

ZUSAMMENHANG ZWISCHEN PHYSISCHEM UND PSYCHISCHEM  
GLEICHGEWICHT BEI ERWACHSENEN PATIENTEN MIT  
DEPRESSION IM VERGLEICH ZU GESUNDEN PROBANDEN

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades

doctor medicinae (Dr. med.)

**vorgelegt dem Rat der medizinischen Fakultät  
der Friedrich-Schiller-Universität Jena**

von Miriam Dörfel, geb. Netwall

geboren am 30.03.1994 in Chemnitz

**Gutachter:**

- 1. Prof. Dr. Bernhard Strauß, Jena**
- 2. Prof. Dr. Orlando Guntinas-Lichius, Jena**
- 3. Prof. Dr. Peter Jecker, Bad Salzungen**

**Tag der öffentlichen Verteidigung: 26.10.2021**

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	1
1 Zusammenfassung .....	2
2 Einleitung.....	4
2.1 Depression .....	4
2.1.1 Definition.....	4
2.1.2 Einteilung .....	4
2.1.3 Epidemiologie .....	4
2.1.4 Folgen und Komorbidität.....	5
2.1.5 Therapie .....	5
2.2 Gleichgewicht.....	7
2.2.1 Physiologie und Multisensorik .....	7
2.3 Messung des Gleichgewichts .....	9
2.3.1 Nystagmographie.....	9
2.3.2 Klinische Gleichgewichtstests.....	9
2.3.3 Posturographie .....	10
2.4 Zusammenhänge zwischen Depression und Gleichgewicht .....	11
3 Ziele der Arbeit .....	14
4 Methodik.....	15
4.1 Posturographie.....	15
4.2 Psychologische Fragebögen .....	21
4.3 Datenanalyse .....	22
5 Ergebnisse.....	23
5.1 Demografische Daten.....	23
5.2 Ergebnisse der psychologischen Fragebögen.....	23
5.3 Ergebnisse der Gleichgewichtstests.....	25
5.4 Korrelation zwischen Posturographie- und Fragebogenergebnissen .....	27

6	Diskussion .....	29
6.1	Stärken und Schwächen der Analyse.....	29
6.2	Fragebogenergebnisse .....	30
6.3	Gleichgewicht und Korrelationen.....	31
6.4	Weiterführende Forschung.....	36
7	Schlussfolgerungen .....	38
8	Literaturverzeichnis.....	39
9	Anhang .....	49
9.1	Tabellenverzeichnis.....	50
9.2	Abbildungsverzeichnis.....	51
9.3	Ehrenwörtliche Erklärung .....	52
9.4	Danksagung .....	53
9.5	Ethikvotum.....	54
9.6	Fragebögen .....	55

## Abkürzungsverzeichnis

ASKU	Allgemeine Selbstwirksamkeit Kurzskala
CDP	<i>Computerized Dynamic Posturography</i>
COG	<i>Center of Gravity</i> (Körperschwerpunkt)
ECR-RD	<i>German Experiences in Close Relationships – Revised Questionnaire</i>
HADS-D	<i>German Hospital Anxiety and Depression Scale</i>
MCT	<i>Motor Control Test</i>
p	Signifikanzwert
PREF	<i>Visual Preference</i> : Score bezüglich der Fokussierung auf das visuelle System trotz falscher Informationen desselben
RS-13	<i>Resilience Scale</i> , bestehend aus 13 Items
RWS	<i>Rhythmic Weight Shift Test</i>
SD	Standardabweichung
SOM	<i>Somatosensory Function</i> : Score über die angemessene Kompetenz, Informationen des somatosensorischen Systems zur Gleichgewichtskontrolle zu nutzen
SOT	<i>Sensory Organization Test</i>
VIS	<i>Visual Function</i> : Score über die angemessene Kompetenz, Informationen des visuellen Systems zur Gleichgewichtskontrolle zu nutzen
VEST	<i>Vestibular Function</i> : Score über die angemessene Kompetenz, Informationen des vestibulären Systems zur Gleichgewichtskontrolle zu nutzen
WHO	<i>World Health Organization</i> (Weltgesundheitsorganisation)

# 1 Zusammenfassung

Nach der Definition der Weltgesundheitsorganisation (WHO) ist die psychische Gesundheit ein Zustand des Wohlbefindens, in welchem es einer Person möglich ist, ihre Fähigkeiten zu nutzen, die Alltagsbelastungen zu bewältigen, produktiv zu arbeiten und einen Beitrag in ihrer Gemeinschaft zu leisten (WHO Regional Office for Europe 2013).

Eine depressive Störung kann mit einer Störung des physischen Gleichgewichts assoziiert sein. Es ergab sich daher das Anliegen, in der vorliegenden Studie die Beziehung zwischen physischem Gleichgewicht und psychischen Merkmalen, welche bei Depressionspatienten beeinträchtigt sein können, in den Mittelpunkt zu stellen.

Untersucht wurden 14 Patienten ( $33,14 \pm 13,16$  Jahre, 10 Frauen) mit einer diagnostizierten Depression im Sinne der ICD-10 Diagnosen F32.0/1/2 sowie F33.0/1/2, die sich zum Testzeitpunkt diesbezüglich in stationärer Therapie befanden. Die Erkrankungsdauer lag bei durchschnittlich  $4,5 \pm 4,75$  Jahren. Als Kontrollgruppe dienten 14 zu den Patienten in Alter und Geschlecht gematchte gesunde Erwachsene ( $31,64 \pm 12,79$  Jahre, 10 Frauen).

Unter Zuhilfenahme der dynamischen Posturographie absolvierten die Patienten und Kontrollen den *Sensory Organization Test* (SOT), den *Motor Control Test* (MCT) und den *Rhythmic Weight Shift Test* (RWS). Der SOT testet die Fähigkeit, die Informationen des visuellen, vestibulären und propriozeptiven Systems effektiv zu verarbeiten und eine angemessene Antwort des zentralen Nervensystems zu generieren. Im MCT werden schnelle automatische Gleichgewichtsreaktionen im Sinne einer Standkorrektur auf unterschiedlich starke Auslenkungen der Bodenplatte getestet. Der RWS ist ein dynamischer Test, bei dem die Stabilitätsgrenzen der Probanden ermittelt werden, indem sie ihren Körperschwerpunkt in der angezeigten Geschwindigkeit und Richtung gleichmäßig bewegen. Das Überschreiten der Stabilitätsgrenze hat einen Sturz zur Folge.

Das psychische Befinden wurde mittels Fragebögen betreffend der Selbstwirksamkeit (Allgemeine Selbstwirksamkeit Kurzskala, ASKU), der Angst und Depression (*German Hospital Anxiety and Depression Scale*, HADS-D), der Bindung in engen Beziehungen (*German Experiences in Close Relationships – Revised Questionnaire*, ECR-RD) und der Resilienz (*Resilience Scale-13*, RS-13) ermittelt.

In allen Scores der Fragebögen, mit Ausnahme der Subskala „bindungsbezogene

Angst“ des ECR-RD, ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen der Kontroll- und Depressionsgruppe. Dabei wies die Kontrollgruppe ein größeres Maß an Selbstwirksamkeit und Resilienz sowie ein geringeres Maß an bindungsbezogener Vermeidung auf. Die Subskalen „Angst“ und „Depression“ des HADS-D ergaben in der Patientengruppe mit Werten über zehn auffällige und in der Kontrollgruppe mit Werten deutlich unter acht regelrechte Resultate.

In allen Subtests des SOT erzielte die Kontrollgruppe bessere Ergebnisse, mit einem signifikanten Unterschied zur Depressionsgruppe in den Subtests 2 und 4. Im MCT und RWS waren keine einheitlichen Resultate feststellbar. Wurden die Scores der Fragebögen jedoch mit den Ergebnissen des SOT korreliert, zeigten sich überwiegend signifikante Unterschiede zwischen der Patientengruppe und der Kontrollgruppe: Die Teilnehmer der Kontrollgruppe erzielten bessere Ergebnisse der Gleichgewichtsfunktion, insbesondere wenn sie gleichzeitig in den Fragebögen gut abschnitten. Darüber hinaus ließ sich in der Kontrollgruppe eine signifikant höhere Kompetenz feststellen, das visuelle und somatosensorische System zur Gleichgewichtskontrolle einzusetzen. Folglich legt die Studie eine reduzierte Gleichgewichtsfunktion der Depressionsgruppe nahe. Ferner wird eine reduzierte Funktion der zerebralen Interaktionen zwischen den verschiedenen Eingängen des Gleichgewichtsystems angedeutet.

Auf unerwartete Auslenkungen des Bodens konnten die Probanden beider Gruppen während des MCT mittels automatischer Korrekturbewegungen adäquat reagieren. Ebenso kann entsprechend der Ergebnisse des RWS von vergleichbaren Stabilitätsgrenzen ausgegangen werden.

Es wurde ein standardisiertes Setting für die Untersuchung der Gleichgewichtsfunktion im Stand bei Patienten mit Depression etabliert, das nun in einer größeren Kohorte von Patienten validiert werden sollte. Die bislang gewonnenen Erkenntnisse legen für den klinischen Alltag nahe, dass, sollten sich Gleichgewichtsprobleme bei der Betreuung depressiver Patienten ergeben, eine weiterführende Diagnostik mit entsprechender Behandlung erfolgen sollte. Weitere auf dieser Studie aufbauende Untersuchungen wären wünschenswert, beispielsweise zur Untersuchung der Kausalitätsverhältnisse zwischen physischem und psychischem Gleichgewicht, zum Einsatz der Gleichgewichtsuntersuchung als Maß in der Therapiekontrolle sowie zur Kontrolle von Langzeitergebnissen nach einer überwundenen Depression.

## **2 Einleitung**

### **2.1 Depression**

#### 2.1.1 Definition

Eine Depression ist eine psychische Erkrankung und gehört zu der Gruppe von affektiven Störungen, in welcher unipolare Depressionen und bipolare Störungen unterschieden werden (DGPPN et al. 2015). Entsprechend des ICD-10 (World Health Organization 1993) sind eine gedrückte Stimmung, Freud- und Interesselosigkeit sowie Antriebsmangel die drei Hauptsymptome. Als Zusatzsymptome werden Konzentrationsschwierigkeiten, Schuld- und Wertlosigkeitsgefühle, ein vermindertes Selbstwertgefühl, pessimistische Zukunftsperspektiven, Suizidgedanken und Suizidhandlungen, Schlafstörungen sowie Appetitverlust angegeben (Serra und Pollit 1975). Zur Diagnosestellung einer depressiven Episode müssen mindestens jeweils zwei Hauptsymptome und zwei Zusatzsymptome für mindestens 14 Tage vorliegen (DGPPN et al. 2015). Unipolare Depressionen zeichnen sich dadurch aus, dass keine Phasen einer gehobenen manischen Stimmungslage vorkommen, wie es bei bipolaren Störungen der Fall ist.

#### 2.1.2 Einteilung

Sind zwei Hauptsymptome und zwei Zusatzsymptome vorhanden, liegt eine leichte depressive Episode vor. Bei drei oder vier Zusatzsymptomen spricht man von einer mittelgradigen Episode. Finden sich alle drei Hauptsymptome und mindestens vier Zusatzsymptome, wird eine schwere depressive Episode diagnostiziert (DGPPN et al. 2015). Von einer rezidivierenden depressiven Störung wird ausgegangen, wenn in der Vergangenheit bereits mindestens eine depressive Episode aufgetreten ist (World Health Organization 1993).

Im Folgenden soll der Begriff Depression, sofern nicht anders gekennzeichnet, im Sinne einer unipolaren depressiven Störung verwendet werden, d.h. für depressive Episoden jeder Schwere mit monophasischem Verlauf und rezidivierende depressive Episoden jeder Schwere.

#### 2.1.3 Epidemiologie

Insgesamt betrachtet, sind Frauen signifikant häufiger von Depressionen betroffen (Busch et al. 2013). Die Lebenszeitprävalenz in Deutschland, eine Depression diagnostiziert zu bekommen, liegt bei 11,6% (DGPPN et al. 2015). Eine



Chronifizierung ist häufig und wird mit 20-30% angegeben (Leuzinger-Bohleber et al. 2019). Es wurde ein indirekter Zusammenhang zwischen der Prävalenz, eine depressive Symptomatik auszubilden und einem niedrigen sozioökonomischen Status beschrieben, wobei dieser Aspekt ebenfalls bei Frauen deutlich ausgeprägter ist (Busch et al. 2013). Die Jahresinzidenz beträgt ein bis zwei Erkrankungen pro 100 Personen (DGPPN et al. 2015).

#### 2.1.4 Folgen und Komorbidität

Bei Patienten, die an einer Depression erkrankt sind, ist die psychische Gesundheit beeinträchtigt (Cassano und Fava 2002, Busch et al. 2013). Die mentale und körperliche Leistungsfähigkeit sowie die Fähigkeit, soziale Kontakte zu pflegen sind eingeschränkt (Kennedy et al. 2001). Depressionen gehen mit einem sehr hohen Leidensdruck einher, insbesondere weil alle Lebensbereiche betroffen sein können (Busch et al. 2013). Die Betroffenen empfinden häufig eine deutliche Reduktion der Lebensqualität (Kennedy et al. 2001).

Hinzu können zahlreiche körperliche Symptome wie Schlafstörungen, Gewichtsverlust, Umtriebigkeit, Libidoverlust, Müdigkeit, körperliche Schwäche und Appetitminderung kommen (Cassano und Fava 2002, World Health Organization 1993). Auch das Gleichgewicht kann davon betroffen sein (Hebert et al. 2018, Siu et al. 2016, Casteran et al. 2016). Diese Interaktion ist bisher jedoch nicht gut verstanden.

Es gilt zu beachten, dass die Lebenszeitprävalenz in der deutschen Bevölkerung für eine diagnostizierte Depression hoch ist (Busch et al. 2013) und daher auch die körperlichen Einschränkungen bei einer erheblichen Anzahl von Patienten zu erwarten sind. Die physischen Beschwerden im Rahmen einer Depression sollten daher auch in der Diagnostik und Therapie angemessene Aufmerksamkeit erhalten.

#### 2.1.5 Therapie

Als Therapiemöglichkeiten stehen in erster Linie die Pharmakotherapie und die Psychotherapie oder eine Kombination derselben zur Verfügung (Montgomery et al. 1994, Hofmann et al. 2012, Gloaguen et al. 1998, Churchill et al. 2001).

Bei leichten depressiven Episoden kann ebenfalls eine aktiv-abwartende Begleitung durchgeführt werden, sofern die Patienten eine andere Therapie ablehnen (DGPPN et al. 2015). Hierbei sollte eine Psychoedukation erfolgen und regionale Angebote, wie z.B. von Selbsthilfegruppen, genutzt werden. Nach 14 Tagen erfolgt dann die

Reevaluierung.

Im Rahmen der Depressionstherapie sollten dem Patienten die Pharmakotherapie und die Psychotherapie als gleichwertige Verfahren angeboten und in partizipativer Entscheidungsfindung die Auswahl bezüglich der bevorzugten Behandlung getroffen werden (Dekker et al. 2008, DGPPN et al. 2015).

Als wichtigste Wirkstoffgruppen gelten Trizyklische Antidepressiva, Selektive Serotonin-Rückaufnahme-Inhibitoren, Monoaminoxidase-Inhibitoren; Selektive Serotonin-Noradrenalin-Rückaufnahme-Inhibitoren; Alpha2-Rezeptor-Antagonisten und Selektive Noradrenalin-Dopamin-Rückaufnahme-Inhibitoren (DGPPN et al. 2015).

Als durch die gesetzliche Krankenversicherung zugelassene Verfahren der psychotherapeutischen Behandlung von Depressionen stehen in Deutschland im ambulanten Bereich die kognitive Verhaltenstherapie, die tiefenpsychologisch fundierte Psychotherapie und die Psychoanalyse zur Verfügung. Stationär werden weitere Therapien, wie z.B. die systemische Therapie, Gesprächstherapie oder interpersonelle Psychotherapie, eingesetzt (DGPPN et al. 2015).

Die therapeutische Beziehung zwischen Patient und Therapeut gilt als wichtigster Wirkfaktor (Churchill et al. 2001, Grawe 2005). Daneben wird mittels der Wirkfaktoren Ressourcenaktivierung, Problemaktualisierung, Problembewältigung und motivationale Klärung die Wirksamkeit der Psychotherapie erklärt (Grawe 2005).

Bei fehlendem Ansprechen einer einzelnen Therapie oder bei einer schweren depressiven Episode sollte die Kombination von medikamentöser und psychotherapeutischer Therapie erfolgen. Bei einer hohen Rezidivgefahr oder chronischer Depression wird eine medikamentöse oder psychotherapeutische Langzeitprophylaxe durchgeführt (Leuzinger-Bohleber et al. 2019, Hirschfeld 2001).

Außerdem finden sich zahlreiche alternative Ansätze zur Therapie bzw. zur unterstützenden Behandlung dieser Patienten. Entsprechend der S3-Leitlinie zählt dazu die Elektrokrampftherapie, die Schlafentzugstherapie, die Lichttherapie, körperliches Training, die repetitive transkranielle Magnetstimulation und die Vagus-Nerv-Stimulation (DGPPN et al. 2015).

In verschiedenen weiteren Studien konnten außerdem positive Wirkungen von Gartenarbeit, Kunst, Tanz oder Musik in der Behandlung von Depressionen nachgewiesen werden (Soga et al. 2017, Ciasca et al. 2018, Murrock und Graor 2016, Roddis und Tanner 2020, Aalbers et al. 2017). Insbesondere die Verbesserung

der körperlichen Aktivität wurde mehrfach als unterstützender Faktor beim Behandlungserfolg beschrieben (Nebiker et al. 2018, Blake et al. 2009, Danielsson et al. 2016). Diese Aspekte sind besonders in Hinblick auf die Untersuchung der Gleichgewichtsfähigkeit bei Depressionserkrankten bedeutsam.

## **2.2 Gleichgewicht**

Das Gleichgewicht ist definiert als eine komplexe Interaktion zwischen Eingängen des sensorischen und propriozeptiven Systems, deren zentraler Verarbeitung und den effektiven motorischen Ausgängen, die Korrekturbewegungen bewirken (Natus Medical Incorporated 2013). Dadurch kann eine aufrechte Körperhaltung gegen die Schwerkraft bewahrt werden. Eingehende Informationen kommen hauptsächlich aus dem vestibulären, propriozeptiven und visuellen System (Furman 1995). Dabei werden durch widersprüchliche visuelle und somatosensorische Reize angepasste automatische Haltungsreaktionen moduliert (Bugnariu und Fung 2007), um eine aufrechte Haltung zu wahren.

Im Folgenden soll das Gleichgewicht im Stand im Kontext der Standkorrektur genauer betrachtet werden, da diese für die vorliegende Studie von übergeordneter Bedeutung ist.

### **2.2.1 Physiologie und Multisensorik**

Für eine aufrechte Haltung wird zunächst die Einstellung der Sprunggelenke vorgenommen und anschließend die der Knie- und Hüftgelenke (Hasegawa et al. 2017). Dies geschieht durch eine abgestimmte Kontraktion der Muskeln, von denen die entsprechenden Gelenke umgeben sind. Jeweils die proximal befindliche Muskelgruppe wird nach der distal gelegenen aktiviert. Diese posturalen Programme werden zentral koordiniert. Entscheidenden Einfluss haben das Zerebellum, der Vestibularapparat und propriozeptive Informationen (Diener und Dichgans 1988, Morton und Bastian 2004).

Zur Regulierung der Haltung finden spezifische Abläufe, die auch als posturale Reaktionen bezeichnet werden, statt. Sie bauen auf koordinierten Subprogrammen auf, welche automatisch ablaufen (Diener et al. 1988). Das zentrale Nervensystem, insbesondere der Hirnstamm, wo sich die Vestibulariskerne befinden, ist dafür verantwortlich, dass aus den Subprogrammen ein zielgerichtetes Verhalten entsteht (Jacobs et al. 2015, Diener et al. 1988, Morton und Bastian 2004). In einer Studie

von Diener et al. beschrieben die Autoren, dass fortlaufende sensorische Informationen aus den Muskeln die automatischen Subprogramme zwar beeinflussen, ohne jedoch diese vorgeprägten Programme grundlegend verändern zu können (Diener et al. 1988). Durch komplexe Kombination von zentralen und peripheren Prozessen erfolgt nach Verarbeitung der sensorischen Eingänge somit eine Anpassung des aktivierten Subprogramms.

Um propriozeptive Informationen zu erhalten, ist die Muskulatur mit zahlreichen Muskelspindeln und Mechanorezeptoren ausgestattet (Cooper und Daniel 1963). Dabei sind die somatosensorischen Eingänge der unteren Extremitäten und des Rumpfes besonders wichtig, um das Gleichgewicht zu wahren (Bugnariu und Fung 2007), sodass es bei Störungen auf somatosensorischer Ebene zu einer starken reaktiven posturalen Reaktion kommt. Visuelle Störungen hingegen führen zu einer geringeren Beeinflussung und weniger ausgeprägten Gleichgewichtsreaktion.

Trotzdem sind auch visuelle Eingänge für die Gleichgewichtskontrolle bedeutsam (Bugnariu und Fung 2007). Das visuelle System liefert Informationen über die Lage und die Beschleunigung des Körpers im Raum. Die Eingänge werden in die Vestibulariskerne geleitet und von dort auf verschiedene absteigende oder aufsteigende Bahnen projiziert (Cullen 2012). Bei eingeschränktem Sehvermögen oder Sehverlust ist auch die Gleichgewichtsfähigkeit eingeschränkt und das vestibuläre und somatosensorische System können dies nicht vollständig ausgleichen (Ray et al. 2008, Aartolahti et al. 2013).

Ebenso werden die afferenten Informationen der Vestibularorgane in den Vestibulariskernen des Hirnstamms verarbeitet und in gleicher Weise wie die visuellen Eingänge weitergegeben (Morton und Bastian 2004, Cullen 2012). Dabei bewirken insbesondere vestibulospinale Reflexe über absteigende Bahnen und Ansteuerung der Motorneurone die Aufrechterhaltung des Gleichgewichts (Furman 1995). Die Linear- und die Winkelbeschleunigung können über die Sinneszellen der Maculaorgane und Bogengänge detektiert werden, sodass Bewegungen in eine bestimmte Raumrichtung erkannt und je nach Bedarf korrigiert werden können (Pau und Limberg 1989). Die volle Funktionsweise des vestibulären Systems wird erst postnatal erlernt und im Kindesalter verbessert (Cherng et al. 2001).

Den oben genannten Subprogrammen ist darüber hinaus die kognitive Leistung des zentralen Nervensystems übergeordnet. Dort erfolgt die Integration aller sensorischen Eingänge. Diese Prozesse reichen von der korrekten Wahrnehmung

und Interpretation der somatosensorischen, vestibulären und visuellen Informationen über die Planung und Koordination der geeigneten Reaktionen, um schließlich die gewünschte Korrekturbewegung zu erzeugen (Bugnariu und Fung 2007, Jacobs et al. 2015).

Die Wahrung einer aufrechten Haltung ist daher ein komplexer Vorgang, der durch Integration verschiedenster Eingänge mittels gewünschter Reaktionen und Korrekturen zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts führt.

## **2.3 Messung des Gleichgewichts**

Zur Messung des Gleichgewichts gibt es zahlreiche verschiedene Ansätze und Tests, insbesondere da die Gleichgewichtskontrolle durch verschiedene sensorische Systeme beeinflusst wird.

### **2.3.1 Nystagmographie**

Zunächst kann die Funktion des Gleichgewichtsorgans untersucht werden. Dabei wird sich das Auftreten eines Nystagmus unter bestimmten Bedingungen zu Nutzen gemacht. Ein Nystagmus ist eine zunächst langsame Bewegung der Augen in eine Richtung und anschließender schneller Rückstellbewegung in die entgegengesetzte Richtung (Henriksson 1955). Die Richtung des Nystagmus wird entsprechend der schnellen Augenbewegung angegeben. Spontane Nystagmen sind pathologisch und treten bei Störung eines Vestibularorgans oder zentralen Störungen auf (Baba et al. 2004). Sie können durch eine Frenzelbrille oder nach Provokation sichtbar gemacht werden. Eine Frenzelbrille vermindert eine Fokussierung, die sonst einen Spontannystagmus unterdrückt. Weiterhin kann ein Nystagmus auch mittels Elektronystagmographie oder Videookulographie sichtbar gemacht werden (Baba et al. 2004, Scherer et al. 1991).

Eine weitere Testung der Gleichgewichtsorgane stellt die kalorische Testung dar. Durch Spülung eines Gehörgangs mit warmen oder kalten Wasser- oder Luftströmen werden Nystagmen ausgelöst (Scherer et al. 1986, Bottini et al. 2013). Eine eingeschränkte Funktionsweise eines Gleichgewichtsorgans wird nach Testung beider Vestibularorgane bei Seitendifferenz festgestellt.

### **2.3.2 Klinische Gleichgewichtstests**

Zur klinischen Messung des Gleichgewichts haben sich verschiedene Tests etabliert. Darunter sind unter anderem die *Berg Balance Scale* (Kornetti et al. 2004), *Dynamic*

*Gait Index* (Wrisley et al. 2003), *Community Balance and Mobility Scale* (Howe et al. 2006), *Timed Up and Go Test* (Schoene et al. 2013, Okumiya et al. 1998), *Mini-BESTest* (Godi et al. 2013, Jacobs et al. 2013) und der *Clinical Test for Sensory Interaction in Balance* (Cohen et al. 1993) zu nennen.

Die *Berg Balance Scale* misst die Gleichgewichtsfähigkeit im Stehen sowie das Sturzrisiko und wurde initial für ältere Menschen entwickelt (Berg et al. 1992), im Verlauf aber für viele weitere Patientengruppen empfohlen.

Der *Timed Up and Go Test* ist weit verbreitet und wird zur Bestimmung des dynamischen Gleichgewichts bei Positionswechsel, beim Gehen und bei Richtungswechsel insbesondere bei geriatrischen Patienten verwendet (Okumiya et al. 1998). Er eignet sich ebenfalls zur Bestimmung des Sturzrisikos.

Weiterhin bestimmt der *Dynamic Gait Index* die Gleichgewichtsfähigkeit im Gehen und die Fähigkeit, auf sich ändernde Umstände zu reagieren (Shumway-Cook et al. 1997). Beispielsweise muss das Tempo variiert oder der Blick gewendet werden, was in vielen alltäglichen Situationen erforderlich ist.

Der *Mini-BESTest* untersucht das dynamische Gleichgewicht sowohl im Gang als auch im Stand (Franchignoni et al. 2010, Godi et al. 2013). Dieser Test eignet sich besonders gut zur Verlaufskontrolle.

Mit dem *Clinical Test for Sensory Interaction in Balance* kann differenziert werden, ob sich eine Störung des Gleichgewichts im Bereich des visuellen, vestibulären oder somatosensorischen Systems begründet (Cohen et al. 1993). Daher ist er am ehesten mit dem *Sensory Organization Test* im Rahmen der Posturographie vergleichbar (El-Kashlan et al. 1998).

Mehrheitlich dienen diese Tests im klinischen Setting dazu, das Sturzrisiko oder die Fähigkeit zur Bewältigung der Aktivitäten des täglichen Lebens zu bestimmen, um eine geeignete Therapie anzuschließen.

### 2.3.3 Posturographie

Zur Messung des Gleichgewichts im Stand kann zudem als objektives und apparatives Verfahren die Posturographie genutzt werden (Alahmari et al. 2014, Diener und Dichgans 1988). Dabei wird der Körperschwerpunkt (*Center of Gravity*, COG) einer Person mit Hilfe der Messung von Druckveränderungen auf einer Plattform im Verhältnis zu der individuellen Körpergröße ermittelt (Nashner et al. 1982, Furman 1995). Die Plattform ist von einer Wand mit Horizont umgeben, welche eine vertikale Vorwärts- und Rückwärtsrotation abhängig von der

Schwerpunktverlagerung des Probanden zulässt. Ebenfalls kann die Plattform je nach ausgewähltem Test horizontal nach ventral oder dorsal verschoben werden oder durch Rotation eine Abkipfung nach vorn oder hinten ausführen. Die Posturographie zeichnet sich dadurch aus, dass sich Gleichgewichtsstörungen und insbesondere einzelne oder kombinierte Störungen jeweils des visuellen, vestibulären oder somatosensorischen Systems feststellen lassen (Furman 1995). Die ätiologische Zuordnung ist damit jedoch nicht feststellbar (Parker 1993). Anhand der Ergebnisse lassen sich individuelle Rehabilitationsprogramme erstellen und der Verlauf kann beurteilt werden (Parker 1993, Perez et al. 2006).

Mittels Posturographie können zahlreiche Tests durchgeführt werden. Am weitesten verbreitet ist der SOT, welcher sich besonders dazu eignet, die einzelnen sensorischen Systeme des Gleichgewichts zu untersuchen. Er wurde bereits bei zahlreichen Patienten- und Altersgruppen angewendet (Perez et al. 2006, Ford-Smith et al. 1995, Shams et al. 2020, Horn et al. 2018, Gera et al. 2016).

Weitere Tests sind zum Beispiel der MCT, der *Limits of Stability Test* oder der RWS. In der vorliegenden Studie wurde der Fokus auf das Gleichgewicht im Stand gelegt und daher das objektive Verfahren der computerbasierten dynamischen Posturographie (CDP) ausgewählt.

## **2.4 Zusammenhänge zwischen Depression und Gleichgewicht**

In der Literatur finden sich einige Untersuchungen in verschiedenen Bevölkerungsgruppen, in welchen ein Zusammenhang zwischen der Gleichgewichtskontrolle und einer Depressionserkrankung beschrieben wurde (Hebert et al. 2018, Siu et al. 2016, Casteran et al. 2016, Deschamps et al. 2015). In einer Gruppe von Veteranen konnte eine negative Korrelation zwischen einer depressiven Symptomatik, gemessen mit dem *Beck Depression Inventory II*, und der Gleichgewichtskontrolle auf Grundlage von CDP und dem *Community Balance and Mobility Scale* ermittelt werden (Hebert et al. 2018). Daneben zeigte sich ebenfalls eine Korrelation zu Schwindel, Fatigue-Symptomatik und posttraumatischer Belastungsstörung. Eine Studie von Siu et al. zeigte, dass Lateinamerikaner mit einem durchschnittlichen Alter von 67 Jahren, die unter schwereren Depressionen litten, eine schwächere Gleichgewichtsfähigkeit besaßen (Siu et al. 2016). In diesem Fall wurde die Gleichgewichtskontrolle ohne CDP, sondern mittels des *Single Limb Stance Tests*, dem *Berg Balance Scale*, dem *Dynamic Gait Index* und des *Timed Up*

*and Go Tests* erfasst. Außerdem kam es nach einem 12-wöchigen Tai-Chi-Trainingprogramm bei denjenigen zu einer deutlicheren Verbesserung des Gleichgewichts, die zuvor stärker an depressiven Symptomen litten.

Vergleichbare Ergebnisse wurden von Casteran et al. in einer Gruppe von Menschen mit einem durchschnittlichen Alter von 84 Jahren beobachtet (Casteran et al. 2016). Die Teilnehmer, bei welchen mit Hilfe der *Geriatric Depression Scale* eine Depression diagnostiziert werden konnte, schnitten in der CDP schlechter ab. Sowohl bei den Einzel- als auch bei den Doppelaufgaben fanden sich in der Depressionsgruppe signifikant schlechtere Ergebnisse in den Gleichgewichtstests im Vergleich zu den gesunden Teilnehmern.

Weiterhin finden sich zahlreiche Studien, in denen bei über 60-Jährigen eine Korrelation zwischen Depressionen und einem erhöhten Risiko zu Stürzen beschrieben ist (Kvelde et al. 2013, Whooley et al. 1999).

Ein Zusammenhang zwischen Gleichgewichtsfähigkeit und depressiver Symptomatik fiel ebenso bei anderen Erkrankungen auf. Beispielsweise imponierten bei Fibromyalgiepatientinnen depressive Symptome stärker, wenn sie in der Posturographietestung schlechter abschnitten (Trevisan et al. 2017). Darüber hinaus wiesen Patienten nach einem Schlaganfall, mit nach diesem Ereignis aufgetretenen depressiven Symptomen, verglichen mit jenen ohne depressive Symptome, schlechtere Ergebnisse im *Dynamic Gait Index* auf (Alghwiri 2016, Hama et al. 2007). Bei Patienten, die an einer Parkinsonerkrankung litten, wurden signifikante Korrelationen zwischen auffälligen Ergebnissen im *Beck Depression Inventory* und posturaler Instabilität festgestellt (Hassan et al. 2014).

Außerdem fand sich in vielen Studien eine Reduktion der depressiven Symptomatik nach einem Gleichgewichts- oder Tanztraining, beispielsweise bei Patienten mit Multipler Sklerose oder chronischem Schwindel (Ozgen et al. 2016, Goto et al. 2013). Andererseits berichteten Deschamps et al., dass sich nach einem achtwöchigen Lauftraining die depressive Symptomatik zwar nicht verbesserte, wohl aber die Gleichgewichtsfähigkeit (Deschamps et al. 2015). Ähnliche Ergebnisse fanden sich nach einem neunwöchigen Jazztanz-Training (Alpert et al. 2009).

Nicht zuletzt schnitten auch Patienten, die an anderen psychiatrischen Erkrankungen litten, in der Gleichgewichtstestung durch Posturographie schlechter ab, insbesondere Patienten mit Schizophrenie, Panikstörungen, vor allem Agoraphobie und Akrophobie (Teng et al. 2016, Caldirola et al. 2011, Boffino et al. 2009, Perna et



al. 2001).

Im Gegensatz dazu finden sich in der Literatur seltener Studien mit weniger eindeutigen Ergebnissen (Grub et al. 2015, Doumas et al. 2012). Grub et al. berichteten lediglich von wenigen signifikanten Zusammenhängen zwischen der Fähigkeit, das Gleichgewicht zu halten, und der Ausprägung von depressiven Symptomen (Grub et al. 2015). In diesem Fall wurde die Gleichgewichtsfähigkeit mit Hilfe des Tests *Timed Up and Go*, des Gleichgewichtstests und des Tests Standardaufgaben auf instabiler Unterlage verwendet. Die Autoren führen die Diskrepanz zu anderen Untersuchungen auf die Verwendung von unterschiedlichen Testsystemen zur Messung des Gleichgewichts zurück. Im Allgemeinen findet sich in der Literatur ein weites Spektrum an Messinstrumenten, sowohl für Depression als auch für die Gleichgewichtsfähigkeit, was das Vergleichen der Daten erschwert.

In der vorliegenden Studie soll der Fokus nun auf einen möglichen Zusammenhang zwischen einer Depression und dem Gleichgewicht im Stand mittels CDP bei erwachsenen Probanden gerichtet werden.

### **3 Ziele der Arbeit**

Das Ziel dieser Arbeit bestand darin, das physische Gleichgewicht und die psychische Gesundheit der Patienten und Probanden zu untersuchen und einen möglichen Zusammenhang zu analysieren. Ausgangspunkt war dabei die Hypothese, dass ein eingeschränkter psychischer Gesundheitszustand mit einer verringerten Gleichgewichtsfähigkeit einhergeht.

Teilnehmer waren zum einen Patienten, die an einer unipolaren Depression, im Sinne der ICD-10 Diagnosen F32.0/1/2 sowie F33.0/1/2, erkrankt waren und zum anderen gesunde Erwachsene. Um eine möglichst objektive Analyse des Gleichgewichts im Stand zu gewährleisten, wurde auf die Testung mittels dynamischer Posturographie zurückgegriffen. Durch Messung von Druckänderungen auf dem Untergrund kann der Körperschwerpunkt und die Bewegung der Person erfasst werden. Bei Depressionspatienten gibt es bisher wenige Untersuchungen mittels CDP. Zur Einschätzung des psychischen Zustands diente die Selbsteinschätzung der Patienten durch standardisierte Fragebögen.

Die Untersuchungen fanden in Kooperation der Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde und dem Institut für Psychosoziale Medizin, Psychotherapie und Psychoonkologie des Universitätsklinikums Jena statt. Von der Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde wurde die Möglichkeit zur Durchführung der posturographischen Messungen zu Verfügung gestellt.

Die unter anderem im Fragebogen verwendete Resilienz-Skala RS-13 wurde durch Forschung am Institut für Psychosoziale Medizin, Psychotherapie und Psychoonkologie des Universitätsklinikums entwickelt und validiert und erwies sich im Rahmen dieser Datenerhebung als geeignet.

## 4 Methodik

Die Teilnehmer dieser prospektiven Studie waren 14 gesunde Erwachsene und 14 Patienten, die an einer Depression litten. Die Durchführung erfolgte von Januar bis Juni 2016. Zum Teilnahmezeitpunkt befanden sich die Patienten in stationärer Behandlung auf der psychiatrischen oder psychosomatischen Station des Universitätsklinikums Jena. Sie wurden während einer Gruppensitzung zur Teilnahme eingeladen.

Als Einschlusskriterien galten eine unipolare Depression im Sinne der ICD-10 Diagnosen F32.0/1/2 und F33.0/1/2 sowie eine aktuelle stationäre Therapie derselben. Ausgeschlossen wurden Patienten, die an Erkrankungen des vestibulären Systems litten und unter 18 oder über 80 Jahre alt waren.

Die Kontrollgruppe wurde entsprechend des Alters und des Geschlechts zu den Teilnehmern der Patientengruppe ausgewählt. Psychiatrische und vestibuläre Vorerkrankungen galten als Ausschlusskriterien.

Eine Einverständniserklärung wurde von jedem Teilnehmer einzeln und schriftlich vorgelegt.

Vor Durchführung erfolgte die Zustimmung der Ethikkommission des Universitätsklinikums Jena (4591-11/15, siehe Anhang).

### 4.1 Posturographie

Die Gleichgewichtstests wurden auf dem EquiTest®-System (*NeuroCom Balance Manager*® Systems, Clackamas, Oregon, USA) durchgeführt (Abb. 4.1.1). Es handelt sich dabei um Messungen mittels CDP. Die Plattform misst die Veränderung des Drucks, den die Person auf den Untergrund ausübt. Dadurch kann der Körperschwerpunkt und die Bewegung der Person erfasst werden (Bohne et al. 2013). Die Plattform ist von einer Wand mit Horizont umgeben, welche eine vertikale Vorwärts- und Rückwärtsrotation abhängig von der Schwerpunktverlagerung des Probanden zulässt.



Abbildung 4.1.1: Beispiel eines Probanden im Versuchsaufbau zur Durchführung des *Sensory Organization Tests*, *Motor Control Tests* und *Rhythmic Weight Shift Tests* auf dem *NeuroCom Balance Manager*

Die Ergebnisse wurden stets auf die Patientengröße bezogen. Während der Messungen trugen alle Probanden eine Sicherheitsweste, um vor Verletzungen im Falle eines Sturzes geschützt zu sein.

Wir benutzten den SOT, den MCT, und den RWS. Der SOT testet die Fähigkeit, Eingänge des visuellen, vestibulären und propriozeptiven Systems effektiv zu verarbeiten und eine angemessene Antwort des zentralen Nervensystems zu generieren. Er besteht aus sechs Subtests, welche jeweils dreimal durchgeführt werden (Natus Medical Incorporated 2013). Die entsprechenden Aufgaben werden dem Probanden über einen Bildschirm mitgeteilt (Abb. 4.1.2).

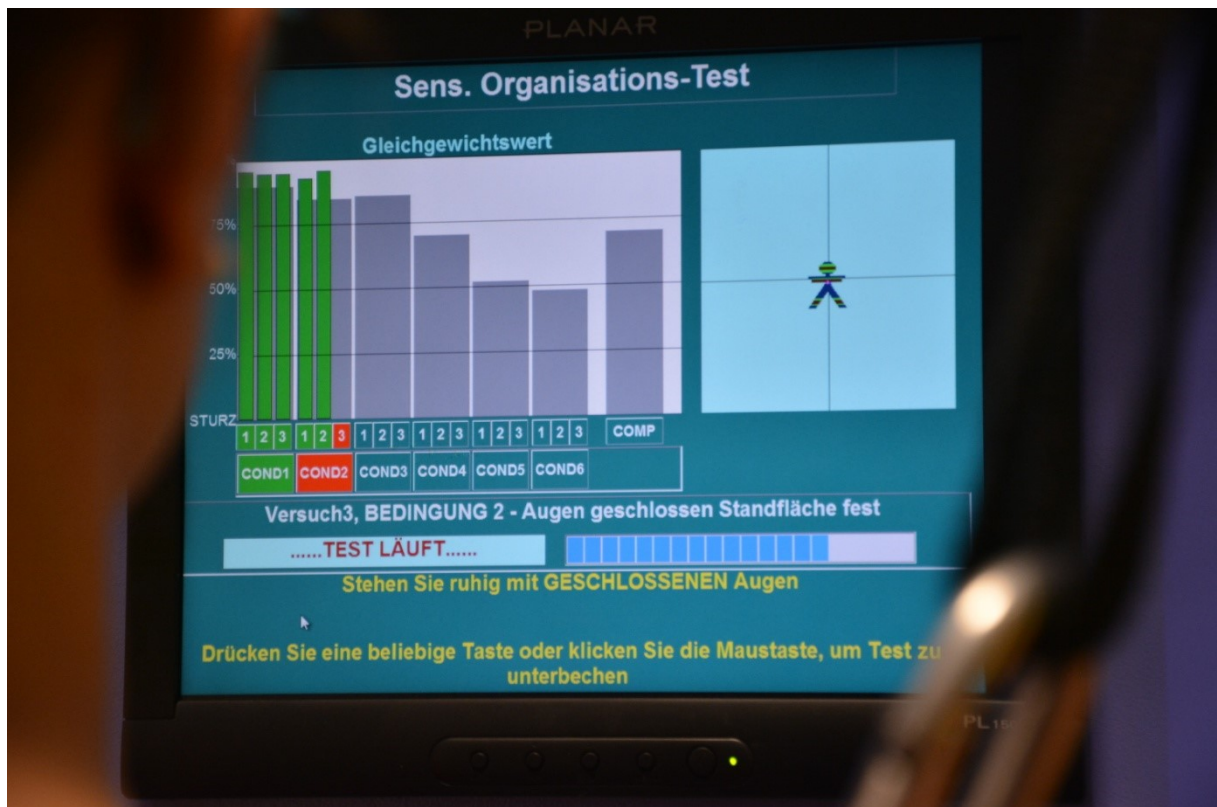


Abbildung 4.1.2: Sicht des Probanden während des *Sensory Organization Tests*, linksseitig: Ergebnisse der bereits absolvierten Versuche als Balkendiagramm (grün) und ausstehende Versuche (grau), rechtsseitig: schematische Darstellung des Probanden, unten: Instruktionen zur Durchführung des zweiten Subtests des *Sensory Organization Tests*, dritter Versuch

Subtest 1: Augen offen, Bodenplatte arretiert, Horizont arretiert

Subtest 2: Augen geschlossen, Bodenplatte arretiert (Abb. 4.1.2)

Subtest 3: Augen offen, Bodenplatte arretiert, Horizont beweglich

Subtest 4: Augen offen, Bodenplatte beweglich (Abb. 4.1.3), Horizont arretiert

Subtest 5: Augen geschlossen, Bodenplatte beweglich

Subtest 6: Augen offen, Bodenplatte beweglich, Horizont beweglich



Abbildung 4.1.3: Bewegliche Bodenplatte beim *Sensory Organization Test*, Abkipfung nach vorn

Neben den Ergebnissen dieser einzelnen Subtests können fünf Scores ermittelt werden. Der *Composite Score* ist ein Maß über die durchschnittliche Gleichgewichtsfähigkeit unter Berücksichtigung aller sensorischen Systeme. Der SOM-Score (*Somatosensory Function*) beschreibt die Fähigkeit, die Informationen des propriozeptiven Systems zu nutzen, um das Gleichgewicht zu halten. Entsprechend repräsentiert der VIS-Score (*Visual Function*) die Fähigkeit, die Informationen des visuellen Systems und der VEST-Score (*Vestibular Function*), die Informationen des vestibulären Systems zu nutzen, um das Gleichgewicht zu halten. Der PREF-Score (*Visual Preference*) beschreibt, wie stark sich die Probanden auf das visuelle System fokussieren, selbst wenn es falsche Informationen liefert. Im MCT werden schnelle reflektorische Gleichgewichtsreaktionen auf unerwartete Bewegungen der Bodenplatte untersucht (Abb. 4.1.4).

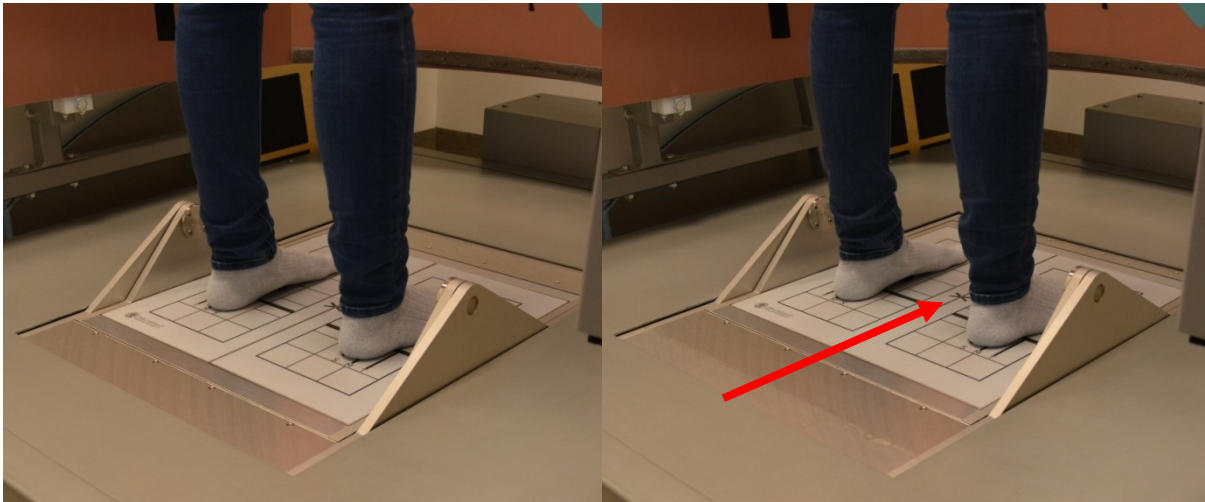


Abbildung 4.1.4: *Motor Control Test* mit Translation der Bodenplatte entsprechend der Pfeilrichtung

Diese unwillkürlichen Korrekturbewegungen zur Aufrechterhaltung der Körperhaltung werden hauptsächlich durch die Propriozeption vermittelt. Die Probanden stehen mit geöffneten Augen aufrecht, während die Bodenplatte horizontal nach vorn oder hinten bewegt wird. Dabei wurden vier Konditionen erfasst: die Translation vorwärts und rückwärts, jeweils mit mittlerer ( $1.8^\circ$ ) und großer ( $3.2^\circ$ ) Auslenkung.

Der RWS ermittelt die Grenzen der Stabilität der Probanden durch eine Verlagerung des Körperschwerpunkts nach vorn und hinten sowie nach rechts und links (Abb. 4.1.5).



Abbildung 4.1.5: Verlagerung des Körperschwerpunkts nach links und rechts während des *Rhythmic Weight Shift Tests*

Die Teilnehmer sehen sich auf einem Bildschirm mittels einer Figur markiert. Sie müssen nun einem Kreis auf dem Bildschirm in gleicher Richtung und Geschwindigkeit folgen. Das Überschreiten der individuellen Stabilitätsgrenzen hat einen Sturz zur Folge (Natus Medical Incorporated 2013).



## 4.2 Psychologische Fragebögen

Zur Erfassung der Selbstwirksamkeit wurde die monodimensionale ASKU von Beierlein et al., bestehend aus drei Items, verwendet. Sie dient der persönlichen Einschätzung über die Kompetenz, Schwierigkeiten im täglichen Leben zu bewältigen und kritische Herausforderungen aus eigener Kraft erfolgreich zu bestehen (Beierlein et al. 2012, Hinz et al. 2006). Die Items befinden sich auf dem Niveau einer Ordinalskala. Als Antwortmöglichkeiten wählen die Probanden aus fünf Möglichkeiten zwischen „trifft gar nicht zu“ und „trifft voll und ganz zu“, welche jeweils mit einer aufsteigenden Punktzahl belegt sind. Die mögliche Punktzahl kann daher zwischen 3 und 15 liegen, wobei hohe Werte für eine gute Selbstwirksamkeit sprechen.

Weiterhin wurde der HADS-D verwendet (Herrmann-Lingen 2011). Dieser Fragebogen wird zum Screening auf Angststörungen und Depression sowie zur Schweregradeinteilung dieser verwendet. Sie besteht aus den beiden Subskalen „Angst“ (HADS-D Angst) und „Depression“ (HADS-D Depression), welche ordinal skaliert sind und jeweils sieben Items beinhalten. Es stehen pro Frage vier Antwortmöglichkeiten zur Auswahl, welche mit Punktzahlen zwischen 0 und 3 belegt sind. Die Ergebnisse werden zur Auswertung summiert, sodass pro Skala eine Punktzahl zwischen 0 und 21 erreicht werden kann. Niedrige Werte weisen auf eine geringe Depressivität oder Ängstlichkeit hin.

Darüber hinaus fand der Fragebogen ECR-RD Anwendung (Ehrenthal et al. 2009). Es handelt sich um einen Fragebogen zur Erfassung des Bindungsstils in festen Partnerschaften auf den Subskalen „bindungsbezogene Angst“ (ECR-RD Angst) und „bindungsbezogene Vermeidung“ (ECR-RD Vermeidung). Beide Subskalen bestehen aus jeweils 18 Items und besitzen Ordinalskalenniveau. Es stehen pro Frage sieben Antworten zwischen „1-Ich stimme gar nicht zu“ und „7-Ich stimme völlig zu“ zur Wahl. Nach Berücksichtigung der inversen Antworten wird pro Skala ein Durchschnittswert ermittelt. Dieser kann zwischen 1 und 7 liegen. Hohe Werte sprechen für eine hohe bindungsbezogene Angst oder Vermeidung.

Außerdem wurde eine deutschsprachige Kurzversion der eindimensionalen Resilienz Skala von Wagnild und Young benutzt (Wagnild und Young 1993). Dabei handelt es sich um die von Leppert et al. entwickelte Resilienz Skala RS-13 (Leppert et al. 2008). Als Resilienz bezeichnet man die psychische Belastbarkeit einer Person und die Fähigkeit, die eigenen Ressourcen für eine gesunde Entwicklung zu nutzen

(Leppert et al. 2005). Der Fragebogen umfasst 13 ordinal skalierte Items mit jeweils sieben Antwortmöglichkeiten. Diese liegen zwischen den Punktzahlen „1-nein, stimme nicht zu“ und „7-ja, ich stimme völlig zu“ (Leppert et al. 2008, Rohrig et al. 2006). Die Auswertung erfolgt durch Addition der einzelnen Punktwerte. Die Summe kann Werte zwischen 13 und 91 annehmen. Hohe Werte sprechen für eine starke Ausprägung der Resilienz.

#### **4.3 Datenanalyse**

Zur Datenanalyse wurde das Statistikprogramm SPSS Statistics 24 (IBM for Windows, Armonk, New York, USA) verwendet.

Um die Unterschiede zwischen den depressiven Patienten und der Kontrollgruppe bezüglich der posturographischen und psychologischen Tests zu untersuchen, wurde der unabhängige t-Test benutzt.

Für die bivariaten Analysen mit den abhängigen Variablen der Posturographie- und der Fragebogenergebnisse wurde der Pearson-Korrelationskoeffizient zur Bewertung eines Zusammenhangs verwendet.

Das Signifikanzniveau wurde in allen Tests auf  $p < .05$  festgelegt.

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Demografische Daten

Jede Gruppe bestand aus zehn Frauen und vier Männern. Die Kontrollgruppe hatte ein Durchschnittsalter von  $31.64 \pm 12.79$  Jahren (Median: 27 Jahre) und die Patientengruppe von  $33.14 \pm 13.16$  Jahren (Median: 32 Jahre). Bezüglich des Alters, des Geschlechts, der Körpergröße und des Körpergewichts ergab sich kein statistischer Unterschied (Tab. 5.1.1).

**Tabelle 5.1.1 Stichprobencharakteristika**

	Kontrollgruppe	Patientengruppe	p-Wert*
	N=14	N=14	
	Mittelwert $\pm$ SD; Median	Mittelwert $\pm$ SD; Median	
Alter (Jahre)	$31,64 \pm 12,79$ ; 27	$33,14 \pm 13,16$ ; 32	0,76
Alter bei Diagnosestellung (Jahre)		$28,64 \pm 11,36$	
Geschlecht			1,0
Weiblich	10	10	
Männlich	4	4	
Größe (cm)	$175,36 \pm 8,18$ ; 173,00	$172,36 \pm 9,21$ ; 174,00	0,37
Gewicht (kg)	$75,03 \pm 9,43$ ; 74,50	$80,21 \pm 21,05$ ; 78,50	0,41

\*unabhängiger t-Test

### 5.2 Ergebnisse der psychologischen Fragebögen

Bei der Analyse der Fragebogenergebnisse zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen Kontroll- und Patientengruppe (Tab. 5.2.1).

**Tabelle 5.2.1: Vergleich der Fragebogenergebnisse zwischen Kontroll- und Patientengruppe**

	Kontrollgruppe	Patientengruppe	p-Wert*
	N=14	N=14	
	Mittelwert ± SD	Mittelwert ± SD	
ASKU	3,21 ± 0,48	2,00 ± 0,87	<0,001
HADS-D Angst	2,50 ± 2,41	12,00 ± 4,24	<0,001
HADS-D Depression	2,36 ± 2,87	12,50 ± 4,40	<0,001
ECR-RD bindungsbezogene Angst	2,50 ± 0,77	2,98 ± 1,06	0,185
ECR-RD bindungsbezogene Vermeidung	1,85 ± 0,71	3,80 ± 1,15	<0,001
RS-13	70,41 ± 23,43	36,21 ± 17,32	<0,001

\*Unabhängiger t-Test, ASKU: Allgemeine Selbstwirksamkeit Kurzskala, HADS-D: *German Hospital Anxiety and Depression Scale*, ECR-RD: *German Experiences in Close Relationships – Revised Questionnaire*, RS-13: *Resilience Scale*

Die gesunden Probanden erreichten im ASKU durchschnittlich einen Score von  $3,21 \pm 0,48$ , wohingegen die Patientengruppe einen signifikant geringeren Score von  $2,00 \pm 0,87$  erzielte ( $p < 0,001$ ). Das weist auf eine eingeschränkte Selbstwirksamkeit der Patientengruppe hin.

Ähnliche Ergebnisse fanden sich beim HADS-D. In den beiden Subskalen „Angst“ und „Depression“ wurde jeweils ein signifikanter Unterschied zwischen Kontroll- und Patientengruppe festgestellt ( $p < 0,001$ ). Die Depressionspatienten erzielten höhere Punktwerte. Im Manual wurden Werte zwischen acht und zehn als grenzwertig und über zehn als auffällig beschrieben (Herrmann-Lingen 2011). In der vorliegenden Studie lagen in der Patientengruppe deutlich auffällige Werte vor (HADS-D Angst  $12,0 \pm 4,24$  und HADS-D Depression  $12,5 \pm 4,40$ ).

Im ECR-RD erreichten die gesunden Probanden niedrigere Scores in den beiden Subskalen „bindungsbezogene Angst“ und „bindungsbezogene Vermeidung“, aber nur auf der Subskala „bindungsbezogene Vermeidung“ ergaben sich signifikante Unterschiede („bindungsbezogene Vermeidung“  $p < 0,001$ , „bindungsbezogene Angst“  $p < 0,185$ ). Folglich findet sich in beiden Gruppen eine ähnliche bindungsbezogene Angst, zum Beispiel die Angst allein gelassen zu werden.

In der Selbsteinschätzung der Resilienz des RS-13 erzielte die Kontrollgruppe signifikant höhere Ergebnisse im Vergleich zur Patientengruppe ( $p < 0,001$ ), was für eine geringere psychische Belastbarkeit der Patienten mit Depression spricht.

### 5.3 Ergebnisse der Gleichgewichtstests

Im SOT erreichten die Probanden der Kontrollgruppe bessere Ergebnisse in allen Subtests (Tab. 5.3.1). Zwei von sechs Subtests sowie der SOM und der VIS zeigten signifikante Unterschiede.

**Tabelle 5.3.1: Vergleich der Ergebnisse des SOT zwischen Kontroll- und Patientengruppe**

	Kontrollgruppe N=14 Mittelwert $\pm$ SD	Patientengruppe N=14 Mittelwert $\pm$ SD	p-Wert*
Subtest 1	95,45 $\pm$ 1,34	94,10 $\pm$ 4,33	0,280
Subtest 2	94,29 $\pm$ 1,77	89,81 $\pm$ 6,50	0,025
Subtest 3	93,81 $\pm$ 1,96	90,19 $\pm$ 6,84	0,076
Subtest 4	90,60 $\pm$ 3,04	83,57 $\pm$ 10,30	0,027
Subtest 5	68,60 $\pm$ 11,59	66,95 $\pm$ 9,52	0,685
Subtest 6	73,14 $\pm$ 11,91	68,38 $\pm$ 16,20	0,384
Composite Score	83,43 $\pm$ 5,03	79,93 $\pm$ 7,93	0,175
SOM	0,99 $\pm$ 0,01	0,95 $\pm$ 0,04	0,006
VIS	0,95 $\pm$ 0,03	0,89 $\pm$ 0,09	0,029
VEST	0,72 $\pm$ 0,12	0,71 $\pm$ 0,08	0,818
PREF	1,03 $\pm$ 0,07	1,01 $\pm$ 0,08	0,591

\*Unabhängiger t-Test, SOM: *Somatosensory Function*: Score über die angemessene Kompetenz, Informationen des somatosensorischen Systems zur Gleichgewichtskontrolle zu nutzen, VIS: *Visual Function*: Score über die angemessene Kompetenz, Informationen des visuellen Systems zur Gleichgewichtskontrolle zu nutzen, VEST: *Vestibular Function*: Score über die angemessene Kompetenz, Informationen des vestibulären Systems zur Gleichgewichtskontrolle zu nutzen, PREF: *Visual Preference*: Score bezüglich der Fokussierung auf das visuelle System trotz falscher Informationen desselben

Keine einheitlichen Ergebnisse fanden sich im MCT (Tab. 5.3.2). Die Depressionsgruppe erzielte bessere Ergebnisse in der Auslenkung nach hinten,

wohingegen die Kontrollgruppe tendenziell bessere Ergebnisse in der Auslenkung nach vorn erreichte. Lediglich in dem Subtest mit großer Auslenkung nach hinten, ergab sich ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen.

**Tabelle 5.3.2: Vergleich der Ergebnisse des MCT zwischen Kontroll- und Patientengruppe**

	Kontrollgruppe N=14 Mittelwert ± SD	Patientengruppe N=14 Mittelwert ± SD	p-Wert*
Mittlere Auslenkung rückwärts, links	135,71 ± 8,52	121,43 ± 36,34	0,164
Mittlere Auslenkung rückwärts, rechts	132,86 ± 11,39	130,00 ± 7,84	0,446
Große Auslenkung rückwärts, links	133,57 ± 9,29	127,14 ± 6,11	0,040
Große Auslenkung rückwärts, rechts	130,71 ± 9,97	115,71 ± 34,35	0,129
Mittlere Auslenkung vorwärts, links	134,29 ± 10,16	136,43 ± 17,81	0,699
Mittlere Auslenkung vorwärts, rechts	126,43 ± 39,54	133,57 ± 16,46	0,538
Große Auslenkung vorwärts, links	136,43 ± 13,36	130,71 ± 8,29	0,188
Große Auslenkung vorwärts, rechts	125,00 ± 37,37	135,71 ± 13,99	0,324

in Millisekunden, \*unabhängiger t-Test

Die Ergebnisse des RWS sind in Tabelle 5.3.3 dargestellt. In den überwiegenden Subtests erreichte die Kontrollgruppe bessere Werte ohne signifikanten Unterschied zur Depressionsgruppe.

**Tabelle 5.3.3: Vergleich der Ergebnisse des RWS zwischen Kontroll- und Patientengruppe**

	Kontrollgruppe N=14 Mittelwert ± SD	Patientengruppe N=14 Mittelwert ± SD	p-Wert*
Differenz zur Sollgeschwindigkeit ML (°/s)	6,69 ± 6,34	5,48 ± 0,77	0,482
Richtungskontrolle ML (%)	85,33 ± 3,67	84,81 ± 4,33	0,733
Differenz zur Sollgeschwindigkeit AP (°/s)	3,37 ± 0,43	3,65 ± 0,61	0,171
Richtungskontrolle AP (%)	83,07 ± 5,34	78,48 ± 10,56	0,162

\*unabhängiger t-Test, ML mediolateral, AP anterioposterior

## 5.4 Korrelation zwischen Posturographie- und Fragebogenergebnissen

Die Korrelationen zwischen den Ergebnissen der Fragebögen und des SOT sowie des RWS finden sich in Tabelle 5.4.1.

**Tabelle 5.4.1: Korrelationen zwischen Fragebogenergebnissen und Gleichgewichtstests des SOT und RWS**

	ASKU	HADS-D Angst	HADS-D Depression	ECR-RD Angst	ECR-RD Vermeidung	RS-13
<u>SOT</u>						
Subtest 1	0,106	-0,371	-0,341	-0,158	-0,326	0,211
Subtest 2	0,362	<b>-0,641 **</b>	<b>-0,603 **</b>	-0,264	<b>-0,620 **</b>	<b>0,477*</b>
Subtest 3	0,290	<b>-0,577 **</b>	<b>-0,552 **</b>	-0,322	<b>-0,596 **</b>	<b>0,407 *</b>
Subtest 4	0,344	<b>-0,500 **</b>	<b>-0,470 *</b>	-0,032	<b>-0,558 **</b>	<b>0,387 *</b>
Subtest 5	0,237	-0,343	-0,336	-0,221	-0,337	0,217
Subtest 6	0,109	-0,339	<b>-0,418 *</b>	-0,015	-0,268	0,341
Composite Score	0,240	<b>-0,510 **</b>	<b>-0,534 **</b>	-0,160	<b>-0,474 **</b>	<b>0,390 *</b>
SOM	<b>0,498**</b>	<b>-0,710 **</b>	<b>-0,676 **</b>	-0,285	<b>-0,721 **</b>	0,591
VIS	0,359	<b>-0,448 *</b>	<b>-0,424 *</b>	0,022	<b>-0,528 **</b>	0,373
VEST	0,231	-0,292	-0,292	-0,202	-0,297	0,197
PREF	-0,115	-0,075	-0,186	0,168	-0,010	0,174
<u>RWS</u>						
Differenz zur Sollgeschwindig- keit ML (°/s)	0,108	-0,206	-0,149	-0,283	-0,183	0,059
Richtungs- kontrolle ML (%)	0,110	,015	-0,110	-0,037	-0,067	-0,54
Differenz zur Sollgeschwindig- keit AP (°/s)	-0,208	0,140	0,279	0,076	0,252	-0,191
Richtungs- kontrolle AP (%)	0,371	<b>-0,420 *</b>	<b>-0,515 **</b>	-0,036	-0,343	0,316

Gezeigt wird der Korrelationskoeffizient nach Pearson, **\*\*fett**: Signifikante Korrelation auf einem Signifikanzniveau von 0,01; **\*fett**: Signifikante Korrelation auf einem Signifikanzniveau von 0,05; ML mediolateral, AP anterioposterior, SOT: *Sensory Organization Test*, SOM: *Somatosensory Function*: Score über die angemessene Kompetenz, Informationen des

somatosensorischen Systems zur Gleichgewichtskontrolle zu nutzen, VIS: *Visual Function*: Score über die angemessene Kompetenz, Informationen des visuellen Systems zur Gleichgewichtskontrolle zu nutzen, VEST: *Vestibular Function*: Score über die angemessene Kompetenz, Informationen des vestibulären Systems zur Gleichgewichtskontrolle zu nutzen, PREF: *Visual Preference*: Score bezüglich der Fokussierung auf das visuelle System trotz falscher Informationen desselben, RWS *Rhythmic Weight Shift*, ASKU: Allgemeine Selbstwirksamkeit Kurzsкала, HADS-D: *German Hospital Anxiety and Depression Scale*, ECR-RD: *German Experiences in Close Relationships – Revised Questionnaire*, RS-13: *Resilience Scale*

Im überwiegenden Anteil konnte hier ein hypothesenkonformer Zusammenhang dargestellt werden. Unauffällige Scores der Fragebögen korrelierten mit besseren Ergebnissen des SOT. Ein großer Anteil davon war signifikant.

Beim RWS ergaben sich ebenfalls Korrelationen zwischen einem niedrigeren psychischen Status und geringerem Abschneiden in den Gleichgewichtstests. Jedoch waren die Unterschiede nicht signifikant.

Im Gegensatz dazu konnten zwischen Ergebnissen des MCT und der Fragebögen keine hypothesenkonformen Zusammenhänge gefunden werden. Wenige Korrelationen waren signifikant.



## 6 Diskussion

Die Gruppe der Patienten mit Depression erzielte in allen Scores der Fragebögen, ausgenommen der Subskala „Angst“ des ECR-RD, signifikant schlechtere Ergebnisse als die Kontrollgruppe. Dieses Ergebnis spricht für eine Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit im Allgemeinen und zeigt, dass die Patienten zum Zeitpunkt der Datenerhebung tatsächlich depressive Symptome aufwiesen. Alle Patienten befanden sich außerdem in stationärer psychiatrischer oder psychosomatischer Behandlung und hatten keine klinischen Gleichgewichtsauffälligkeiten. Die erwarteten auffälligen Ergebnisse der Depressionsgruppe bilden somit die Grundlage, um die Ergebnisse der Gleichgewichtstests und der Fragebögen zwischen beiden Gruppen vergleichen und korrelieren zu können.

Insgesamt sind Frauen häufiger von einer Depressionserkrankung betroffen, was sich auch in unserer Stichprobe mit einem Frauenanteil von rund zwei Drittel wiederfindet (Busch et al. 2013).

Die Probanden der Depressionsgruppe schnitten im SOT insgesamt schlechter ab, mit teils signifikanten Unterschieden zur Kontrollgruppe, sodass hier eine eingeschränkte Gleichgewichtsfähigkeit festgestellt werden kann. Dies zeigte sich insbesondere, wenn auffällige Ergebnisse in den Fragebögen vorlagen.

Die Ergebnisse des MCT und des RWS zeigten sich in beiden Gruppen vergleichbar. Ebenso verhielt es sich bei der Erstellung von Korrelationen zwischen Gleichgewichts- und Fragebogenergebnissen, sodass für diese Tests keine Einschränkungen in der Gruppe der Patienten mit Depression anzunehmen sind.

### 6.1 Stärken und Schwächen der Analyse

Ein großer Vorteil der eingesetzten Messverfahren mittels computerbasierter dynamischer Posturographie im Vergleich zu anderen Studien lag in der Möglichkeit einer objektiven Messung. Allerdings ist auch bei der computerbasierten dynamischen Posturographie die Mitarbeit des Patienten eine Voraussetzung (Natus Medical Incorporated 2013). Dabei ist zu bedenken, dass Motivationsmangel in allen Aktivitäten des täglichen Lebens ein typisches Symptom einer Depression ist (Cassano und Fava 2002), wodurch die Ergebnisse der Gleichgewichtstests beeinflusst werden können.

Die Fragebögen ASKU, HADS-D und RS-13 erwiesen sich als geeignet, um den psychischen Zustand der Patientengruppe in unserer Stichprobe im Gegensatz zur Kontrollgruppe abzubilden. So sind Einschränkungen der Selbstwirksamkeit, der Resilienz und ein hohes Ausmaß an Depressions- und Angstsymptomatik typische Kennzeichen bei Depressionspatienten (Kennedy et al. 2001, Cassano und Fava 2002, Kocalevent et al. 2015).

Probleme im Bindungsverhalten können unter Erkrankten zwar auftreten, gehören aber nicht zu den typischen Einschränkungen während einer depressiven Episode, was die Ergebnisse des ECR-RD mitbegründen kann (Cassano und Fava 2002).

Die größte Einschränkung in der durchgeführten Studie war die begrenzte Zahl der Probanden. Es stimmte nur eine Minderheit von rund einem Drittel der angefragten Patienten einer Teilnahme zu. Diesem Umstand könnten die typischen Beschwerden einer Depression, wie Anhedonie, Motivations- und Interessenverlust, ursächlich zu Grunde liegen (Cassano und Fava 2002). Die gleichen Symptome können auch die Kooperationsbereitschaft der Probanden reduzieren, welche allerdings bei CDP-Untersuchungen notwendig sind (Natus Medical Incorporated 2013). Denkbar wäre jedoch auch, dass solche Symptome bei den teilnehmenden Patienten geringer ausgeprägt sind, da überhaupt Teilnahmebereitschaft bestand. Das wiederum spricht dafür, dass schwere depressive Verläufe in unserer Stichprobe unterrepräsentiert sind. Somit unterlag die Analyse möglicherweise einem Selektionsbias.

Weiterhin bleibt zu bedenken, dass sich die Ergebnisse auf deutsche Erwachsene beziehen und eventuell nicht auf andere Ethnien übertragen werden können.

Die Untersuchung erlaubt die Analyse von Assoziationen. Kausale Aussagen können nicht getroffen werden. Sie zeigt weder, dass Gleichgewichtsschwierigkeiten die Entwicklung einer Depression unterstützen, noch dass eine Depressionserkrankung zu einer eingeschränkten Gleichgewichtsfähigkeit führt.

## **6.2 Fragebogenergebnisse**

Bei den erhobenen Daten handelt es sich um Selbstangaben der Probanden. Es lassen sich im Rahmen der Auswertung der einzelnen Fragebögen die folgenden Aspekte feststellen: Zur Auswertung des HADS-D wird für gewöhnlich ein Cut-off von 8 für beide Subskalen angenommen, um Spezifität und Sensitivität in geeignetem Maße abzubilden (Bjelland et al. 2002, Poole und Morgan 2006). In der vorliegenden Untersuchung erzielte die Patientengruppe deutlich Werte über dem Cut-off von 8.

Die Kontrollgruppe zeigte, wie vermutet, unauffällige Ergebnisse.

Im Allgemeinen ermittelt der HADS-D depressive Symptome sehr suffizient, ist ein gutes Screeninginstrument (Herrmann-Lingen 2011) und lässt sich mit rund vier Minuten Bearbeitungsdauer schnell beantworten. Entsprechend eignet er sich gut, um Patienten, die an Depression leiden, zu identifizieren.

Da der ASKU lediglich aus 3 Items besteht, wird für diesen eine noch kürzere Bearbeitungszeit benötigt, was die Akzeptanz des Tests erhöht. Die Depressionsgruppe erreichte einen geringeren Wert der Selbstwirksamkeit im ASKU im Vergleich zu einer Stichprobe aus der deutschen Allgemeinbevölkerung (Beierlein et al. 2012), was ebenfalls für eine Einschränkung in diesem Bereich der psychischen Gesundheit spricht.

Vergleicht man den Gesamt-Score des RS-13 mit einer Stichprobe deutscher Erwachsener, finden sich in der Kontrollgruppe ähnliche und in der Patientengruppe deutlich niedrigere Werte (Leppert et al. 2008).

In der Subskala „Angst“ des ECR-RD ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen Depressions- und Kontrollgruppe, was am ehesten dadurch erklärt werden kann, dass Partnerschaftsprobleme oder Bindungsprobleme bei Patienten mit Depression auftreten können, jedoch nicht zu den typischen Symptomen zählen (Cassano und Fava 2002).

### **6.3 Gleichgewicht und Korrelationen**

Die Betrachtung der Gleichgewichtstests ergab zunächst, dass die Depressionsgruppe in allen Subtests des SOT geringere Werte erzielte als die Kontrollgruppe. Entsprechend kann die verringerte Gleichgewichtsfähigkeit als ein weiteres körperliches Symptom einer Depressionserkrankung betrachtet werden. Eine Therapie der Depression könnte somit durch Besserung der depressiven Symptomatik ebenfalls die Gleichgewichtskontrolle verbessern. Andererseits wäre eine Verschlechterung durch die spezifische Therapie, insbesondere bei alleiniger medikamentöser Behandlung mit sedierenden Antidepressiva wie Mirtazapin denkbar (Vartiainen und Leinonen 1994, DGPPN et al. 2015).

Es werden in dieser Untersuchung die Erkenntnisse vorheriger Studien untermauert, in welchen teilweise jedoch andere Gleichgewichtstest zur Anwendung kamen (Hebert et al. 2018, Siu et al. 2016, Casteran et al. 2016). Neben posturographischer Messung wurden klinische Tests wie der *Single Limb Stance Test*, *Berg Balance*

*Test, Dynamic Gait Index, Timed Up and Go Test* und die *Community Balance and Mobility Scale* verwendet.

Ein besonderer Vorteil des SOT besteht darin, einen Summationswert zur Beschreibung des Gleichgewichts als eine multisensorische integrative Leistung (*Composite Score*) zu ermitteln. Dieser Gesamtscore ermöglicht eine gute Vergleichbarkeit. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit zur Berechnung von Scores, welche die Fähigkeit beschreiben, das visuelle (VIS), das somatosensorische (SOM) beziehungsweise das vestibuläre (VEST) System in angemessenem Maße zu benutzen.

In der vorliegenden Untersuchung fand sich insbesondere ein starker statistischer Zusammenhang zwischen auffälligen Werten der beiden Subskalen des HADS-D und des *Composite Scores*, des VIS, des SOM sowie einzelner Subtests des SOT. Vor allem bei auffälligen Ergebnissen im HADS-D scheint das Gleichgewicht im Allgemeinen und die Fähigkeit, visuelle und somatosensorische Informationen angemessen zu nutzen, bei Depressionspatienten beeinträchtigt zu sein. Auch die Ergebnisse zwischen den Scores der Resilienz und bindungsbezogenen Vermeidung zeigten ähnliche Korrelationen. In Bezug auf die Ergebnisse des ASKU ergaben sich kaum signifikante Zusammenhänge zum SOT, sodass die Selbstwirksamkeit wenig mit dem Maß der Gleichgewichtsfähigkeit korreliert.

Wegen Ergebnissen vorangegangener Studien, welche Einschränkungen des Gleichgewichtssystems verbunden mit depressiven Symptomen zeigten (Hebert et al. 2018, Siu et al. 2016, Casteran et al. 2016), wurde zunächst eine reduzierte Fähigkeit erwartet, die Eingänge des vestibulären Systems in angemessenem Maße nutzen zu können (VEST). In diesen Studien wurden neben der Posturographie auch klinische Tests zur Messung des Gleichgewichts angewendet. Siu et al. und Casteran et al. untersuchten eine deutlich ältere Patientengruppe mit Durchschnittsaltern von 67 und 84 Jahren. In der Studie von Hebert et al. wurden mehrheitlich männliche Veteranen untersucht, welche im Schnitt 33,4 Jahre alt waren.

Anders als angenommen konnte in unserer Untersuchung kein signifikanter Zusammenhang zwischen psychischem Zustand und dem VEST festgestellt werden. Dieser Sachverhalt lässt die Hypothese zu, dass das vestibuläre System bei Depression korrekt arbeitet, aber die Interaktion zwischen allen Eingängen aus dem visuellen, propriozeptiven und vestibulären System beeinflusst wird und die

Verarbeitung der eingehenden Informationen beeinträchtigt ist. Dadurch wird die Gleichgewichtskontrolle im Ganzen beeinträchtigt. Entsprechend dieser Hypothese stimmen die vorliegenden Befunde mit älteren Ergebnissen überein, bei denen Personen mit Depression eine schwächere Gleichgewichtsleistung bei der Absolvierung von Doppelaufgaben zeigten (Casteran et al. 2016, Doumas et al. 2012). Neben der Aufrechterhaltung des Gleichgewichts waren die Probanden beispielsweise aufgefordert von 100 jeweils 5 zu subtrahieren oder möglichst viele Städtenamen aufzuzählen. Die zusätzliche kognitive Aufgabe führte zu einer Veränderung der Strategie zur Aufrechterhaltung des Standes bei begrenzten Ressourcen des zentralen Nervensystems (Casteran et al. 2016). Da die Gleichgewichtskontrolle ein komplexer Vorgang ist, der auch zentrale Verarbeitung einzelner Informationen erfordert, könnten hier Störungen schneller sichtbar werden. Solche multisensorischen integrativen Leistungen sind beispielsweise auch die Wendung des Kopfes in Richtung eines akustischen Reizes, die Reaktion auf eine helle Lichtquelle durch Schließen der Augen oder die Hand-Auge-Koordination beim Schreiben. Verschiedene Studien beschrieben verlängerte Reaktionszeiten bei motorischen Reaktionen auf einen visuellen oder akustischen Reiz bei depressiven Patienten (Giedke et al. 1981, Pirozzolo et al. 1985). Die Probanden in der Studie von Giedke et al. waren zum Beispiel aufgefordert, so schnell wie möglich einen Knopf zu drücken, wenn sie einen Ton mit einer höheren Frequenz als die Vergleichstöne hörten. Sie benötigten signifikant länger als eine Vergleichsgruppe bestehend aus Probanden ohne psychiatrische Vorerkrankungen. In einer Studie von Siegle et al. konnten depressive Patienten die Zuordnung von emotional positiv behafteten Wörtern langsamer als gesunde Kontrollpersonen vornehmen (Siegle et al. 2001). Die Autoren schließen daraus, dass depressive Patienten emotionale Aspekte einer Information zunächst nicht wahrnehmen, diese jedoch später weiterverarbeiten. Auch hier wird eine Beeinträchtigung der zerebralen Integration vermutet.

In weiteren Quellen wurden darüber hinaus kognitive Defizite bei depressiven Patienten festgestellt (Gohier et al. 2009, Walsh et al. 2009, Nebes et al. 2001, Metzger et al. 2016), ohne dass gleichzeitig eine Testung des Gleichgewichts durchgeführt wurde. Zum Beispiel benötigten sie beim Erlernen einer bestimmten Kondition, welches eine solche kognitive Leistung darstellt, länger (Walsh et al. 2009) oder erzielten niedrigere Ergebnisse bei Doppelaufgaben (Nebes et al. 2001,

Metzger et al. 2016). Darüber hinaus muss bedacht werden, dass Konzentrationsstörungen ein typisches Symptom der Depression darstellen, welche ebenfalls die Verarbeitung aller Eingänge beeinflussen (Cassano und Fava 2002) und somit auch für kognitive Einschränkungen verantwortlich sein können. Da die posturographischen Messungen eine durchschnittliche Gesamtdauer von ca. 25 Minuten beanspruchten, waren auch bei der vorliegenden Untersuchung eine andauernde Konzentrationsfähigkeit und Durchhaltevermögen notwendig.

Vergleicht man die einzelnen Konditionen des MCT beider Gruppen miteinander, zeigen sich keine einheitlichen Ergebnisse. Folglich scheinen Depressionspatienten auf unerwartete Auslenkungen des Bodens adäquat reagieren und automatische Korrekturbewegungen richtig ausführen zu können. Dies beruht am ehesten auf der Nutzung von vorgegebenen Subprogrammen, die durch sensorische Informationen aus den Muskeln zwar beeinflusst, aber nicht grundlegend verändert werden (Diener et al. 1988).

Weiterhin fanden sich keine signifikanten Korrelationen zwischen den Scores der Fragebögen und der Einzeltests des MCT. Zum einen ergaben sich in der Auslenkung nach vorn positive und negative Zusammenhänge, jeweils ohne signifikanten Unterschied. Zum anderen fällt jedoch auf, dass die Depressionsgruppe eine Auslenkung nach hinten schneller ausgleichen konnte als die Kontrollgruppe. Dabei ergab sich in unserer Studie lediglich in einem Einzeltest ein statistischer Unterschied zwischen beiden Gruppen. Dennoch finden sich Quellen, in welchen Patienten mit einer Angststörung ein geringeres Schwanken des gesamten Körpers aufwiesen (Lopes et al. 2009, Levitan et al. 2012). Dies beruht darauf, dass bei Angst Bereiche der Verteidigungskaskade aktiviert werden, die ein defensives Verhalten hervorrufen. Sowohl bei Menschen als auch bei Tieren wurde sogenanntes *Freezing* als Erstarren des Körpers in einer bestimmten Position in bedrohlichen Situationen beschrieben (Fanselow 1994, Azevedo et al. 2005).

Dieses entspricht dem höheren Angst-Score der Subskala „Angst“ des HADS-D unserer Patienten und dem besseren Ausgleich bei Auslenkung des Untergrunds nach hinten. Um den Aspekt auch an Depressionspatienten intensiver zu untersuchen, sollten weitere Methoden eingesetzt werden. In der Elektromyografie kann beispielsweise die Aktivität einzelner Muskeln bestimmt werden (Walchli et al. 2017), was den Vorteil einer objektiven und unabhängigen Messung der Muskelaktivität mit sich bringt.

In unserer Studie wurde lediglich der Effekt einer mechanischen Störung durch Auslenkung der Bodenplatte betrachtet. Dagegen wäre auch der Einfluss einer Störung auf mentaler Ebene, zum Beispiel mit Hilfe von emotionalen Bildern, von Interesse.

Beim Vergleich der einzelnen Konditionen des RWS zwischen den Gruppen fanden sich gegenteilige Ergebnisse. Bei diesem dynamischeren Test ist es nötig, den Körperschwerpunkt in richtiger Geschwindigkeit gleichmäßig entsprechend der vorgegebenen Richtung zu bewegen. Dabei konnte jedoch kein signifikanter Zusammenhang zwischen den Fragebogenergebnissen und den Einzeltests des RWS festgestellt werden. Aufgrund dessen kann von vergleichbaren Stabilitätsgrenzen bei depressiven Patienten und gesunden Probanden ausgegangen werden. Untersuchungen zum RWS im Zusammenhang mit Depressionspatienten finden sich bisher nicht in der Literatur.

Insgesamt werden durch die Ergebnisse des SOT Gleichgewichtsstörungen als ein körperliches Symptom einer Depressionserkrankung bestätigt. Das sollte auch im klinischen Alltag beachtet werden. Bei Diagnosestellung einer Depression gilt es, die körperlichen Einschränkungen zu erfragen und Hilfsmöglichkeiten anzubieten. Eine Ermutigung zur körperlichen Aktivität sollte erfolgen. Wie sich eine Therapie der Depression im Verlauf auf das Gleichgewicht auswirkt, kann von diesen Ergebnissen nicht abgeleitet werden. Insgesamt trägt eine ausreichende Bewegung jedoch zu körperlicher Gesundheit bei.

Es finden sich weitere Studien, die Gleichgewichtsstörungen auch bei anderen psychischen Erkrankungen beschreiben. Im SOT konnte bei Patienten, die unter Schizophrenie litten, ein signifikant stärkeres Schwanken des Körperschwerpunkts während aller Konditionen festgestellt werden (Teng et al. 2016). Außerdem kam es signifikant häufiger zu einem Sturz der Patienten, verglichen mit der Kontrollgruppe.

Auch Patienten mit Panikstörungen wiesen in der Posturographie Einschränkungen der Gleichgewichtsfähigkeit auf (Caldirola et al. 2011, Boffino et al. 2009, Perna et al. 2001). Perna et al. beschrieben beispielsweise einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Schwere der Panikstörung, insbesondere der Agoraphobie, und Einschränkungen der Gleichgewichtskontrolle (Perna et al. 2001).

In einer Studie von Hebert et al. wurde bei Veteranen außerdem eine Korrelation zwischen schlechteren Gleichgewichtsergebnissen, ermittelt durch Posturographie und *Balance and Mobility Scale*, und Posttraumatischer Belastungsstörung sowie

Fatigue-Symptomatik gefunden (Hebert et al. 2018).

Die Ergebnisse des MCT legen nahe, dass Depressionspatienten ausreichend sicher auf plötzliche Auslenkungen des Untergrunds reagieren können, was am ehesten auf der Nutzung von automatisch ablaufenden Subprogrammen beruht. Auch die Stabilitätsgrenzen, welche mittels RWS gemessen wurden, scheinen unbeeinträchtigt.

Jedoch lässt sich nach unseren Ergebnissen die Hypothese aufstellen, dass bei depressiven Patienten die Integration aus allen sensorischen Systemen beeinträchtigt sein kann und daher die Gleichgewichtsfähigkeit erschwert wird. Aus diesem Grund sollte bei körperlichen Übungen, zum Beispiel physiotherapeutischen Behandlungen oder körperlichem Training, wie sie regelhaft im stationären Setting durchgeführt werden, eine Überforderung der Patienten vermieden werden, wengleich Gleichgewichtsübungen in ein regelmäßiges Training integriert werden sollten.

#### **6.4 Weiterführende Forschung**

Mit der aktuellen Studie lässt sich nicht beurteilen, ob Depression selbst die Gleichgewichtsfähigkeit einschränkt oder Gleichgewichtstörungen häufiger bei depressiven Episoden auftreten. Um diese Kausalitätsbezüge herzustellen, ist eine prospektive Kohortenstudie zur detaillierten Beurteilung notwendig.

Da Patienten, die an einer schweren depressiven Episode leiden, aufgrund der spezifischen Symptome, wie Anhedonie und Interesselosigkeit, seltener zu einer Teilnahme an einer solchen Studie bereit sind, wären zukünftige Untersuchungen zur Gleichgewichtsfähigkeit bei schweren depressiven Störungen wünschenswert, um diese besonders beeinträchtigte Patientengruppe in den Fokus zu stellen.

Um die Motivation als beeinflussenden Faktor auf die Gleichgewichtsergebnisse beurteilen zu können, sollte in folgenden Studien zum Beispiel mit Hilfe eines Fragebogens (Rheinberg et al. 2001) die aktuelle Motivation der Teilnehmer zusätzlich erfasst werden.

Zur Erfassung des Gleichgewichts wurden hier lediglich Messungen im Stand durchgeführt. Darüber hinaus sollte auch das Gleichgewicht im Gehen bei depressiven Patienten weiter untersucht werden. Da in diesem Fall neben der aufrechten Haltung außerdem die Fortbewegung in eine bestimmte Richtung als zusätzliche Leistung notwendig ist, könnten Unterschiede zu Gesunden deutlicher



ausgeprägt sein.

Wie bereits angerissen, sind auch andere Tests zur Messung des Gleichgewichts möglich. Es stehen klinische Tests, wie zum Beispiel der *Berg Balance Scale* oder der *Clinical Test for Sensory Interaction in Balance*, neben posturographischen oder elektromyographischen Messungen zur Auswahl. Gleichzeitig ist die Durchführung einer Elektromyographie deutlich aufwendiger und meist nur die Messung einzelner Muskeln bzw. Muskelgruppen möglich. Einen hingegen unkomplizierten Test entwickelte Wolfson mit dem *Postural Stress Test* zur Messung der Gleichgewichtsreaktion, speziell bei älteren Menschen (Wolfson et al. 1986). Insgesamt wäre hier eine Gegenüberstellung der einzelnen Testverfahren in Bezug auf Depressionspatienten sinnvoll.

Außerdem konnte in der vorliegenden Studie kein Zusammenhang zwischen Gleichgewichtsfähigkeit und verschiedenen Therapieansätzen untersucht werden. Ebenfalls wünschenswert wären weiterführende Forschungen zu dem Aspekt, ob eine Einschränkung der Gleichgewichtsfähigkeit nach Genesung von einer depressiven Episode auch ohne spezifisches Training weiter besteht. Der MCT und RWS sind aufgrund fehlender Zusammenhänge zwischen depressiver Symptomatik und Gleichgewicht nicht zur Verlaufskontrolle geeignet. Grundsätzlich könnte zur Therapie-Effekt-Kontrolle der SOT genutzt werden (Parker 1993). Laut einer Untersuchung von Wrisley et al. würde eine Änderung von mindestens acht Punkten im *Composite Score* des SOT eine Verbesserung oder Verschlechterung anzeigen (Wrisley et al. 2007).

## 7 Schlussfolgerungen

Durch die vorliegende Studie wird unterstrichen, dass die Gleichgewichtsfunktion im Stand in der Behandlung depressiver Patienten bedacht werden sollte und bei Defiziten die geeignete Diagnostik und Therapie eingeleitet werden muss.

Gleichgewichtsschwierigkeiten erhöhen das Sturzrisiko (Kose et al. 2005). Ebenso trägt eine Depression insbesondere unter älteren Menschen zu einem höheren Risiko zu stürzen bei (Hong et al. 2010, Kose et al. 2005). Ein solcher Sturz kann Einschränkungen in allen Bereichen des täglichen Lebens nach sich ziehen, weshalb die Vorbeugung besonders wichtig ist. Andernfalls sind auch Verzögerungen bei der erfolgreichen Überwindung einer Depression möglich. Auch bestehende Komorbiditäten und medikamentöse Therapien können das Sturzrisiko zusätzlich erhöhen. Daher sollte beispielsweise bei auffälligen Werten im HADS-D explizit auch nach Gleichgewichtsproblemen gefragt werden.

Die Gleichgewichtsfähigkeit lässt sich mit Gleichgewichtstraining und bestimmten Sportarten, z.B. Tai-Chi, verbessern (Siu et al. 2016, Ozgen et al. 2016). Gleichzeitig hat körperliches Training positive Effekte in der Behandlung einer Depression (Nebiker et al. 2018), sodass sportliche Aktivität auf beide Bereiche positive Auswirkungen haben kann. Wenngleich die Kausalitätsverhältnisse bisher ungeklärt sind, scheinen Koordinationsübungen zur Verbesserung der Gleichgewichtsfunktion empfehlenswert. Gleichzeitig gilt zu beachten, dass eine Überforderung des Patienten durch zu komplexe Abläufe zu vermeiden ist. Nichtsdestotrotz sei erwähnt, dass unterbewusst gesteuerte Reaktionen, Reflexe und Korrekturbewegungen bei Patienten mit einer Depression nach den Ergebnissen dieser Untersuchung ausreichend gut funktionieren.

Des Weiteren sollten kognitive Einschränkungen bei depressiven Patienten bedacht und notwendige Therapien und Hilfestellungen ausführlich besprochen werden, um die Compliance und Motivation der Patienten zu erhöhen.

## 8 Literaturverzeichnis

- Aalbers S, Fusar-Poli L, Freeman RE, Spreen M, Ket JC, Vink AC, Maratos A, Crawford M, Chen XJ, Gold C. 2017. Music therapy for depression. *Cochrane Database Syst Rev*, 11:CD004517.
- Aartolahti E, Hakkinen A, Lonroos E, Kautiainen H, Sulkava R, Hartikainen S. 2013. Relationship between functional vision and balance and mobility performance in community-dwelling older adults. *Aging Clin Exp Res*, 25 (5):545-552.
- Alahmari KA, Marchetti GF, Sparto PJ, Furman JM, Whitney SL. 2014. Estimating postural control with the balance rehabilitation unit: measurement consistency, accuracy, validity, and comparison with dynamic posturography. *Arch Phys Med Rehabil*, 95 (1):65-73.
- Alghwiri AA. 2016. The Correlation between Depression, Balance, and Physical Functioning Post Stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 25 (2):475-479.
- Alpert PT, Miller SK, Wallmann H, Havey R, Cross C, Chevalia T, Gillis CB, Kodandapari K. 2009. The effect of modified jazz dance on balance, cognition, and mood in older adults. *J Am Acad Nurse Pract*, 21 (2):108-115.
- Azevedo TM, Volchan E, Imbiriba LA, Rodrigues EC, Oliveira JM, Oliveira LF, Lutterbach LG, Vargas CD. 2005. A freezing-like posture to pictures of mutilation. *Psychophysiology*, 42 (3):255-260.
- Baba S, Fukumoto A, Aoyagi M, Koizumi Y, Ikezono T, Yagi T. 2004. A comparative study on the observation of spontaneous nystagmus with Frenzel glasses and an infrared CCD camera. *J Nippon Med Sch*, 71 (1):25-29.
- Beierlein C, Kovaleva A, Kemper CJ, Rammstedt B. 2012. ASKU- Allgemeine Selbstwirksamkeit Kurzsкала [Fragebogen]. In Leibniz-Zentrum für Psychologische Information und Dokumentation (ZPID) (ed), Elektronisches Testarchiv (PSYNDEX Tests-Nr. 9006490). Trier: ZPID. <http://dx.doi.org/10.23668/psycharchives.418>.
- Berg KO, Maki BE, Williams JI, Holliday PJ, Wood-Dauphinee SL. 1992. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil*, 73 (11):1073-1080.
- Bjelland I, Dahl AA, Haug TT, Neckelmann D. 2002. The validity of the Hospital Anxiety and Depression Scale. An updated literature review. *J Psychosom Res*, 52 (2):69-77.

- Blake H, Mo P, Malik S, Thomas S. 2009. How effective are physical activity interventions for alleviating depressive symptoms in older people? A systematic review. *Clin Rehabil*, 23 (10):873-887.
- Boffino CC, de Sa CS, Gorenstein C, Brown RG, Basile LF, Ramos RT. 2009. Fear of heights: cognitive performance and postural control. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 259 (2):114-119.
- Bohne S, Heine S, Volk GF, Stadler J, Guntinas-Lichius O. 2013. Postural responses without versus with acute external cervical spine fixation: a comparative study in healthy subjects and patients with acute unilateral vestibular loss. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 270 (1):61-67.
- Bottini G, Gandola M, Sedda A, Ferre ER. 2013. Caloric vestibular stimulation: interaction between somatosensory system and vestibular apparatus. *Front Integr Neurosci*, 7:66.
- Bugnariu N, Fung J. 2007. Aging and selective sensorimotor strategies in the regulation of upright balance. *J Neuroeng Rehabil*, 4:19.
- Busch MA, Maske UE, Ryl L, Schlack R, Hapke U. 2013. [Prevalence of depressive symptoms and diagnosed depression among adults in Germany: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1)]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 56 (5-6):733-739.
- Caldirola D, Teggi R, Bondi S, Lopes FL, Grassi M, Bussi M, Perna G. 2011. Is there a hypersensitive visual alarm system in panic disorder? *Psychiatry Res*, 187 (3):387-391.
- Cassano P, Fava M. 2002. Depression and public health: an overview. *J Psychosom Res*, 53 (4):849-857.
- Casteran M, Putot A, Pfitzenmeyer F, Thomas E, Manckoundia P. 2016. Analysis of the impact of a cognitive task on the posture of elderly subjects with depression compared with healthy elderly subjects. *Clin Neurophysiol*, 127 (11):3406-3411.
- Cherng RJ, Chen JJ, Su FC. 2001. Vestibular system in performance of standing balance of children and young adults under altered sensory conditions. *Percept Mot Skills*, 92 (3 Pt 2):1167-1179.
- Churchill R, Hunot V, Corney R, Knapp M, McGuire H, Tylee A, Wessely S. 2001. A systematic review of controlled trials of the effectiveness and cost-

- effectiveness of brief psychological treatments for depression. *Health Technol Assess*, 5 (35):1-173.
- Ciasca EC, Ferreira RC, Santana CLA, Forlenza OV, Dos Santos GD, Brum PS, Nunes PV. 2018. Art therapy as an adjuvant treatment for depression in elderly women: a randomized controlled trial. *Braz J Psychiatry*, 40 (3):256-263.
- Cohen H, Blatchly CA, Gombash LL. 1993. A study of the clinical test of sensory interaction and balance. *Phys Ther*, 73 (6):346-351; discussion 351-344.
- Cooper S, Daniel PM. 1963. Muscle Spindles in Man; Their Morphology in the Lumbricals and the Deep Muscles of the Neck. *Brain*, 86:563-586.
- Cullen KE. 2012. The vestibular system: multimodal integration and encoding of self-motion for motor control. *Trends Neurosci*, 35 (3):185-196.
- Danielsson L, Kihlbom B, Rosberg S. 2016. "Crawling Out of the Cocoon": Patients' Experiences of a Physical Therapy Exercise Intervention in the Treatment of Major Depression. *Phys Ther*, 96 (8):1241-1250.
- Dekker JJ, Koelen JA, Van HL, Schoevers RA, Peen J, Hendriksen M, Kool S, Van Aalst G, De Jonghe F. 2008. Speed of action: the relative efficacy of short psychodynamic supportive psychotherapy and pharmacotherapy in the first 8 weeks of a treatment algorithm for depression. *J Affect Disord*, 109 (1-2):183-188.
- Deschamps T, Thomas-Ollivier V, Sauvaget A, Bulteau S, Fortes-Bourbousson M, Vachon H. 2015. Balance characteristics in patients with major depression after a two-month walking exercise program: A pilot study. *Gait Posture*, 42 (4):590-593.
- DGPPN, BÄK, KBV, AWMF, Hrsg. für die Leitliniengruppe Unipolare Depression\*. 2015. S3-Leitlinie/Nationale VersorgungsLeitlinie Unipolare Depression – Langfassung 2. Auflage. Version 5. cited: 2018-12-20. DOI: 10.6101/AZQ/000364. [www.depression.versorgungsleitlinien.de](http://www.depression.versorgungsleitlinien.de). (\*Organisationen, die in der Leitliniengruppe kooperierten: DGPPN, BÄK, KBV, AWMF, ACKPA, AkdÄ, BpTK, BApK, DAGSHG, DEGAM, DGPM, DGPs, DGRW, BDk, BDP, BPM, BVDN, BVDP, BVVP, CPKA, DÄVT, DFT, DGGPP, DGPT, DGVT, DPG, DPV, DPtV, DVT, GwG, Stiftung Deutsche Depressionshilfe).
- Diener HC, Dichgans J. 1988. [Applications and uses of static and dynamic

- measurement of posture (posturography)]. *Fortschr Neurol Psychiatr*, 56 (8):249-258.
- Diener HC, Horak FB, Nashner LM. 1988. Influence of stimulus parameters on human postural responses. *J Neurophysiol*, 59 (6):1888-1905.
- Doumas M, Smolders C, Brunfaut E, Bouckaert F, Krampe RT. 2012. Dual task performance of working memory and postural control in major depressive disorder. *Neuropsychology*, 26 (1):110-118.
- Ehrental JC, Dinger U, Lamla A, Funken B, Schauenburg H. 2009. [Evaluation of the German version of the attachment questionnaire "Experiences in Close Relationships--Revised" (ECR-RD)]. *Psychother Psychosom Med Psychol*, 59 (6):215-223.
- El-Kashlan HK, Shepard NT, Asher AM, Smith-Wheelock M, Telian SA. 1998. Evaluation of clinical measures of equilibrium. *Laryngoscope*, 108 (3):311-319.
- Fanselow MS. 1994. Neural organization of the defensive behavior system responsible for fear. *Psychon Bull Rev*, 1 (4):429-438.
- Ford-Smith CD, Wyman JF, Elswick RK, Jr., Fernandez T, Newton RA. 1995. Test-retest reliability of the sensory organization test in noninstitutionalized older adults. *Arch Phys Med Rehabil*, 76 (1):77-81.
- Franchignoni F, Horak F, Godi M, Nardone A, Giordano A. 2010. Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation Systems Test: the mini-BESTest. *J Rehabil Med*, 42 (4):323-331.
- Furman JM. 1995. Role of posturography in the management of vestibular patients. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 112 (1):8-15.
- Gera G, Freeman DL, Blackinton MT, Horak FB, King L. 2016. Identification of Balance Deficits in People with Parkinson Disease; is the Sensory Organization Test Enough? *Int J Phys Med Rehabil*, 4 (1).
- Giedke H, Thier P, Bolz J. 1981. The relationship between P3-latency and reaction time in depression. *Biol Psychol*, 13:31-49.
- Gloaguen V, Cottraux J, Cucherat M, Blackburn IM. 1998. A meta-analysis of the effects of cognitive therapy in depressed patients. *J Affect Disord*, 49 (1):59-72.
- Godi M, Franchignoni F, Caligari M, Giordano A, Turcato AM, Nardone A. 2013. Comparison of reliability, validity, and responsiveness of the mini-BESTest and Berg Balance Scale in patients with balance disorders. *Phys Ther*, 93

(2):158-167.

- Gohier B, Ferracci L, Surguladze SA, Lawrence E, El Hage W, Kefi MZ, Allain P, Garre JB, Le Gall D. 2009. Cognitive inhibition and working memory in unipolar depression. *J Affect Disord*, 116 (1-2):100-105.
- Goto F, Arai M, Ogawa K. 2013. [Application of vestibular rehabilitation with an introduction session in patients with chronic dizziness]. *Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho*, 116 (9):1016-1023.
- Grawe K. 2005. (Wie) kann Psychotherapie durch empirische Validierung wirksamer werden? *Psychotherapeutenjournal*, 4 (1):4-11.
- Grub EJ, Wydra G, Kollner V. 2015. [Relationship between balance control and psychological factors]. *Psychother Psychosom Med Psychol*, 65 (3-4):126-133.
- Hama S, Yamashita H, Shigenobu M, Watanabe A, Hiramoto K, Takimoto Y, Arakawa R, Kurisu K, Yamawaki S, Kitaoka T. 2007. Sitting balance as an early predictor of functional improvement in association with depressive symptoms in stroke patients. *Psychiatry Clin Neurosci*, 61 (5):543-551.
- Hasegawa K, Okamoto M, Hatsushikano S, Shimoda H, Ono M, Homma T, Watanabe K. 2017. Standing sagittal alignment of the whole axial skeleton with reference to the gravity line in humans. *J Anat*, 230 (5):619-630.
- Hassan A, Vallabhajosula S, Zahodne LB, Bowers D, Okun MS, Fernandez HH, Hass CJ. 2014. Correlations of apathy and depression with postural instability in Parkinson disease. *J Neurol Sci*, 338 (1-2):162-165.
- Hebert JR, Forster JE, Stearns-Yoder KA, Penzenik ME, Brenner LA. 2018. Persistent Symptoms and Objectively Measured Balance Performance Among OEF/OIF Veterans With Remote Mild Traumatic Brain Injury. *J Head Trauma Rehabil*, 33 (6):403-411.
- Henriksson NG. 1955. An electrical method for registration and analysis of the movements of the eyes in nystagmus. *Acta Otolaryngol*, 45 (1):25-41.
- Herrmann-Lingen C, Buss, U., Snaith, R. P. 2011. Hospital Anxiety and Depression Scale - Deutsche Version (HADS-D). 3rd edn. Verlag Hans Huber, Bern.
- Hinz A, Schumacher J, Albani C, Schmid G, Brähler E. 2006. Bevölkerungsrepräsentative Normierung der Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung. *Diagnostica*, 52 (1):26-32.
- Hirschfeld RM. 2001. Clinical importance of long-term antidepressant treatment. *Br J*

- Psychiatry Suppl, 42:S4-8.
- Hofmann SG, Asnaani A, Vonk IJ, Sawyer AT, Fang A. 2012. The Efficacy of Cognitive Behavioral Therapy: A Review of Meta-analyses. *Cognit Ther Res*, 36 (5):427-440.
- Hong GR, Cho SH, Tak Y. 2010. Falls among Koreans 45 years of age and older: incidence and risk factors. *J Adv Nurs*, 66 (9):2014-2024.
- Horn KK, Allen DD, Gibson-Horn C, Widener GL. 2018. Effects of Torso-Weighting on Standing Balance and Falls During the Sensory Organization Test in People with Multiple Sclerosis. *Int J MS Care*, 20 (2):68-75.
- Howe JA, Inness EL, Venturini A, Williams JI, Verrier MC. 2006. The Community Balance and Mobility Scale--a balance measure for individuals with traumatic brain injury. *Clin Rehabil*, 20 (10):885-895.
- Jacobs JV, Kasser SL, Padgett PK. 2013. Clarification on the scoring of the Mini-BESTest. *Phys Ther*, 93 (6):860.
- Jacobs JV, Wu G, Kelly KM. 2015. Evidence for beta corticomuscular coherence during human standing balance: Effects of stance width, vision, and support surface. *Neuroscience*, 298:1-11.
- Kennedy SH, Eisfeld BS, Cooke RG. 2001. Quality of life: an important dimension in assessing the treatment of depression? *J Psychiatry Neurosci*, 26 Suppl:S23-28.
- Kocalevent RD, Zenger M, Heinen I, Dwinger S, Decker O, Braehler E. 2015. Resilience in the General Population: Standardization of the Resilience Scale (RS-11). *PLoS One*, 10 (11):e0140322.
- Kornetti DL, Fritz SL, Chiu YP, Light KE, Velozo CA. 2004. Rating scale analysis of the Berg Balance Scale. *Arch Phys Med Rehabil*, 85 (7):1128-1135.
- Kose N, Cuvalci S, Ekici G, Otman AS, Karakaya MG. 2005. The risk factors of fall and their correlation with balance, depression, cognitive impairment and mobility skills in elderly nursing home residents. *Saudi Med J*, 26 (6):978-981.
- Kvelde T, McVeigh C, Toson B, Greenaway M, Lord SR, Delbaere K, Close JC. 2013. Depressive symptomatology as a risk factor for falls in older people: systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc*, 61 (5):694-706.
- Leppert K, Koch B, Brähler E, Strauß B. 2008. Die Resilienzskala (RS) - Überprüfung der Langform RS-25 und einer Kurzform RS-13. *Klinische Diagnostik und Evaluation*, 2, 226-243.



- Leppert K, Gunzelmann T, Schumacher J, Strauss B, Brahler E. 2005. [Resilience as a protective personality characteristic in the elderly]. *Psychother Psychosom Med Psychol*, 55 (8):365-369.
- Leuzinger-Bohleber M, Hautzinger M, Fiedler G, Keller W, Bahrke U, Kallenbach L, Kaufhold J, Ernst M, Negele A, Schoett M, Kuchenhoff H, Gunther F, Ruger B, Beutel M. 2019. Outcome of Psychoanalytic and Cognitive-Behavioural Long-Term Therapy with Chronically Depressed Patients: A Controlled Trial with Preferential and Randomized Allocation. *Can J Psychiatry*, 64 (1):47-58.
- Levitan MN, Crippa JA, Bruno LM, Pastore DL, Freire RC, Arrais KC, Hallak JE, Nardi AE. 2012. Postural balance in patients with social anxiety disorder. *Braz J Med Biol Res*, 45 (1):38-42.
- Lopes FL, Azevedo TM, Imbiriba LA, Freire RC, Valenca AM, Caldirola D, Perna G, Volchan E, Nardi AE. 2009. Freezing reaction in panic disorder patients associated with anticipatory anxiety. *Depress Anxiety*, 26 (10):917-921.
- Metzger FG, Hobert MA, Ehlis AC, Hasmann SE, Hahn T, Eschweiler GW, Berg D, Fallgatter AJ, Maetzler W, team TS. 2016. Dual Tasking for the Differentiation between Depression and Mild Cognitive Impairment. *Front Aging Neurosci*, 8:235.
- Montgomery SA, Roberts A, Patel AG. 1994. Placebo-controlled efficacy of antidepressants in continuation treatment. *Int Clin Psychopharmacol*, 9 Suppl 1:49-53.
- Morton SM, Bastian AJ. 2004. Cerebellar control of balance and locomotion. *Neuroscientist*, 10 (3):247-259.
- Murrock CJ, Graor CH. 2016. Depression, Social Isolation, and the Lived Experience of Dancing in Disadvantaged Adults. *Arch Psychiatr Nurs*, 30 (1):27-34.
- Nashner LM, Black FO, Wall C, 3rd. 1982. Adaptation to altered support and visual conditions during stance: patients with vestibular deficits. *J Neurosci*, 2 (5):536-544.
- Natus Medical Incorporated. 2013. *Clinical Interpretation Guide Balance Manager® Systems, Computerized Dynamic Posturography*. Clackamas: Natus balance and mobility.
- Nebes RD, Butters MA, Houck PR, Zmuda MD, Aizenstein H, Pollock BG, Mulsant BH, Reynolds CF. 2001. Dual-task performance in depressed geriatric patients. *Psychiatry Res*, 102 (2):139-151.

- Nebiker L, Lichtenstein E, Minghetti A, Zahner L, Gerber M, Faude O, Donath L. 2018. Moderating Effects of Exercise Duration and Intensity in Neuromuscular vs. Endurance Exercise Interventions for the Treatment of Depression: A Meta-Analytical Review. *Front Psychiatry*, 9:305.
- Okumiya K, Matsubayashi K, Nakamura T, Fujisawa M, Osaki Y, Doi Y, Ozawa T. 1998. The timed "up & go" test is a useful predictor of falls in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc*, 46 (7):928-930.
- Ozgen G, Karapolat H, Akkoc Y, Yuceyar N. 2016. Is customized vestibular rehabilitation effective in patients with multiple sclerosis? A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*, 52 (4):466-478.
- Parker SW. 1993. Vestibular evaluation--electronystagmography, rotational testing, and posturography. *Clin Electroencephalogr*, 24 (4):151-159.
- Pau HW, Limberg W. 1989. [Flow kinetics of endolymph in rotational stimulation]. *Laryngorhinootologie*, 68 (11):622-625.
- Perez N, Santandreu E, Benitez J, Rey-Martinez J. 2006. Improvement of postural control in patients with peripheral vestibulopathy. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 263 (5):414-420.
- Perna G, Dario A, Caldirola D, Stefania B, Cesarani A, Bellodi L. 2001. Panic disorder: the role of the balance system. *J Psychiatr Res*, 35 (5):279-286.
- Pirozzolo FJ, Mahurin RK, Loring DW, Appel SH, Maletta GJ. 1985. Choice reaction time modifiability in dementia and depression. *Int J Neurosci*, 26 (1-2):1-7.
- Poole NA, Morgan JF. 2006. Validity and reliability of the Hospital Anxiety and Depression Scale in a hypertrophic cardiomyopathy clinic: the HADS in a cardiomyopathy population. *Gen Hosp Psychiatry*, 28 (1):55-58.
- Ray CT, Horvat M, Croce R, Mason RC, Wolf SL. 2008. The impact of vision loss on postural stability and balance strategies in individuals with profound vision loss. *Gait Posture*, 28 (1):58-61.
- Rheinberg F, Vollmeyer R, Burns BD. 2001. FAM: Ein Fragebogen zur Erfassung aktueller Motivation in Lern- und Leistungssituationen. *Diagnostica*, 47 (2):57-66.
- Roddis JK, Tanner M. 2020. Music therapy for depression. *Res Nurs Health*, 43 (1):134-136.
- Rohrig B, Schleussner C, Brix C, Strauss B. 2006. [The Resilience Scale (RS): a statistical comparison of the short and long version based on a patient

- population]. *Psychother Psychosom Med Psychol*, 56 (7):285-290.
- Scherer H, Teiwes W, Clarke AH. 1991. Measuring three dimensions of eye movement in dynamic situations by means of videooculography. *Acta Otolaryngol*, 111 (2):182-187.
- Scherer H, Brandt U, Clarke AH, Merbold U, Parker R. 1986. European vestibular experiments on the Spacelab-1 mission: 3. Caloric nystagmus in microgravity. *Exp Brain Res*, 64 (2):255-263.
- Schoene D, Wu SM, Mikolaizak AS, Menant JC, Smith ST, Delbaere K, Lord SR. 2013. Discriminative ability and predictive validity of the timed up and go test in identifying older people who fall: systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc*, 61 (2):202-208.
- Serra AV, Pollit J. 1975. The relationship between personality and the symptoms of depressive illness. *Br J Psychiatry*, 127:211-218.
- Shams A, Vameghi R, Shamsipour Dehkordi P, Allafan N, Bayati M. 2020. The development of postural control among children: Repeatability and normative data for computerized dynamic posturography system. *Gait Posture*, 78:40-47.
- Shumway-Cook A, Gruber W, Baldwin M, Liao S. 1997. The effect of multidimensional exercises on balance, mobility, and fall risk in community-dwelling older adults. *Phys Ther*, 77 (1):46-57.
- Siegle GJ, Granholm E, Ingram RE, Matt GE. 2001. Pupillary and reaction time measures of sustained processing of negative information in depression. *Biol Psychiatry*, 49 (7):624-636.
- Siu KC, Padilla C, Rajaram SS. 2016. The interrelationship between balance, Tai Chi and depression in Latino older adults. *Aging Clin Exp Res*.
- Soga M, Gaston KJ, Yamaura Y. 2017. Gardening is beneficial for health: A meta-analysis. *Prev Med Rep*, 5:92-99.
- Teng YL, Chen CL, Lou SZ, Wang WT, Wu JY, Ma HI, Chen VC. 2016. Postural Stability of Patients with Schizophrenia during Challenging Sensory Conditions: Implication of Sensory Integration for Postural Control. *PLoS One*, 11 (6):e0158219.
- Trevisan DC, Driusso P, Avila MA, Gramani-Say K, Moreira FMA, Parizotto NA. 2017. Static postural sway of women with and without fibromyalgia syndrome: A cross-sectional study. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 44:83-89.
- Vartiainen H, Leinonen E. 1994. Double-blind study of mirtazapine and placebo in

- hospitalized patients with major depression. *Eur Neuropsychopharmacol*, 4 (2):145-150.
- Wagnild GM, Young HM. 1993. Development and psychometric evaluation of the Resilience Scale. *J Nurs Meas*, 1 (2):165-178.
- Walchli M, Tokuno CD, Ruffieux J, Keller M, Taube W. 2017. Preparatory cortical and spinal settings to counteract anticipated and non-anticipated perturbations. *Neuroscience*, 365:12-22.
- Walsh ND, Seal ML, Williams SC, Mehta MA. 2009. An investigation of cognitive 'branching' processes in major depression. *BMC Psychiatry*, 9:69.
- WHO Regional Office for Europe. 2013. WHO Fact sheet - Mental health Copenhagen, Denmark, Conference Location Cesme, Turkey: WHO Regional Office for Europe.
- Whooley MA, Kip KE, Cauley JA, Ensrud KE, Nevitt MC, Browner WS. 1999. Depression, falls, and risk of fracture in older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Arch Intern Med*, 159 (5):484-490.
- Wolfson LI, Whipple R, Amerman P, Kleinberg A. 1986. Stressing the postural response. A quantitative method for testing balance. *J Am Geriatr Soc*, 34 (12):845-850.
- World Health Organization. 1993. The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders : diagnostic criteria for research Geneva: World Health Organization.
- Wrisley DM, Walker ML, Echternach JL, Strasnick B. 2003. Reliability of the dynamic gait index in people with vestibular disorders. *Arch Phys Med Rehabil*, 84 (10):1528-1533.
- Wrisley DM, Stephens MJ, Mosley S, Wojnowski A, Duffy J, Burkard R. 2007. Learning effects of repetitive administrations of the sensory organization test in healthy young adults. *Arch Phys Med Rehabil*, 88 (8):1049-1054.

## 9 Anhang

## 9.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 5.1.1 Stichprobencharakteristika.....	23
Tabelle 5.2.1: Vergleich der Fragebogenergebnisse zwischen Kontroll- und Patientengruppe.....	24
Tabelle 5.3.1: Vergleich der Ergebnisse des SOT zwischen Kontroll- und Patientengruppe.....	25
Tabelle 5.3.2: Vergleich der Ergebnisse des MCT zwischen Kontroll- und Patientengruppe.....	26
Tabelle 5.3.3: Vergleich der Ergebnisse des RWS zwischen Kontroll- und Patientengruppe.....	26
Tabelle 5.4.1: Korrelationen zwischen Fragebogenergebnissen und Gleichgewichtstests des SOT und RWS.....	27

## 9.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4.1.1: Beispiel eines Probanden im Versuchsaufbau zur Durchführung des <i>Sensory Organization Tests</i> , <i>Motor Control Tests</i> und <i>Rhythmic Weight Shift Tests</i> auf dem <i>NeuroCom Balance Manager Systems</i> .....	16
Abbildung 4.1.2: Sicht des Probanden während des <i>Sensory Organization Tests</i> , linksseitig: Ergebnisse der bereits absolvierten Versuche als Balkendiagramm (grün) und ausstehende Versuche (grau), rechtsseitig: schematische Darstellung des Probanden, unten: Instruktionen zur Durchführung des zweiten Subtests des <i>Sensory Organization Tests</i> , dritter Versuch.....	17
Abbildung 4.1.3: Bewegliche Bodenplatte beim <i>Sensory Organization Test</i> , Abkippung nach vorn.....	18
Abbildung 4.1.4: <i>Motor Control Test</i> mit Translation der Bodenplatte entsprechend der Pfeilrichtung.....	19
Abbildung 4.1.5: Verlagerung des Körperschwerpunkts nach links und rechts während des <i>Rhythmic Weight Shift Tests</i> .....	20

### **9.3 Ehrenwörtliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich, dass mir die Promotionsordnung der Medizinischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität bekannt ist,

ich die Dissertation selbst angefertigt habe und alle von mir benutzten Hilfsmittel, persönlichen Mitteilungen und Quellen in meiner Arbeit angegeben sind,

mich folgende Personen bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskripts unterstützt haben: Univ.-Prof. Dr. phil. habil. Bernhard Strauß, Univ.-Prof. Dr. med. Orlando Guntinas-Lichius, Prof. Dr. Katharina Wick und Dr. phil. Susanne Schwager,

die Hilfe eines Promotionsberaters nicht in Anspruch genommen wurde und

dass Dritte weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen von mir für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen,

dass ich die Dissertation noch nicht als Prüfungsarbeit für eine staatliche oder andere wissenschaftliche Prüfung eingereicht habe und

dass ich die gleiche, eine in wesentlichen Teilen ähnliche oder eine andere Abhandlung nicht bei einer anderen Hochschule als Dissertation eingereicht habe.

Jena, 08.04.2021



#### **9.4 Danksagung**

Ich möchte mich bei Herrn Univ.-Prof. Dr. phil. Bernhard Strauß, Frau Prof. Dr. Katharina Wick und Frau Dr. phil. Susanne Schwager für die Vergabe des Themas, die Betreuung und Unterstützung sowie den freundlichen Umgang bedanken.

Außerordentlicher Dank gilt Herrn Univ.-Prof. Dr. med. Orlando Guntinas-Lichius für die zusätzliche Betreuung, insbesondere während der umfangreichen Phase der Abfassung der Dissertationsschrift, sowie alle fachliche Beratung, konstruktive Kritik und Unterstützung.

Weiterhin danke ich allen Probanden der Studie für die Bereitschaft der Teilnahme und die investierte Zeit.

Außerdem möchte ich mich herzlich bei meiner Familie und meinen Freunden für jede Art der Unterstützung und des Anspornens bedanken.

Darüber hinaus gilt mein ganz besonderer Dank meinem Ehemann für seine Anteilnahme, zuverlässige Unterstützung und stetige Motivation über die gesamte Zeitspanne der Arbeit.

## 9.5 Ethikvotum



Ethik-Kommission

Universitätsklinikum Jena · Ethik-Kommission · 07740 Jena

Prof. Dr. B. Strauß  
Institut für Psychosoziale Medizin und Psychotherapie  
UKJ  
Stoystr. 3  
07740 Jena

Vorsitzender: Prof. Dr. med. Ulrich Brandl  
Geschäftsstelle: Dr. phil. Ulrike Skorsetz

Bachstraße 18  
07743 Jena

Telefon 03641 93 37 70  
Telefax 03641 93 37 71

E-Mail: [ethikkommission@med.uni-jena.de](mailto:ethikkommission@med.uni-jena.de)

15. Dezember 2015

### Bearbeitungs-Nr.: 4591-11/15

*Zusammenhang zwischen physischem und psychischem Gleichgewicht bei Adipositaspatienten mit und ohne Depression*

Sehr geehrter Herr Professor Strauß,

hiermit bestätigen wir den Eingang und die Kenntnisnahme der überarbeiteten Studiendokumente.

Die Hinweise der Ethik-Kommission wurden berücksichtigt.

Die zustimmende Stellungnahme vom 18.11.2015 ist uneingeschränkt gültig.

Mit freundlichem Gruß

  
Dr. U. Skorsetz  
Geschäftsstelle

Bachstraße 18 · 07743 Jena · Telefon 03641 93 00  
Internet: [www.uniklinikum-jena.de](http://www.uniklinikum-jena.de)  
Gerichtsstand Jena  
USt.-IdNr. DE 150545777  
Bankverbindung: Sparkasse Jena · BLZ 830 530 30  
Konto 221 IBAN: DE97 8305 3030 0000 0002 21  
BIC: HELADEF1JEN

Universitätsklinikum Jena · Körperschaft des Öffentlichen Rechts  
als Teilkörperschaft der Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Verwaltungsratsvorsitzender: Staatssekretär Markus Hoppe  
Kaufmännischer Vorstand und Sprecherin des  
Klinikumsvorstandes: Dr. Brunhilde Seidel-Kwem  
Medizinischer Vorstand: PD Dr. Jens Maschmann  
Wissenschaftlicher Vorstand: Prof. Dr. Klaus Benndorf



## 9.6 Fragebögen

### Allgemeine Selbstwirksamkeit Kurzskala (ASKU) (Beierlein et al. 2012)

Die folgenden Aussagen können mehr oder weniger auf Sie zutreffen. Bitte geben Sie bei jeder Aussage an, inwieweit diese auf Sie persönlich zutrifft.

	Trifft gar nicht zu – 1	Trifft weniger zu – 2	Trifft etwas zu – 3	Trifft ziemlich zu – 4	Trifft voll und ganz zu – 5
In schwierigen Situationen kann ich mich auf meine Fähigkeiten verlassen.					
Die meisten Probleme kann ich aus eigener Kraft gut meistern.					
Auch anstrengende und komplizierte Aufgaben kann ich in der Regel gut lösen.					

**Hospital Anxiety and Depression Scale, Deutsche Version (HADS-D)  
(Herrmann-Lingen 2011)**

Beantworten Sie bitte einige Fragen zu Ihrem allgemeinen und seelischen Befinden.

Bitte kreuzen Sie bei jeder Aussage die Antwort an, die für Sie persönlich in der letzten Woche am ehesten zutrif.

1. Ich fühle mich angespannt oder überreizt

meistens

oft

von Zeit zu Zeit/gelegentlich

überhaupt nicht

2. Ich kann mich heute noch so freuen wie früher

ganz genau so

nicht ganz so sehr

nur noch ein wenig

kaum oder gar nicht

3. Mich überkommt eine ängstliche Vorahnung, dass etwas Schreckliches passieren könnte

ja, sehr stark

ja, aber nicht allzu stark

etwas, aber es macht mir keine Sorgen

überhaupt nicht

4. Ich kann lachen und die lustige Seite der Dinge sehen

ja, so viel wie immer

nicht mehr ganz so viel

inzwischen viel weniger

überhaupt nicht

5. Mir gehen beunruhigende Gedanken durch den Kopf

einen Großteil der Zeit

verhältnismäßig oft

von Zeit zu Zeit, aber nicht allzu oft

nur gelegentlich/nie

6. Ich fühle mich glücklich

überhaupt nicht

selten

manchmal

meistens

7. Ich kann behaglich dasitzen und mich entspannen

ja, natürlich

gewöhnlich schon

nicht oft

überhaupt nicht

8. Ich fühle mich in meinen Aktivitäten gebremst

fast immer

sehr oft

manchmal

überhaupt nicht

9. Ich habe manchmal ein ängstliches Gefühl in der Magengegend

überhaupt nicht

gelegentlich

ziemlich oft

sehr oft

10. Ich habe das Interesse an meiner äußeren Erscheinung verloren

ja, stimmt genau

ich kümmere mich nicht so sehr darum, wie ich sollte

möglicherweise kümmere ich mich zu wenig darum

ich kümmere mich so viel darum wie immer

11. Ich fühle mich rastlos, muss immer in Bewegung sein

ja, tatsächlich sehr

ziemlich

nicht sehr

überhaupt nicht

12. Ich blicke mit Freude in die Zukunft

- ja, sehr
- eher weniger als früher
- viel weniger als früher
- kaum bis gar nicht

13. Mich überkommt plötzlich ein panikartiger Zustand

- ja, tatsächlich sehr oft
- ziemlich oft
- nicht sehr oft
- überhaupt nicht

14. Ich kann mich an einem guten Buch, einer Radio- oder Fernsehsendung freuen

- oft
- manchmal
- eher selten
- sehr selten

**Experiences in Close Relationships – Revised (ECR-RD), Deutsche Version (ECR-RD) (Ehrenthal et al. 2009)**

Die folgenden Aussagen beziehen sich darauf, wie Sie sich in emotional bedeutsamen Partnerschaften fühlen. Von Interesse ist für uns dabei vor allem, wie Sie im Allgemeinen Partnerschaften erleben, nicht so sehr, was gerade in einer aktuellen Partnerschaft passiert. Bitte nehmen Sie zu jeder Aussage Stellung, indem sie eine Zahl ankreuzen, um darzustellen, wie sehr sie der Aussage für sich zustimmen.

		stimme gar nicht zu						stimme völlig zu
1	Ich habe Angst, die Liebe meines Partners/meiner Partnerin zu verlieren.	1	2	3	4	5	6	7
2	Ich ziehe es vor, einem Partner/einer Partnerin nicht zu zeigen, wie ich in meinem Innersten fühle.	1	2	3	4	5	6	7
3	Ich mache mir oft Sorgen, dass mein Partner/meine Partnerin nicht bei mir bleiben will.	1	2	3	4	5	6	7
4	Ich fühle mich wohl damit, meine privaten Gedanken und Gefühle mit meinem Partner/meiner Partnerin zu teilen.	1	2	3	4	5	6	7
5	Ich mache mir oft Sorgen, dass mein Partner/meine Partnerin mich nicht wirklich liebt.	1	2	3	4	5	6	7
6	Es fällt mir schwer, mich auf meinen Partner/meine Partnerin zu verlassen.	1	2	3	4	5	6	7
7	Ich mache mir häufig Sorgen um meine	1	2	3	4	5	6	7



	Beziehungen.							
8	Ich fühle mich sehr wohl damit, meinem Partner/meiner Partnerin nahe zu sein.	1	2	3	4	5	6	7
9	Ich wünsche mir oft, dass die Gefühle meines Partner/meiner Partnerin mir gegenüber genauso stark sind, wie meine Gefühle für ihn/sie.	1	2	3	4	5	6	7
10	Ich fühle mich unwohl, mich meinem Partner/meiner Partnerin zu öffnen.	1	2	3	4	5	6	7
11	Ich befürchte, dass ich meinem Partner/meiner Partnerin weniger bedeute, als er/sie mir.	1	2	3	4	5	6	7
12	Ich ziehe es vor, meinem Partner/meiner Partnerin nicht nahe zu sein.	1	2	3	4	5	6	7
13	Wenn mein Partner/meine Partnerin nicht in meiner Nähe ist, befürchte ich häufig, er/sie könnte sich für jemand anderen interessieren.	1	2	3	4	5	6	7
14	Mir wird unwohl, wenn ein Partner/eine Partnerin mir sehr nahe sein will.	1	2	3	4	5	6	7
15	Wenn ich in einer Partnerschaft Gefühle zeige, habe ich Angst, dass mein Partner/meine Partnerin nicht ebenso für mich fühlt.	1	2	3	4	5	6	7
16	Mir fällt es relativ leicht, meinem Partner/meiner Partnerin nahe zu kommen.	1	2	3	4	5	6	7
17	Ich mache mir selten Sorgen darüber, dass mein Partner/meine Partnerin mich verlässt.	1	2	3	4	5	6	7

18	Ich fühle mich wohl dabei, mich auf meinen Partner/meine Partnerin zu verlassen.	1	2	3	4	5	6	7
19	Mein Partner/meine Partnerin bringt mich dazu, an mir selbst zu zweifeln.	1	2	3	4	5	6	7
20	Normalerweise bespreche ich Probleme und Anliegen mit meinem Partner/meiner Partnerin.	1	2	3	4	5	6	7
21	Ich mache mir selten Sorgen, verlassen zu werden.	1	2	3	4	5	6	7
22	Es hilft mir, mich in schwierigen Zeiten an meinen Partner/meine Partnerin zu wenden.	1	2	3	4	5	6	7
23	Ich habe den Eindruck, dass mein Partner/meine Partnerin nicht so viel Nähe möchte wie ich.	1	2	3	4	5	6	7
24	Ich erzähle meinem Partner/meiner Partnerin so ziemlich alles.	1	2	3	4	5	6	7
25	Manchmal ändern Partner/Partnerinnen ihre Gefühle für mich ohne ersichtlichen Grund.	1	2	3	4	5	6	7
26	Ich bespreche vieles mit meinem Partner/meiner Partnerin.	1	2	3	4	5	6	7
27	Mein Bedürfnis nach großer Nähe schreckt andere Menschen manchmal ab.	1	2	3	4	5	6	7
28	Ich bin nervös, wenn mein Partner/meine Partnerin mir zu nahe kommt.	1	2	3	4	5	6	7
29	Ich habe Angst, dass sobald ein Partner/eine Partnerin mich näher kennen lernt, er/sie mich	1	2	3	4	5	6	7

	nicht so mag, wie ich wirklich bin.							
30	Es fällt mir nicht schwer, meinem Partner/meiner Partnerin nahe zu kommen.	1	2	3	4	5	6	7
31	Es macht mich wütend, dass ich von meinem Partner/meiner Partnerin nicht die Zuneigung und Unterstützung bekomme, die ich brauche.	1	2	3	4	5	6	7
32	Es fällt mir leicht, mich auf meinen Partner/meine Partnerin zu verlassen.	1	2	3	4	5	6	7
33	Ich befürchte, dass ich nicht an andere Leute heranreiche oder im Vergleich mit ihnen schlecht abschneide.	1	2	3	4	5	6	7
34	Es fällt mir leicht, meinem Partner/meiner Partnerin gegenüber liebevoll zu sein.	1	2	3	4	5	6	7
35	Mein Partner/meine Partnerin scheint mich nur dann wahrzunehmen, wenn ich wütend bin.	1	2	3	4	5	6	7
36	Mein Partner/meine Partnerin versteht mich und meine Bedürfnisse wirklich.	1	2	3	4	5	6	7

### Resilienz Skala, Deutsche Kurzversion (RS-13) (Leppert et al. 2008)

Im folgenden Fragebogen finden Sie eine Reihe von Feststellungen. Bitte lesen Sie sich jede Feststellung durch und kreuzen Sie an, wie sehr die Aussagen im Allgemeinen auf Sie zutreffen, d.h. wie sehr Ihr übliches Denken und Handeln durch diese Aussagen beschrieben wird.

	1 = nein, ich stimme nicht zu 7 = ja, ich stimme völlig zu						
Wenn ich Pläne habe, verfolge ich sie auch.	1	2	3	4	5	6	7
Normalerweise schaffe ich alles irgendwie.	1	2	3	4	5	6	7
Ich lasse mich nicht so schnell aus der Bahn werfen.	1	2	3	4	5	6	7
Ich mag mich.	1	2	3	4	5	6	7
Ich kann mehrere Dinge gleichzeitig bewältigen.	1	2	3	4	5	6	7
Ich bin entschlossen.	1	2	3	4	5	6	7
Ich nehme die Dinge, wie sie kommen.	1	2	3	4	5	6	7
Ich halte an vielen Dingen Interesse.	1	2	3	4	5	6	7
Normalerweise kann ich eine Situation aus mehreren Perspektiven betrachten.	1	2	3	4	5	6	7
Ich kann mich auch überwinden die Dinge zu tun, die ich eigentlich nicht machen will.	1	2	3	4	5	6	7
Wenn ich in einer schwierigen Situation bin, finde ich gewöhnlich einen Weg heraus.	1	2	3	4	5	6	7
In mir steckt genügend Energie, um alles zu machen, was ich machen muss.	1	2	3	4	5	6	7
Ich kann es akzeptieren, wenn mich nicht alle Leute mögen.	1	2	3	4	5	6	7