue litt, bewegte sich weniger und hatte einen unregelmäßigeren Schlaf (Skeldon et al. 2016).

#### 7.3.5.4. Gruppenunterschiede: Aligned Rank Test

Die Gesamtskala der deutschen Version der Cancer Fatigue Scale eignete sich laut Aligned Rank Test nicht als Differenzierungskriterium innerhalb unserer Studienpopulationen. Die deutsche Version der Cancer Fatigue Scale war demnach in unserer geriatrischen Studienpopulation eher unspezifisch oder das Merkmal war tatsächlich über alle Gruppen ähnlich ausgeprägt. Für eine ähnliche Verteilung über die gesamte Studienpopulation sprach beispielweise, dass Fatigue im höheren Alter innerhalb einer Kontrollgruppe von nicht-Krebspatienten und nicht-Krebspatientinnen bereits eine Prävalenz von ca. 22% hatte (Goulart et al. 2009). Jedoch war in der älteren Bevölkerung mit diversen Krebsentitäten und Chemotherapie Fatigue mit einer Prävalenz von 93% noch häufiger als bei jüngeren Patienten und Patientinnen derselben Diagnose, wie eine türkische Studie an 71 über-60-Jährigen veröffentlichte (Karakoc et al. 2010). Die Krebsentitäten waren Mammakarzinom etwa 20%, Lungenkarzinom etwa 20%, Kolorektalkarzinom etwa 25%, Magenkarzinom etwa 7%, Urogenitalkarzinome etwa 14%, Hautkarzinome etwa 4% und hämatoonkologische Erkrankungen etwa 10% (Karakoc et al. 2010).

Dieses Verhältnis könnte unter unseren Studienteilnehmern und Studienteilnehmerinnen anders gewesen sein aufgrund des bereits beschriebenen Selektionsbias mit einem hohen Anteil von Patienten und Patientinnen mit einer langen Rezidiv-freien freier Zeit. Gegen Fatigue-Abnahme durch lange Rezidiv-Freiheit sprach, dass ehemaligen Mammakarzinom-Patientinnen auch noch 5-10 Jahre nach Behandlungsabschluss zu 34% an Cancer-related Fatigue litten und je nach Entität auch unter den Langzeitüberlebenden bis zu 51% Fatigue herrschte (Hofman et al. 2007, Husson et al. 2015), wobei Bestrahlung sowie Bestrahlung und Chemotherapie die Fatigue Wahrscheinlichkeit zu erhöhen schien (Bower et al. 2006). Dennoch wurde mit der relativ geringen Tumorlast unserer onkologischen Teilnehmer\*innen-

Gruppe eine Unterscheidung mindestens zur Kontrollgruppe erschwert, denn auch Diabetes als chronische endokrine Erkrankung ist bekanntermaßen von hoher Fatigue sowie Depression (Singh et al. 2016), und Schlafstörungen (Schober et al. 2011) gekennzeichnet. Unter neu diagnostizierten Diabetikern Typ 2 wurde 61% Fatigue berichtet (Drivsholm et al. 2005, Goedendorp et al. 2014).

In der deutschen Erstvalidierung vermochte die Cancer Fatigue Scale besser zwischen den Studiengruppen zu unterscheiden als die Fatigue Numerische Skala (Kröz et al. 2008b). Für die Fatigue Numerische Skala wiederum wurde in einem Review eine gute Differenzierungsfähigkeit mit hoher Sensitivität und Spezifität beschrieben (Whitehead 2009). Demzufolge war die deutsche Version der Cancer Fatigue Scale von besserer Differenzierungsfähigkeit in einer erstens jüngeren und zweitens heterogeneren Studienpopulation. Eventuell könnte die Spezifität im Alter allerdings abnehmen.

#### 7.4. Forschungsbedarf

Da bereits mehrere Inventare zur Messung von Fatigue in mehreren Sprachen existieren (Whitehead 2009), besteht die aktuelle Aufgabe in der wissenschaftlichen Herausarbeitung von Validität, Reliabilität, Differenzierungsfähigkeit, Klassifikation, Sensitivität und Spezifität trotz demographischer Unterschiede wie Alter, Kultur oder Geschlecht und unterschiedlicher korrespondierender Diagnose: Wie unterscheiden sich Cancer-related Fatigue und Diabetes-related Fatigue oder Fatigue bei anderen Erkrankungen.

Eine zeitliche Stabilität mit mindestens drei Messzeitpunkten oder mehr muss bei Senioren und Seniorinnen noch untersucht werden.

Eine aktuelle Übersichtsarbeit beziehungsweise eine aktuelle online Ressource als Datenbank über sämtliche existente Assessments, sortiert nach Sprache, generischer oder spezifischer Ausrichtung, Subskalen und mit Validierungslinks wäre sehr sinnvoll um den wissenschaftliche Zugang zu erleichtern.

Den Verlauf der autonomen Regulation über das Leben und im Vergleich zwischen Diagnosen wäre interessant und ließe sich schon teilweise aus den vorhandenen Studienkollektiven beginnend zusammenstellen. Offen bleibt bisher auch, welchen Stellenwert die Skalen zur autonomen Regulation innerhalb des geriatrischen Assessments haben und inwiefern die Internal Coherence Scale zur Ressourcenerfassung dienen kann.

Insbesondere bei den Inventaren zur autonomen Regulation bedarf es weiterer Forschung an über-85-Jährigen zur Faktorenstruktur.

Für alle Prüfinventare bedarf es weiterer Klärung zur Klassifikation und Interpretierbarkeit sowie der klinischen Relevanz und internationaler Validierung.

#### 7.5. Schlussfolgerungen

In der vorliegenden Studie konnte gezeigt werden, dass sich alle geprüften Messinstrumente auch für die Anwendung im Alter eignen und für die klinische, ambulante sowie wissenschaftliche Bereiche nutzbar sind.

Es wäre von Interesse die Trait autonome Regulationsskala (Trait aR) und die State autonome Regulationsskala (State aR) im Rahmen eines geriatrischen Screenings oder ggf. im Rahmen des geriatrischen Assessments einzusetzen. Auf diese Weise könnten möglicherweise Hinweise für autonome Dysregulationen gewonnen werden, die zu weiteren Abklärungen und therapeutischen Unterstützungen im Rahmen des akutgeriatrischen frührehabilitativen Komplexbehandlung führen könnten.

Weitere Untersuchungen zu Alter-bezogenen Dynamiken und Referenzwerte durchschnittlicher Trait aR-Scores werden gebraucht. Bisher scheinen Menschen höherer Altersstufen ähnliche mittlere Trait aR-Scores aufzuweisen wie Jüngere. Daher bleiben noch viele Aspekte über altersphysiologische Verläufe der autonomen Regulation offen. Zwar ist es Konzept-immanent, dass die Trait aR eine höhere Test-Retest-Reliabilität aufweist als die State aR, aber andererseits ist es unklar, warum die State aR in der geriatrischen Gruppe keine höhere interne Konsistenz, wie sie bei Jüngeren zu finden ist, und eindeutigeren Faktorenstrukturen aufwies als die Trait aR.

Insbesondere die State aR -Skala kann auch als Screeninginstrument Anwendung finden im ambulanten, teilstationären und stationären geriatrischen Bereich. Zwar war die interne Konsistenz beider aR-Skalen fast identisch, aber die State aR-Skala könnte durch ihre engeren Bezüge zu den physiologisch gemessenen Schlafparametern sowie dem Schlafprotokoll auch in der geriatrischen Schlafmedizin erprobt und geprüft werden.

Die Faktorenstruktur muss durch weitere Untersuchungen geklärt werden. Wie wirkt sich beispielweise die Zunahme von ultradianen Rhythmen im Alter auf die Zusammensetzung der Faktorenstruktur aus? Die Einflussgrößen für Senioren unterscheiden sich teilweise von

jüngeren Studiengruppen. Beispielweise scheint der Einfluss des Geschlechts mit zunehmendem Alter abzunehmen, da entgegen jüngerer Studienpopulationen in der vorliegenden Studie das Geschlecht nicht mehr als Einflussgröße durch lineare Regression ermittelt werden konnte.

Die Internal Coherence Scale (ICS) gibt Hinweise auf Ressourcen im Sinne einer inneren und Thermo-Kohärenz auch in einer geriatrischen Studiengruppe. Daher könnte sie sowohl in der geriatrischen frührehabilitativen Komplexbehandlung Anwendung finden wie eventuell auch in Psychosomatik und geriatrischer Onkologie. Außerdem wäre von Interesse inwiefern die ICS protektive Einflussgrößen erfasst ähnlich wie der SOC prognostische Bedeutung aufweist (Surtees et al. 2006). Ferner wäre zu untersuchen, ob geriatrische Patienten mit hohem ICS weniger zu sozialer Vereinsamung neigen und sie sich im Umgang mit Verlusterlebnissen unterscheiden. Welche Interventionen stärken geriatrische Patienten und führen zu höheren ICS-Werten? Zukünftige Studien könnten daher untersuchen, inwieweit der ICS eine prognostische Bedeutung in der onkologisch-geriatrischen Behandlung haben könnte.

Weitere Untersuchungen zu geriatrisch onkologischen Patienten mit manifester Erkrankung wären von Interesse, da in der vorliegenden Studie überwiegend Patienten aus der onkologischen Nachsorge involviert waren. Die deutsche Version der Cancer Fatigue Scale (CFS-D) konnte dennoch zumindest einzelne Bezüge zu den aktimetrischen Messungen aufzeigen. Hier sollte in zukünftigen Studien die Differenzierung der Cancer-related Fatigue bei geriatrischen Patienten in Bezug auf körperliche, kognitive und affektive Fatigue untersucht werden. Außerdem könnte die CFS-D-Skala bei geriatrischen Patienten in onkologischen Studien zur Anwendung kommen und die Auswirkungen verschiedener Therapien evaluieren.

Für alle Inventare bedarf es weiterer Forschung in Interventionsstudien und Alltagsanwendungen beispielsweise als Evaluationsinstrument in der integrativen Medizin oder im Rahmen der geriatrischen Rehabilitation. Im Weiteren steht aus, die Klassifizierungen zu erarbeiten sowie internationale Übersetzungen zu validieren.

## 8. Literaturverzeichnis

(NCCN), N. C. C. N. (2020). Cancer-Related Fatigue NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines®), National Comprehensive Cancer Networks (NCCN). Version 1.2021 — December 1, 2020.

Acebo, C. and M. K. LeBourgeois (2006). "Actigraphy." *Respir Care Clin N Am* 12(1): 23-30, viii.

Agrawal, Y., K. G. Pineault and Y. R. Semenov (2018). "Health-related quality of life and economic burden of vestibular loss in older adults." *Laryngoscope Investig Otolaryngol* 3(1): 8-15.

Ailshire, J. A., H. Beltran-Sanchez and E. M. Crimmins (2015). "Becoming centenarians: disease and functioning trajectories of older US Adults as they survive to 100." *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 70(2): 193-201.

Albani, C., T. Gunzelmann, G. Schmutzer, N. Grulke, H. Bailer, G. Blaser, M. Geyer and E. Brahler (2005). "[The emotional sensitivity of elderly people--validation of the Profile of Mood States for people over 60 years]." *Z Gerontol Geriatr* 38(6): 431-440.

Albano, J. D., E. Ward, A. Jemal, R. Anderson, V. E. Cokkinides, T. Murray, J. Henley, J. Liff and M. J. Thun (2007). "Cancer mortality in the United States by education level and race." *J Natl Cancer Inst* 99(18): 1384-1394.

Allart, P., P. Soubeyran and F. Cousson-Gelie (2013). "Are psychosocial factors associated with quality of life in patients with haematological cancer? A critical review of the literature." *Psychooncology* 22(2): 241-249.

Andersen, H. H., A. Mühlbacher and M. Nübling (2007). Die SOEP-Version des SF 12 als Instrument gesundheitsökonomischer Analysen. German Socio-Economic Panel Study (SOEP): SOEP Papers on Multidisciplinary Panel Data Research. G. Meran, G. G. Wagner, J. R. RFricks et al. German Institute for Economic Research (DIW). 6.

Andresen, V., P. Enck, T. Frieling, A. Herold, P. Ilgenstein, N. Jesse, M. Karaus, M. Kasperek, J. Keller, R. Kuhlbusch-Zicklam, H. Krammer, M. Kreis, P. Layer, A. Madisch, H. Matthes, H. Monnikes, S. Muller-Lissner, J. Preiss, M. Sailer, M. Schemann, J. Schwille-Kiuntke, W. Voderholzer, I. van der Voort, T. Wedel and C. Pehl (2013). "[S2k guideline for chronic constipation: definition, pathophysiology, diagnosis and therapy]." *Z Gastroenterol* 51(7): 651-672.

Antonovsky, A. and S. Sagy (2017). Aaron Antonovsky, the Scholar and the Man Behind Salutogenesis. *The Handbook of Salutogenesis*. M. B. Mittelmark, S. Sagy, M. Eriksson et al. Cham (CH), Springer  
Copyright 2017, The Author(s). 15-23.

Appenheimer, M. M. and S. S. Evans (2018). "Temperature and adaptive immunity." *Handb Clin Neurol* 156: 397-415.

Arevalo-Rodriguez, I., N. Smailagic, I. F. M. Roque, A. Ciapponi, E. Sanchez-Perez, A. Giannakou, O. L. Pedraza, X. Bonfill Cosp and S. Cullum (2015). "Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of Alzheimer's disease and other dementias in people with mild cognitive impairment (MCI)." *Cochrane Database Syst Rev*(3): Cd010783.

Asensio-Martinez, A., B. Oliván-Blazquez, J. Montero-Marin, B. Masluk, R. Fueyo-Diaz, S. Gascon-Santos, F. Gude, A. Gonzalez-Quintela, J. Garcia-Campayo and R. Magallon-Botaya (2019). "Relation of the Psychological Constructs of Resilience, Mindfulness, and Self-Compassion on the Perception of Physical and Mental Health." *Psychol Res Behav Manag* 12: 1155-1166.

Augustin, M., M. A. Radtke, K. Herberger, T. Kornek, H. Heigel and I. Schaefer (2013). "Prevalence and disease burden of hyperhidrosis in the adult population." *Dermatology* 227(1): 10-13.

Bae, K. H., H. Y. Go, K. H. Park, I. Ahn, Y. Yoon and S. Lee (2018). "The association between cold hypersensitivity in the hands and feet and chronic disease: results of a multicentre study." *BMC Complement Altern Med* 18(1): 40.

Bae, K. H., Y. Lee, H. Y. Go, S. J. Kim and S. W. Lee (2019). "The Relationship between Cold Hypersensitivity in the Hands and Feet and Health-Related Quality of Life in Koreans: A Nationwide Population Survey." *Evid Based Complement Alternat Med* 2019: 6217036.

Barnes, B., K. Kraywinkel, E. Nowossadeck, I. Schönfeld, A. Starker, A. Wienecke and U. Wolf (2016). Bericht zum Krebsgeschehen in Deutschland 2016, Robert Koch-Institut.

Bartley, M. (2006). *Capability and Resilience: Beating the Odds*, UCL Department of Epidemiology and Public Health on behalf of the ESRC Priority Network on Capability and Resilience.

Becker, C., I. Kirchmaier and S. T. Trautmann (2019). "Marriage, parenthood and social network: Subjective well-being and mental health in old age." *PLoS One* 14(7): e0218704.

Ben-Ezra, M. and D. Shmotkin (2006). "Predictors of mortality in the old-old in Israel: the Cross-sectional and Longitudinal Aging Study." *J Am Geriatr Soc* 54(6): 906-911.

Benson, K., L. Friedman, A. Noda, D. Wicks, E. Wakabayashi and J. Yesavage (2004). "The measurement of sleep by actigraphy: direct comparison of 2 commercially available actigraphs in a nonclinical population." *Sleep* 27(5): 986-989.

Beyermann, S., R. H. Trippe, A. A. Bahr and R. Pullen (2013). "[Mini-Mental State Examination in geriatrics : An evaluation of diagnostic quality]." *Z Gerontol Geriatr* 46(8): 740-747.

BGBE (2011). "Subjektive gesundheitliche Belastung durch die eigene Arbeit nach Stellung im Beruf." Retrieved 04.18, 2018, from [http://www.gbe-bund.de/gbe10/ergebnisse.prc\\_tab?fid=14073&suchstring=beamte&query\\_id=&sprache=D&fund\\_typ=GRA&methode=2&vt=1&verwandte=1&page\\_ret=0&seite=1&p\\_lfd\\_nr=4&p\\_news=&p\\_sprachkz=D&p\\_uid=gast&p\\_aid=19119451&hlp\\_nr=3&p\\_janein=J#SEARCH=%2522beamte%2522](http://www.gbe-bund.de/gbe10/ergebnisse.prc_tab?fid=14073&suchstring=beamte&query_id=&sprache=D&fund_typ=GRA&methode=2&vt=1&verwandte=1&page_ret=0&seite=1&p_lfd_nr=4&p_news=&p_sprachkz=D&p_uid=gast&p_aid=19119451&hlp_nr=3&p_janein=J#SEARCH=%2522beamte%2522).

Boeckxstaens, P., B. Vaes, A. De Sutter, I. Aujoulat, G. van Pottelbergh, C. Mathei and J. M. Degryse (2016). "A High Sense of Coherence as Protection Against Adverse Health Outcomes in Patients Aged 80 Years and Older." *Ann Fam Med* 14(4): 337-343.

Boggatz, T. (2016). "Quality of life in old age - a concept analysis." *Int J Older People Nurs* 11(1): 55-69.

Bollen, K. A. (1989). "A New Incremental Fit Index for General Structural Equation Models." *Sociological Methods & Research* 17(3): 303-316.

Bonett, D. G. (2002). "Sample size requirements for estimating intraclass correlations with desired precision." *Stat Med* 21(9): 1331-1335.

Bower, J. E., P. A. Ganz, K. A. Desmond, C. Bernaards, J. H. Rowland, B. E. Meyerowitz and T. R. Belin (2006). "Fatigue in long-term breast carcinoma survivors: a longitudinal investigation." *Cancer* 106(4): 751-758.

Bowling, A. (2001). *Measuring Disease a Review Of Disease-Specific Quality Of Life Measurement Scales*. Buckingham, Philadelphia, Open University Press.

Boyle, P. A., A. S. Buchman, L. L. Barnes and D. A. Bennett (2010). "Effect of a purpose in life on risk of incident Alzheimer disease and mild cognitive impairment in community-dwelling older persons." *Arch Gen Psychiatry* 67(3): 304-310.

Bramann, H. U. (1992). "[Changes in autonomic cardiovascular control in biological aging--studies using orthostatic provocation and analysis of heart rate profiles in long-term ECG]." *Z Gerontol* 25(2): 69-82.

Brodsky, V. Y. (2014). "Circadian (ultradian) metabolic rhythms." *Biochemistry (Mosc)* 79(6): 483-495.

Brown, L. F. and K. Kroenke (2009). "Cancer-related fatigue and its associations with depression and anxiety: a systematic review." *Psychosomatics* 50(5): 440-447.

Bühler, S. (2014). "Der schnelle Standardtest MINI-MENTAL STATUS-TEST (MMST)." *ergopraxis*(2): 34-35.

Cacho-Díaz, B., N. A. Lorenzana-Mendoza, G. Reyes-Soto, J. A. Ávila-Funes and A. P. Navarrete-Reyes (2019). "Neurologic manifestations of elderly patients with cancer." *Aging Clin Exp Res* 31(2): 201-207.

Cernin, P. A., K. Cresci, T. B. Jankowski and P. A. Lichtenberg (2010). "Reliability and validity testing of the short-form health survey in a sample of community-dwelling African American older adults." *J Nurs Meas* 18(1): 49-59.

Charalambous, A., C. Kaite, M. Constantinou and C. Kouta (2016). "Translation and validation of the Cancer-Related Fatigue Scale in Greek in a sample of patients with advanced prostate cancer." *BMJ Open* 6(12): e011798.

Christensen, K., M. Thinggaard, A. Oksuzyan, T. Steenstrup, K. Andersen-Ranberg, B. Jeune, M. McGue and J. W. Vaupel (2013). "Physical and cognitive functioning of people older than 90 years: a comparison of two Danish cohorts born 10 years apart." *Lancet* (London, England) 382(9903): 1507-1513.

Ciorba, A., C. Bianchini, G. Scanelli, M. Pala, A. Zurlo and C. Aimoni (2017). "The impact of dizziness on quality-of-life in the elderly." *Eur Arch Otorhinolaryngol* 274(3): 1245-1250.

Cleff, T. (2015). *Deskriptive Statistik und Explorative Datenanalyse: Eine computergestützte Einführung mit Excel, SPSS und STATA*. Wiesbaden, Gabler Verlag.

Cornélissen, G. (2012). "When You Eat Matters: 60 Years of Franz Halberg's Nutrition Chronomics." *The Open Nutraceuticals Journal* 5: 16-44.

Cornelissen, G. and K. Otsuka (2017). "Chronobiology of Aging: A Mini-Review." *Gerontology* 63: 118–128.

Corrales, C. E. and N. Bhattacharyya (2016). "Dizziness and death: An imbalance in mortality." *Laryngoscope* 126(9): 2134-2136.

Cosco, T. D., A. Kaushal, M. Richards, D. Kuh and M. Stafford (2016). "Resilience measurement in later life: a systematic review and psychometric analysis." *Health Qual Life Outcomes* 14: 16.

Costilla, V. C. and A. E. Foxx-Orenstein (2014). "Constipation: understanding mechanisms and management." *Clin Geriatr Med* 30(1): 107-115.

Courand, P. Y., M. Serraille, A. Grandjean, C. Tilikete, H. Milon, B. Harbaoui and P. Lantelme (2019). "Recurrent vertigo is a predictor of stroke in a large cohort of hypertensive patients." *J Hypertens* 37(5): 942-948.

Covinsky, K. E., A. W. Wu, C. S. Landefeld, A. F. Connors, Jr., R. S. Phillips, J. Tsevat, N. V. Dawson, J. Lynn and R. H. Fortinsky (1999). "Health status versus quality of life in older patients: does the distinction matter?" *Am J Med* 106(4): 435-440.

Cronbach, L. J. (1947). "Test reliability; its meaning and determination." *Psychometrika* 12(1): 1-16.



Cronbach, L. J. (1951). "Coefficient alpha and the internal structure of tests." *Psychometrika* 16(3): 297-334.

Cuhls, H., M. Mücke, M. Mochamat and L. Radbruch (2014). "Fatigue bei Palliativpatienten Unterschätztes Symptom: Häufiger und belastender als Schmerzen." *Angew Schmerzther Palliativmed* 7(3): 28-35.

Cvancarova, M., B. Aagnes, S. D. Fossa, P. C. Lambert, B. Moller and F. Bray (2013). "Proportion cured models applied to 23 cancer sites in Norway." *Int J Cancer* 132(7): 1700-1710.

De Pablo-Fernandez, E., C. Tur, T. Revesz, A. J. Lees, J. L. Holton and T. T. Warner (2017). "Association of Autonomic Dysfunction With Disease Progression and Survival in Parkinson Disease." *JAMA Neurol* 74(8): 970-976.

de Vries, U., K. Reif and F. Petermann (2011). "[Cancer-related fatigue and its psychosocial burden]." *Internist (Berl)* 52(11): 1317-1323; quiz 1324.

Degroot, D. W. and W. L. Kenney (2007). "Impaired defense of core temperature in aged humans during mild cold stress." *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 292(1): R103-108.

Destatis (2011). *Im Blickpunkt: Ältere Menschen in Deutschland und der EU.* Wiesbaden.

Destatis (2012). *Gesundheit im Alter.* S. B. Deutschland.

Destatis (2013). "Körpermaße nach Altersgruppen und Geschlecht, Deutschland, Ergebnisse des Mikozensus 2013." from <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/GesundheitszustandRelevantesVerhalten/Tabellen/Koerpermasse.html>.

Destatis (2016). *ältere Menschen in Deutschland und der EU.* S. Bundesamt. Wiesbaden.

Destatis (2018). *Bevölkerung und Demografie - Auszug aus dem Datenreport 2018,* Statistisches Bundesamt Deutschland.

Dietzfelbinger, H. (2002). *Krebs-assoziierte Fatigue. Är zte Merkblatt. D. G. K. f. Gesundheit.* Marburg.

Diez, S. G. (2015). *Indikatoren zur Lebensqualität Vorschläge der europäischen Expertengruppe und ausgewählte nationale Initiativen.* S. Bundesamt. Wiesbaden, Statistisches Bundesamt.

Dinkel, R. H. and E. Görtler (1994). "Die Sterblichkeit nach Krankenkassenzugehörigkeit." *Versicherungsmedizin* 46(01): 17.

Dittner, A. J., S. C. Wessely and R. G. Brown (2004). "The assessment of fatigue: A practical guide for clinicians and researchers." *Journal of Psychosomatic Research* 56(2): 157-170.

DIW (2019a). "Das Institut." Retrieved 08.01., 2020, from [https://www.diw.de/de/diw\\_01.c.618953.de/das\\_institut.html](https://www.diw.de/de/diw_01.c.618953.de/das_institut.html).

DIW (2019b). "Über Uns." Retrieved 08.01., 2020, from [https://www.diw.de/de/diw\\_01.c.600489.de/ueber\\_uns.html](https://www.diw.de/de/diw_01.c.600489.de/ueber_uns.html).

Drageset, J., G. E. Eide, H. A. Nygaard, M. Bondevik, M. W. Nortvedt and G. K. Natvig (2009). "The impact of social support and sense of coherence on health-related quality of life among nursing home residents--a questionnaire survey in Bergen, Norway." *Int J Nurs Stud* 46(1): 65-75.

Drivsholm, T., N. de Fine Olivarius, A. B. Nielsen and V. Siersma (2005). "Symptoms, signs and complications in newly diagnosed type 2 diabetic patients, and their relationship to glycaemia, blood pressure and weight." *Diabetologia* 48(2): 210-214.

Dros, J., O. R. Maarsingh, L. Beem, H. E. van der Horst, G. ter Riet, F. G. Schellevis and H. C. van Weert (2011). "Impact of dizziness on everyday life in older primary care patients: a cross-sectional study." *Health Qual Life Outcomes* 9: 44.

Dunnett, C. W. and A. C. Tamhane (1995). "Step-up multiple testing of parameters with unequally correlated estimates." *Biometrics* 51(1): 217-227.

DZA (2019). "DEAS-Publikationen." Deutscher Alterssurvey. Retrieved 09.01., 2019, from <https://www.dza.de/fdz/deutscher-alterssurvey/deas-publikationen/2006.html>.

Dziuban, C. D. and E. C. Shirkey (1974). "When is a correlation matrix appropriate for factor analysis? Some decision rules." *Psychological bulletin* 81(6): 358.

Eakin, E. G., D. R. Youlden, P. D. Baade, S. P. Lawler, M. M. Reeves, J. S. Heyworth and L. Fritschi (2006). "Health status of long-term cancer survivors: results from an Australian population-based sample." *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 15(10): 1969-1976.

Egloff, N., K. Schwegler and M. Grosse Holtforth (2019). "[Functional body disorders]." *Ther Umsch* 76(5): 267-272.

Eriksson, M. and B. Lindstrom (2005). "Validity of Antonovsky's Sense of coherence Scale - a systematic Review: Web Only Appendices." Retrieved 31 Oct, 2015, from <http://jech.bmj.com/content/59/6/460/suppl/DC1>.

Eriksson, M. and B. Lindstrom (2006). "Antonovsky's sense of coherence scale and the relation with health: a systematic review." *J Epidemiol Community Health* 60(5): 376-381.

Eriksson, M. and B. Lindstrom (2007). "Antonovsky's sense of coherence scale and its relation with quality of life: a systematic review." *J Epidemiol Community Health* 61(11): 938-944.

Evans, S., E. Yager, L. Sutherland and M. Downey (2018). "Getting Your Grumble Back." *J Holist Nurs* 36(3): 255-261.

Fabi, A., C. Falcicchio, D. Giannarelli, G. Maggi, F. Cognetti and P. Pugliese (2017). "The course of cancer related fatigue up to ten years in early breast cancer patients: What impact in clinical practice?" *Breast* 34: 44-52.

Fatigue, D. G. f. (2016). "Fatigue (Fachkreise)." from <http://www.deutsche-fatigue-gesellschaft.de/fachkreise/willkommen.html>.

Feinberg, M. (1993). "The problems of anticholinergic adverse effects in older patients." *Drugs Aging* 3(4): 335-348.

Feldt, T., H. Lintula, S. Suominen, M. Koskenvuo, J. Vahtera and M. Kivimaki (2007). "Structural validity and temporal stability of the 13-item sense of coherence scale: prospective evidence from the population-based HeSSup study." *Qual Life Res* 16(3): 483-493.

Fiore, V., M. Marci, A. Poggi, V. A. Giagulli, B. Licchelli, M. Iacoviello, E. Guastamacchia, G. De Pergola and V. Triggiani (2015). "The association between diabetes and depression: a very disabling condition." *Endocrine* 48(1): 14-24.

Firth, M. and C. M. Prather (2002). "Gastrointestinal motility problems in the elderly patient." *Gastroenterology* 122(6): 1688-1700.

Fischer, B. (2010). "Lebensgestaltung: Kohärenzsinn und Widerstandsfähigkeit (Resilienz)." Retrieved 08.09.2017, 2017, from <http://www.wissioemed.de/downloads-bildung.html>.

Flensburg-Madsen, T., S. Ventegodt and J. Merrick (2005a). "Sense of coherence and physical health. A review of previous findings." *ScientificWorldJournal* 5: 665-673.

Flensburg-Madsen, T., S. Ventegodt and J. Merrick (2005b). "Why is Antonovsky's sense of coherence not correlated to physical health? Analysing Antonovsky's 29-item Sense of Coherence Scale (SOC-29)." *ScientificWorldJournal* 5: 767-776.

Fok, S. K., S. Y. Chair and V. Lopez (2005). "Sense of coherence, coping and quality of life following a critical illness." *J Adv Nurs* 49(2): 173-181.

Folstein, M. F., S. E. Folstein and P. R. McHugh (1975). ""Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician." *Journal of Psychosomatic Research* 12: 189-198.

Fossion, P., C. Leys, C. Kempenaers, S. Braun, P. Verbanck and P. Linkowski (2014). "Psychological and socio-demographic data contributing to the resilience of holocaust survivors." *J Psychol* 148(6): 641-657.

Frieling, T. (2011). "[Age-related functional gastrointestinal disorders]." *Z Gastroenterol* 49(1): 47-53.

Garcia-Gomez, R. G., P. Lopez-Jaramillo and C. Tomaz (2007). "[The role played by the autonomic nervous system in the relation between depression and cardiovascular disease]." *Rev Neurol* 44(4): 225-233.

Gerbing, D. W. and J. C. Anderson (1992). "Monte Carlo Evaluations of Goodness of Fit Indices for Structural Equation Models." *Sociological Methods & Research* 21(2): 132-160.

Gerste, R. D. (2017). "Lange nächtliche Nahrungskarenz senkt Rezidivrate." *Dtsch Arztebl* 114(26): A-1318 / B-1097 / C-1075.

Geyer, S. (1997). "Some conceptual considerations on the sense of coherence." *Soc Sci Med* 44(12): 1771-1779.

Geyer, S. (2016). "[Social inequalities in the occurrence of chronic diseases]." *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 59(2): 181-187.

Giacalone, A., D. Quitadamo, E. Zanet, M. Berretta, M. Spina and U. Tirelli (2013). "Cancer-related fatigue in the elderly." *Support Care Cancer* 21(10): 2899-2911.

Girke, M. (2014). *Geriatric. Berlin, Salumed Verlag.*

Glaus, A. and S. Müller (2001). "Messung der Müdigkeit bei Krebspatienten im Deutschen Sprachraum: Die Entwicklung des Fatigue Assessment Questionnaires." *Pflege*(14): 161-170.

Glorfeld, L. (1995). "An improvement on Horn's parallel analysis methodology for selecting the correct number of factors to retain." *Educational & Psychological Measurement*(55): 377-393.

Goedendorp, M. M., C. J. Tack, E. Stegink, L. Bloor, E. Bazelmans and H. Knoop (2014). "Chronic fatigue in type 1 diabetes: highly prevalent but not explained by hyperglycemia or glucose variability." *Diabetes Care* 37(1): 73-80.

Gold, P. W. and G. P. Chrousos (2002). "Organization of the stress system and its dysregulation in melancholic and atypical depression: high vs low CRH/NE states." *Mol Psychiatry* 7(3): 254-275.

Gomes, M. C., L. C. Dutra, E. Costa, S. M. Paiva, A. F. Granville-Garcia and C. C. Martins (2018). "Influence of sense of coherence on oral health-related quality of life: a systematic review." *Qual Life Res* 27(8): 1973-1983.

- Goodman, L. A. (1954). "Kolmogorov-Smirnov tests for psychological research." *Psychol Bull* 51(2:1): 160-168.
- Goulart, F. O., B. A. Godke, V. Borges, S. M. Azevedo-Silva, M. F. Mendes, M. S. Cendoroglo and H. B. Ferraz (2009). "Fatigue in a cohort of geriatric patients with and without Parkinson's disease." *Braz J Med Biol Res* 42(8): 771-775.
- Greaney, J. L., A. E. Stanhewicz, W. L. Kenney and L. M. Alexander (2014). "Muscle sympathetic nerve activity during cold stress and isometric exercise in healthy older adults." *J Appl Physiol* (1985) 117(6): 648-657.
- Guergova, S. and A. Dufour (2011). "Thermal sensitivity in the elderly: a review." *Ageing Res Rev* 10(1): 80-92.
- Gunnars, B., P. Nygren and B. Glimelius (2001). "Assessment of quality of life during chemotherapy." *Acta Oncol* 40(2-3): 175-184.
- Guttman, L. (1945). "A basis for analyzing test-retest reliability." *Psychometrika* 10: 255-282.
- Guttman, L. (1946). "The test-retest reliability of qualitative data." *Psychometrika* 11: 81-95.
- Guttman, L. (1954). "Some necessary conditions for common factor analysis." *Psychometrika* 19: 149-161.
- Haberland, J., N. Baras and U. Wolf (2019). "Populationsbasierte Anteile geheilter Krebspatientinnen und -patienten in Deutschland." *GMS Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie* 15(1): 1--11.
- Halstead, M. T. and M. Hull (2001). "Struggling with paradoxes: the process of spiritual development in women with cancer." *Oncol Nurs Forum* 28(10): 1534-1544.
- Hannöver, W., A. Michael, C. Meyer, H. J. Rumpf, U. Hapke and U. John (2004). "Sense of Coherence Scale von Antonovsky und das Vorliegen einer psychiatrischen Diagnose." *Psychother Psych Med* 54: 179-186.
- Haukkala, A., H. Konttinen, E. Lehto, A. Uutela, I. Kawachi and T. Laatikainen (2013). "Sense of coherence, depressive symptoms, cardiovascular diseases, and all-cause mortality." *Psychosom Med* 75(4): 429-435.
- Heene, M., S. Hilbert, C. Draxler, M. Ziegler and M. Buhner (2011). "Masking misfit in confirmatory factor analysis by increasing unique variances: a cautionary note on the usefulness of cutoff values of fit indices." *Psychol Methods* 16(3): 319-336.
- Helvik, A. S., K. Engedal, G. H. Bjorklof and G. Selbaek (2012). "Factors associated with perceived health in elderly medical inpatients: a particular focus on personal coping recourses." *Aging Ment Health* 16(6): 795-803.

Helvik, A. S., K. Engedal and G. Selbaek (2014). "Sense of coherence and quality of life in older in-hospital patients without cognitive impairment--a 12 month follow-up study." *BMC Psychiatry* 14: 82.

Hemminki, K. and X. Li (2003). "Level of education and the risk of cancer in Sweden." *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 12(8): 796-802.

Hendrikx, T., M. Nilsson and G. Westman (2008). "Sense of coherence in three cross-sectional studies in Northern Sweden 1994, 1999 and 2004 -- patterns among men and women." *Scand J Public Health* 36(4): 340-345.

Herrman, H., D. E. Stewart, N. Diaz-Granados, E. L. Berger, B. Jackson and T. Yuen (2011). "What is resilience?" *Can J Psychiatry* 56(5): 258-265.

Hildebrandt, G. (1966). "[Performance and order. Physiologic viewpoints regarding rehabilitation research]." *Med Welt* 50: 2732-2740.

Hildebrandt, G. (1998). *Therapeutische Physiologie*. Berlin, Springer.

Hodges, J. L., JR. and E. L. Lehmann (1962). "Rank methods for combination of independent experiments in the analysis of variance." *Ann. Math. Statist.*(33): 482-497.

Hoffmann, A., U. Ettinger, G. A. Reyes Del Paso and S. Duschek (2017). "Executive function and cardiac autonomic regulation in depressive disorders." *Brain Cogn* 118: 108-117.

Hofman, M., J. L. Ryan, C. D. Figueroa-Moseley, P. Jean-Pierre and G. R. Morrow (2007). "Cancer-related fatigue: the scale of the problem." *Oncologist* 12 Suppl 1: 4-10.

Horn, J. L. (1965). "A RATIONALE AND TEST FOR THE NUMBER OF FACTORS IN FACTOR ANALYSIS." *Psychometrika* 30: 179-185.

Horneber, M., I. Fischer, F. Dimeo, J. U. Ruffer and J. Weis (2012). "Cancer-Related Fatigue: Epidemiology, Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment." *Deutsches Ärzteblatt International* 109(9): 161-172.

Hu, L. t. and P. M. Bentler (1999). "Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives." *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal* 6(1): 1-55.

Hubbard, R. and S. J. Allen (1987). "An Empirical Comparison of Alternative Methods for Principal Component Extraction." *Journal of Business Research* 15: 173-190.

Hudon, C., M. Fortin and A. Vanasse (2005). "Cumulative Illness Rating Scale was a reliable and valid index in a family practice context." *J Clin Epidemiol* 58(6): 603-608.

Hurst, N. P., D. A. Ruta and P. Kind (1998). "Comparison of the MOS Short Form-12 (SF12) Health Status Questionnaire with the SF36 in Patients with Rheumatoid Arthritis." *British Journal of Rheumatology* 37(8): 862-869.

Husson, O., F. Mols, L. van de Poll-Franse, J. de Vries, G. Schep and M. S. Thong (2015). "Variation in fatigue among 6011 (long-term) cancer survivors and a normative population: a study from the population-based PROFILES registry." *Support Care Cancer* 23(7): 2165-2174.

Innominato, P. F., V. P. Roche, O. G. Palesh, A. Ulusakarya, D. Spiegel and F. A. Levi (2014). "The circadian timing system in clinical oncology." *Ann Med* 46(4): 191-207.

Iwasaki, S. and T. Yamasoba (2015). "Dizziness and Imbalance in the Elderly: Age-related Decline in the Vestibular System." *Aging Dis* 6(1): 38-47.

Jean-Pierre, P., C. D. Figueroa-Moseley, S. Kohli, K. Fiscella, O. G. Palesh and G. R. Morrow (2007). "Assessment of Cancer-Related Fatigue: Implications for Clinical Diagnosis and Treatment." *Oncologist*(12): 10.

Jopp, D. and C. Rott (2006). "Adaptation in very old age: exploring the role of resources, beliefs, and attitudes for centenarians' happiness." *Psychol Aging* 21(2): 266-280.

Jopp, D. S., C. Rott, K. Boerner and A. Kruse (2013). *Zweite Heidelberger Hundertjährigen-Studie: Herausforderungen und Stärken des Lebens mit 100 Jahren*. R. B. S. GmbH. Stuttgart.

Kaatsch, P., C. Spix, S. Hentschel, A. Katalinic, S. Luttmann, C. Stegmaier, S. Caspritz, J. Gernaj and u.a. (2013). *Krebs in Deutschland 2009/2010*. Berlin, Robert Koch-Institut, die Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V.

Kaatsch, P., C. Spix, A. Katalinic, S. Hentschel, S. Luttmann and C. Stegmaier (2015). *Krebs in Deutschland 2011/2012*. G. d. e. K. i. D. e. V. Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Robert Koch-Institut. Berlin. 10.

Kada, O. and H. Janig (2017). *Lebensqualität im Alter – eine Orientierungshilfe*. Berlin, Heidelberg, Likar R., Bernatzky G., Pinter G., Pipam W., Janig H., Sadjak A.

Kaiser, H. F. (1974). "An index of factorial simplicity." *Psychometrika* 39(1): 31-36.

Kaiser, H. F. and K. Dickman (1959). "Analytic determination of common factors." *American Psychologist* 14: 425.

Kaiser, H. F. and W. T. Norman (1991). "Coefficients alpha for components." *Psychol Rep* 69(1): 111-114.

Kalmykova, A. V., T. F. Mironova and V. A. Mironov (2007). "[Sinus rhythm variability in bronchial asthma]." *Klin Med (Mosk)* 85(6): 28-31.

- Kamphuis, M. H., M. I. Geerlings, J. M. Dekker, S. Giampaoli, A. Nissinen, D. E. Grobbee and D. Kromhout (2007). "Autonomic dysfunction: a link between depression and cardiovascular mortality? The FINE Study." *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 14(6): 796-802.
- Karairmak, O. and C. Figley (2017). "Resiliency in the Face of Adversity: A Short Longitudinal Test of the Trait Hypothesis." *J Gen Psychol* 144(2): 89-109.
- Karakoc, T. and S. Yurtsever (2010). "Relationship between social support and fatigue in geriatric patients receiving outpatient chemotherapy." *Eur J Oncol Nurs* 14(1): 61-67.
- Karnofsky, D. A. and J. H. Burchenal (1949). *The Clinical Evaluation of Chemotherapeutic Agents in Cancer*. New York, Columbia University Press, CM MacLeod.
- Keating, N. L., M. Norredam, M. B. Landrum, H. A. Huskamp and E. Meara (2005). "Physical and mental health status of older long-term cancer survivors." *J Am Geriatr Soc* 53(12): 2145-2152.
- Keil, A. and D. Krebsgesellschaft (2015, 16.09.2015). "Langzeitüberlebende nach Krebs – oder: Wie lange ist ein Patient ein Patient?". Retrieved 17.11., 2016, from <https://www.krebsgesellschaft.de/deutsche-krebsgesellschaft-wtrl/deutsche-krebsgesellschaft/gesundheitspolitik/survivorship-oder-wie-lange-ist-ein-patient-ein-pa.html>.
- Kelly, G. S. (2007). "Body temperature variability (Part 2): masking influences of body temperature variability and a review of body temperature variability in disease." *Altern Med Rev* 12(1): 49-62.
- Kenne Sarenmalm, E., M. Browall, L. O. Persson, J. Fall-Dickson and F. Gaston-Johansson (2013). "Relationship of sense of coherence to stressful events, coping strategies, health status, and quality of life in women with breast cancer." *Psychooncology* 22(1): 20-27.
- Kenney, W. L. (1997). "Thermoregulation at rest and during exercise in healthy older adults." *Exerc Sport Sci Rev* 25: 41-76.
- Khanolkar, A., R. Ljung, M. Talbäck, H. Brooke, S. Carlsson, T. Mathiesen and M. Feychting (2016). "Socioeconomic position and the risk of brain tumour: a Swedish national population-based cohort study." *J Epidemiological Community Health* 0(1-7).
- Kim, H. A., H. A. Yi and H. Lee (2014). "Spectrum of autonomic dysfunction in orthostatic dizziness." *Clin Neurophysiol* 125(6): 1248-1254.
- Kleckner, I. R., C. Kamen, J. S. Gewandter, N. A. Mohile, C. E. Heckler, E. Culakova, C. Fung, M. C. Janelsins, M. Asare, P. J. Lin, P. S. Reddy, J. Giguere, J. Berenberg, S. R. Kesler and K. M. Mustian (2018). "Effects of exercise during chemotherapy on



chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a multicenter, randomized controlled trial." *Support Care Cancer* 26(4): 1019-1028.

Knipscheer, C. P., P. A. Dykstra, T. G. van Tilburg and J. de Jong-Gierveld (1998). "[Living arrangements and social networks of elders. A selection of findings from a NESTOR-Study]." *Tijdschr Gerontol Geriatr* 29(3): 110-119.

Koppelmans, V., M. M. Breteler, W. Boogerd, C. Seynaeve, C. Gundy and S. B. Schagen (2012). "Neuropsychological performance in survivors of breast cancer more than 20 years after adjuvant chemotherapy." *J Clin Oncol* 30(10): 1080-1086.

Korkushko, O. V. and K. G. Sarkisov (1976). "[Age-specific characteristics of microcirculation in middle-and old age]." *Kardiologija* 16(3): 19-25.

Korte, J., K. Wulff, C. Oppe and R. Siegmund (2001). "Ultradian and circadian activity-rest rhythms of preterm neonates compared to full-term neonates using actigraphic monitoring." *Chronobiol Int* 18(4): 697-708.

Kovács, L., R. Kipke and R. Lutz (2016). *Lebensqualität in der Medizin*. L. Kovács, R. Kipke and R. Lutz, Springer Fachmedien Wiesbaden.

Krauchi, K. (2007). "The thermophysiological cascade leading to sleep initiation in relation to phase of entrainment." *Sleep Med Rev* 11(6): 439-451.

Krebsgesellschaft, D. (2016). from <https://www.krebsgesellschaft.de/deutsche-krebsgesellschaft-wtrl/deutsche-krebsgesellschaft/publikationen/fachartikel.html>.

Kröz, M. (2014). *Psychometrische Methoden zur Evaluation der Integrativen Medizin*. Fakultät für Gesundheit Department für Humanmedizin. Witten/ Herdecke, Universität Witten/Herdecke.

Kröz, M., H. Broder von Laue, R. Zerm, D. Brauer, M. Reif, M. Girke, H. Matthes and C. Heckmann (2005). "[Reduction of endogenous regulation in internal medicine patients]." *Forsch Komplementärmed Klass Naturheilkd* 12(6): 333-341.

Kröz, M., A. Bussing, H. B. von Laue, M. Reif, G. Feder, F. Schad, M. Girke and H. Matthes (2009). "Reliability and validity of a new scale on internal coherence (ICS) of cancer patients." *Health Qual Life Outcomes* 7: 59.

Kröz, M., G. Feder, H. von Laue, R. Zerm, M. Reif, M. Girke, H. Matthes, C. Gutenbrunner and C. Heckmann (2008a). "Validation of a questionnaire measuring the regulation of autonomic function." *BMC Complement Altern Med* 8: 26.

Kröz, M., M. Reif, C. Bartsch, C. Heckmann, R. Zerm, F. Schad and M. Girke (2014). "Impact of autonomic and self-regulation on cancer-related fatigue and distress in breast cancer patients--a prospective observational study." *J Cancer Surviv* 8(2): 319-328.

Kröz, M., M. Reif, R. Zerm, K. Winter, F. Schad, C. Gutenbrunner, M. Girke and C. Bartsch (2015). "Do we have predictors of therapy responsiveness for a multimodal

therapy concept and aerobic training in breast cancer survivors with chronic cancer-related fatigue?" *Eur J Cancer Care (Engl)* 24(5): 707-717.

Kröz, M., F. Schad, M. Reif, H. B. v Laue, G. Feder, R. TZerm, S. N. Willich, M. Girke and B. Brinkhaus (2011). "Validation of the State Version Questionnaire on Autonomic Regulation (State-aR) for Cancer Patients." *EUROPEAN JOURNAL OF MEDICAL RESEARCH* 16: 457-468.

Kröz, M., H. von Laue, R. Zerm and M. Girke (2003). "Entwicklung eines Fragebogens zur endogenen Regulation – ein Beitrag zur Salutogeneseforschung." *Forsch Komplementärmed Klass Naturheilkd*(10): 70-77.

Kröz, M., R. Zerm, M. Reif, H. B. von Laue, F. Schad, A. Bussing, C. Bartsch, G. Feder and M. Girke (2008b). "Validation of the German version of the Cancer Fatigue Scale (CFS-D)." *Eur J Cancer Care (Engl)* 17(1): 33-41.

Kruse, A. and E. Schmitt (2015). "Soziale Ungleichheit, Gesundheit und Pflege im höheren Lebensalter." *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*(59): 252-258.

Kruskal, W. H. (1957). "Historical Notes on the Wilcoxon Unpaired Two-Sample Test." *Journal of the American Statistical Association*. 52: 356-360.

Kühn, F. (2017). "Die demographische Entwicklung in Deutschland." Retrieved 09.01., 2019, from <https://www.bpb.de/politik/innenpolitik/demografischer-wandel/>.

Kurz, A., O. Plattner, D. I. Sessler, G. Huemer, G. Redl and F. Lackner (1993). "The threshold for thermoregulatory vasoconstriction during nitrous oxide/isoflurane anesthesia is lower in elderly than in young patients." *Anesthesiology* 79(3): 465-469.

Kushida, C., A. Chang, C. Gadkary, C. Guilleminault, O. Carillo and W. C. Dement (2001). "Comparison of actigraphic, polysomnographic, and subjective assessment of sleep parameters in sleep-disordered patients." *Sleep Med* 2: 389-396.

Lack, L. C., M. Gradisar, E. J. Van Someren, H. R. Wright and K. Lushington (2008). "The relationship between insomnia and body temperatures." *Sleep Med Rev* 12(4): 307-317.

Lambert, P. C., J. R. Thompson, C. L. Weston and P. W. Dickman (2007). "Estimating and modeling the cure fraction in population-based cancer survival analysis." *Biostatistics* 8(3): 576-594.

Lampert, T. and A. Mielck (2008). "Gesundheit und soziale Ungleichheit Eine Herausforderung für Forschung und Politik." *Gesundheit und soziale Ungleichheit* 8(2): 7-16.

Lampert, T., M. Richter, S. Schneider, J. Spallek and N. Dragano (2016). "[Social inequality and health: Status and prospects of socio-epidemiological research in Germany]." *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 59(2): 153-165.

- Lampert, T., A.-C. Saß, M. Häfelinger and T. Ziese (2015). Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes: Armut, soziale Ungleichheit und Gesundheit. Expertise des Robert Koch-Instituts zum 2. Armuts- und Reichtumsbericht der Bundesregierung, Robert Koch Institut.
- Lasisi, A. O. and O. Gureje (2010). "Disability and quality of life among community elderly with dizziness: report from the Ibadan study of ageing." *J Laryngol Otol* 124(9): 957-962.
- Lawton, M. P. and E. M. Brody (1969). "Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living." *Gerontologist* 9(3): 179-186.
- Lee, H. and H. A. Kim (2014). "Autonomic dysfunction in chronic persistent dizziness." *J Neurol Sci* 344(1-2): 165-170.
- Leegaard, M., I. Utne, L. Halvorsrud, B. T. Valeberg, A. Torbjornsen, A. K. Bjornnes, H. Bjorge, E. K. Grov and B. Loyland (2018). "A review of self-rated generic quality of life instruments used among older patients receiving home care nursing." *Health Soc Care Community* 26(3): e321-e328.
- Lelito, R. H., L. O. Palumbo and M. Hanley (2001). "Psychometric evaluation of a brief geriatric depression screen." *Aging Ment Health* 5(4): 387-393.
- Leshner, E. L. and J. S. Berryhill (1994). "Validation of the Geriatric Depression Scale-Short Form among inpatients." *J Clin Psychol* 50(2): 256-260.
- Leuven, E., E. Plug and M. Roenning (2014). Education and cancer risk. S. Norway.
- Liao, W. C. (2002). "Effects of passive body heating on body temperature and sleep regulation in the elderly: a systematic review." *Int J Nurs Stud* 39(8): 803-810.
- Lichstein, K. L., K. C. Stone, J. Donaldson, S. D. Nau, J. P. Soeffing, D. Murray, K. W. Lester and R. N. Aguillard (2006). "Actigraphy validation with insomnia." *Sleep* 29(2): 232-239.
- Liendl, S. and R. M. Hoffmann (1999). "Compliance-Probleme bei der Bearbeitung von Abend-Morgen-Protokollen - Entwicklung einer Kurzversion der Standardprotokolle der DGSM." *Somnologie* 3: 73-77.
- Lienert, G. and U. Raatz (1998). Testaufbau und Testanalyse. Weinheim, Beltz Psychologie Verlags Union.
- Likar, R., G. Bernatzky, W. Pipam and H. Janig (2005). Lebensqualität im Alter - Therapie und Prophylaxe von Altersleiden, Sadjak, Anton.
- Lindblad, C., K. Sandelin, L. M. Petersson, C. Rohani and A. Langius-Eklöf (2016). "Stability of the 13-item sense of coherence (SOC) scale: a longitudinal prospective study in women treated for breast cancer." *Qual Life Res* 25(3): 753-760.

Lindenberger, U., J. Smith, K. U. Mayer and P. B. Baltes (2010). Die Berliner Altersstudie. Berlin, Akademie Verlag.

Lindmark, U., U. Stenstrom, E. W. Gerdin and A. Hugoson (2010). "The distribution of "sense of coherence" among Swedish adults: a quantitative cross-sectional population study." *Scand J Public Health* 38(1): 1-8.

Linke, J. (2009). Cancer Fatigue und gestörte Ruhe/Aktivitäts-Regulation bei Mammakarzinom-Patienten: Eine explorative Fall-Kontroll-Studie. Forschungsinstitut Havelhöhe am Gemeinschaftskrankenhaus Havelhöhe Berlin, Medizinische Fakultät Charité Universitätsmedizin Berlin. Doctor medicinae.

Linn, B. S., M. W. Linn and L. Gurel (1968). "Cumulative illness rating scale." *J Am Geriatr Soc* 16(5): 622-626.

Lohr, B. and R. Siegmund (1999). "Ultradian and circadian rhythms of sleep-wake and food-intake behavior during early infancy." *Chronobiol Int* 16(2): 129-148.

Lupien, S. J. and N. Wan (2004). "Successful ageing: from cell to self." *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 359(1449): 1413-1426.

MacLeod, S., S. Musich, K. Hawkins, K. Alsgaard and E. R. Wicker (2016). "The impact of resilience among older adults." *Geriatr Nurs* 37(4): 266-272.

Mann, H. and D. Whitney (1947). "On a test of wheter one of two random variables is stochastically larger than the other." *Annals of amthematical Statistics*. 18: 50-60.

Manzoli, L., P. Villari, M. P. G and A. Boccia (2007). "Marital status and mortality in the elderly: a systematic review and meta-analysis." *Soc Sci Med* 64(1): 77-94.

Marinac, C. R., S. H. Nelson, C. I. Breen, S. J. Hartman, L. Natarajan, J. P. Pierce, S. W. Flatt, D. D. Sears and R. E. Patterson (2016). "Prolonged Nightly Fasting and Breast Cancer Prognosis." *JAMA Oncol* 2(8): 1049-1055.

Marino, M., Y. Li, M. N. Rueschman, J. W. Winkelman, J. M. Ellenbogen, J. M. Solet, H. Dulin, L. F. Berkman and O. M. Buxton (2013). "Measuring sleep: accuracy, sensitivity, and specificity of wrist actigraphy compared to polysomnography." *Sleep* 36(11): 1747-1755.

Márquez-Palacios, J. H., L. Y. Yanez-Peñúñuri and J. G. Salazar-Estrada (2020). "Relationship between sense of coherence and diabetes mellitus: a systematic review." *Cien Saude Colet* 25(10): 3955-3967.

Marsh, H., K.-T. Hau and Z. Wen (2004). "In Search of Golden Rules: Comment on Hypothesis-Testing Approaches to Setting Cutoff Values for Fit Indexes and Dangers in Overgeneralizing Hu and Bentler's (1999) Findings." *Structural Equation Modeling* 11: 320-341.

Marsh, H. W. and J. Balla (1994). "Goodness of fit in confirmatory factor analysis: The effects of sample size and model parsimony." *Quality and Quantity* 28(2): 185-217.

Martin, G., I. Demuth, D. Spira and E. Steinhagen-Thiessen (2013). *Die Biologie des Alterns. Harrisons Innere Medizin. 18. Auflage: 606-612.*

Martin, J. L. and A. D. Hakim (2011). "Wrist actigraphy." *Chest* 139(6): 1514-1527.

McFarland, D. J. (2014). "Simulating the effects of common and specific abilities on test performance: an evaluation of factor analysis." *J Speech Lang Hear Res* 57(5): 1919-1928.

Mehl, A., M. Reif, R. Zerm, D. Pranga, D. Friemel, B. Berger, B. Brinkhaus, C. Gutenbrunner, A. Büssing and M. Kröz (2020). "Impact of a Multimodal and Combination Therapy on Self-Regulation and Internal Coherence in German Breast Cancer Survivors With Chronic Cancer-Related Fatigue: A Mixed-Method Comprehensive Cohort Design Study." *Integr Cancer Ther* 19: 1534735420935618.

Mei, J., Q. Zhang, X. Gong, J. Xu, S. Pan, X. Pan, J. Wang and M. Liu (2020). "[Sleep disturbance and cognitive dysfunction in patients with persistent postural and perceptual dizziness]." *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao* 40(1): 131-136.

Mergenthaler, A. (2012). *Gesundheitliche Resilienz. Konzept und Empirie zur Reduzierung gesundheitlicher Ungleichheit im Alter.* U. Bauer, U. H. Bittlingmayer and M. Richter. Wiesbaden, Deutschland, VS Verlag für Sozialwissenschaften | Springer Fachmedien Wiesbaden.

Mertens, V. C., H. Bosma, D. A. Groffen and J. T. van Eijk (2012). "Good friends, high income or resilience? What matters most for elderly patients?" *Eur J Public Health* 22(5): 666-671.

Meyer, A. C., H. L. Brooke and K. Modig (2019). "The role of children and their socioeconomic resources for the risk of hospitalisation and mortality - a nationwide register-based study of the total Swedish population over the age 70." *BMC Geriatr* 19(1): 114.

Miller, M. D., C. F. Paradis, P. R. Houck, S. Mazumdar, J. A. Strack, A. H. Rifal, B. Mulsant and C. F. Reynolds III (1992). "Rating Chronic Medical Illness Burden in Geropsychiatric Practice an Research: Application of the Cumulative Illness Rating Scale." *Psychiatry Research Elsevier* 41: 237-248.

Mittelmark, M. B. and G. F. Bauer (2017). *The Meanings of Salutogenesis. The Handbook of Salutogenesis.* M. B. Mittelmark, S. Sagy, M. Eriksson et al. Cham (CH), Springer  
Copyright 2017, The Author(s). 7-13.

Modig, K., M. Talback, J. Torssander and A. Ahlbom (2017). "Payback time? Influence of having children on mortality in old age." *J Epidemiol Community Health* 71(5): 424-430.

Moestel, J. W. (2003). Lebensqualität im Alter - Physiologische und pathophysiologische Aspekte des Alterns.

Mol, M., M. Carpay, I. Ramakers, N. Rozendaal, F. Verhey and J. Jolles (2007). "The effect of perceived forgetfulness on quality of life in older adults; a qualitative review." *Int J Geriatr Psychiatry* 22(5): 393-400.

Mold, J. W., B. J. Holtzclaw and L. McCarthy (2012). "Night sweats: a systematic review of the literature." *J Am Board Fam Med* 25(6): 878-893.

Monk, T. H. and D. J. Kupfer (2000). "Circadian rhythms in healthy aging--effects downstream from the pacemaker." *Chronobiol Int* 17(3): 355-368.

Mormont, M. C. and F. Levi (1997). "Circadian-system alterations during cancer processes: a review." *Int J Cancer* 70(2): 241-247.

Mota, D. D. and C. A. Pimenta (2006). "Self-report instruments for fatigue assessment: a systematic review." *Res Theory Nurs Pract* 20(1): 49-78.

Motel-Klingebiel, A., S. Wurm and C. Tesch-Römer (2010). *Altern im Wandel - Befunde des Deutschen Alterssurveys (DEAS)*, Verlag W. Kohlhammer.

Mouw, T., A. Koster, M. E. Wright, M. M. Blank, S. C. Moore, A. Hollenbeck and A. Schatzkin (2008). "Education and risk of cancer in a large cohort of men and women in the United States." *PLoS One* 3(11): e3639.

Nawaz, A., J. A. Malik and A. Batool (2014). "Relationship between resilience and quality of life in diabetics." *J Coll Physicians Surg Pak* 24(9): 670-675.

Nesbitt, B. J. and S. M. Heidrich (2000). "Sense of coherence and illness appraisal in older women's quality of life." *Res Nurs Health* 23(1): 25-34.

Netuveli, G. and D. Blane (2008). "Quality of life in older ages." *Br Med Bull* 85: 113-126.

Nikolaus, T. (2000). "Geriatric in Wissenschaft und Forschung." *Internist (Berl)* 41: 504-507.

Nilsen, V., P. S. Bakke, G. Rohde and F. Gallefoss (2015). "Is sense of coherence a predictor of lifestyle changes in subjects at risk for type 2 diabetes?" *Public Health* 129(2): 155-161.

Nilsson, K. W., J. Leppert, B. Simonsson and B. Starrin (2010). "Sense of coherence and psychological well-being: improvement with age." *J Epidemiol Community Health* 64(4): 347-352.

Nospert, M. (2007). *Messung von Morbidität und Komorbidität. Deutsche Adaptation der Cumulative Illness Rating Scale (CIRS-G)*. Kongress Medizin und Gesellschaft 2007. Augsburg, Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House.

- Nübling, M., H. H. Andersen and A. Mühlbacher (2006). Entwicklung eines Verfahrens zur Berechnung der körperlichen und psychischen Summenskalen auf Basis der SOEP - Version des SF 12 (Algorithmus). Data Documentation 16. D. I. f. Wirtschaftsforschung.
- Nybo, H., D. Gaist, B. Jeune, M. McGue, J. W. Vaupel and K. Christensen (2001). "Functional status and self-rated health in 2,262 nonagenarians: the Danish 1905 Cohort Survey." *J Am Geriatr Soc* 49(5): 601-609.
- Nybo, H., H. C. Petersen, D. Gaist, B. Jeune, K. Andersen, M. McGue, J. W. Vaupel and K. Christensen (2003). "Predictors of mortality in 2,249 nonagenarians--the Danish 1905-Cohort Survey." *J Am Geriatr Soc* 51(10): 1365-1373.
- Nygren, B., L. Alex, E. Jonsen, Y. Gustafson, A. Norberg and B. Lundman (2005). "Resilience, sense of coherence, purpose in life and self-transcendence in relation to perceived physical and mental health among the oldest old." *Aging Ment Health* 9(4): 354-362.
- Nyunt, M. S. Z., C. Fones, M. Niti and T.-P. Ng (2009). "Criterion-based validity and reliability of the Geriatric Depression Screening Scale (GDS-15) in a large validation sample of community-living Asian older adults." *Aging Ment Health* 13(3): 376-382.
- O'Connor, B. P. (2000). "SPSS and SAS programs for determining the number of components using parallel analysis and velicer's MAP test." *Behav Res Methods Instrum Comput* 32(3): 396-402.
- Obermeyer, Z., J. K. Samra and S. Mullainathan (2017). "Individual differences in normal body temperature: longitudinal big data analysis of patient records." *Bmj* 359: j5468.
- Odajima, Y. and N. Sumi (2018). "Factors related to sense of coherence in adult patients with Type 2 diabetes." *Nagoya J Med Sci* 80(1): 61-71.
- Oei, S. L., A. Thronicke, M. Kröz, C. Herbstreit and F. Schad (2018). "The Internal Coherence of Breast Cancer Patients Is Associated with the Decision-Making for Chemotherapy and Viscum album L. Treatment." *Evid Based Complement Alternat Med* 2018: 1065271.
- Oei, S. L., A. Thronicke, M. Kröz, P. von Trott, F. Schad and H. Matthes (2020). "Impact of Oncological Therapy and Viscum album L Treatment on Cancer-Related Fatigue and Internal Coherence in Nonmetastasized Breast Cancer Patients." *Integr Cancer Ther* 19: 1534735420917211.
- Oei, S. L., A. Thronicke, H. Matthes and F. Schad (2021). "Evaluation of the effects of integrative non-pharmacological interventions on the internal coherence and resilience of breast cancer patients." *Support Care Cancer* 29(3): 1413-1421.

Okawa, M., K. Mishima, Y. Hishikawa, S. Hozumi, H. Hori and K. Takahashi (1991). "Circadian rhythm disorders in sleep-waking and body temperature in elderly patients with dementia and their treatment." *Sleep* 14(6): 478-485.

Okuyama, T., T. Akechi, A. Kugaya, H. Okamura, Y. Shima, M. Maruguchi, T. Hosaka and Y. Uchitomi (2000). "Development and validation of the cancer fatigue scale: a brief, three-dimensional, self-rating scale for assessment of fatigue in cancer patients." *J Pain Symptom Manage* 19(1): 5-14.

Olbrich, D. and M. Dittmar (2011). "Older poor-sleeping women display a smaller evening increase in melatonin secretion and lower values of melatonin and core body temperature than good sleepers." *Chronobiol Int* 28(8): 681-689.

Paaschen, D. (2005). *Gesundheit im Senium, endogene Regulation und vegetative Konstitution bei hochbetagten Frauen*. Forschungsinstitut Havelhöhe und Gerhard-Kienle-Lehrstuhl für Medizintheorie und Komplementärmedizin, Medizinische Fakultät der Universität Witten/Herdecke. Doctor medicinae.

Paquet, J., A. Kawinska and J. Carrier (2007). "Wake detection capacity of actigraphy during sleep." *Sleep* 30(10): 1362-1369.

Park, A. Y. and S. Cha (2017). "Effects of cold sensitivity in the extremities on circulating adiponectin levels and metabolic syndrome in women." *BMC Complement Altern Med* 17(1): 150.

Parker, P. A., W. F. Baile, C. de Moor and L. Cohen (2003). "Psychosocial and demographic predictors of quality of life in a large sample of cancer patients." *Psychooncology* 12(2): 183-193.

Parmelee, P. A., P. D. Thuras, I. R. Katz and M. P. Lawton (1995). "Validation of the Cumulative Illness Rating Scale in a geriatric residential population." *J Am Geriatr Soc* 43(2): 130-137.

Pedraza, O., V. M. Dotson, F. B. Willis, N. R. Graff-Radford and J. A. Lucas (2009). "Internal Consistency and Test-Retest Stability of the Geriatric Depression Scale-Short Form in African American Older Adults." *J Psychopathol Behav Assess* 31(4): 412-416.

Peter, L., P. Dome, Z. Rihmer, G. Kovacs and G. Faludi (2008). "[Cardiovascular disorders and depression: a review of epidemiological and possible etiological data]." *Neuropsychopharmacol Hung* 10(2): 81-90.

Petzold, H. G., E. Horn and L. Müller (2011). *Hochaltrigkeit - Herausforderung für persönliche Lebensführung und biopsychosoziale Arbeit. Integrative Modelle in Psychotherapie, Supervision und Beratung*. H. G. Petzold, E. Horn and L. Müller, Verlag für Sozialwissenschaften Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2011.

Pfeffer, A. (2008). "Einsatz bei Erschöpfung." *physiopraxis* 6(10): 42-43.



Pizzi, C., L. Santarella, O. Manfrini, M. Chiavaroli, E. Agushi, E. Cordioli, G. M. Costa and R. Bugiardini (2013). "[Ischemic heart disease and depression: an underestimated clinical association]." *G Ital Cardiol (Rome)* 14(7-8): 526-537.

Poppius, E., H. Virkkunen, M. Hakama and L. Tenkanen (2006). "The sense of coherence and incidence of cancer--role of follow-up time and age at baseline." *J Psychosom Res* 61(2): 205-211.

Potkanowicz, E. S., N. Caine-Bish, R. Otterstetter and E. L. Glickman (2003). "Age effects on thermal, metabolic, and perceptual responses to acute cold exposure." *Aviat Space Environ Med* 74(11): 1157-1162.

Quételet, A. (1832). "Recherches sur le poids de l'homme aux different âges. Nouveaux Memoires de l'Academie Royale des Sciences et Belle-Lettres de Bruxelles 7, 1832.

A. Quételet: *L'anthropométrie ou le mesure des differentes facultés de l'homme.* Bruxelles: C. Muquardt 1871."

Rajaratnam, N., L. J. Cronbach and G. C. Gleser (1965). "GENERALIZABILITY OF STRATIFIED-PARALLEL TESTS." *Psychometrika* 30: 39-56.

Rattray, J. and M. C. Jones (2007). "Essential elements of questionnaire design and development." *J Clin Nurs* 16(2): 234-243.

Raymann, R. J., D. F. Swaab and E. J. Van Someren (2007). "Skin temperature and sleep-onset latency: changes with age and insomnia." *Physiol Behav* 90(2-3): 257-266.

Read, S., E. Grundy and E. Foverskov (2016). "Socio-economic position and subjective health and well-being among older people in Europe: a systematic narrative review." *Aging Ment Health* 20(5): 529-542.

Rensing, L. and V. Rippe (2014). *Altern - Zelluläre und molekulare Grundlagen, körperliche Veränderungen und Erkrankungen, Therapieansätze.* Berlin Heidelberg, Springer-Verlag.

Richardson, C. G. and P. A. Ratner (2005). "Sense of coherence as a moderator of the effects of stressful life events on health." *J Epidemiol Community Health* 59(11): 979-984.

RKI (2012a). DEGS1: 2012 Die Gesundheit von Erwachsenen in Deutschland.

RKI (2012b). Forschungsaktivitäten des Robert Koch-Instituts zum gesunden Älterwerden, Robert Koch Institut.

RKI and Destatis (2015). *Gesundheitsberichterstattung des Bundes gemeinsam getragen von RKI und Destatis - Gesundheit in Deutschland.* R. u. Destatis. Germany, Berlin, Robert Koch Institut und statistisches Bundesamt Deutschland.

Roche, V. P., A. Mohamad-Djafari, P. F. Innominato, A. Karaboue, A. Gorbach and F. A. Levi (2014). "Thoracic surface temperature rhythms as circadian biomarkers for cancer chronotherapy." *Chronobiol Int* 31(3): 409-420.

Roghamann, M. C., J. Warner and P. A. Mackowiak (2001). "The relationship between age and fever magnitude." *Am J Med Sci* 322(2): 68-70.

Röhrig, B., J.-B. du Prel, D. Wachtlin, R. Kwiecien and M. Blettner (2010). "Fallzahlplanung in klinischen Studien Teil 13 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen." *Dtsch Arztebl Int* 107(31-32): 552-556.

Rolin, H., P. Fossion, I. Kotsou and C. Leys (2018). "[Perspectives on resilience : trait or aptitude ?]." *Rev Med Brux* 39(1): 22-28.

Rose, M. (2003). Messung der Lebensqualität bei chronischen Erkrankungen, Humboldt-Universität zu Berlin, Medizinische Fakultät - Universitätsklinikum Charité.

Rowe, J. W. and B. R. Troen (1980). "Sympathetic nervous system and aging in man." *Endocr Rev* 1(2): 167-179.

Sadeh, A. and C. Acebo (2002). "The role of actigraphy in sleep medicine." *Sleep Med Rev* 6(2): 113-124.

Sagy, S. (2017). Salutogenesis in the Era After Antonovsky. *The Handbook of Salutogenesis*. M. B. Mittelmark, S. Sagy, M. Eriksson et al. Cham (CH), Springer Copyright 2017, The Author(s).

Scheuch, K., E. Haufe and R. Seibt (2015). "Lehrergesundheit." *Dtsch Arztebl International* 112(20): 347-356.

Schlappi, M., C. Ewald, J. J. Kuehn, T. Weinert and R. Huber (2017). "Fever Therapy With Intravenously Applied Mistletoe Extracts for Cancer Patients: A Retrospective Study." *Integr Cancer Ther* 16(4): 479-484.

Schmidt, C., P. Peigneux and C. Cajochen (2012). "Age-related changes in sleep and circadian rhythms: impact on cognitive performance and underlying neuroanatomical networks." *Front Neurol* 3: 118.

Schmitt, N. (1996). "Uses and Abuses of Coefficient Alpha." *Psychological Assessment* 8(4): 350-353.

Schmucker, C., M. Nothacker, G. Rücker, C. Muche-Borowski, I. Kopp and J. J. Meerpohl (2016). Bewertung des Biasrisikos (Risiko systematischer Fehler) in klinischen Studien: ein Manual für die Leitlinienerstellung Version 1.0 vom 04.05.2016. A. v. C. Deutschland and I. f. M. W. d. A. (AWMF-IMWi).

Schober, A. K., M. F. Neurath and I. A. Harsch (2011). "Prevalence of sleep apnoea in diabetic patients." *Clin Respir J* 5(3): 165-172.

- Schübel, T. (2016). Grenzen der Medizin - Zur diskursiven Konstruktion medizinischen Wissens über Lebensqualität. A. R. Keller, Deutschland, Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Schulze, L.-K. (2016). Vergleich von Polysomnographie und simultaner Aktometrie bei gesunden Probanden. Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie. Leipzig, Medizinischen Fakultät Universität Leipzig.
- Schumacher, J., A. Klaiberg and E. Brähler (2003). Eine Einführung. Diagnostik von Lebensqualität und Wohlbefinden. J. Schumacher, Klaiberg, A. & Brähler, E. . Göttingen, Hogrefe.
- Schumacher, J., G. Wilz, T. Gunzelmann and E. Brähler (2000). "[The Antonovsky Sense of Coherence Scale. Test statistical evaluation of a representative population sample and construction of a brief scale]." *Psychother Psychosom Med Psychol* 50(12): 472-482.
- Schupp, J. (2012). "[The Socioeconomic Panel (SOEP)]." *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 55(6-7): 767-774.
- Schwartz, A. L., P. M. Meek, L. M. Nail, J. Fargo, M. Lundquist, M. Donofrio, M. Grainger, T. Throckmorton and M. Mateo (2002). "Measurement of fatigue. determining minimally important clinical differences." *J Clin Epidemiol* 55(3): 239-244.
- Seyidova-Khoshknabi, D., M. P. Davis and D. Walsh (2011). "Review article: a systematic review of cancer-related fatigue measurement questionnaires." *Am J Hosp Palliat Care* 28(2): 119-129.
- Shaw, B. A., S. Fors, J. Fritzell, C. Lennartsoon and N. Agahi (2018). "Who Lives Alone During Old Age? Trends in the Social and Functional Disadvantages of Sweden's Solitary Living Older Adults." *Res Aging* 40(9): 815-838.
- Sherbourne, C. D. and A. L. Stewart (1991). "The MOS social support survey." *Soc Sci Med* 32(6): 705-714.
- Siegmar, L. (1982). Untersuchungen über die Tagesrhythmik im Senium unter besonderer Berücksichtigung der Aktivität. Marburg/Lahn, Philipps Universität. Med Inaug Diss.
- Signal, T. L., J. Gale and P. H. Gander (2005). "Sleep measurement in flight crew: comparing actigraphic and subjective estimates to polysomnography." *Aviat Space Environ Med* 76(11): 1058-1063.
- Silverstein, M. and J. Heap (2015). "Sense of coherence changes with aging over the second half of life." *Adv Life Course Res* 23: 98-107.
- Singh, R., C. Teel, C. Sabus, P. McGinnis and P. Kluding (2016). "Fatigue in Type 2 Diabetes: Impact on Quality of Life and Predictors." *PLoS One* 11(11): e0165652.

Skeldon, A. C., G. Derks and D. J. Dijk (2016). "Modelling changes in sleep timing and duration across the lifespan: Changes in circadian rhythmicity or sleep homeostasis?" *Sleep Med Rev* 28: 96-107.

Smets, E. M., B. Garssen, A. L. Schuster-Uitterhoeve and J. C. de Haes (1993). "Fatigue in cancer patients." *Br J Cancer* 68(2): 220-224.

Smith, K. W., N. E. Avis and S. F. Assmann (1999). "Distinguishing between quality of life and health status in quality of life research: a meta-analysis." *Qual Life Res* 8(5): 447-459.

Smolander, J. (2002). "Effect of cold exposure on older humans." *Int J Sports Med* 23(2): 86-92.

Söderhamn, O. and L. Holmgren (2004). "Testing Antonovsky's sense of coherence (SOC) scale among Swedish physically active older people." *Scandinavian Journal of Psychology*(45): 215-221.

Spearman, C. (1915). "The measurement of intelligence." *Eugen Rev* 6(4): 312-313.

Spindler, M. (2012). *Altern ja – aber gesundes Altern. Die Neubegründung der Anti-Aging-Medizin in Deutschland.* M. Spindler. Universität Tübingen, Deutschland, Springer Fachmedien Wiesbaden 2014.

Staab, J. P. and M. J. Ruckenstein (2007). "Autonomic nervous system function in chronic dizziness." *Otol Neurotol* 28(6): 854-859.

statista (2018). *Senioren in Deutschland.* statista. statista. Deutschland.

Stedman, M. R., E. J. Feuer and A. B. Mariotto (2014). "Current estimates of the cure fraction: a feasibility study of statistical cure for breast and colorectal cancer." *J Natl Cancer Inst Monogr* 2014(49): 244-254.

Storey, S., A. Cohee, D. Von Ah, E. Vachon, N. R. Zanville, P. O. Monahan, T. E. Stump and V. L. Champion (2020). "Presence and Distress of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy Symptoms in Upper Extremities of Younger and Older Breast Cancer Survivors." *J Patient Cent Res Rev* 7(4): 295-303.

Strasser, F., I. Muller-Kaser and D. Dietrich (2009). "Evaluating cognitive, emotional, and physical fatigue domains in daily practice by single-item questions in patients with advanced cancer: a cross-sectional pragmatic study." *J Pain Symptom Manage* 38(4): 505-514.

Tai, P., E. Yu, G. Cserni, G. Vlastos, M. Royce, I. Kunkler and V. Vinh-Hung (2005). "Minimum follow-up time required for the estimation of statistical cure of cancer patients: verification using data from 42 cancer sites in the SEER database." *BMC Cancer* 5: 48.

Tajmir, P., L. E. M. Grierson and H. Carnahan (2013). "Interactions between Cold Ambient Temperature and Older Age on Haptic Acuity and Manual Performance." *Canadian Journal on Aging / La Revue canadienne du vieillissement* 32(2): 195-202.

Takayama, T., Y. Asano, Y. Yamazaki, K. Yoshii, Y. Nagasaka, J. Fukada, Y. Furusawa, S. Takahashi and Y. Seki (1999). "[Sense of coherence, stressful life events and psychological health]." *Nihon Koshu Eisei Zasshi* 46(11): 965-976.

Tan, K. K., K. Vehvilainen-Julkunen and S. W. Chan (2014). "Integrative review: salutogenesis and health in older people over 65 years old." *J Adv Nurs* 70(3): 497-510.

Tanaka, J. (1993). Multifaceted conceptions of fit in structure equation models. 154: 10-39.

Tavio, M., I. Milan and U. Tirelli (2002). "Cancer-related fatigue (review)." *Int J Oncol* 21(5): 1093-1099.

Teraoka, S., N. Hayashida, T. Shinkawa, Y. Taira, Y. Nagai-Sekitani, S. Irie, T. Kamasaki, K. Nakashima-Hashiguchi, K. Yoshida, M. Orita, M. Morishita, G. Clancey and N. Takamura (2013). "Good stress management capability is associated with lower body mass index and restful sleep in the elderly." *Tohoku J Exp Med* 229(1): 5-10.

Thurstone, L. L. (1937). "PSYCHOLOGY AS A QUANTITATIVE RATIONAL SCIENCE." *Science* 85(2201): 227-232.

Thurstone, L. L. (1947). "The calibration of test items." *Am Psychol* 2(3): 103.

Thurstone, L. L. (1948). "Psychological implications of factor analysis." *Am Psychol* 3(9): 402-408.

Touitou, Y. and E. Haus (2000). "Alterations with aging of the endocrine and neuroendocrine circadian system in humans." *Chronobiol Int* 17(3): 369-390.

Trapp, B. (2014). Validierungsstudie zur Internen Kohärenz-Skala (ICS). F. f. P. Universität Potsdam.

Tsai, M. S., L. A. Lee, Y. T. Tsai, Y. H. Yang, C. Y. Liu, M. H. Lin, C. M. Hsu, C. K. Chen and H. Y. Li (2018). "Sleep apnea and risk of vertigo: A nationwide population-based cohort study." *Laryngoscope* 128(3): 763-768.

Valembois, L., C. Oasi, S. Pariel, W. Jarzebowski, C. Lafuente-Lafuente and J. Belmin (2015). "Wrist Actigraphy: A Simple Way to Record Motor Activity in Elderly Patients with Dementia and Apathy or Aberrant Motor Behavior." *The journal of nutrition, health & aging* 19.

Valent, P. (1998). "Resilience in child survivors of the Holocaust: toward the concept of resilience." *Psychoanal Rev* 85(4): 517-535.

Van Someren, E. J. (2007). "Thermoregulation and aging." *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 292(1): R99-102.

van Vugt, V. A., G. Bas, J. C. van der Wouden, J. Dros, H. van Weert, L. Yardley, J. W. R. Twisk, H. E. van der Horst and O. R. Maarsingh (2020). "Prognosis and Survival of Older Patients With Dizziness in Primary Care: A 10-Year Prospective Cohort Study." *Ann Fam Med* 18(2): 100-109.

Vastamaki, J., K. Moser and K. I. Paul (2009). "How stable is sense of coherence? Changes following an intervention for unemployed individuals." *Scand J Psychol* 50(2): 161-171.

Vazquez Roque, M. and E. P. Bouras (2015). "Epidemiology and management of chronic constipation in elderly patients." *Clin Interv Aging* 10: 919-930.

Verdecchia, A., R. De Angelis, R. Capocaccia, M. Sant, A. Micheli, G. Gatta and F. Berrino (1998). "The cure for colon cancer: results from the EURO CARE study." *Int J Cancer* 77(3): 322-329.

Vidarsdottir, H., H. K. Gunnarsdottir, E. J. Olafsdottir, G. H. Olafsdottir, E. Pukkala and L. Tryggvadottir (2008). "Cancer risk by education in Iceland; a census-based cohort study." *Acta Oncol* 47(3): 385-390.

Vogelaere, P. and C. Pereira (2005). "Thermoregulation and aging." *Rev Port Cardiol* 24(5): 747-761.

Voigt, A. (2008). Über den Zusammenhang zwischen körperlichen und mentalen Leistungsdefiziten bei Tumorpatienten mit Fatigue-Syndrom. Medizinischen Klinik III (Hämatologie, Onkologie und Transfusionsmedizin), Bereich Sportmedizin, Campus Benjamin Franklin, Charité –Universitätsmedizin Berlin. Doctor medicinae: 63.

Volanen, S. M., S. Suominen, E. Lahelma, M. Koskenvuo and K. Silventoinen (2007). "Negative life events and stability of sense of coherence: a five-year follow-up study of Finnish women and men." *Scand J Psychol* 48(5): 433-441.

von Zglinicki, T. (2011). Alter und Altern. Physiologie des Menschen: mit Pathophysiologie. R. F. Schmidt, F. Lang and M. Heckmann. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg: 877-891.

Ware, J. E., Jr. (1987). "Standards for validating health measures: definition and content." *J Chronic Dis* 40(6): 473-480.

Ware, J. E., Jr. (1995). "The status of health assessment 1994." *Annu Rev Public Health* 16: 327-354.

Ware, J. E., Jr., M. S. Bayliss, W. H. Rogers, M. Kosinski and A. R. Tarlov (1996a). "Differences in 4-year health outcomes for elderly and poor, chronically ill patients treated in HMO and fee-for-service systems. Results from the Medical Outcomes Study." *Jama* 276(13): 1039-1047.

- Ware, J. E., Jr. and C. D. Sherbourne (1992). "The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection." *Med Care* 30(6): 473-483.
- Ware, J. E., M. Kosinski and S. D. Keller (1996b). "A 12-Item Short- Form Health Survey: Construction of Scales and Preliminary Tests of Reliability and Validity." *Medical Care* 34(3): 220-233.
- Weiber, R. and D. Mühlhaus (2014). Evaluation des Gesamtmodells. Strukturgleichungsmodellierung: Eine anwendungsorientierte Einführung in die Kausalanalyse mit Hilfe von AMOS, SmartPLS und SPSS. R. Weiber and D. Mühlhaus. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg: 199-225.
- Weinert, D. (2010). "Circadian temperature variation and ageing." *Ageing Res Rev* 9(1): 51-60.
- Weis, J. (2011). "Cancer-related fatigue: prevalence, assessment and treatment strategies." *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res* 11(4): 441-446.
- Wells, G. A., A. S. Russell, B. Haraoui, R. Bissonnette and C. F. Ware (2011). "Validity of quality of life measurement tools--from generic to disease-specific." *J Rheumatol Suppl* 88: 2-6.
- Whitehead, L. (2009). "The measurement of fatigue in chronic illness: a systematic review of unidimensional and multidimensional fatigue measures." *J Pain Symptom Manage* 37(1): 107-128.
- WHO (2000). "Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation." *World Health Organ Tech Rep Ser* 894: i-xii, 1-253.
- Wiese, C. (2014). Einflussfaktoren von Lebensqualität im Alter - eine systematische Übersichtsarbeit. Institut für Allgemeinmedizin Prof. Dr. med. Martin Scherer. Hamburg, Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg.
- Wiesmann, U., J. Dezutter and H. J. Hannich (2014). "Sense of coherence and pain experience in older age." *Int Psychogeriatr* 26(1): 123-133.
- Wiesmann, U., G. Niehorster and H. J. Hannich (2009). "Subjective health in old age from a salutogenic perspective." *Br J Health Psychol* 14(Pt 4): 767-787.
- Wilcoxon, F. (1945). "Individual Comparisons by Ranking Methods." *Biometrics Bulletin* 1: 80-83.
- Wilson, E. B. and J. Worcester (1942). "Note on the t-Test." *Proc Natl Acad Sci U S A* 28(7): 297-301.
- Wilson, P. and C. Cooper (2008). "Finding the magic number." *methods* 21(10).

Winger, J. G., R. N. Adams and C. E. Mosher (2016). "Relations of meaning in life and sense of coherence to distress in cancer patients: a meta-analysis." *Psychooncology* 25(1): 2-10.

Wolf, C. and H. Best (2010). *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse*, VS Verlag für Sozialwissenschaften | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.

Wong, M. L., B. A. Cooper, S. M. Paul, G. Abrams, K. Topp, K. M. Kober, M. A. Chesney, M. Mazor, M. A. Schumacher, Y. P. Conley, J. D. Levine and C. Miaskowski (2019). "Age-related differences in patient-reported and objective measures of chemotherapy-induced peripheral neuropathy among cancer survivors." *Support Care Cancer* 27(10): 3905-3912.

Wurm, S., M. Wiest and C. Tesch-Romer (2010). "[Theories on aging and health: what do aging and old age mean and what constitutes a good life in old age?]." *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 53(5): 498-503.

Yesavage, J. A., T. L. Brink, T. L. Rose, O. Lum, V. Huang, M. Adey and V. O. Leirer (1982). "Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report." *J Psychiatr Res* 17(1): 37-49.

Yuan, K. H. (2005). "Fit Indices Versus Test Statistics." *Multivariate Behav Res* 40(1): 115-148.

Zautra, A. J. (2009). "Resilience: one part recovery, two parts sustainability." *J Pers* 77(6): 1935-1943.

Zebrack, B. J., J. Yi, L. Petersen and P. A. Ganz (2008). "The impact of cancer and quality of life for long-term survivors." *Psychooncology* 17(9): 891-900.

Zeyfang, A., U. Hagg-Grün and T. Nikolaus (2013). *Basiswissen Medizin des Alterns und des alten Menschen*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Zhang, R., B. Liu, J. Bi and Y. Chen (2021). "Relationship Between Chronic Conditions and Balance Disorders in Outpatients with Dizziness: A Hospital-Based Cross-Sectional Study." *Med Sci Monit* 27: e928719.

Zhang, Y., Y. Chen and L. Ma (2018). "Depression and cardiovascular disease in elderly: Current understanding." *J Clin Neurosci* 47: 1-5.

Zhu, B., U. G. Bronas and C. Fritschi (2018). "Sleep assessment in aging adults with type 2 diabetes: agreement between actigraphy and sleep diaries." *Sleep Med* 46: 88-94.



## 12. Anhang

Patienteninformation

Einwilligungserklärung

Fragebögen



Gemeinschaftskrankenhaus Havelhöhe  
Forschungsinstitut Havelhöhe gGmbH

Studienleiter: Dr. med. Matthias Kröz

in Zusammenarbeit mit



Charité - Universitätsmedizin Berlin  
Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie

Co- Studienleiter: Prof. Dr. med. Benno Brinkhaus

## **TEILNEHMERINFORMATION für Probanden**

**„Evaluation der Fragebogeninstrumente zur autonomen  
Regulation, Internen Kohärenz und Cancer Fatigue bei  
Senioren- eine Validierungsstudie“**

**Kurztitel:**

**Autonome Regulation, Kohärenz, Fatigue von Senioren-  
eine Validierungsstudie**

**Version 01 vom 14.08.2013**

## **Sehr geehrte Damen und Herren,**

vielen Dank für Ihr Interesse an unserer Studie „Evaluation der Fragebogeninstrumente zur autonomen Regulation, Internen Kohärenz und Cancer Fatigue bei Senioren - eine Validierungsstudie“

Auf den folgenden Seiten finden Sie wichtige Informationen zu dieser Studie. Nehmen Sie sich bitte ausreichend Zeit, um diese Information sorgfältig durchzulesen und stellen Sie eventuelle Fragen an die Doktorandin oder einen der Studienärzte. Entscheiden Sie dann, ob Sie an der Studie teilnehmen möchten oder nicht.

### **Leiter der Studie**

Dr. med. Matthias Kröz

### **Co- Studienleiter**

Prof. Dr. med. Benno Brinkhaus

### **Wiss. Mitarbeiterin und Doktorandin:**

Anne-Kathrin Klaus

## **Hintergrundinformationen**

Zur Beurteilung von Gesundheit, Funktionsstatus und Befinden hat seit den 1980er Jahren die gesundheitsbezogene Lebensqualität zunehmend an Bedeutung gewonnen.

Zudem sind Rhythmen wie z.B. die des Herzschlages, die Körperkerntemperatur, Ruhe-/ Aktivitätsrhythmus und viele andere zeitlich wiederkehrende Abfolgen von großer Bedeutung für die Verfassung des Menschen und für seine Gesundheit. Dies gilt nicht nur für körperliche Funktionen, sondern auch für das seelische Befinden und geistige Funktionen. Aus diesem Grunde bedarf es neben geeigneten physiologischen (gemessenen Körperfunktionen) Messmethoden auch wissenschaftlich geprüfte Fragebögen, die verlässlich solche Funktionen erfassen.

### **Zweck der Studie**

Mit dem Älterwerden kommt es zu vielfältigen körperlichen und seelischen Veränderungen. So verändern sich unsere Rhythmen in charakteristischer Weise. Häufig ist z.B. der Tagesrhythmus bei älteren Menschen weniger stark ausgeprägt als bei jungen Menschen und bei erkrankten Menschen schwächer als bei Gesunden. Dies kann sich in verschiedenen körperlichen und seelischen Funktionen u.a. auch als Funktions- und Befindlichkeitsstörung äußern. Um diese auch mittels Fragebögen zu erfassen, wurden verschiedene Fragebögen zu körperlichen (vegetativen) Funktionen, zur inneren Stimmigkeit (Kohärenz) und zur Müdigkeit/Erschöpfung entwickelt. Diese Fragebögen sind bereits nach den gängigen Testkriterien geprüft worden. Ziel der Studie ist es zu prüfen, ob diese Fragebögen auch bei älteren Menschen eine hinreichende Zuverlässigkeit und Gültigkeit aufweisen und geeignet sind. Dazu haben wir am Forschungsinstitut Havelhöhe diese Studie zur „Evaluation der Fragebogeninstrumente zur autonomen Regulation, Internen Kohärenz und Cancer Fatigue bei Senioren - eine Validierungsstudie“ in Zusammenarbeit mit dem Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie der Charité initiiert.

An dieser Studie werden insgesamt 78 Patienten/Probanden teilnehmen.

Es werden Messungen an drei Teilnehmergruppen durchgeführt:

1. eine Gruppe mit an Krebs erkrankten über 70-Jährigen
2. eine Gruppe mit an Diabetes mellitus erkrankten über 70-Jährigen,
3. eine Gruppe relativ gesunde über 70-Jährige zum Vergleich

### **Freiwilligkeit der Teilnahme**

Die Teilnahme an dieser Studie ist **vollkommen freiwillig** und kann nur mit Ihrem ausdrücklichen mündlichen und schriftlichen Einverständnis durchgeführt werden. Sie können die Studie jederzeit und ohne Angabe von Gründen abbrechen und einer Weiterverarbeitung Ihrer Daten widersprechen und ihre Vernichtung verlangen kann, ohne dass Ihnen Nachteile entstehen.

### **Wie läuft die Studie ab?**

In 10 Fragenbögen soll aus vorgegebenen Antwortmöglichkeiten das persönlich Zutreffende angekreuzt werden. Bei Fragen stehen unsere wiss. Mitarbeiterin und die Studienärzte gerne zur Verfügung.

Außerdem wollen wir Informationen über Ihren Ruhe-/ Aktivitäts- Rhythmus sammeln. Dafür bitten wir Sie 3 Tage lang und 3 Nächte (insgesamt 72 Stunden) ein Uhren ähnliches Gerät (Aktimeter) an ihrem nicht dominanten Handgelenk zu tragen und über diese Zeit ein kurzes tabellarisches Schlafprotokoll zu führen.

Wir bitten um die Protokollierung der Zu-Bett-Geh-Zeiten und der Zeit, zu der Sie aufgestanden sind sowie der Einschlaf- und Aufwachzeit, soweit diese am nächsten Morgen noch zu erinnern sind. Das Aktimeter wird Ihnen zu Beginn der Messung angelegt. Bitte nehmen Sie das Gerät zum Baden oder Duschen ab, da es nicht wasserfest ist. Am Tag 3 kann das Gerät abgenommen und zurückgegeben werden. Es schaltet sich selbstständig ab.

### **Die Fragestellungen im Einzelnen**

Folgende Fragestellungen werden bei einer Teilnahme erfasst:

Unser Institut hat drei Fragebögen entwickelt, die jeweils eine bestimmte Eigenschaft ermitteln sollen: Die körpereigene Regulation (Fachbegriff: Autonome Regulation), die Erschöpfung (Fatigue) und das Erleben als zusammenhängende Persönlichkeit (Interne Kohärenz). Für diesen Zweck wollen wir zunächst herauszufinden, wie zuverlässig und mit welcher Genauigkeit unsere Fragebögen die gesuchten Eigenschaften messen, vor allem bei älteren Menschen.

Welche Beziehungen bestehen von diesen drei Fragebögen zu anderen in der Altersmedizin gebräuchlichen Fragebögen, wie zur Lebensqualität, Alltagsfunktionen etc.

Kurze Erklärungen finden Sie im Anschluss.

- Ihre autonome Regulation: Hierbei geht es um automatisch ablaufende Körperfunktionen (vegetativ) wie Schwitzen, Stuhlgang, Schwindel etc.
- Ihre Müdigkeit/Erschöpfung: Hier wird beurteilt in wie weit Sie an einem sogenannten Fatigue- Syndrom, dem Müdigkeitssyndrom, leiden.
- Ihr Gefühl von innerem Zusammenhang: Hier soll Ihr Empfinden für Stimmigkeit zwischen Ihrem inneren Gefühl und ihrer Umwelt und Ihr persönlicher Bezug zu äußeren Bedingungen erfasst werden.
- Lebensqualität und ihr Wohlbefinden: Hierbei wird erfragt wie stark Ihre Gesundheit Sie an Ihren Vorhaben hindert

- Ihre Alltagsfähigkeit: Hier wird beurteilt wie selbstständig Sie im Alltag sind, z.B. ob Sie Hilfe beim Ankleiden und Essen benötigen.
- Ihre Kraftreserven im Leben: Ihre Fähigkeit Alltagsgeschehnisse zu verstehen, deren Bedeutung und Sinnhaftigkeit zu erfassen und mit ihnen umzugehen wird betrachtet.
- Ihr Gedächtnis: Ihr Gedächtnis wird mit einem kurzen Test abgefragt. Dabei müssen Sie sich kurzfristig z.B. Zahlen und Begriffe merken.
- Ihr Schlaf: Hier wollen wir Ihre Schlafgewohnheiten und Schlafqualitäten erfahren.
- Ihre Erkrankungen: Hier werden grob alle Organe und Körperbereiche nach dem Grad ihrer Erkrankung erfragt.

### **Sind Sie geeignet für diese Studie?**

Vor einer Teilnahme wird zunächst überprüft, ob Sie die Voraussetzungen für die Studie erfüllen.

Diese Voraussetzungen sind:

- 70 Jahre und älter
- für onkologisch erkrankte Teilnehmer: manifeste onkologische Erkrankung; im Allgemeinen sind Sie in weniger als der Hälfte Ihrer Aktivitäten, Selbstversorgung und Selbstbestimmung durch Ihre Tumor- Symptome eingeschränkt
- für diabetische Teilnehmer: manifester Diabetes mellitus Typ 2
- für die relativ gesunde Kontrollgruppe: keine schwerwiegende organische Erkrankung -außer ggf. Gehör- und Sichteinschränkungen- vorliegend

### **Sie dürfen nicht an dieser Studie teilnehmen, wenn:**

Ihr Gesundheitszustand eine Befragung nicht zulässt, weil Sie schwerste chronische und/ oder akute Erkrankungen haben oder Sie bereits an einer anderen Studie teilnehmen. Weitere Ausschlusskriterien sind:

- dauernd bettlägerig
- im Allgemeinen sind Sie in mehr als der Hälfte Ihrer Aktivitäten, Selbstversorgung und Selbstbestimmung durch Ihre Tumor- Symptome eingeschränkt
- Alzheimererkrankung
- Schlaganfälle oder sonstige manifeste schwerwiegende neurologische Erkrankungen
- manifeste Psychose
- Chemotherapie innerhalb des letzten Monats
- Strahlentherapie im letzten Monat
- OP innerhalb des letzten Monats

### **Wie groß ist der Aufwand für Sie?**

Ihnen entsteht ein zeitlicher Aufwand von ca. 2 Stunden für die Beantwortung der Fragen und wenigen Minuten morgens und abends für 3 Tage/ 3 Nächte um das Schlafprotokoll auszufüllen. Die Aktimetrie läuft ohne gesonderten Aufwand.

Nach 2-4 Wochen möchten wir Sie zur wiederholten Beantwortung von 4 Fragebögen nochmals kontaktieren. Dies wird viel weniger Zeit in Anspruch nehmen, da die Aktimetrie sowie das Schlafprotokoll entfallen und weniger als die Hälfte der Fragen wiederholt werden. Wie auch bei der ersten Erhebung wird die zweite Befragung ebenfalls durch die Doktorandin Anne-Kathrin Klaus postalisch oder durch einen erneuten Termin vorgenommen.

### **Welche Risiken gibt es für Sie bei der Teilnahme?**

Es entstehen keinerlei Risiken für Sie, da wir nur den Zustand erfassen und keinerlei zusätzliche Maßnahmen geplant sind.

### **Abbruch der Studienteilnahme**

Sie können jederzeit die weitere Studienteilnahme ablehnen ohne nachteilige Folgen für Sie. Besondere Gründe müssen hierfür nicht angegeben werden.

### **Wer ist verantwortlich für die Studie?**

Leiter der Studie ist Herr Dr. med. Matthias Kröz, vom Forschungsinstitut Havelhöhe. Er koordiniert die Studie hauptsächlich.

Co-Studienleiter ist Herr Professor Dr. med. Benno Brinkhaus vom Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie der Charité - Universitätsmedizin Berlin. Bei Fragen können Sie gerne unsere wissenschaftliche Mitarbeiterin oder die Studienärzte oder das Studiensekretariat kontaktieren. (siehe unten)

Die Befragung und Durchführung übernimmt weitestgehend die Doktorandin Anne-Kathrin Klaus.

### **Informationen zum Datenschutz**

Im Folgenden wird die Verarbeitung Ihrer Daten erläutert. Dies bezieht sich auf alle Daten, welche wir von Ihnen erfassen: die personenbezogenen Daten aus der Einwilligungserklärung zur Studienteilnahme, Gesundheits- bzw. Krankheitsdaten sowie die Ergebnisse der Studie:

Ihre personenbezogenen Daten (Name, Geburtsdatum, Anschrift) werden auf der Einwilligungserklärung vermerkt. Sie erhalten ein Exemplar dieser Einwilligungserklärung. Zum Zweck ggf. erforderlicher telefonischer Rückfragen wird ein Exemplar der Einwilligungserklärung an das Forschungsinstitut Havelhöhe (FIH) weitergeleitet und dort verschlossen verwahrt. Das Forschungsinstitut Havelhöhe wird Ihre personenbezogenen Angaben nicht weitergeben (insbesondere nicht an Pflegepersonal oder Heimleitung). Es werden nur Ihre verschlüsselten (pseudonymisierten) Daten, d.h. durch Zuordnung einer Nummer, aber keine personenbezogenen Daten wie Name, Geburtsdatum oder Anschrift wissenschaftlich ausgewertet. Das Berliner Landes- und das Bundesdatenschutzgesetz werden dabei beachtet.

Die im Rahmen dieser Studie erhobenen und gewonnenen Gesundheits- bzw. Krankheitsdaten und die Ergebnisse dieser Studie werden im Forschungsinstitut Havelhöhe verschlüsselt (pseudonymisiert) und nur in dieser Form elektronisch gespeichert. Der Schlüssel, der gebraucht wird, um diese Daten Ihren personenbezogenen Daten zuordnen zu können, ist von den übrigen Daten getrennt gespeichert und nur für gesondert von der Studienleitung benannte Personen zugänglich. Der Schlüssel für die Zuordnung der Daten, sowie die Daten der schriftlichen Einwilligungserklärung (Name, Geburtsdatum, Anschrift und Telefonnummer) werden 10 Jahre nach Ende der Studie gelöscht. Alle gespeicherten Angaben werden ausschließlich anonym wissenschaftlich ausgewertet und veröffentlicht. An die Öffentlichkeit werden ausschließlich zusammenfassende statistische Auswertungen weitergegeben, die eine allgemeine Einschätzung zu den abgefragten Parametern wiedergeben sollen, aus denen sich jedoch keinerlei Rückschlüsse auf Ihre Person ableiten lassen.

### **Versicherungsschutz**

Während der Teilnahme an der Studie besteht für Studienteilnehmerinnen Versicherungsschutz durch die Betriebshaftpflichtversicherung des Forschungsinstitutes Havelhöhe. Um den Versicherungsschutz nicht zu gefährden, ist während der Teilnahme an der Studie den Vorgaben über notwendiges Verhalten durch den Versuchsleiter Folge zu leisten. Eine Gesundheitsschädigung, die als Folge der Teilnahme an der Studie eingetreten sein könnte, muss umgehend dem Studiensekretariat, dem Studienleiter bzw. der Wiss. Mitarbeiterin und dem Versicherer schriftlich angezeigt.

Wenden Sie sich bitte hierzu direkt an:

UNION Versicherungsdienst GmbH, Klingenbergstraße 4, 32758 Detmold.

Versicherungsnummer:

HV 0807 12/Z 0100

Akte: 0866 07 0026/ 0611

### **Bei Fragen, wenden Sie sich bitte an**

#### Studiensekretariat

Danilo Pranga: (030) 36 501 338

(030) 36 501404

danilo.pranga@havelhoehe.de

#### Wiss. Mitarbeiterin/Doktorandin

Anne-Kathrin Klaus: 0176 2721 6191

anne-kathrin.klaus@charite.de

Vielen Dank für Ihr Interesse und Ihre Mitarbeit.

Mit freundlichen Grüßen

**Ihr Studienteam des Forschungsinstitutes Havelhöhe und des Institutes für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie der Charité – Universitätsmedizin Berlin**



Gemeinschaftskrankenhaus Havelhöhe  
Forschungsinstitut Havelhöhe gGmbH

Studienleiter: Dr. med. Matthias Kröz

in Zusammenarbeit mit



Charité - Universitätsmedizin Berlin  
Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie

Co- Studienleiter: Prof. Dr. med. Benno Brinkhaus

## **Schriftliche Einwilligungserklärung für die Teilnahme an der Studie**

**„Evaluation der Fragebogeninstrumente zur autonomen  
Regulation, Internen Kohärenz und Cancer Fatigue bei  
Senioren- eine Validierungsstudie“**

**Kurztitel:**

**Autonome Regulation, Kohärenz, Fatigue von Senioren-  
eine Validierungsstudie**

**Version 01 vom 15.08.2013**



(Original, zum Verbleib bei den Studienunterlagen)

Hiermit erkläre ich,

Nachname, Vorname \_\_\_\_\_

Geboren am \_\_\_\_\_

dass ich durch Herrn/ Frau \_\_\_\_\_

mündlich und schriftlich über das Wesen, das Ziel, den Verlauf, meine Rechte und Pflichten, den mir zustehenden Versicherungsschutz, die Bedeutung und die Risiken der wissenschaftlichen Untersuchungen im Rahmen der o. g. Studie informiert wurde und ausreichend Gelegenheit hatte, meine Fragen mit dem Studienarzt/ der Studienärztin zu klären.

Ich habe die mir vorgelegte Teilnehmerinformation (Version 01 vom 15.08.2013) gelesen, verstanden und eine Ausfertigung derselben und dieser Einwilligungserklärung erhalten.

Zusätzlich zu der schriftlichen Information wurden folgende Punkte besprochen:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Mir wurde verbindlich zugesichert, dass ich meine Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne nachteilige Folgen für mich zurückziehen und einer Weiterverarbeitung meiner Daten widersprechen und ihre Vernichtung verlangen kann.

Ich erkläre, dass ich freiwillig bereit bin, an der o. g. wissenschaftlichen Studie teilzunehmen.

### **Einwilligung zur Datenverarbeitung**

Ich wurde über meine Datenschutzrechte informiert. Ich willige ein, dass meine personenbezogenen Daten (Name, Geburtsdatum, Anschrift, etc.), die auf dieser Einwilligungserklärung verzeichnet sind, im Forschungsinstitut Havelhöhe, Kladower Damm 221, 14089 Berlin zum Zwecke der o. g. Studie gespeichert werden. Ferner

willige ich in die pseudonymisierte Erhebung, Verarbeitung und Speicherung meiner Daten im zuvor genannten Institut ein. Pseudonymisiert heißt, dass meine personenbezogenen Merkmale durch eine Studiennummer ersetzt werden, die weder meine Initialen noch mein Geburtsdatum enthält. Diese Studiennummer wird ebenso wie die Einwilligungserklärung nach 10 Jahren gelöscht bzw. vernichtet. Ich bin damit einverstanden, dass mich das o. g. Institut bei Nachfragen (z. B. zu meinen Angaben in den Fragebögen) schriftlich oder telefonisch im Rahmen dieser Studie kontaktiert. Die Ergebnisse der Studie werden nur in zusammengefasster Form, aus der kein Rückschluss auf die Person möglich ist, veröffentlicht.

Datum, Ort: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

### **Studienärztin/Studienarzt**

Hiermit erkläre ich, dass ich den Studienteilnehmer mündlich über Wesen, Bedeutung, Tragweite und Risiken der wissenschaftlichen Untersuchung im Rahmen der o. g. Studie aufgeklärt und ihm je eine Ausfertigung der Teilnehmerinformation und Einwilligungserklärung übergeben habe.

Name Studienärztin/ Studienarzt: \_\_\_\_\_

Datum, Ort: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_



Gemeinschaftskrankenhaus Havelhöhe  
Forschungsinstitut Havelhöhe gGmbH

Studienleiter: Dr. med. Matthias Kröz

in Zusammenarbeit mit



Charité - Universitätsmedizin Berlin  
Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie

Co- Studienleiter: Prof. Dr. med. Benno Brinkhaus

## **Schriftliche Einwilligungserklärung für die Teilnahme an der Studie**

**„Evaluation der Fragebogeninstrumente zur autonomen  
Regulation, Internen Kohärenz und Cancer Fatigue bei  
Senioren- eine Validierungsstudie“**

**Kurztitel:**

**Autonome Regulation, Kohärenz, Fatigue von Senioren-  
eine Validierungsstudie**

**Version 01 vom 15.08.2013**

(Kopie, zum Verbleib beim Teilnehmer)

Hiermit erkläre ich,

Nachname, Vorname \_\_\_\_\_

Geboren am \_\_\_\_\_

dass ich durch Herrn/ Frau \_\_\_\_\_

mündlich und schriftlich über das Wesen, das Ziel, den Verlauf, meine Rechte und Pflichten, den mir zustehenden Versicherungsschutz, die Bedeutung und die Risiken der wissenschaftlichen Untersuchungen im Rahmen der o. g. Studie informiert wurde und ausreichend Gelegenheit hatte, meine Fragen mit dem Studienarzt/ der Studienärztin zu klären.

Ich habe die mir vorgelegte Teilnehmerinformation (Version 01 vom 15.08.2013) gelesen, verstanden und eine Ausfertigung derselben und dieser Einwilligungserklärung erhalten.

Zusätzlich zu der schriftlichen Information wurden folgende Punkte besprochen:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Mir wurde verbindlich zugesichert, dass ich meine Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne nachteilige Folgen für mich zurückziehen und einer Weiterverarbeitung meiner Daten widersprechen und ihre Vernichtung verlangen kann.

Ich erkläre, dass ich freiwillig bereit bin, an der o. g. wissenschaftlichen Studie teilzunehmen.

### **Einwilligung zur Datenverarbeitung**

Ich wurde über meine Datenschutzrechte informiert. Ich willige ein, dass meine personenbezogenen Daten (Name, Geburtsdatum, Anschrift,) die auf dieser Einwilligungserklärung verzeichnet sind, im Forschungsinstitut Havelhöhe, Kladower Damm 221, 14089 Berlin zum Zwecke der o. g. Studie gespeichert werden. Ferner willige ich in die pseudonymisierte Erhebung, Verarbeitung und Speicherung meiner Daten im zuvor genannten Institut ein. Pseudonymisiert heißt, dass meine personenbezogenen Merkmale durch eine Studiennummer ersetzt werden, die weder meine Initialen noch mein Geburtsdatum enthält. Diese Studiennummer wird ebenso wie die Einwilligungserklärung nach 10 Jahren gelöscht bzw. vernichtet. Ich bin damit einverstanden, dass mich das o. g. Institut bei Nachfragen (z. B. zu meinen Angaben in den Fragebögen) schriftlich oder telefonisch im Rahmen dieser Studie kontaktiert. Die Ergebnisse der Studie werden nur in zusammengefasster Form, aus der kein Rückschluss auf die Person möglich ist, veröffentlicht.

Datum, Ort: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

### **Studienärztin/Studienarzt**

Hiermit erkläre ich, dass ich den Studienteilnehmer mündlich über Wesen, Bedeutung, Tragweite und Risiken der wissenschaftlichen Untersuchung im Rahmen der o. g. Studie aufgeklärt und ihm je eine Ausfertigung der Teilnehmerinformation und Einwilligungserklärung übergeben habe.

Name Studienärztin/ Studienarzt:

\_\_\_\_\_

Datum, Ort: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_



Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie

**Forschungsinstitut Havelhöhe gGmbH  
am Gemeinschaftskrankenhaus Havelhöhe**

## Fragebogen 1

### **„Evaluation der Fragebogeninstrumente zur autonomen Regulation, Internen Kohärenz und Cancer Fatigue bei Senioren- eine Validierungsstudie“**

Teilnehmer-Code

Für Rückfragen steht Ihnen gerne unser Studiensekretariat zur Verfügung.

Tel.: (030) 36 501 338

(030) 36 501 404

Studienleiter: Dr. Matthias Kröz

Co-Studienleiter: Prof. Dr. Benno Brinkhaus

heutiges Datum:

□□□.□□□.□□□□□□

Sehr geehrte Teilnehmerin, sehr geehrter Teilnehmer,

Bitte füllen Sie die im Folgenden aufgeführten 10 Fragebögen aus. Dabei werden zunächst allgemeine Daten zu Ihrer Person erfragt, dann die 4 Evaluationsbögen (Hauptgegenstand der Studie) und schließlich 5 Fragebögen zum Vergleich (zu den Themen Lebensqualität, Stimmigkeit, Krankheiten, Alltagskompetenz, Depression). Die beiden Fragebögen zu Krankheiten und Alltagskompetenz werden gemeinsam mit der Wissenschaftlichen Mitarbeiterin bearbeitet.

Alle Daten dieses Fragebogens unterliegen selbstverständlich der ärztlichen Schweigepflicht. Die Weitergabe der Daten zur wissenschaftlichen Auswertung geschieht pseudonymisiert (verschlüsselt).

Bitte füllen Sie den Fragebogen selbständig und ohne fremde Hilfe aus. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten, sondern nur Antworten, die auf Sie zutreffen oder nicht.

Nach dem Ausfüllen geben Sie diesen Fragebogen im verschlossenen Umschlag an die Doktorandin Anne-Kathrin Klaus oder an einen der Studienärzte vor Ort ab.

Falls Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte unter:

(030) 36 501 338 oder (030) 36 501 404 an die Studienzentrale (Danilo Pranga).

**Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit!**

**Ihr Studienteam**

## A. ALLGEMEINE FRAGEN ZU IHRER PERSON:

Bitte ankreuzen bzw. eintragen

1. heutiges Datum:    .    .
2. Sie sind:  weiblich  männlich
3. Ihr Alter:    Jahre
4. Ihre Körpergröße:    cm
5. Ihr Körpergewicht:    kg
6. Ihre Staatsangehörigkeit ist: \_\_\_\_\_
7. Sind oder waren Sie verheiratet?  ja  nein
- 7a. Ihr derzeitiger Familienstand ist:  ledig  
 verheiratet  
 geschieden  
 verwitwet
8. Leben Sie mit einem festen Partner zusammen?  ja  nein
9. Haben Sie Kinder?  ja  nein
- wenn ja, wie viele:
- Anzahl im Hause lebend:
10. Welchen Schulabschluss haben Sie?  Hauptschulabschluss/ Volksschulabschluss  
 10. Klasse (Realschulabschluss, Mittlere Reife, polytechnische Oberschule)  
 Abitur, allgemeine oder fachgebundene Hochschulreife (Gymnasium bzw EOS)  
 anderer Schulabschluss  
 Schule beendet ohne Abschluss



11. Welche abgeschlossene Berufsausbildung oder Hochschulausbildung haben Sie?

- Lehre (beruflich- betriebliche Ausbildung)
- Berufsfachschule. Handelsschule (beruflich- schulische Ausbildung)
- Fachschule, Ingenieurschule
- Universität, Hochschule
- Anderer beruflicher Abschluss
- kein beruflicher Abschluss

12. In welcher beruflichen Stellung waren Sie zuletzt beschäftigt?

- Arbeiter/ in
- Selbstständige/ r (einschl. mithelfender Familienangehörige/ r)
- Angestellte/ r
- leitende/ r Angestellte/ r
- Beamter/ in (einschl. Richter und Berufssoldat)

Zuletzt ausgeübte Tätigkeit:

---

13. Welche Art von Einkommen beziehen Sie?

- gesetzliche Rente
- Witwenrente
- Erwerbsrente
- Betriebsrente
- sonstiges

14. Betreiben Sie sportliche oder sonstige körperliche Aktivitäten?

- ja                       nein  
→ wenn ja, welche?
- 

→ wie lang jeweils?     Minuten

→ wie oft wöchentlich?    mal

15 Hatten Sie jemals schwerwiegende oder chronische Erkrankungen?

- ja                       nein  
→ wenn ja, welche?
- 
- 
- 
-

16. Sind Sie in ärztlicher/  
sonstiger medizinischer  
Behandlung

ja  nein

→ wenn ja, welche Fachärzte/ Therapeuten besuchen  
Sie regelmäßig?

---

---

---

17. Haben Sie aktuelle  
gesundheitliche Probleme/  
Erkrankungen (Diagnosen)?

ja  nein

→ wenn ja, welche?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

18. Wurde bei Ihnen schon einmal eine Operation durchgeführt?

ja  nein

→ wenn ja, welche?

---



---



---



---



---



---

19. Nehmen Sie zurzeit Medikamente ein

ja  nein

**Wenn ja, geben Sie bitte in der folgenden Tabelle möglichst genau den Namen des Medikamentes, die Wirkstärke, den Hersteller und die Zahl der Anwendungstage während der letzten Woche an.**

Genauer Name des Medikaments und die Wirkstärke	Darreichungsform	Hersteller	Zahl der Anwendungstage während der letzten Woche
<i>Beispiel</i>  Paracetamol 500mg	<input checked="" type="checkbox"/> Tabletten <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/> Tropfen <input type="checkbox"/> Sonstiges <input type="checkbox"/> .....	ratiopharm	3 Tage
	<input type="checkbox"/> Tabletten <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/> Tropfen <input type="checkbox"/> Sonstiges <input type="checkbox"/> .....		
	<input type="checkbox"/> Tabletten <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/> Tropfen <input type="checkbox"/> Sonstiges <input type="checkbox"/> .....		

	<input type="checkbox"/> Tabletten <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/> Tropfen <input type="checkbox"/> Sonstiges <input type="checkbox"/> .....		
	<input type="checkbox"/> Tabletten <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/> Tropfen <input type="checkbox"/> Sonstiges <input type="checkbox"/> .....		
	<input type="checkbox"/> Tabletten <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/> Tropfen <input type="checkbox"/> Sonstiges <input type="checkbox"/> .....		
	<input type="checkbox"/> Tabletten <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/> Tropfen <input type="checkbox"/> Sonstiges <input type="checkbox"/> .....		
	<input type="checkbox"/> Tabletten <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/> Tropfen <input type="checkbox"/> Sonstiges <input type="checkbox"/> .....		
	<input type="checkbox"/> Tabletten <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/> Tropfen <input type="checkbox"/> Sonstiges <input type="checkbox"/> .....		
	<input type="checkbox"/> Tabletten <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/> Tropfen <input type="checkbox"/> Sonstiges <input type="checkbox"/> .....		
	<input type="checkbox"/> Tabletten <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/> Tropfen <input type="checkbox"/> Sonstiges <input type="checkbox"/> .....		
	<input type="checkbox"/> Tabletten <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/> Tropfen <input type="checkbox"/> Sonstiges <input type="checkbox"/> .....		

## B TRAIT- AUTONOME REGULATION (T AR), VERSION 2.4.

### ANLEITUNG :

Die folgenden Fragen beziehen sich auf Ihre gegenwärtige Lebensphase. Es gibt für alle Fragen mehrere Antwortmöglichkeiten, mit denen aber nicht alle Besonderheiten berücksichtigt sein können. Geben Sie deshalb bitte an, wie es **im Allgemeinen** ist. Dabei kreuzen Sie das Feld an, das am ehesten zutrifft. Bitte gehen Sie zügig durch und lassen keine Frage aus:

1.1 Neigen Sie zu Drehschwindel?

- häufig
- gelegentlich
- nie

1.2 Müssen Sie sich zur Arbeit aufraffen?

- selten
- gelegentlich
- häufig

1.3 Fühlen Sie sich morgens ausgeschlafen?

- selten
- gelegentlich
- häufig

1.4 Haben Sie Einschlafprobleme?

- selten
- gelegentlich
- häufig

1.5 Neigen Sie zu Schwindel beim Blick in die Tiefe?

- häufig
- gelegentlich
- nie

1.6 Neigen Sie zu Schwindel beim morgendlichen Aufstehen?

- häufig
- gelegentlich
- nie

1.7 Neigen Sie zum Schwitzen?

- selten
- gelegentlich
- häufig

1.8 Neigen Sie zu unruhigem Schlaf?

- selten
- gelegentlich
- häufig

1.9 Neigen Sie zu Schwindel beim Aufrichten oder beim Bücken?

- häufig
- gelegentlich
- nie

1.10 Wann am Tag fühlen Sie sich am wohlsten?

- morgens
- mittags
- abends

1.11 Neigen Sie zu kalten oder kaltschweißigen Händen und Füßen auch in eher warmen Jahreszeiten?

- häufig
- manchmal
- selten

1.12 Erinnern Sie sich zu träumen?

- selten
- gelegentlich
- häufig

1.13 Wie oft haben Sie Stuhlgang?

- weniger als 1mal/Tag
- etwa 1mal/Tag
- öfter als 1mal/Tag

1.14 Haben Sie regelmäßig zu bestimmten Zeiten Stuhlgang?

- häufig
- gelegentlich
- selten

1.15 Neigen Sie zur Reisekrankheit (z.B. Seekrankheit usw.)?

- fast nie
- gelegentlich
- häufig

1.16 Neigen Sie bei Drehungen (z.B. Karussellfahrten) zu Schwindel?

- fast nie
- gelegentlich
- häufig

1.17 Neigen Sie zu Nachtschweiß?

- selten
- gelegentlich
- häufig

1.18 Neigen Sie zu Bauchgrummen?

- selten
- gelegentlich
- häufig

1.19 Haben Sie Verstopfung?

- selten
- manchmal
- häufig

## C. STATE AUTONOME REGULATION (SAR), VERSION 2.4

### ANLEITUNG :

Die folgenden Fragen beziehen sich darauf, wie Sie sich in der **letzten Woche gefühlt** haben. Geben Sie bitte an, wie Sie sich **überwiegend** im Laufe der letzten Woche gefühlt haben. Es gibt für alle Fragen verschiedene Antwortmöglichkeiten. Kreuzen Sie daher das am ehesten zutreffende Feld an. Gehen Sie bitte zügig durch und lassen keine Frage aus.

1.1 Ich hatte kalte Hände oder Füße.

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich
- außerordentlich

1.2 Ich hatte Stuhlgang

- 3mal/Tag oder häufiger
- 2 mal/Tag
- 1 mal/Tag
- 3-4 mal/Woche
- 1-2 mal/Woche

1.3 Ich hatte Drehschwindel.

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich stark
- außerordentlich stark

1.4 Ich hatte -wie immer- zu bestimmten Tageszeiten Stuhlgang.

- trifft überhaupt nicht zu
- trifft weitgehend nicht zu
- weiß nicht
- trifft weitgehend zu
- trifft ganz zu

1.5 Ich konnte einschlafen.

- sehr gut
- ziemlich gut
- mäßig
- kaum
- gar nicht

1.6 Ich war verstopft.

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich
- außerordentlich

1.7 Ich hatte Nachtschweiß.

- außerordentlich viel
- ziemlich viel
- mäßig
- kaum
- gar nicht

1.8 Ich musste mich zu Tätigkeiten aufraffen.

- außerordentlich
- ziemlich
- mäßig
- kaum
- gar nicht

1.9 Ich fühlte mich morgens ausgeschlafen.

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich gut
- außerordentlich gut

1.10 Ich hatte Bauchgrummen.

- außerordentlich stark
- ziemlich stark
- mäßig
- kaum
- gar nicht

1.11 Es gab Situationen, bei denen ich mich weniger geschickt und fingerfertig erlebte als sonst.

- gar nicht
- selten
- manchmal
- ziemlich häufig
- außerordentlich häufig

1.12 Ich hatte Schwindel beim morgendlichen Aufstehen.

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich stark
- außerordentlich stark

1.13 Ich schwitzte.

- außerordentlich viel
- ziemlich viel
- mäßig
- kaum
- gar nicht

1.14 Ich hatte bei schnellen Drehbewegungen Schwindel.

- trifft überhaupt nicht zu
- trifft weitgehend nicht zu
- weiß nicht
- trifft weitgehend zu
- trifft ganz zu

1.15 Ich schlief unruhig.

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich
- außerordentlich

1.16 Ich schwitzte auch bei geringer körperlicher Belastung.

- außerordentlich stark
- ziemlich stark
- mäßig
- kaum
- gar nicht

1.17 Ich hatte Schwindel beim Aufrichten oder beim Bücken.

- außerordentlich stark
- ziemlich stark
- mäßig
- kaum
- gar nicht

1.18 Ich hatte kaltschweißige Hände oder Füße.

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich
- außerordentlich

1.19 Ich fühlte mich am wohlsten.

- morgens
- am ehesten morgens
- mittags
- am ehesten abends
- abends



## D. INTERNE KOHÄRENZ SKALA (ICS), VERSION 2.4

### ANLEITUNG 2:

Die folgenden Fragen beziehen sich darauf, wie Sie sich in der **letzten Woche gefühlt** haben. Geben Sie bitte an, wie Sie sich **überwiegend** im Laufe der letzten Woche gefühlt haben. Es gibt für alle Fragen verschiedene Antwortmöglichkeiten. Kreuzen Sie daher das am ehesten zutreffende Feld an. Gehen Sie bitte zügig durch und lassen keine Frage aus.

1.1 Es gab Momente in der letzten Woche, in denen ich mich wohlfühlte.

- sehr viele
- ziemlich viele
- mäßig
- kaum welche
- gar keine

1.1 Ich fror ohne erkennbaren Anlass.

- außerordentlich
- ziemlich
- mäßig
- kaum
- gar nicht

1.2 Ich fühlte mich angenehm warm.

- fast immer
- oft
- gelegentlich
- selten
- gar nicht

1.3 Meinen Gesundheitszustand erlebte ich als:

- sehr gut
- ziemlich gut
- mäßig
- ziemlich schlecht
- sehr schlecht

1.5 Ich konnte zuversichtlich in den Tag blicken.

- außerordentlich
- ziemlich
- mäßig
- kaum
- gar nicht

1.6 Ich hatte Mut, meine Alltagsprobleme zu lösen.

- trifft überhaupt nicht zu
- trifft weitgehend nicht zu
- weiß nicht
- trifft weitgehend zu
- trifft ganz zu

1.7 Ich hatte gute Einfälle, um neu aufgetretene Schwierigkeiten zu lösen.

- trifft überhaupt nicht zu
- trifft weitgehend nicht zu
- weiß nicht
- trifft weitgehend zu
- trifft ganz zu

1.8 Mein tägliches Tun und meine innersten Wünsche waren im Einklang.

- trifft ganz zu
- trifft weitgehend zu
- kann ich nichts zu sagen
- trifft weitgehend nicht zu
- trifft überhaupt nicht zu

1.9 In meinem Inneren fühlte ich mich sicher.

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich
- außerordentlich

1.10 Ich bin innerlich auf dem richtigen Weg.

- trifft ganz zu
- trifft weitgehend zu
- kann ich nichts zu sagen
- trifft weitgehend nicht zu
- trifft überhaupt nicht zu

## E. SKALA ZU FATIGUE UND MÜDIGKEIT (CFS-D), VERSION 2.4

### ANLEITUNG :

In diesem Fragebogen geht es um verschiedene Arten der Erschöpfung, die Sie vielleicht momentan verspüren. Kreuzen Sie bitte bei jeder Frage nur die Antwort an, die Ihrer Meinung nach am ehesten Ihren **gegenwärtigen** Zustand beschreibt. Beantworten Sie die Fragen so spontan wie möglich, ohne über jede Frage lange nachzudenken.

1.1 Werden Sie schnell müde?

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich
- außerordentlich

1.2 Haben Sie das Bedürfnis, sich hinzulegen?

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich stark
- außerordentlich stark

1.3 Fühlen Sie sich schlapp?

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich
- außerordentlich

1.4 Haben Sie den Eindruck, dass Sie unkonzentriert geworden sind?

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich stark
- außerordentlich stark

1.5 Können Sie etwas unternehmen?

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich
- außerordentlich

1.6 Fühlt sich Ihr Körper schwer und müde an?

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich
- außerordentlich

1.7 Haben Sie den Eindruck, dass Ihnen beim Sprechen öfters Fehler unterlaufen?

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich oft
- außerordentlich oft

1.8 Können Sie sich für Dinge interessieren?

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich gut
- außerordentlich gut

1.9 Wird Ihnen alles zu viel?

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich
- außerordentlich

1.10 Haben Sie den Eindruck, dass Sie vergesslich geworden sind?

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich
- außerordentlich

1.11 Können Sie sich auf bestimmte Dinge konzentrieren?

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich gut
- außerordentlich gut

1.12 Ist Ihnen vieles zu anstrengend?

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich
- außerordentlich

1.13 Haben Sie den Eindruck, dass Sie langsamer denken als früher?

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich
- außerordentlich

1.14 Können Sie sich zum Tun aufraffen?

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich
- außerordentlich

1.15 Fühlen Sie sich erschöpft, dass Sie nichts mit sich selbst anzufangen wissen?

- gar nicht
- kaum
- mäßig
- ziemlich
- außerordentlich

## F. FRAGEN ZUR GESUNDHEITSBEZOGENEN LEBENSQUALITÄT (SF-12)

In diesem Teil des Fragebogens geht es um Ihre Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes. Der Bogen ermöglicht es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen.

Bitte beantworten Sie jede der folgenden Fragen, indem Sie bei den Antwortmöglichkeiten die Zahl ankreuzen, die am besten auf Sie zutrifft.

### 1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?

*(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)*

ausgezeichnet	sehr gut	gut	weniger gut	schlecht
1	2	3	4	5

### 2. Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben. Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?

*(bitte kreuzen Sie in jeder Zeile eine Zahl an)*

	ja, stark eingeschränkt	ja, etwas eingeschränkt	nein, überhaupt nicht eingeschränkt
a. <b>mittelschwere Tätigkeiten</b> , z.B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen	1	2	3
b. <b>mehrere</b> Treppenabsätze steigen	1	2	3

### 3. Hatten Sie in den vergangenen 7 Tagen aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?

*(bitte kreuzen Sie in jeder Zeile eine Zahl an)*

	ja	nein
a. Ich habe <b>weniger geschafft</b> als ich wollte	1	2
b. Ich konnte <b>nur bestimmte</b> Dinge tun	1	2

4. Hatten Sie in den vergangenen 7 Tagen aufgrund seelischer Probleme irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause (z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten)?

(bitte kreuzen Sie in jeder Zeile eine Zahl an)

	ja	nein
a. Ich habe <b>weniger geschafft</b> als ich wollte	1	2
b. Ich konnte nicht so <b>sorgfältig</b> wie üblich arbeiten	1	2

5. Inwieweit haben Schmerzen Sie in den vergangenen 7 Tagen bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?

(bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

überhaupt nicht	ein bisschen	mäßig	ziemlich	sehr
1	2	3	4	5

6. In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in den vergangenen 7 Tagen gegangen ist. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die Ihrem Befinden am ehesten entspricht). Wie oft waren Sie in den vergangenen 7 Tagen

(bitte kreuzen Sie in jeder Zeile eine Zahl an)

	immer	meistens	ziemlich oft	manchmal	selten	nie
a. ... ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5	6
b. ... voller Energie?	1	2	3	4	5	6
c. ... entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5	6

7. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den vergangenen 7 Tagen Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?

(bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

immer	Meistens	manchmal	selten	nie
1	2	3	4	5

## G. KOHÄRENZ- GEFÜHL- FRAGEBOGEN (SOC), KURZFORM 13 FRAGEN

Im Folgenden finden Sie eine Reihe von Fragen und Aussagen zu verschiedenen Aspekten des Lebens. Bitte **kreuzen** Sie zu jeder Frage die für Sie **persönlich zutreffende Antwort** [Zahlen zwischen (1) und (7)] an. Bitte beantworten Sie **jede** Frage bzw. Aussage und kreuzen Sie **jeweils nur eine Zahl** an.

---

1. Haben Sie das Gefühl, dass es Ihnen ziemlich gleichgültig ist, was um Sie herum passiert?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
sehr selten oder nie						sehr oft

---

2. Ist es in der Vergangenheit vorgekommen, dass die vom Verhalten von Menschen überrascht waren, die sie gut zu kennen glaubten?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
das ist nie passiert						das ist immer wieder passiert

---

3. Ist es vorgekommen, dass Sie von Menschen enttäuscht wurden, auf die Sie gezählt hatten?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
das ist nie passiert						das ist immer wieder passiert

---

4. Bis jetzt hatte ihr Leben...

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
überhaupt keine klaren Ziele						sehr klare Ziele

---

5. Haben Sie das Gefühl, dass Sie ungerecht behandelt werden?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
sehr oft						selten oder nie

---

6. Haben Sie das Gefühl, dass Sie in einer ungewohnten Situation sind und nicht wissen, was Sie tun sollen?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
sehr oft						selten oder nie

---

7. Die Dinge, die sie täglich tun, sind für Sie...

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
eine Quelle tiefer Freude und Befriedigung						eine Quelle von Schmerz und Langeweile

---

---

8. Wie oft sind Ihre Gedanken und Gefühle ganz durcheinander?

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)  
sehr oft sehr selten oder nie

---

9. Kommt es vor, dass Sie Gefühle in sich haben, die Sie lieber nicht spüren würden?

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)  
sehr oft sehr selten oder nie

---

10. Viel Leute- auch solche mit einem starken Charakter- fühlen sich in bestimmten Situationen als traurige Verlierer. Wie oft haben Sie sich in der Vergangenheit so gefühlt?

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)  
sehr oft sehr selten oder nie

---

11. Wenn etwas passierte, hatten Sie dann im allgemeinen den Eindruck, dass Sie dessen Bedeutung...

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)  
über- oder richtig  
unterschätzten einschätzten

---

12. Wie oft haben Sie das Gefühl, dass die Dinge, die Sie im täglichen Leben tun, wenig Sinn haben?

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)  
sehr oft sehr selten oder nie

---

13. Wie häufig haben Sie Gefühle, bei denen Sie sich nicht sicher sind, ob Sie diese unter Kontrolle halten können?

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)  
sehr oft sehr selten oder nie

---

## H. CUMULATIVE ILLNESS RATING SCALE/ BEURTEILUNG DER ERKRANKUNGEN INSGESAMT

Jedes Organsystem wird folgendermaßen bewertet:

- 1 = Kein Problem:** Keine Einschränkung des jeweiligen Organsystems
- 2 = Mild:** Einschränkung behindert nicht die normale Aktivität; Behandlung kann oder kann nicht nötig sein; die Prognose ist hervorragend (z.B. Hautläsionen, Hernien oder Hämorrhoiden)
- 3 = Mäßig:** Die Einschränkung führt zu einer Behinderung der normalen Aktivität; es besteht Behandlungsbedürftigkeit; die Prognose ist gut (z.B. Gallensteine, Diabetes oder Frakturen)
- 4 = Schwer:** Die Einschränkung ist stark behindernd und dringend behandlungsbedürftig, die Prognose ist ernst (z.B. Resektables Karzinom, Lungenemphysem oder kongestives Herzversagen)
- 5 = Extrem Schwer:** Die Einschränkung ist lebensbedrohlich; Behandlung wird dringend benötigt bzw. ist unvermeidlich, die Prognose ist sehr ernst (z.B. Myokardinfarkt, Schlaganfall, GI-Blutung oder Embolie)

Organsysteme:	Bewertung:
1. <b>Herz</b> (ausschließlich Herz)	1 2 3 4 5
2. <b>Arterielle Hypertension</b> (Schweregrad richtet sich nach dem Ausmaß der Hypertension, nicht nach etwaigen Organschäden – diese werden gesondert beurteilt)	1 2 3 4 5
3. <b>Gefäßsystem</b> 1 2 3 4 5 (Blut, Blutgefäße und –zellen, Knochenmark, Milz, Lymphsystem)	
4. <b>Respiratorisches System</b> (Lungen, Bronchien, Trachea unterhalb des Larynx)	1 2 3 4 5
5. <b>HNO + Ophthalmologie</b> (Augen, Hals, Nase, Ohren, Larynx)	1 2 3 4 5
6. <b>Oberer GI-Trakt</b> (Ösophagus, Magen, Duodenum, Gallenwege und exokrines Pankreas)	1 2 3 4 5
7. <b>Unterer GI-Trakt</b> (von Flexura Duodeno-jejunalis bis Anus, Hernien)	1 2 3 4 5
8. <b>Leber</b> (Ausschließlich Leber, d.h. ohne Gallenwege)	1 2 3 4 5
9. <b>Nieren</b> (Nur Nieren)	1 2 3 4 5
10. <b>Andere Genito- Uretale Organe</b> (Ureteren, Blase, Urethra, Prostata, Genitalien)	1 2 3 4 5
11. <b>Muskulo-Skelettales System</b> (Muskeln, Knochen, Haut)	1 2 3 4 5
12. <b>Nervensystem</b> (Gehirn, Rückenmark, Per. Nerven; nicht eingeschlossen ist hier die Demenz!)	1 2 3 4 5
13. <b>Endokrin- Metabolisch und Brustdrüse</b> (Diabetes, diffuse Infektionen, Vergiftungen, Brustdrüse)	1 2 3 4 5
14. <b>Psychiatrie/Verhalten</b> (Demenz, Depression, Angststörungen, Agitiertheit, Psychosen)	1 2 3 4 5

Gesamtscore \_\_\_\_\_



## I. Aktivitäten des täglichen Lebens/ Physical Self Maintenance Scale

### A. Toilette

- 1) Toilettenbenutzung komplett selbstständig; keine Inkontinenz
- 2) Muss an Toilettenbenutzung erinnert werden oder benötigt Hilfe bei der Selbstreinigung oder hat seltene (höchstens 1x/Woche) „Missgeschicke“
- 3) Nächtliches Einnässen bzw. Einkoten mehr als einmal pro Woche
- 4) Einnässen oder Einkoten im Wachzustand mehr als einmal pro Woche
- 5) Keine Kontrolle von Blase und/oder Stuhlgang

### B. Füttern

- 1) Isst selbstständig
- 2) Isst mit geringer Hilfe bei Hauptmahlzeiten und/oder benötigt spezielle Zubereitung des Essens oder Hilfe bei der Reinigung nach dem Essen
- 3) Isst selbst mit mäßiger Hilfe und ist dabei unsauber
- 4) Benötigt ausgedehnte Hilfe für alle Mahlzeiten
- 5) Isst selbst überhaupt nicht und leistet Widerstand gegen Fütterversuche anderer

### C. Kleidung

- 1) zieht sich selbstständig an und aus und wählt Kleider selbst aus dem Kleiderschrank aus
- 2) Zieht sich selbst an und aus, benötigt dabei geringe Hilfe
- 3) Benötigt mäßige Hilfe bei Kleiderwechsel oder –auswahl
- 4) Benötigt ausgedehnte Hilfe, aber kooperiert mit den Hilfeleistenden
- 5) Komplett unfähig, sich selbst zu kleiden und Widerstand gegen Hilfeversuche

### D. Körperpflege (Sauberkeit, Haare, Nägel, Hände, Gesicht, Kleider)

- 1) Immer ohne Hilfe gut gepflegt und passend gekleidet
- 2) Leistet adäquate Körperpflege weitgehend selbstständig mit gelegentlicher, geringfügiger Hilfe z.B. beim Rasieren
- 3) Benötigt regelmäßige, moderate Unterstützung bei der Körperpflege
- 4) Ist vollständig auf Fremdhilfe bei der Körperpflege angewiesen, aber kann mit Hilfe in gutem Pflegezustand bleiben
- 5) Wehrt sich aktiv gegen alle Fremdhilfe bei der Körperpflege

### E. Physische Bewegungsfähigkeit

- 1) Geht selbstständig in die Stadt oder in ausgedehnteren Grünanlagen oder Parks spazieren
- 2) Bewegt sich innerhalb des Wohnviertels oder ca. einen Wohnblock weit
- 3) Bewegt sich mit Hilfe von
  - a. einer anderen Person
  - b. Schienen
  - c. Stock
  - d. Gehhilfe
  - e. Rollstuhl
    - i) Transfer ohne Hilfe möglich
    - ii) Transfer nicht ohne fremde Hilfe möglich
- 4) Kann ohne Unterstützung im Rollstuhl sitzen, aber kann sich nicht ohne fremde Hilfe fortbewegen
- 5) Mehr als die Hälfte des Tages ans Bett gebunden

### F. Baden

- 1) Badet selbst (Wanne, Dusche) ohne Hilfe
- 2) Badet selbst, benötigt Hilfe beim Betreten und Verlassen der Badewanne
- 3) Kann nur Gesicht und Hände waschen, aber nicht den Rest des Körpers
- 4) Wäscht sich nicht selbst, aber kooperiert mit Hilfeleistenden
- 5) Versucht nicht, sich selbst zu waschen und leistet Widerstand gegen fremde Hilfe

## J. Geriatrische Depressions Skala

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Sind Sie mit Ihrem Leben grundsätzlich zufrieden?                               | Ja/Nein |
| 2. Haben Sie viele Ihrer früheren Aktivitäten und Interessen fallengelassen?       | Ja/Nein |
| 3. Glauben Sie, dass Ihr Leben sinnentleert ist?                                   | Ja/Nein |
| 4. Ist Ihnen oft langweilig?   | Ja/Nein |
| 5. Sind Sie die meiste Zeit guten Mutes?   | Ja/Nein |
| 6. Befürchten Sie, dass Ihnen etwas Schlimmes zustoßen wird?                       | Ja/Nein |
| 7. Sind sie meistens glücklich?  | Ja/Nein |
| 8. Fühlen Sie sich oft hilflos?  | Ja/Nein |
| 9. Bleiben Sie lieber zu Hause anstatt auszugehen und sich neuem zuzuwenden?       | Ja/Nein |
| 10. Glauben Sie, dass Sie mehr Gedächtnisschwierigkeiten als andere haben?         | Ja/Nein |
| 11. Finden Sie es wunderbar, im Moment am Leben zu sein?                           | Ja/Nein |
| 12. Kommen Sie sich in Ihrem jetzigen Zustand wertlos vor?                         | Ja/Nein |
| 13. Fühlen Sie sich energiegeladen?  | Ja/Nein |
| 14. Glauben Sie, dass Sie in einer hoffnungslosen Lage sind?                       | Ja/Nein |
| 15. Denken Sie, dass die meisten anderen Menschen besser dran sind als Sie selbst? | Ja/Nein |

---

**Bitte überprüfen Sie, ob Sie alle Fragen vollständig beantwortet haben. Wir bedanken uns recht herzlich für Ihre Mühe und wünschen Ihnen alles Gute!**

## 9. Eidesstaatliche Versicherung

„Ich, Anne-Kathrin Klaus, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Validierung der Fragebogeninstrumente Trait- und State autonome Regulation, Internal Coherence Scale und der deutschen Version der Cancer Fatigue Scale im Alter“ ( „Validation of the trait- and state autonomic regulation, the internal coherence scale an the german version oft he cancer fatigue scale in the elderly“) selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren/innen beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) werden von mir verantwortet.

Ich versichere ferner, dass ich die in Zusammenarbeit mit anderen Personen generierten Daten, Datenauswertungen und Schlussfolgerungen korrekt gekennzeichnet und meinen eigenen Beitrag sowie die Beiträge anderer Personen korrekt kenntlich gemacht habe (siehe Anteilserklärung). Texte oder Textteile, die gemeinsam mit anderen erstellt oder verwendet wurden, habe ich korrekt kenntlich gemacht.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Erstbetreuer/in, angegeben sind. Für sämtliche im Rahmen der Dissertation entstandenen Publikationen wurden die Richtlinien des ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors; [www.icmje.org](http://www.icmje.org)) zur Autorenschaft eingehalten. Ich erkläre ferner, dass ich mich zur Einhaltung der Satzung der Charité – Universitätsmedizin Berlin zur Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis verpflichte.

Weiterhin versichere ich, dass ich diese Dissertation weder in gleicher noch in ähnlicher Form bereits an einer anderen Fakultät eingereicht habe.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§§156, 161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift

## 10. Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

### 13. Publikationsverzeichnis

- World Congress of Integrative Medicine 2017, Berlin: 2 Poster:
  - Internal Coherence Scale, Erstautorin, vergleiche Abbildung 9
  - Trait autonome Regulation, Erstautorin, vergleiche Abbildung 10
- 16. Kolloquium Chronobiologie am Forschungsinstitut Havelhöhe, Berlin 2016
  - Vortrag zum Studiendesign
- 17. Kolloquium Chronobiologie am Forschungsinstitut Havelhöhe, Berlin 2017
  - Vortrag zu den Studienergebnissen
- Unpublished zitiert:
  - Abstract „The questionnaire on autonomic regulation: a useful concept for integrative medicine?“ (Kröz et al., 2016)
  - Habilitationsschrift „Psychometrische Methoden zur Evaluation der Integrativen Medizin“ (Kröz, 2014)
- Deutscher Krebskongress 2020, Berlin: 1 Poster:
  - Cancer Fatigue Scale-Deutsch, Erstautorin, vergleiche Abbildung 11
- 13. European Congress of Integrative Medicine 2021, London: 1 Poster eingereicht:
  - State autonome Regulation, Zweitautorin

## 11. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen Menschen meinen großen Dank aussprechen, die mich bei der Anfertigung meiner Dissertation unterstützt haben.

Während meines Medizinstudiums suchte ich nach integrativen Ansätzen und fand im Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Naturheilverfahren einen ganz besonders persönlichen Kurs zu Mind Body Medicine mit Prof. Dr. med. Benno Brinkhaus, welcher später mein Doktorvater wurde. Seinem Wohlwollen, seiner konstruktiven Ehrlichkeit und Resonanz gebührt mein großer Dank. Während meiner Erkundungen im Bereich integrativer Medizin fand ich auch die Anthroposophische Medizin, nicht zuletzt durch meine mittlerweile enge Freundin Franziska Schüler, welche mich zum Gemeinschaftskrankenhaus Havelhöhe vermittelte und zu meinem wertschätzenden, geduldigen, gründlichen und verlässlichen Betreuer PD Dr. med. Matthias Kröz, den ich 2012 als Medizinstudentin im Gespräch über mein späteres Dissertationsthema kennenlernte. Er ermöglichte mir ein Stipendium durch den Rudolf Steiner Fond, dem ich hierfür danke. Zudem wurde die Studie dankenswerter Weise durch das Humanus-Institut Berlin gefördert. Im Rahmen der Rekrutierung der Studienteilnehmer\*innen waren viele helfende Menschen wegbereitend: Dr. med. Hans Broder von Laue, Dr. med. Renate Schweigert, Dr. med. Heiner Mast, Dr. med. Jan Feldmann, Tatjana Grah, Dr. med. Jens Uwe Langer, Dr. med. Jecht. Außerdem möchte ich allen vermittelnden Damen und Herren danken; allen Hausdamen, SekretärInnen, LeiterInnen von Freizeitstätten & Sportgruppen, dem Engagement der Volkssolidarität.

Die MitarbeiterInnen des Forschungsinstitutes Havelhöhe waren wichtige Korrespondenten: Roland Zerm im Umgang mit den Aktimetern, besonders Danilo Pranga, Petra Dieckert, Antje Happe, Anette Mehl so auch im Forschungsinstitut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Naturheilverfahren an der Charité Margit Cree. Mein besonderer Dank gilt allen Teilnehmern und Teilnehmerinnen, die mir meist stundenlang gewissenhaft und liebevoll Einblicke in ihr Leben schenkten.

Mit Rat und Tat bei komplexen statistischen Rechnungen standen mir zur Seite Dr. rer. nat. Marcus Reif und Prof. Dr. rer. medic. Thomas Ostermann, Dr. rer. medic. Daniela Rodrigues-Recchia denen ich hierfür sehr danke.

Ich bin auch dankbar für die Möglichkeiten dieses Forschungsprojekt mehrfach vorzustellen und zu diskutieren auf dem Kolloquium für Chronobiologie 2016 & 2017, dem WCIM 2017 und dem DKK 2020.

Ich danke meinen Liebsten für ihre Unterstützung auf allen Ebenen.