

Aus der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie Campus Mitte  
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Entfaltung der Handkraft bei PatientInnen mit Depression  
Development of hand strength in depressive patients

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Rebecca Jessica Ohlischlaeger

Datum der Promotion: 4. März 2022

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	II
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	V
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	VI
<b>Diagrammverzeichnis</b> .....	IX
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	X
<b>Abstrakt</b> .....	1
<b>English Abstract</b> .....	3
<b>1. Einleitung</b> .....	4
1.1 Handkraft .....	5
1.1.1 5-Position Grip Strength Test – Entfaltung der Handkraft .....	9
1.1.2 Handkraft und körperliche Aktivität .....	11
1.1.3 Handkraft und Depressivität.....	12
1.1.4 5-Position Grip Strength Test und Depressivität .....	15
1.2 Selbstwirksamkeit .....	16
1.2.1 Selbstwirksamkeit und Handkraft.....	17
1.2.2 Selbstwirksamkeit und Depressivität.....	18
1.3 Das Motivations-Volitions-Prozessmodell .....	19
1.3.1 Motivationale und volitionale Konstrukte und Depressivität .....	22
1.4 Forschungsfragen und Annahmen.....	22
<b>2. Methodik</b> .....	26
2.1 Studiendesign .....	26
2.2 Rekrutierung und Untersuchungsablauf.....	26
2.2.1 Ein- und Ausschlusskriterien.....	29
2.3 Auswahl und Beschreibung der Messinstrumente und Variablen .....	29
2.3.1 Soziodemographie.....	29
2.3.2 Größe, Gewicht, BMI .....	29

2.3.3	Handkraft .....	29
2.3.4	Depressivität .....	30
2.3.5	Körperliche Aktivität .....	31
2.3.6	Selbstwirksamkeit .....	32
2.3.7	Motivationale und volitionale Variablen des MoVo-Modells .....	32
2.4	Statistische Analyse .....	33
<b>3.</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>35</b>
3.1	Voranalyse .....	35
3.1.1	Testung auf Normalverteilung .....	35
3.1.2	Analyse auf Ausreißer, Umgang mit fehlenden Werten und Zustandekommen der Stichprobengröße .....	37
3.2	Beschreibung der Stichprobe .....	38
3.3	Deskriptive Statistik .....	41
3.4	Zusammenhänge zwischen maximaler und Entfaltung der Handkraft und möglichen Einflussfaktoren .....	47
3.4.1	Handkraft und Depressivität .....	47
3.4.2	Handkraft und anthropometrische Parameter .....	50
3.4.3	Handkraft und körperliche Aktivität .....	51
3.4.4	Handkraft und Selbstwirksamkeit .....	55
3.4.5	Handkraft und motivationale und volitionale Variablen des MoVo- Modells .....	55
3.5	Handkraftvergleich der dominanten und nicht-dominanten Hand .....	57
3.6	Geschlechterunterschiede in der Handkraft .....	58
3.6.1	Handkraftwerte im Vergleich .....	58
3.6.2	Geschlechterspezifische Zusammenhänge .....	60
3.7	Einflussfaktoren auf die Handkraft-Parameter .....	75
3.7.1	Einflussfaktoren auf die maximale Handkraft .....	76
3.7.2	Einflussfaktoren auf die Entfaltung der Handkraft .....	77

3.8	Ergebnis-Übersicht .....	79
<b>4.</b>	<b>Diskussion</b> .....	<b>81</b>
4.1	Interpretation der Ergebnisse im wissenschaftlichen Kontext .....	81
4.1.1	Handkraft und Depressivität im Kontext.....	81
4.1.2	Handkraft und anthropometrische Parameter im Kontext .....	87
4.1.3	Handkraft und körperliche Aktivität im Kontext .....	88
4.1.4	Handkraft und Selbstwirksamkeit im Kontext.....	90
4.1.5	Handkraft und Motivation und Volition im Kontext .....	92
4.2	Stärken und Limitationen .....	94
4.3	Fazit.....	95
4.4	Ausblick .....	96
	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>98</b>
	<b>Anhang</b> .....	<b>115</b>
	<b>A1 Vollständiger Fragebogen der SAD-Studie</b> .....	<b>115</b>
	<b>Eidesstattliche Versicherung</b> .....	<b>131</b>
	<b>Lebenslauf</b> .....	<b>132</b>
	<b>Danksagung</b> .....	<b>134</b>
	<b>Bescheinigung Statistikberatung</b> .....	<b>135</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. <i>Jamar-Dynamometer; aus „Die Messung der Griffkraft“, Hahn et al. 2018</i> .....	5
Abbildung 2. <i>Position für die Messung mit dem Jamar-Dynamometer; aus „Die Messung der Griffkraft“, Hahn et al. 2018</i> .....	5
Abbildung 3. <i>Bedeutung der Handkraft als ein Indikator für vorliegenden und zukünftigen Status; übersetzt nach Figure 1; Bohannon 2015</i> .....	9
Abbildung 4. <i>Demonstration eingeschränkter Handkraft; aus „The Seriously Uninjured Hand - Weakness of Grip“, Stokes 1983</i> .....	10
Abbildung 5. <i>Demonstration vorgetäuscht eingeschränkter Handkraft; aus „The Seriously Uninjured Hand - Weakness of Grip“, Stokes 1983</i> .....	10
Abbildung 6. <i>MoVo-Modell; modifiziert nach Fuchs 2007</i> .....	20
Abbildung 7. <i>Ablaufschema der SAD-Studie</i> .....	28

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Referenzwerte für ausgewählte Perzentilen für maximale Handkraft nach Alter und Geschlecht; modifiziert nach Table 3; Statistics Canada 2016.....	6
Tabelle 2: Übersicht der normalverteilten und nicht normal-verteilten Variablen und Anzahl der Ausreißer in den getesteten Gruppen.....	36
Tabelle 3: Stichprobenkennwerte der Grundstichprobe (N = 303).....	39
Tabelle 4: Stichprobenkennwerte der untersuchten und bereinigten Stichprobe (N = 122).....	40
Tabelle 5: Hauptdiagnosen der Grundstichprobe (N = 303) und der untersuchten und bereinigten Stichprobe (N = 122).....	41
Tabelle 6: Deskriptivstatistik der Stichprobe (N = 122).....	43
Tabelle 7: Deskriptivstatistik der weiblichen Probandinnen (N = 68).....	45
Tabelle 8: Deskriptivstatistik der männlichen Probanden (N = 52).....	46
Tabelle 9: Deskriptivstatistik der Handkraft-Werte in den einzelnen Dynamometer Positionen.....	49
Tabelle 10: Korrelation (2-seitig) anthropometrische Parameter und maximale Handkraft beider Hände.....	50
Tabelle 11: Korrelation (2-seitig) anthropometrische Parameter und Standardabweichung der Handkraft beider Hände.....	51
Tabelle 12: Korrelation (2-seitig) selbstberichtete körperliche Aktivität und maximale Handkraft beider Hände.....	52
Tabelle 13: Korrelation (2-seitig) selbstberichtete körperliche Aktivität und Standardabweichung der Handkraft beider Hände.....	53
Tabelle 14: Korrelation (2-seitig) objektiv erfasste körperliche Aktivität und maximale Handkraft beider Hände.....	54
Tabelle 15: Korrelation (2-seitig) objektiv erfasste körperliche Aktivität und Standardabweichung der Handkraft beider Hände.....	54
Tabelle 16: Korrelation (2-seitig) MoVo-Skalen und maximale Handkraft beider Hände.....	56
Tabelle 17: Korrelation (2-seitig) MoVo-Skalen und Standardabweichung der Handkraft beider Hände.....	57
Tabelle 18: Ergebnisse des Levene-Tests auf Varianzgleichheit.....	59

Tabelle 19: <i>Ergebnisse des t-Tests und Welch-Tests für unabhängige Stichproben für die maximale Handkraft bei Männern und Frauen</i> .....	59
Tabelle 20: <i>geschlechterspezifische Deskriptivstatistik der Handkraft-Werte in den einzelnen Dynamometer Positionen</i> .....	63
Tabelle 21: <i>Korrelation (2-seitig) anthropometrische Parameter und maximale Handkraft beider Hände pro Geschlecht</i> .....	64
Tabelle 22: <i>Pearson-Korrelation (2-seitig) Depressionsinventare und maximale Handkraft beider Hände pro Geschlecht</i> .....	66
Tabelle 23: <i>Korrelation (2-seitig) Depressionsinventare und Standardabweichung der Handkraft beider Hände pro Geschlecht</i> .....	67
Tabelle 24: <i>Spearman-Korrelation (2-seitig) Anzahl bereits stattgehabter depressiver Episoden und maximale Handkraft beider Hände pro Geschlecht</i> .....	67
Tabelle 25: <i>Korrelation (2-seitig) anthropometrische Parameter und Standardabweichung der Handkraft beider Hände pro Geschlecht</i> .....	68
Tabelle 26: <i>Korrelation (2-seitig) selbstberichtete körperliche Aktivität und maximale Handkraft beider Hände pro Geschlecht</i> .....	69
Tabelle 27: <i>Korrelation (2-seitig) selbstberichtete körperliche Aktivität und Standardabweichung der Handkraft beider Hände pro Geschlecht</i> .....	70
Tabelle 28: <i>Korrelation (2-seitig) objektiv erfasste körperliche Aktivität und maximale Handkraft beider Hände pro Geschlecht</i> .....	71
Tabelle 29: <i>Korrelation (2-seitig) objektiv erfasste körperliche Aktivität und Standardabweichung der Handkraft beider Hände pro Geschlecht</i> .....	72
Tabelle 30: <i>Pearson-Korrelation (2-seitig) Selbstwirksamkeitserwartung und maximale Handkraft beider Hände pro Geschlecht</i> .....	73
Tabelle 31: <i>Korrelation (2-seitig) Selbstwirksamkeitserwartung und Standardabweichung der Handkraft beider Hände pro Geschlecht</i> .....	73
Tabelle 32: <i>Korrelation (2-seitig) MoVo-Skalen und maximale Handkraft beider Hände pro Geschlecht</i> .....	74
Tabelle 33: <i>Korrelation (2-seitig) MoVo-Skalen und Standardabweichung der Handkraft beider Hände pro Geschlecht</i> .....	75
Tabelle 34: <i>Lineares Modell ausgewählter Prädiktoren der maximalen Handkraft rechts (N = 99)</i> .....	77
Tabelle 35: <i>Lineares Modell ausgewählter Prädiktoren der Entfaltung der Handkraft rechts (N = 95)</i> .....	78

Tabelle 36: *Ergebnis-Übersicht aller getesteten Annahmen*.....80



## **Diagrammverzeichnis**

Diagramm 1: <i>Handkraft-Kurven der Stichprobe</i> .....	48
Diagramm 2: <i>geschlechtsspezifische Handkraft-Kurven</i> .....	62

## Abkürzungsverzeichnis

CI	<i>Konfidenzintervall (engl.: confidence intervall)</i>
ct/min	<i>activity counts pro Minute</i>
DGPPN	<i>Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde</i>
DSM	<i>diagnostischer und statistischer Leitfaden psychischer Störungen (engl.: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders)</i>
GDS	<i>Geriatrische Depressionsskala</i>
HK	<i>Handkraft</i>
ICD	<i>International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems</i>
IPAQ	<i>International Physical Activity Questionnaire</i>
M	<i>Mittelwert</i>
MADRS	<i>Montgomery Asberg Depression Rating Scale</i>
MET	<i>Metabolisches Äquivalent</i>
MNA	<i>Mini-Nutritional Assessment</i>
MoVo-Modell	<i>Motivations-Volitions-Prozessmodell</i>
MST	<i>Malnutrition Screening Tool</i>
MVPA	<i>Moderate bis anstrengende körperliche Aktivität (engl.: moderate to vigorous physical activity)</i>
NESDA	<i>Netherlands Study of Depression and Anxiety</i>
OR	<i>Odds Ratio</i>
PA	<i>körperliche Aktivität (engl.: physical activity)</i>
PG-SGA	<i>Patient Generated Subjective Global Assessment</i>
SAD	<i>Schritte aus der Depression</i>
SD	<i>Standardabweichung (engl.: standard deviation)</i>
SED	<i>Standardfehler der Differenz (engl.: standard error of the difference)</i>
SEM	<i>Standardfehler der Mittelwerts (engl.: standard error of the mean)</i>
SWE	<i>Selbstwirksamkeitserwartung</i>
TAU	<i>Treatment as Usual</i>

## Abstrakt

**Hintergrund:** Die Handkraft (HK) ist ein objektiver Parameter, der in verschiedenen gesundheitsbezogenen Bereichen als Funktionsparameter eingesetzt wird. Die Entfaltung der Handkraft (SD HK) leitet sich aus dem *5-Position Grip Strength Test* ab und wird eigentlich verwendet, um die Ehrlichkeit bei der Anstrengung der HK-Messung zu testen. Immer mehr Studien untersuchen den Zusammenhang zwischen HK und depressiven Symptomen. Jedoch liegen nur wenige Studien vor, die die HK und die SD HK bei diagnostiziert depressiven Patienten<sup>1</sup> betrachteten. Folglich ist Ziel dieser Arbeit, diese HK-Parameter bei depressiven Patienten auszuwerten und mögliche Einflussfaktoren zu identifizieren.

**Methodik:** Im Rahmen der randomisiert-kontrollierten SAD-Studie wurden die HK-Daten von stationären mittelgradig bis schwer depressiven erwachsenen Patienten mittels Jamar-Dynamometer erhoben. Als mögliche Einflussfaktoren wurden Depressivität (via BDI-II, MADRS, Anzahl depressiver Episoden), anthropometrische Parameter (Größe, Gewicht, BMI), körperliche Aktivität (via IPAQ, Akzelerometer), Selbstwirksamkeit, sowie motivationale und volitionale Komponenten aus dem MoVo-Prozessmodell erfasst. Die Auswertung erfolgte als explorative Datenanalyse mittels deskriptiver Statistik, linearer Korrelationsanalysen und multipler Regressionsanalysen sowohl für die gesamte Stichprobe als auch geschlechtsspezifisch.

**Ergebnisse:** Es wurden Baseline-Daten von insgesamt 122 Probanden (medianes Alter 42 Jahre, 55,7% weiblich) ausgewertet. 55% der Probanden waren mit einer rezidivierenden depressiven Störung, gegenwärtig schwere Episode ohne psychotische Symptome diagnostiziert. Der BDI-II-Score betrug im Durchschnitt 31,7, der MADRS-Score 29,7. Die max. HK betrug im Mittel ca. 37 kg, die SD HK lag durchschnittlich bei 5,6kg. Die max. HK und die SD HK der Männer war im Mittel größer als die der Frauen. Die max. HK und die SD HK korrelierten in der Gesamtstichprobe positiv mit den anthropometrischen Parametern. Weiterhin korrelierte die Anzahl depressiver Episoden mit der SD HK in der Gesamtstichprobe. Geschlechterbezogen konnten diese Korrelationen nur für Männer bestätigt werden. In den weiteren Korrelationen fanden sich

---

<sup>1</sup> Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Dissertation die Sprachform des generischen Maskulinums angewandt. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die ausschließliche Verwendung der männlichen Form geschlechtsunabhängig verstanden werden soll.

keine signifikanten Assoziationen. In der multiplen Regressionsanalyse erklärte der Faktor Geschlecht den größten Anteil der Varianz der max. HK und der SD HK.

**Fazit:** In dieser Arbeit konnten nur BMI, Größe und Gewicht sowie das Geschlecht als Einflussfaktoren auf die max. HK und die SD HK identifiziert werden. Im Sinne einer explorativen Datenanalyse von Baseline-Daten der HK-Parameter und den untersuchten Einflussfaktoren bei depressiven Patienten, dienen die Ergebnisse als Grundlage für zukünftige Studien.

## English Abstract

**Background:** Hand grip strength (HGS) is an objective parameter used in various health related areas as a measurement of physical function. The *5-Position Grip Strength Test* examines the sincerity of effort in HGS measurement and determines thereby the development of HGS (DHGS). There are a lot of studies investigating the association between HGS and depressive symptoms. However, there are only a few studies examining the association between HGS and DHGS in diagnosed depressive patients. Therefore, aim of this study is to evaluate the HGS parameters and identify possible influencing factors.

**Methods:** Baseline data from the randomized-controlled SAD Study were used, including adult hospitalized patients with moderate to severe depressive disorder. HGS was measured with the Jamar dynamometer. Possible influencing factors were depressiveness (by BDI-II, MADRS, number of depressive episodes), anthropometric parameters (height, weight, BMI), physical activity (by IPAQ, accelerometer), self-efficacy and motivational and volitional components of the MoVo-Model. The explorative data analysis included descriptive statistics, correlation analysis and multiple regression analysis for the whole sample as well as gender-specific.

**Results:** Data from 122 test persons (median age 42 years, 55.7% female) were analysed. 55% of the subjects were diagnosed with a recurring depressive disorder, currently severe episode without psychotic symptoms. The mean BDI-II score was 31.7, the mean MADRS score 29.7. The mean maximum HGS was 37 kg, mean DHGS was 5.6 kg. In average, men had a stronger maximum HGS than women and had higher DHGS than women. Maximum HGS and DHGS were associated positively with height, weight and BMI. In the total sample the number of depressive episodes correlated with DHGS. In the gender-specific analysis those results could only be shown for men. In the multiple regression analysis the factor gender explained the most variance for maximum HGS and DHGS. No other significant associations were found.

**Conclusion:** This study identified only BMI, height, weight and gender as influencing factors on maximum HGS and DHGS in depressive patients. The results of this explorative data analysis regarding HGS and DHGS as well as influencing factors in depressive patients can be seen as important starting point for future research.

## 1. Einleitung

Depression ist eine psychiatrische Erkrankung, die weltweit fast 264 Millionen Menschen betrifft (1). In Deutschland leiden über 4 Millionen Personen an dieser Krankheit (2). Die Diagnostik depressiver Episoden erfolgt in Deutschland durch die *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems* (ICD; aktuell 10. Revision). Nach ICD-10 zählen depressive, gedrückte Stimmung, Interessenverlust und Freudlosigkeit und Antriebsverminderung mit erhöhter Ermüdbarkeit und Aktivitätseinschränkungen zu den Hauptsymptomen depressiver Episoden. Weiterhin werden Zusatzsymptome wie z.B. verminderte Konzentration und Aufmerksamkeit, Schuldgefühle und Gefühle von Wertlosigkeit oder Suizidgedanken zur Diagnostik depressiver Episoden hinzugezogen (3). Die depressiven Symptome führen dabei zu einer starken Beeinträchtigung des körperlichen und seelischen Zustands (4–7). Ferner sind Depressionen mit einer hohen Mortalität assoziiert (8). Neben erhöhten Suizidraten (9) tragen dazu auch Komorbiditäten wie kardiovaskuläre Erkrankungen bei (10).

In der allgemeinen Patientenversorgung ist das Erkennen depressiver Störungen erschwert: Betroffene berichten selten spontan über die typischen Kernsymptome, sondern erwähnen eher unspezifische Symptome wie Schlafstörungen, Appetitminderung, Kraftlosigkeit oder körperliche Beschwerden. Die S3-Leitlinie zur unipolaren Depression der Deutschen Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde (DGPPN) empfiehlt deshalb, die Symptome depressiver Störungen aktiv zu explorieren. Auch Screening-Instrumente zur Früherkennung depressiver Erkrankungen werden für bestimmte Risikogruppen empfohlen (11).

Da die Prävalenz depressiver Erkrankungen weltweit so hoch ist und sie für Betroffene eine erhebliche Beeinträchtigung darstellen, ist es von immenser Relevanz, mögliche Assoziationen zwischen Depressionen und anderen Faktoren zu untersuchen, um daraus z.B. weitere Screeningverfahren, Therapieansätze oder Kontrollinstrumente für Therapien zu entwickeln.

In der vorliegenden Arbeit soll die Assoziation zwischen Handkraft bei depressiven Patienten und mögliche Einflussfaktoren untersucht werden. Zunächst werden theoretische Grundlagen zur Handkraftmessung und bereits publizierte Studien zum Zusammenhang zwischen depressiven Erkrankungen und Handkraft dargelegt, um danach die in dieser Studie erhobenen möglichen Einflussfaktoren vorzustellen. Auf der

theoretischen Basis werden anschließend die wissenschaftliche Fragestellung und Annahmen dieser Dissertation formuliert.

## 1.1 Handkraft

Die Messung der Hand- bzw. Greifkraft mittels Hand-Dynamometer ist eine schnelle, einfache, günstige und objektive Methode zur Erfassung der freiwillig ausgeführten maximalen Handkraft (12–14). Sie ermöglicht die Einschätzung der isometrischen Kraft der oberen Extremität, korreliert allerdings auch mit der gesamten Muskelkraft eines Menschen (14–18). Zur Beurteilung der Handkraft sollten prinzipiell Geschlechtsunterschiede, das Alter und die Händigkeit beachtet werden: Bis zur Adoleszenz ähnelt sich die Handkraft beider Geschlechter (19–21). Ab dem Erwachsenenalter haben Männer eine höhere Handkraft als Frauen. Im frühen bis mittleren Erwachsenenalter erreicht sie einen Höhepunkt und bleibt zunächst in einer Plateauphase (17, 19, 20). Mit zunehmendem Alter sinkt die Handkraft (17, 19, 20, 22). Rechtshänder haben ca. 10% mehr Kraft in der rechten als in der linken Hand; das gilt sowohl für Männer als auch für Frauen. Im Gegensatz dazu zeigen Linkshänder eine ähnliche Handkraft beider Hände (23).

Abbildung 1 und Abbildung 2 zeigen das Jamar-Dynamometer und die typische Test-Position zur Erfassung der Handkraft mittels Jamar-Dynamometer (24, 25).

Hilfreich zur korrekten und kritischen Beurteilung der Handkraft sind Normwerte. Einige Autoren haben länderspezifisch in mittleren bis großen Kohorten die Handkraft von gesunden Probanden über gewisse Altersklassen erhoben (19–22, 26, 27). Daraus wurden geschlechts- und altersspezifische Tabellen mit Perzentilen für die Handkraft erstellt. Beispielhaft wird an dieser Stelle die Tabelle der Kanadischen

Diese Abbildung wird aus urheberrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

Abbildung 1. *Jamar-Dynamometer*; aus „Die Messung der Griffkraft“, Hahn et al. 2018

Diese Abbildung wird aus urheberrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

Abbildung 2. *Position für die Messung mit dem Jamar-Dynamometer*; aus „Die Messung der Griffkraft“, Hahn et al. 2018

Gesundheitsstudie, die zwischen 2007 und 2013 durchgeführt wurde, aufgeführt. Im Rahmen dieser Studie wurde die Handkraft von 11.108 Probanden zwischen 6 und 79 Jahren erhoben und Referenzwerte erstellt (s. Tabelle 1) (20).

Tabelle 1: Referenzwerte für ausgewählte Perzentilen für maximale Handkraft nach Alter und Geschlecht; modifiziert nach Table 3; Statistics Canada 2016

Alter (Jahre)	Maximale Handkraft (kg)													
	Männer							Frauen						
	Perzentilen							Perzentilen						
	5.	10.	25.	50.	75.	90.	95.	5.	10.	25.	50.	75.	90.	95.
6	5,3	5,9	7,0	8,0	9,0	10,1	10,7	4,2	4,7	5,9	6,9	8,4	9,7	10,6
7	6,2	7,0	8,3	9,6	11,0	12,4	13,1	5,7	6,3	7,6	8,8	10,4	11,8	12,7
8	7,4	8,3	9,7	11,3	13,0	14,7	15,6	7,3	7,9	9,3	10,7	12,4	13,9	14,9
9	8,9	9,9	11,5	13,4	15,5	17,4	18,4	8,7	9,5	10,9	12,5	14,3	16,0	17,0
10	10,3	11,5	13,3	15,4	17,7	19,8	21,0	10,4	11,2	12,8	14,6	16,5	18,3	19,3
11	12,3	13,6	15,6	18,1	20,8	23,2	24,6	12,4	13,3	15,0	17,1	19,1	21,0	22,1
12	14,4	15,9	18,2	21,0	24,1	26,7	28,4	14,2	15,3	17,2	19,5	21,7	23,8	24,9
13	17,3	18,9	21,6	24,9	28,4	31,3	33,3	15,9	17,0	19,0	21,5	24,0	26,2	27,4
14	20,5	22,3	25,5	29,1	33,1	36,3	38,6	17,3	18,5	20,6	23,3	25,8	28,4	28,2
15	23,6	25,6	29,1	33,2	37,4	41,0	43,5	18,2	19,4	21,6	24,4	27,0	29,4	20,7
16	26,1	28,2	32,1	36,4	40,9	44,7	47,4	18,7	20,0	22,2	25,0	27,7	30,2	31,6
17	27,8	30,0	33,9	38,4	43,1	47,0	49,8	19,0	20,3	22,5	25,3	28,0	30,6	32,0
18	29,1	31,3	35,3	39,9	44,7	48,7	51,6	19,3	20,6	22,8	25,6	28,4	30,9	32,3
19	30,3	32,5	36,6	41,2	46,1	50,2	53,2	19,6	20,8	23,0	25,9	28,7	31,3	32,7
20 bis 24	32,0	34,2	38,2	42,9	47,7	51,9	54,8	20,2	21,5	23,7	26,6	29,4	32,0	33,5
25 bis 29	34,3	36,5	40,5	45,2	49,	54,2	57,1	21,1	22,3	24,6	27,5	30,3	32,9	34,6
30 bis 34	35,9	38,2	42,1	46,9	51,5	55,8	58,7	21,7	22,9	25,2	28,1	31,0	33,6	35,3
35 bis 39	36,9	39,2	43,2	47,9	52,5	56,8	59,7	22,0	23,2	25,4	28,4	31,3	34,0	35,7
40 bis 44	37,2	39,7	43,6	48,4	52,9	57,2	60,0	21,9	23,2	25,6	28,5	31,4	34,0	35,8
45 bis 49	36,9	39,4	43,4	48,1	52,6	56,9	59,7	21,6	23,0	25,4	28,3	31,1	33,7	35,5
50 bis 54	35,9	38,5	42,5	47,3	51,7	56,0	58,8	21,0	22,5	25,0	27,8	30,5	33,1	34,9
55 bis 59	34,2	37,0	41,1	45,9	50,1	54,4	57,2	20,0	21,7	24,2	27,0	29,7	32,2	33,9
60 bis 64	31,8	34,9	39,0	43,8	48,0	52,1	55,0	18,7	20,6	23,3	25,9	28,5	31,0	32,6
65 bis 69	28,8	32,1	36,3	41,1	45,2	49,2	52,1	17,2	19,2	22,0	24,6	27,1	29,5	30,9
70 bis 74	25,1	28,6	33,0	37,7	41,8	45,7	48,6	15,3	17,6	20,5	23,0	25,3	27,7	28,9
75 bis 79	20,7	24,5	29,1	33,7	37,8	41,5	44,4	13,1	15,7	18,7	21,1	23,3	25,5	26,6

In der Studie von Frederiksen und Kollegen von 2005 wurden Daten von 8.342 Dänen im Alter von 46 bis 102 Jahren untersucht. In dieser Publikation wird neben Alters- und Geschlechtsunterschieden in der Handkraft weiterhin auf die Größe der Testpersonen eingegangen. Zum einen wurden geschlechts-, alters- und größenabhängige Tabellen zu normalen Werten (Mittelwert, Standardfehler, Standardabweichung, Spanne) der Handkraft erstellt; zum anderen schlagen die Autoren eine Formel zur Berechnung der zu erwartenden Handkraft von Personen zwischen 50 und 85 Jahren vor:

$$\text{Handkraft}_{\text{männlich}} = 24,38 + 0,38 \times \text{Größe (cm)} - 0,59 \times \text{Alter (Jahren)}$$

$$\text{Handkraft}_{\text{weiblich}} = 11,63 + 0,21 \times \text{Größe (cm)} - 0,31 \times \text{Alter (Jahren)} \quad (22)$$

Neben der Größe müssen auch weitere anthropometrische Parameter als Einflussfaktoren auf die Handkraft beachtet werden (24). Die Studienlage zum Zusammenhang zwischen anthropometrischen Variablen wie Größe, Gewicht und Body Mass Index (BMI) und Handkraft deutet eher auf einen Zusammenhang zwischen diesen Parametern und der Handkraft hin (22, 28–31). Es liegen jedoch auch Studien vor, die dahingehend keine Zusammenhänge feststellten (32, 33).



Eine internationale Studie, veröffentlicht im Februar 2016, durchgeführt in 21 Ländern, schloss 125.462 35- bis 70-jährige Probanden ein und ermittelte alters- und geschlechtsabhängige Referenzwerte für die maximale Handkraft. Es zeigten sich die typischen geschlechts- und altersabhängigen Entwicklungen der Handkraft (s.o.). Jedoch wurden Unterschiede in der maximalen Handkraft zwischen verschiedenen geographischen Regionen festgestellt. Die höchsten Werte wurden in Europa und Nordamerika, die niedrigsten in Afrika, Südasien und Südostasien beobachtet. Die Autoren berichten von einer Abweichung um bis zu 33% von der medianen Handkraft (34). Eine Meta-Analyse aus dem gleichen Jahr fasste 63 Artikel aus unterschiedlichen Ländern zusammen und analysierte 96.537 Handkraftdaten. Auch hier konnten regionale Unterschiede gezeigt werden. Die Autoren gehen allerdings auf Unterschiede zwischen Industrie- und Entwicklungsländern ein und vergleichen die Handkraft mit britischen Referenzwerten. In entwickelten Regionen wurden ähnliche Referenzwerte wie in Großbritannien beobachtet. Die Werte aus Entwicklungsgebieten waren niedriger als die britischen Referenzwerte (35). Beide Studien drängen entsprechend darauf, länder-, regions- und/oder Ethnien-spezifische Handkraftwerte bei der Interpretation der Handkraft zu verwenden (34, 35).

In diversen Studien wurden Zusammenhänge zwischen der Handkraft und anderen Faktoren wie Ernährungsstatus, Hospitalisierung, physikalischem Status oder Morbidität exploriert.

In einer australischen Arbeit von Flood et al. aus dem Jahr 2014 wurden 217 unterernährte und gut ernährte hospitalisierte Patienten mit einem Durchschnittsalter von 75 Jahren untersucht (36). Der Ernährungsstatus wurde mit dem *Patient Generated Subjective Global Assessment* (PG-SGA) ermittelt, einem validierten Mittel, um Patienten hinsichtlich ihres Ernährungsstatus und der Notwendigkeit für Ernährungsunterstützung, einzuschätzen (37). Die Handkraft und der PG-SGA Score korrelierten signifikant miteinander. Zudem war die Handkraft ein unabhängiger Prädiktor für den PG-SGA Score (36). Ähnliche Ergebnis konnten in einer japanischen Studie mit 130 Probanden über 65 Jahre beobachtet werden (38). Der Ernährungszustand wurde mittels *Mini-Nutritional Assessment* (MNA) erfasst, ebenfalls ein validiertes Screeninginstrument des Ernährungszustands, vor allem für geriatrische Patienten (39). Handkraft und MNA Score waren signifikant miteinander assoziiert, ebenso war die Handkraft ein Prädiktor für den MNA Score (38).

Dennoch wurden auch gegenteilige Ergebnisse veröffentlicht: In einer weiteren australischen Studie wurden Daten von 75 Patienten auf chirurgischen Akut-Stationen mit einem mittleren Alter von 74 Jahren analysiert. Der Ernährungszustand wurde über das *Malnutrition Screening Tool* (MST) eruiert (40). Hier zeigte sich, dass eine verringerte Handkraft eine Malnutrition nicht korrekt abbildete (41).

Trotz dieser nicht eindeutigen Studienlage hat sich die Messung der Handkraft in Interventions- oder Querschnittsstudien zu Ernährungsunterstützung als Outcome-Variable etabliert (42–47). In einer Übersichtsarbeit von 2011 fanden Norman und Kollegen acht Studien, in denen Handkraft als Outcome-Variable für den Ernährungsstatus erhoben und analysiert wurde (48).

Weiterhin konnte schon in frühen Studien gezeigt werden, dass eine verringerte Handkraft stark mit dem Auftreten von postoperativen Komplikationen korreliert (49–51). Auch für die Länge des Krankenhausaufenthalt (52, 53) und die Verschlechterung des funktionalen Status (52, 54) hat reduzierte Handkraft einen prädiktive Bedeutung.

Eine geringe Handkraft gilt als Prädiktor für erhöhte Mortalität. In verschiedenen großen populationsbasierten Studien und Meta-Analysen konnte dieser Zusammenhang nachgewiesen werden (55–62). Eine Studie von 2018 von Celis-Morales und Kollegen untersuchte Daten von 502.293 Probanden zwischen 40 und 69 Jahren aus der *UK Biobank*. Ergebnisse aus älteren Studien konnten bestätigt werden: Eine geringere Handkraft ist invers mit einer erhöhten Mortalität für Männer und Frauen für Todesursachen jeglicher Art und spezifische Todesursachen, wie z.B. durch kardiovaskuläre Erkrankungen und respiratorische Erkrankungen, assoziiert. Im Gegensatz zu anderen Studien wurde ebenfalls ein Zusammenhang zwischen niedriger Handkraft und Versterben durch eine Krebserkrankung festgestellt (62). Diese Assoziation wurde in den Arbeiten von Strand et al., Leong et al. und Cooper et al. nicht beobachtet (58–60); Gale und Kollegen fanden diese Assoziation nur bei Männern (56). Zusammenfassend lässt sich die Handkraft als bio-physikalischer Parameter mit vielen unterschiedlichen Variablen assoziieren. In einer Übersichtsarbeit von Bohannon aus dem Jahr 2015 wurde die Bedeutung der Handkraft für verschiedene klinische Marker zusammengefasst (s. Abbildung 3) (14).

Diese Abbildung wird aus urheberrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

Abbildung 3. *Bedeutung der Handkraft als ein Indikator für vorliegenden und zukünftigen Status; übersetzt nach Figure 1; Bohannon 2015<sup>2</sup>*

### **1.1.1 5-Position Grip Strength Test – Entfaltung der Handkraft**

Der sog. *5-Position Grip Strength Test*<sup>3</sup> (5 Positionen Handkraft Test) wurde 1983 erstmals von Stokes beschrieben (63). Er diene ursprünglich dazu, Patienten, die z.B. aus versicherungstechnischen Gründen eine eingeschränkte Handkraft vortäuschen, von Patienten, deren Handkraft durch eine Verletzung tatsächlich eingeschränkt ist, zu differenzieren.

Dabei werden sich die unterschiedlichen Einstellungen des Dynamometers zu Nutze gemacht. Das Dynamometer kann abhängig von der Handgröße des Probanden eingestellt werden; 1 ist dabei die engste Position, 5 die weiteste. Die Handkraft des zu testenden Patienten wird demnach in allen 5 Positionen gemessen. Der Patient wird dabei angehalten, stets die größtmögliche Handkraft auszuüben. Anschließend werden die Werte in ein Diagramm eingetragen und visuell beurteilt. Die Hypothese ist, dass Patienten, deren Handkraft aufgrund einer Verletzung eingeschränkt ist, eine Kurve erzeugen, die verglichen mit ihrer gesunden Hand, zwar schwächer, aber auch glockenförmig war, mit den höchsten Werten in Position 2 und 3 (s. Abbildung 4). Die

---

<sup>2</sup> Wolters Kluwer Health, Inc. and its Societies take no responsibility for the accuracy of the translation from the published English original and are not liable for any errors which may occur.

<sup>3</sup> In Anlehnung an die englischsprachige Fachliteratur wird in dieser Arbeit künftig der Begriff *5-Position Grip Strength Test* verwendet.

Kurve der Patienten, die eine eingeschränkte Handkraft vortäuschten, erscheint hingegen abgeflacht (s. Abbildung 5) (63).

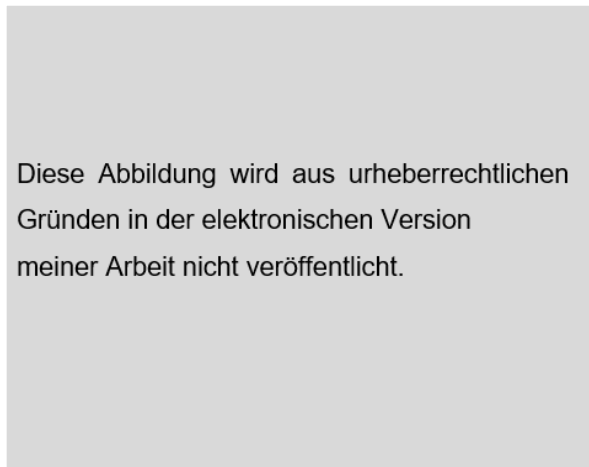


Abbildung 4. *Demonstration eingeschränkter Handkraft; aus „The Seriously Uninjured Hand - Weakness of Grip“, Stokes 1983*

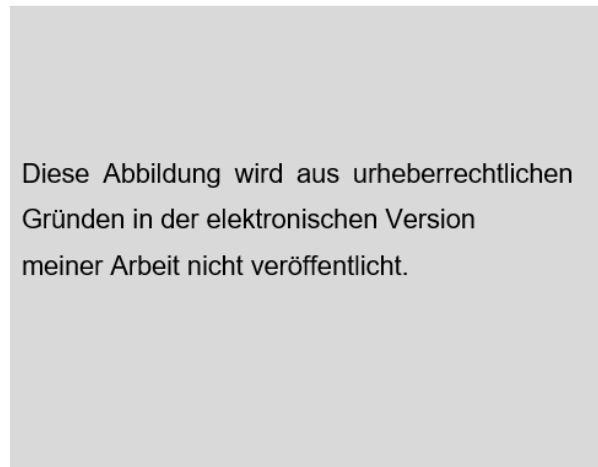


Abbildung 5. *Demonstration vorgetäuscht eingeschränkter Handkraft; aus „The Seriously Uninjured Hand - Weakness of Grip“, Stokes 1983*

Die Studienlage zu dieser Methode ist kontrovers: Es gibt Studien, die die Hypothese von Stokes (63) unterstützen (64–69). Allerdings berichteten zwei davon, dass eine Kurve, die durch submaximale Anstrengung erzeugt wird, leicht gekrümmt ist und nicht, wie von Stokes (63) vorgeschlagen flach (64, 65) und nur eine dieser Studien wurde an Patienten durchgeführt (68). Dahingegen konnten zwei Arbeiten zeigen, dass sich die Form der Kurve zwischen maximaler und submaximaler Anstrengung nicht unterscheidet (70, 71). Stokes und Kollegen veröffentlichten 1995 ein weiteres Paper zu diesem Thema und schlugen darin vor, die Form der Kurve bei der Messung der Handkraft im *5-Position Grip Strength Test* mittels Standardabweichung (SD) vom Mittelwert zu beurteilen. Demnach hat eine gekrümmte Kurve eine größere Variabilität an Werten um den Mittelwert und dementsprechend auch eine größere SD als eine flache Kurve (68).

Auf Grundlage dessen führten Gutierrez und Shechtman eine Studie zur Ermittlung der Effektivität dieser Methode durch (72). Sie kamen zu folgenden Ergebnissen: Männer hatten eine signifikant größere SD als Frauen, die unverletzte Hand hatte eine signifikante größere SD als die verletzte Hand und die SD für maximale Anstrengung war größer als die für submaximale Anstrengung im *5-Position Grip Strength Test*. Zudem schlugen sie einen Cut-off-Wert von 8,5 Pfund ( $\approx 3,83$  kg) für die SD vor, beruhend auf dem optimalen Verhältnis von Sensitivität (0,70) und Spezifität (0,83). Das heißt, dass eine  $SD > 8,5$  Pfund auf eine ernsthafte Anstrengung, eine  $SD < 8,5$  Pfund auf eine unehrliche Anstrengung hinweisen soll. Jedoch beobachteten sie auch eine Kraft-abhängige

Korrelation: Stärkere Probanden erzeugten typisch glockenförmige Kurven, während schwächere Individuen eher abgeflachte Kurven produzierten. Deshalb raten sie davon ab, allein den *5-Position Grip Strength Test* zur Erkennung der Ernsthaftigkeit der Anstrengung zu verwenden (72).

Der *5-Position Grip Strength Test*, dessen visuelle Beurteilung, sowie die Beurteilung mittels SD-Cut-Off-Werten dient insgesamt der Überprüfung der Entfaltung der Handkraft, welche klar von der maximalen Handkraft abzugrenzen ist.

### **1.1.2 Handkraft und körperliche Aktivität**

In der wissenschaftlichen Literatur finden sich widersprüchliche Ergebnisse zur Assoziation zwischen Handkraft und körperlicher Aktivität. Studien, die diesen Zusammenhang untersuchten, schlossen vornehmlich ältere Probanden ein (61, 73–80), mit der jüngsten Altersgruppe von 40 – 69 Jahren (61) und einem Höchstalter von 92 Jahren (76).

Celis-Morales und Kollegen untersuchten Daten von 498.135 Teilnehmern aus der *UK Biobank*. Selbst berichtete körperliche Aktivität wurde mittels Kurzversion des *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) erhoben. Außerdem wurde die kardiorespiratorische Fitness durch eine Ergometer-Testung ermittelt. Die Handkraft korrelierte moderat mit der kardiorespiratorischen Fitness und schwach mit der gesamten körperlichen Aktivität (61).

Cooper und Kollegen, die die körperliche Aktivität von 66.582 Probanden auch mittels IPAQ erhoben, stellten eine stärkere Assoziation fest: Teilnehmer, die mehr moderate bis intensive körperliche Aktivität betrieben, hatten höhere Handkraftwerte. Probanden, die die meiste moderate bis intensive körperlicher Aktivität ausübten, hatten im Durchschnitt eine Handkraft, die 1,28 kg höher war, als die von Probanden, die am wenigsten moderat bis intensiv körperlich aktiv waren. Zudem korrelierte die Handkraft positiv linear mit der Zeit, die für moderate bis intensive körperliche Aktivität aufgebracht wurde. Diese Ergebnisse waren altersklassen- und geschlechtsunabhängig (79).

In der Arbeit von Carrasco Poyatos et al. wurde körperliche Aktivität von 42 Frauen zwischen 65 und 79 Jahren objektiv mittels Akzelerometer gemessen (s.a. Kapitel 2.3.5). Frauen, die pro Tag mehr moderat bis intensiv körperlich aktiv waren, hatten eine höhere Handkraft als Frauen, die nicht so aktiv waren (77).

Hamer und Stamatakis untersuchten das fernseh- und somit sitzende Verhalten von 6.228 Probanden. Die Handkraft war invers mit der fernseh-Zeit pro Tag assoziiert:

Teilnehmer, die pro Tag über 5 Stunden fernsahen, hatten eine geringere Handkraft als Teilnehmer, die pro Tag weniger als 2 Stunden Fernsehen guckten (75).

Zwei Studien konnten Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und Handkraft nur geschlechtsabhängig feststellen. In der Studie von Cooper und Kollegen ( $N = 2.442$ ) waren körperliche Aktivität und Handkraft nur bei Männern im Alter von 53 Jahren assoziiert; Männer, die körperlich aktiv waren, hatten eine höhere Handkraft als Männer, die inaktiv waren (74). In der Arbeit von Keevil et al. war die Handkraft bei Männern nicht assoziiert mit der Zeit, die durchschnittlich mit fernsehen (sitzende Tätigkeit) verbracht wurde. Bei Frauen wurde dahingehend jedoch eine geringe Assoziation gefunden: Pro Stunde mehr fernsehen, sank die Handkraft um 0,21 kg (76).

Rantanen et al. (73), Haider et al. (78) und Santanasto et al. (80) beobachteten dagegen keine signifikanten Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und Handkraft.

Zusammenfassend liegen diskrepante Studienergebnisse vor: In Studien mit teils großen Teilnehmerzahlen hing körperliche Aktivität signifikant mit der Handkraft zusammen (61, 75–77, 79). Es liegen jedoch auch Studien vor, die keinen Zusammenhang dieser beiden Variablen feststellten (73, 78, 80).

### **1.1.3 Handkraft und Depressivität**

Diverse Studien untersuchten Zusammenhänge zwischen Handkraft und dem Auftreten von depressiven Symptomen. Die meisten dieser Arbeiten sind prospektive Kohorten- oder Querschnittsstudien mit großen Fallzahlen (28–30, 32, 81–107) mit der kleinsten Probandenzahl von 180 (30) und der höchsten von 34.129 (107).

Von diesen Studien wurde der Großteil an älteren Probanden durchgeführt mit Altersgrenzen von  $\geq 50$  Jahren (89, 91, 104, 107),  $\geq 60$  Jahren (30, 32, 92, 93, 100, 101, 106),  $\geq 65$  Jahren (29, 81, 82, 84, 85, 94, 95, 99, 102, 105),  $\geq 80$  Jahren (83), 40 – 79 Jahren (90), 70 Jahren (87, 96), 70 – 90 Jahren (98) und 71 – 92 Jahren (28). Nur die Arbeiten von Lever-van-Milligen et al. (86, 88, 97) und Lee et al. (103) schlossen in diesem Zusammenhang auch jüngere Probanden ein (jeweilig 18 – 65 Jahre und 19 – 80 Jahre).

Depressive Symptome wurden über unterschiedliche Instrumente erfasst. Am häufigsten wurden die Geriatrische Depressionsskala (GDS) (29, 32, 81, 84, 85, 92, 94, 96, 100, 102, 106) und die *Centre of Epidemiological Studies Depression Scale* (28, 82, 91, 95, 104, 105) verwendet.

Einige dieser Studien konnten eine Assoziation von geringer Handkraft und depressiven Symptomen nachweisen: In den Arbeiten von Rantanen et al., Hamer et al., Wu et al. und Brooks et al. hatten Personen mit depressiven Symptomen eine signifikant niedrigere Handkraft als Personen ohne depressive Symptome (28, 85, 100, 101). Pessini und Kollegen machten diese Beobachtung nur bei Frauen (93). Studien von Rantanen et al. und Kim et al. zeigten, dass die Handkraft invers assoziiert mit dem GDS Score ist (81, 92); Lee und Kollegen konnten diese Assoziation auch für den *Patient Health Questionnaire – 9* zeigen (103). Lino und Kollegen berichteten von einer Verringerung der Handkraft von durchschnittlich 1,74 kg bei älteren Probanden mit depressiven Symptomen (30).

Umgekehrt zeigten Personen mit niedriger Handkraft eine höhere Prävalenz an depressiven Symptomen als Personen mit normaler Handkraft (90). In der neusten Querschnittsstudie zu diesem Thema von Ashdown-Franks und Kollegen aus dem Jahr 2019 wurden Daten von 34.129 Probanden aus sechs Ländern analysiert (107). Hier zeigte sich, dass eine niedrige Handkraft mit einem Odds Ratio (OR) von 1,45 für eine Depression einhergeht. Außerdem konnten sie Länderunterschiede feststellen: In Ghana betrug das OR 4,25 für niedrige Handkraft und das Vorhandensein einer Depression (107).

In Langzeit-Ergebnissen wurde beobachtet, dass eine niedrige Handkraft ein Prädiktor (84, 99, 104) bzw. Risikofaktor (85) für das Auftreten von depressiven Symptomen ist. Probanden, die in der Baseline Messung schlechtere Handkraftwerte vorwiesen, entwickelten bis zum Follow-Up eher depressive Symptome als Probanden mit höherer Handkraft (99). Lee und Kollegen berichten davon, dass Probanden im niedrigsten Viertel der Handkraftwerte ein OR von 2,96 für die rechte und ein OR von 3,41 für die linke Hand aufwiesen, verglichen mit der Gruppe der höchsten Handkraft; diese Beobachtung machten sie in allen Altersgruppen (103). Laut Fukumori et al. schütze eine Erhöhung der Handkraft um eine SD vor der Entwicklung depressiver Symptome (90); McDowell und Kollegen fanden diesen Zusammenhang nur bei Frauen (104).

Im Gegensatz dazu stehen die negativen Ergebnisse diverser Studien, die keinen signifikanten Zusammenhang zwischen depressiven Symptomen und einer verringerten Handkraft nachweisen konnten (29, 32, 89, 95, 106).

Die zuvor beschriebenen Studien beziehen sich jedoch nicht ausschließlich auf eine Kohorte aus depressiven Patienten. In der *Netherlands Study of Depression and Anxiety* (NESDA), eine longitudinale Kohortenstudie zur Untersuchung von Langzeitverläufen

von Depressionen und Angststörungen (108), wurde u.a. die Handkraft der Probanden erhoben. Des Weiteren wurden Dauer der Symptome, Alter bei Erstauftreten der Symptome, Schwere der Symptome und die Einnahme von antidepressiver Medikation erfasst. Im ersten Artikel von van Milligen und Kollegen wurden Handkraft Baseline-Daten von 1.629 an Depression und/oder Angststörung Erkrankten und 629 Gesunden verglichen (Mittleres Alter: 41 Jahre; 65,2% Frauen). Frauen, die eine depressive- und/oder Angststörung hatten, hatten eine signifikant niedrige Handkraft als gesunde Kontrollen. Bei Männern konnte kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen, die Handkraft betreffend, festgestellt werden. Bei Frauen war zudem ein späterer Beginn der Erkrankung mit geringerer Handkraft assoziiert (86).

In der zweiten Arbeit von van Milligen et al. wurden Baseline- und 2-Jahres-Follow-Up Daten aus der NESDA analysiert. Die Kohorte bestand aus 1.206 Personen mit depressiver- und/oder Angststörung (Mittleres Alter: 42 Jahre; 66,0% Frauen). Die Autoren berichten von einer Assoziation zwischen geringerer Handkraft zur Baseline-Erhebung und der Persistenz von depressiven- und/oder Angststörungen zum Follow-Up. Daraus schlussfolgern sie, dass eine geringe Handkraft die Persistenz von Depression und/oder Angststörung nach 2 Jahren vorhersagt (88).

In einer anderen großen populationsbasierten Studie mit 110.067 Teilnehmern (22.699 mit schwerer Depression; 1.475 mit bipolarer Störung; 85.893 gesunde Kontrollen) konnte gezeigt werden, dass Handkraft ein signifikanter Prädiktor für bessere kognitive Leistung für Personen mit schwerer Depression war (109).

Ergebnisse aus wenigen Fall-Kontroll-Studien mit kleinen Probandenzahlen sind hingegen uneindeutig. Crews et al. führten zwei solcher Studien an rechtshändigen Frauen durch, wovon jeweils die Hälfte an einer Depression erkrankt waren. In beiden Studien wurde die Fatigue, also Ermüdbarkeit, der Handkraft nach 5-maliger Messung erfasst. Dazu wurden die Probandinnen angewiesen, das Dynamometer 5 Mal hintereinander mit maximaler Handkraft zu drücken. Die Fatigue wurde als Rückgang der Handkraft von Versuch 1 – 5 dokumentiert (110, 111). In der früheren Studie zeigten Depressive weniger Fatigue der linken Hand als gesunde Kontrollen. Für die rechte Hand wurden keine signifikanten Unterschiede gefunden. In der Diskussion gehen die Autoren darauf ein, dass eine geringere Fatigue der linken Hand auch bedeuten kann, dass von Beginn an weniger Kraft in dieser Hand vorhanden war (110). In der zweiten Studie konnten jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen gefunden werden (111).



2001 wurde eine Studie mit 38 Jungen, von denen die Hälfte als depressiv eingeschätzt wurde, veröffentlicht. Hier wurde beobachtet, dass die Handkraft depressiver Jungen in der dominanten und nicht-dominanten Hand gleich groß war, dass sie also eine Symmetrie der Handkraft zeigten (112).

Insgesamt ist die Studienlage zum Zusammenhang zwischen depressiven Symptomen und Handkraft nicht eindeutig und wurde vor allem bei älteren Probanden untersucht. Dabei muss unterschieden werden zwischen Studien, die Handkraft und depressive Symptome in einer „Normal“- wenn auch älteren Bevölkerung erhoben (28–30, 32, 81, 84, 85, 89, 90, 92, 93, 95, 99–101, 103, 104, 106, 107) und Studien, die Handkraft von diagnostiziert depressiven Patienten mit gesunden Probanden verglichen (86, 88, 109–112). Für letzteren Fall liegen deutlich weniger Studien vor. Es liegen jedoch insgesamt mehr Studien vor, die Zusammenhänge zwischen depressiven Symptomen und Handkraft nachweisen konnten (28, 30, 81, 84–86, 88, 90, 92, 93, 99–101, 103, 104, 107, 109, 111).

#### **1.1.4 5-Position Grip Strength Test und Depressivität**

Phillips und Kollegen untersuchten in einer Fall-Kontroll-Studie, inwiefern sich Entfaltung der Handkraft depressiver Patienten, erfasst mittels *5-Position Grip Strength Test* (s.o.), von gesunden Probanden unterscheidet (113). Dazu wurden 45 Patienten mit neu diagnostizierter, dementsprechend unbehandelter, klinischer Depression und 45 Kontrollprobanden ohne klinische Depression rekrutiert. Die Handkraft beider Hände wurde über den *5-Position Grip Strength Test* erhoben. Die Resultate wurden zum einen mittels einer statistischen Methode, basierend auf einem Cut-Off-Wert der SD von 8,5 Pfund (72) und der visuellen Beurteilung der Kurve (63) analysiert. Die Ergebnisse wurden vier verblindeten Klinikern gezeigt, die anhand dieser einschätzen sollten, ob die Messung unter maximaler Anstrengung stattfand oder nicht.

Die Autoren stellten fest, dass depressive Patienten in 66,6% der Fälle eine SD der Handkraftwerte von  $\leq 8,5$  Pfund hatten; gesunde Probanden hingegen nur zu 1,1%. Basierend auf der visuellen Beurteilung der Handkraft-Kurve von Klinikern wurden 70% der Graphen der depressiven Patienten so eingeschätzt, dass sie weniger als maximale Anstrengung zeigten; bei gesunden Probanden war das nur für 18% der Fall. Kliniker schätzten depressive Patienten mittels visueller Beurteilung vier Mal so häufig als „weniger als maximale Anstrengung ausgeübt“ ein als gesunde Probanden. Über die 8,5 Pfund SD-Cut-Off-Methode betrug das relative Risiko für die Einordnung in die Kategorie

„weniger als maximale Anstrengung ausgeübt“ für depressive Patienten 60%. Laut Autoren könnten Patienten mit depressiven Symptomen, die aber noch nicht diagnostiziert wurden, im *5-Position Grip Strength Test* von Klinikern als „Simulanten“ oder „Symptom Verstärker“ missinterpretiert werden (113).

Obwohl in dieser Arbeit nicht explizit auf die Form der Kurve im *5-Position Grip Strength Test* eingegangen wurde, lassen die Ergebnisse darauf schließen, dass die Handkraft-Kurve von depressiven Patienten ähnlich flach ist wie die von Stokes (63) vermutete bei simuliert niedriger Handkraft.

## 1.2 Selbstwirksamkeit

Das Konstrukt der Selbstwirksamkeitserwartung<sup>4</sup> (SWE) wurde 1977 von Albert Bandura (114) vorgestellt und ist ein bedeutsamer Bestandteil seiner sozial-kognitiven Theorie (115). SWE ist die Überzeugung einer Person, im Stande zu sein, ein erforderliches Verhalten zu aktivieren, um ein gewünschtes Ziel zu erreichen (114). Unterschiedliche SWE Grade können als Einflussfaktoren für Motivation angesehen werden: Hochwirksame Menschen neigen dazu, eher fordernde Aufgaben oder Tätigkeiten zu wählen und sich selbst höhere Ziele zu setzen (115).

Ursprünglich wurde SWE nur als situationsspezifisch verstanden: Eine Person kann abhängig von der zu bewältigenden Aufgabe mehr oder weniger überzeugt von ihren Fähigkeiten sein; z.B. eine mathematische Aufgabe zu lösen oder einen Marathon zu laufen. Im Rahmen von Raucherentwöhnung (116, 117), Gewichtskontrolle (118, 119) oder körperlicher Aktivität (120) ist SWE als situationsübergreifend zu verstehen, betrifft jedoch nur einen gewissen Lebensbereich. Die allgemeine SWE hingegen wurde von einigen Autoren konzeptualisiert und bezieht sich auf das alle Lebensbereiche umfassende Selbstvertrauen im Umgang mit schwierigen oder neuen Situationen (121–123). Entsprechend beruft sie sich auf eine stabile, umfangreiche persönliche Kompetenz, effektiv mit einer Vielzahl an stressigen Situationen umzugehen (124, 125). Zahlreiche Studien untersuchen den Zusammenhang zwischen SWE und gesundheitsbezogenem Verhalten.

---

<sup>4</sup> Im Zusammenhang mit Selbstwirksamkeit werden Begriffe wie „Selbstwirksamkeit“, „Optimistische Kompetenzerwartung“ oder „Selbstwirksamkeitserwartung“ häufig synonym gebraucht, weshalb diese Begriffe im Folgenden konsensuell unter der Abkürzung „SWE“ verwendet werden.

Beispielsweise zeigten verschiedene Arbeiten, dass die SWE mit der Frequenz der Selbstuntersuchung der Brust zusammenhängt (126) und sie ein starker Prädiktor für die Selbstuntersuchung der Brust ist (127, 128).

Auch die Nutzung von Kondomen ist mit SWE assoziiert (129). Carvalho und Kollegen stellten fest, dass Vorbereitung (z.B. Kauf von Kondomen, Kondome verfügbar haben, Gebrauch von Kondomen mit Sexualpartner besprechen) ein Prädiktor für den Gebrauch eines Kondoms war, der wiederum durch SWE vorhergesagt werden konnte (130).

Weiterhin konnten Relationen zwischen körperlicher Aktivität und SWE nachgewiesen werden: SWE prognostiziert körperliche Aktivität in gesunden Probanden (131, 132).

Im Kontext von Suchtverhalten wird der Zusammenhang mit SWE ebenfalls häufig untersucht. So konnte zum Beispiel gezeigt werden, dass SWE direkt mit Alkoholkonsum in gesunden und alkoholabhängigen Probanden assoziiert ist (133–135). Und auch für den Erfolg einer nikotinentwöhnenden Therapie konnte eine Assoziation mit SWE gefunden werden (136–138).

### **1.2.1 Selbstwirksamkeit und Handkraft**

Nur wenige Studien liegen zur Untersuchung eines möglichen Zusammenhangs zwischen SWE und Handkraft vor.

In einer deskriptiven Studie aus dem Jahr 2006 wurden 69 Frauen (Durchschnittsalter 45 Jahre) mit Fibromyalgie, einer chronischen Schmerzerkrankung, eingeschlossen. Im Rahmen dieser Studie wurden u.a. die Handkraft und die SWE über die *Arthritis Self-Efficacy Scale* erhoben. Die Handkraft korrelierte signifikant mit der Arthritis-spezifischen SWE (139).

Eine Querschnittsstudie untersuchte den Zusammenhang von Handkraft und der allgemeinen SWE von 181 Arbeitern (110 Frauen; mittleres Alter 28 Jahre), die im April 2013 durch den Kollaps einer großen Kleidungsfabrik in Bangladesch verletzt wurden. Der Median der Handkraft dieser Kohorte lag bei 42,6 kp ( $\approx 42,6$  kg). Anhand dieses Wertes erfolgte eine Einteilung in zwei Kategorien ( $\geq 42,6$  kp;  $< 42,6$  kp). In der Multivariaten Regressionsanalyse konnte gezeigt werden, dass es einen signifikanten Unterschied in der allgemeinen SWE zwischen der Gruppe, deren Handkraft unter dem Median lag und der Gruppe, deren Handkraft über dem Median lag, gab: Die SWE war höher in der Gruppe, deren Handkraft über dem Median lag (140).

Der jüngste Artikel zu dieser Thematik stammt von Björk und Kollegen aus dem Jahr 2020. Sie untersuchten die SWE bei Patienten, die wegen einer distalen Radiusfraktur

mit einer Metallplatte versorgt wurden und zur weiterführenden Therapie einen Physiotherapeuten aufsuchten. Die SWE wurde dabei 2 bis 4 Wochen nach der Operation, die Handkraft 3 Monate postoperativ erhoben. Es wurden 55 Patienten (40 Frauen, 15 Männer) eingeschlossen, die zwischen 24 und 81 Jahren alt waren. Festgestellt wurde, dass Patienten, die eine hohe SWE hatten, nach 3 Monaten eine signifikant bessere Handkraft hatten ( $N = 30$ ) (141).

Aufgrund der geringen Studienanzahl, die zu diesem Zusammenhang gefunden werden konnte und der Heterogenität der Studien (insb. der Kohorten), kann jedoch nicht allgemein auf eine Assoziation zwischen der SWE und Handkraft geschlossen werden.

### **1.2.2 Selbstwirksamkeit und Depressivität**

Zahlreiche Studien dokumentieren einen Zusammenhang zwischen SWE und Depressivität in verschiedenen Kohorten, wie zum Beispiel Kindern und Adoleszenten (142–148), älteren Erwachsenen (149–151), Patienten mit Diabetes Mellitus (152, 153), Müttern mit postpartaler Depression (154, 155), gesunden Probanden (156–159) oder Patienten mit depressiven Störungen (145, 160–163).

Exemplarisch sollen zwei Arbeiten detaillierter vorgestellt werden, die die Assoziation zwischen SWE und depressiven Symptomen und zwei, die diese Assoziation bei diagnostiziert depressiven Patienten untersuchten.

Das jüngste Paper zu dieser Thematik stammt von Pu und Kollegen aus dem Jahr 2017. Sie untersuchten in ihrer Arbeit die allgemeine SWE und depressive Symptome von 535 Studenten (mittleres Alter 21 Jahre; 214 Frauen) zweier chinesischer Universitäten. Sie konnten Ergebnisse früherer Studien replizieren und eine signifikante negative Korrelation zwischen der allgemeinen SWE und depressiven Symptomen feststellen (159).

Maciejewski und Kollegen werteten Daten von 2.858 Probanden aus einer longitudinalen Studie aus, im Rahmen derer u.a. depressive Symptome und allgemeine SWE zu zwei Zeitpunkten (Follow-Up nach 3 Jahren) erfasst wurden. Die Kohorte wurde in zwei Gruppen aufgeteilt, abhängig von berichteten depressiven Symptomen. Depressive Symptome wurden von 1.248 Personen beschrieben. In der statistischen Analyse zeigte sich, dass die Probanden, die depressive Symptome beschrieben, im Durchschnitt signifikant niedrigere SWE-Werte hatten, als Personen ohne depressive Symptome. Zudem prognostizierten höhere SWE-Level in der Baseline-Messung weniger depressive Symptome in der Follow-Up-Messung in beiden Gruppen und höhere depressive

Symptome zum ersten Messzeitpunkt prädizierten signifikant schlechtere SWE nach 3 Jahren (156).

In einer Arbeit aus dem Jahr 2007 von Ruholl wurden Daten von insgesamt 602 Patienten (62,3% weiblich, Alter zwischen unter 20 und über 60 Jahre) ausgewertet, die sich zwischen 1995 und 1998 in der psychosomatischen Poliklinik der Universitätsklinik Aachen vorstellten und verschiedene Fragebögen, darunter auch einen zur allgemeinen SWE, ausfüllten. Davon waren 12,3% mit einer depressiven Störung, 24,4% mit einer somatoformen Störung, 16,4% mit einer Angststörung und weitere mit Essstörungen, Anpassungsstörungen, sexuellen Funktionsstörungen, Psychosomatosen o.a. diagnostiziert. Es wurden die allgemeinen SWE-Scores der einzelnen Krankheitsentitäten verglichen. Der Mittelwert betrug dabei 24. Es konnte festgestellt werden, dass Patienten mit Essstörungen, knapp gefolgt von denjenigen mit Depressionen (Mittelwert = 22,1) die niedrigsten SWE-Werte bezogen auf die allgemeine SWE aufzeigten (162).

Gopinath und Kollegen veröffentlichen im Jahr 2007 eine Arbeit, in der Daten von 386 Patienten (74,65% weiblich, mittleres Alter: ca. 46 Jahre), die als von einer depressiven Störung geheilt galten, analysiert wurden. Sie untersuchten, welche Faktoren prädisponierend für ein Rezidiv innerhalb von 12 Monaten waren, indem sie die Gruppe mit Rezidiv ( $N = 120$ ) mit der Gruppe ohne Rezidiv innerhalb dieses Zeitraums ( $N = 266$ ) verglichen. Es zeigte sich, dass Patienten, die ein Rezidiv erlitten, u.a. eine signifikant niedrigere SWE bezogen auf die Bewältigung einer Depression aufwiesen. Die SWE zeigte sich dabei als stärkster Prädiktor. Weitere Prädiktoren waren eine schlechtere Adhärenz zur Medikation und Träume in der Kindheit (163).

### **1.3 Das Motivations-Volitions-Prozessmodell**

Das in dieser Studie verwendete Motivations-Volitions-Prozessmodell (MoVo-Modell) (164) integriert wesentliche Elemente zur Erklärung des Gesundheitsverhaltens aus zwei Forschungsansätzen: die sozial-kognitive Forschung mit Schwerpunkt auf Motivation (165) und die selbstregulative Forschung mit Schwerpunkt auf Volition (166–168). Es wird dabei nicht als neue Theorie zum Gesundheitsverhalten angesehen, sondern soll viel mehr die Faktoren und Prozesse, die zu Gesundheitsverhalten beitragen, zusammenfassen. Die Veränderung von Gesundheitsverhalten wird in diesem Modell als Prozess angesehen, der auf zwei Phasen gründet: der Phase der Absichtsbildung

(Motivation) und der nachfolgenden Absichtsumsetzung (Volition), die zur Umsetzung des Verhaltens führt (164).

In dieser Studie wurde das MoVo-Modell bezogen auf körperliche Aktivität und Sport angewendet. Daher werden die einzelnen Komponenten des Modells im Folgenden für körperliche Aktivität bzw. Sport erläutert (s. Abbildung 6).

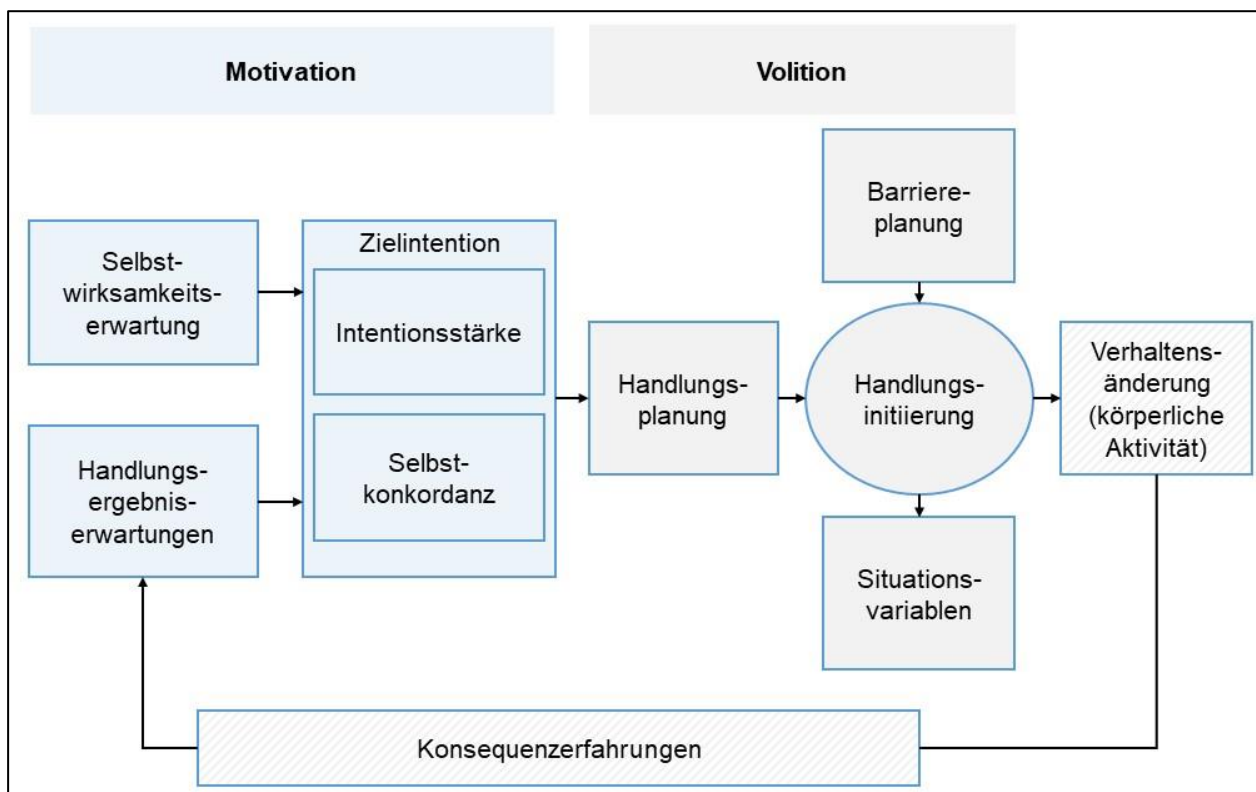


Abbildung 6. MoVo-Modell; modifiziert nach Fuchs 2007

Das zentrale Konstrukt der Phase der Absichtsbildung des MoVo-Modells ist die Zielintention, die laut Gollwitzer relativ allgemein gehaltene Absichtsbekundungen meint (z.B. „Ich habe die Absicht, regelmäßig körperlich aktiv zu sein“) (166, 167). Dabei sind sowohl die Intentionsstärke als auch die Selbstkonkordanz charakterisierend. Die Intentionsstärke beschreibt das Ausmaß an eigener Sicherheit auf der Absicht, körperlich aktiv zu sein, zu beharren (z.B. „Ich beabsichtige gar nicht / sehr stark, regelmäßig körperlich aktiv zu sein“) (169). Das Modell der Selbstkonkordanz wurde von Sheldon und Elliot eingeführt und schildert, inwiefern die Zielintention mit den eigenen Interessen und Werten übereinstimmt (170). Im Selbstkonkordanzmodell werden, angelehnt an die Selbstdeterminationstheorie (171), vier Motivationsmodi unterschieden: Im *extrinsischen* Modus wird die Zielintention von außen eingegeben, d.h. sie wird nur verfolgt, weil die Person von außen dazu veranlasst wurde (z.B. „Ich treibe Sport, weil ich dann durch

meine Krankenkasse Beiträge erstattet bekomme“). Von *introjizierter* Motivation wird gesprochen, wenn die Übernahme von Zielen durch Werte erfolgte, diese allerdings nicht die eigenen Werte sind (z.B. „Ich bin sportlich aktiv, weil mein Arzt es empfohlen hat“). *Identifizierte* Motivation liegt vor, wenn bewusste Bewertungsprozesse stattgefunden haben, mit dem Resultat, dass das Ziel mit dem persönlichen Überzeugungs- und Wertesystem übereinstimmt (z.B. „Ich mache Sport, weil ich etwas für meine Gesundheit tun möchte“). Im *intrinsischen* Modus sind für die Bildung der Zielintention keine Gründe mehr notwendig, da die Handlung um ihrer selbst willen durchgeführt wird (z.B. „Ich bin körperlich aktiv, weil es mir einfach Spaß macht“). Die Selbstkonkordanz ist im extrinsischen Modus am niedrigsten und im intrinsischen Modus am höchsten (170). Verschiedene Studien konnten zeigen, dass persönliche Ziele eher erreicht werden, wenn das Ziel mit eigenen Werten übereinstimmt, also eine hohe Selbstkonkordanz der Zielintention vorliegt (172–174).

Ob eine starke Zielintentionsstärke und Selbstkonkordanz ausgebildet wird, ist abhängig von Handlungsergebniserwartungen und der SWE (s. Kapitel 1.2). Laut Schwarzer und Fleig resultiert die Handlungsergebniserwartung aus der Beurteilung möglicher positiver oder negativer Konsequenzen des auszuführenden Verhaltens. Die Intentionsbildung wird gefördert, wenn positive Erwartungen überwiegen, jedoch nur, wenn die Person in gewissem Maß selbstwirksam ist (175).

In der Phase der Absichtsumsetzung des MoVo-Modells werden die zwei Komponenten Handlungs- und Barriereplanung unterschieden. Im Rahmen der Handlungsplanung werden konkrete Pläne zur Zeit, zum Ort und zur Art der körperlichen Aktivität erstellt (166), die für die Handlungsinitiierung relevant sind (175). Die Barriereplanung dient der Erstellung einer Strategie zum Umgang mit Schwierigkeiten, die im Verlauf der Handlungsumsetzung auftreten könnten (176). Die Barriereplanung ist somit bedeutend für die Handlungsinitiierung und Aufrechterhaltung des Verhaltens (175).

Die Konsequenzerfahrungen stellen die letzte Modellkomponente dar. Sie verbinden die eigenen Erfahrungen und Bewertungen des ausgeübten Verhaltens mit dem erneuten Beginn der Motivationsphase, insofern als dass gewonnene Erfahrung die zukünftigen Intentionen und Handlungen beeinflusst (164).

Die Wirksamkeit der einzelnen Komponenten des MoVo-Modells im Hinblick auf körperliche Aktivität und deren Rolle als Prädiktoren für zukünftige körperliche Aktivität wurde in vielen Studien belegt (176–181).

### **1.3.1 Motivationale und volitionale Konstrukte und Depressivität**

Bezogen auf körperliche Aktivität wurden motivationale und volitionale Konstrukte bei depressiven Patienten in einigen Studien untersucht. Hinsichtlich motivationaler Komponenten zeigten Patienten mit depressiven Symptomen geringere Intention, verminderte SWE und Handlungsergebniserwartung (182, 183). Verglichen mit gesunden Probanden hatten depressive Patienten verstärkt negative Handlungsergebniserwartungen, während für positive Handlungsergebniserwartungen kein Unterschied gefunden wurde (183). Es konnte zudem eine negative Assoziation zwischen depressiver Symptomatik und positiven Erwartungen für bestimmte Verhaltensweisen gefunden werden (184).

Auch in volitionalen Faktoren wie der Handlungs- und Barriereplanung konnten bei depressiven Patienten Defizite festgestellt werden. Man geht von einem negativen Zusammenhang zwischen depressiver Symptomatik und diesen Komponenten aus (183, 185). So waren depressive Patienten, die hohe Intentionen hatten, körperlich aktiv zu werden, weniger fähig, ihre Intentionen in Verhalten umzusetzen als gesunde Probanden mit hohen Intentionen. Sie konnten zudem ihre Ziele weniger gut planen und wurden eher durch Barrieren von der Umsetzung abgebracht (183, 186).

## **1.4 Forschungsfragen und Annahmen**

Ziel dieser Arbeit ist die explorative Querschnittsuntersuchung der Entfaltung der Handkraft und Identifikation möglicher Einflussfaktoren auf die maximale Handkraft bei depressiven Patienten zu Beginn einer stationären Therapie.

Die primäre Forschungsfrage richtet sich darauf, wie Handkraft mit einigen in dieser Studie untersuchten Variablen bei depressiven Patienten korreliert. Daraus ergeben sich folgende Fragestellungen: Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Schweregrad einer Depression, der maximalen Handkraft und der Entfaltung der Handkraft? Welchen Einfluss haben anthropometrische Parameter, Geschlecht, Anzahl stattgehabter depressiver Episoden, körperliche Aktivität, Selbstwirksamkeit sowie Motivation und Volition auf die maximale Handkraft und die Entfaltung der Handkraft?

Da diese Arbeit nach aktuellem Wissensstand die erste ist, die mögliche Einflussfaktoren auf die Entfaltung der Handkraft im *5-Position Grip Strength Test* in depressiven Patienten untersucht, werden die Annahmen zur maximalen Handkraft auf die Entfaltung der Handkraft angewendet.



Da einige Studien feststellten, dass höhere Symptomschwere in der GDS (81, 92) und dem *Patient Health Questionnaire – 9* (103) mit niedriger Handkraft assoziiert war, wird mit folgenden Annahmen überprüft, ob diese Ergebnisse auch auf das BDI-II und den Montgomery Asberg Depression Rating Scale (MADRS) Score zutreffen:

A1: Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Depressivität und der Handkraft in kg.

A1a: Je höher der BDI-II Score, desto niedriger ist die Handkraft in kg.

A1b: Je höher der MADRS Score, desto niedriger ist die Handkraft in kg.

Nach aktuellem Kenntnisstand liegt bisher nur eine Studie zur Untersuchung der Entfaltung der Handkraft im *5-Position Grip Strength Test* bei depressiven Patienten vor. Die Autoren stellten fest, dass ca. 2/3 der Patienten eine SD der Handkraftwerte von unter 8,5 Pfund ( $\approx 3,83$  kg) vorwiesen. Diese Arbeit ging nicht explizit auf die Form der Handkraft-Kurve ein, die Ergebnisse lassen aber darauf schließen, dass die Handkraft-Kurve abgeflacht ist. Außerdem war die Überprüfung von Zusammenhängen zwischen der Schwere der Depression und der Entfaltung der Handkraft kein Bestandteil dieser Arbeit (113). Dementsprechend soll mit folgenden Annahmen zum einen untersucht werden, ob sich die Ergebnisse bezüglich der SD Cut-Off Werte replizieren lassen und zum anderen, ob die Handkraft-Kurve depressiver Patienten abgeflacht ist und sich ein Zusammenhang zwischen der Entfaltung der Handkraft und dem Schweregrad der Depression feststellen lässt:

A2a: Depressive Patienten weisen in der Entfaltung der Handkraft eine Standardabweichung von  $\leq 3,83$  kg auf.

A2b: Die Handkraft-Kurve depressiver Patienten zeigt eine abgeflachte Form.

A2c: Je höher der BDI-II Score, desto geringer ist die Entfaltung der Handkraft im *5-Position Grip Strength Test*

A2d: Je höher der MADRS Score, desto geringer ist die Entfaltung der Handkraft im *5-Position Grip Strength Test*

Der Zusammenhang zwischen anthropometrischen Variablen wie Größe, Gewicht sowie BMI und Handkraft wird auf Grundlage der bisherigen Forschung mit folgenden Annahmen untersucht:

A3a: Es besteht ein Zusammenhang zwischen Größe, Gewicht und BMI und der Handkraft depressiver Patienten.

A3b: Es besteht ein Zusammenhang zwischen Größe, Gewicht und BMI und der Entfaltung der Handkraft im *5-Position Grip Strength Test*.

Zur Replikation des allgemein anerkannten Geschlechterunterschieds bezogen auf die Handkraft, ergeben sich folgenden Annahmen:

A4a: Es besteht ein Geschlechterunterschied in der Handkraft von depressiven Patienten.

A4b: Es besteht ein Geschlechterunterschied in der Entfaltung der Handkraft im *5-Position Grip Strength Test*.

Van Milligen et al. konnten zeigen, dass ein späterer Beginn einer depressiven Erkrankung bei Frauen mit einer niedrigeren Handkraft assoziiert war (86). Dieser Faktor wurde in der vorliegenden Studie nicht erhoben. Am ehesten übereinstimmend damit ist das Item „Anzahl bereits stattgehabter depressiver Episoden“, das in dieser Studie erfasst wurde, weshalb dieser Zusammenhang mit den folgenden Annahmen für Männer und Frauen untersucht wird:

A5a: Je höher die Anzahl der bereits stattgehabten depressiven Episoden, desto niedriger ist die Handkraft in kg.

A5b: Je höher die Anzahl der bereits stattgehabten depressiven Episoden, desto niedriger ist die Entfaltung der Handkraft im *5-Position Grip Strength Test*.

Die Zusammenhänge zwischen Handkraft und körperlicher Aktivität werden mittels folgender Annahmen untersucht:

A6a: Je niedriger die selbstberichtete körperliche Aktivität, desto niedriger ist die Handkraft in kg.

A6b: Je niedriger die selbstberichtete körperliche Aktivität, desto niedriger ist die Entfaltung der Handkraft im *5-Position Grip Strength Test*.

A6c: Je niedriger die mittels Akzelerometer objektiv erfasste körperliche Aktivität, desto niedriger ist die Handkraft in kg.

A6d: Je niedriger die mittels Akzelerometer objektiv erfasste körperliche Aktivität, desto niedriger ist die Entfaltung der Handkraft im *5-Position Grip Strength Test*.

Der Zusammenhang zwischen der allgemeinen SWE und der Handkraft wird aus o.g. Studien angenommen und folgende Annahmen zur Replikation des Ergebnisses bei depressiven Patienten erstellt:

A7a: Je niedriger die Selbstwirksamkeit, desto niedriger ist die Handkraft in kg.

A7b: Je niedriger die Selbstwirksamkeit, desto niedriger ist die Entfaltung der Handkraft im *5-Position Grip Strength Test*.

Nach aktuellem Wissensstand liegen keine Studien zum Zusammenhang zwischen Handkraft und motivationalen und volitionalen Komponenten des MoVo-Modells vor, weshalb diese mögliche Assoziation mit folgenden Annahmen explorativ untersucht wird:

A8a: Motivationale und volitionale Komponenten des MoVo-Modells korrelieren mit der maximalen Handkraft.

A8b: Motivationale und volitionale Komponenten des MoVo-Modells korrelieren mit der Entfaltung der Handkraft im *5-Position Grip Strength Test*.

Die sekundäre Forschungsfrage bezieht sich auf eine Studie von Emerson und Kollegen, die eine Symmetrie der Handkraft bei depressiven Jungen zeigen konnte (112). Ob dieses Ergebnis für die vorliegende Stichprobe erwachsener Depressionspatienten zu replizieren ist, wird mit folgenden Annahmen untersucht:

A9a: Es besteht eine Symmetrie in der maximalen Handkraft von erwachsenen, depressiven Patienten.

A9b: Es besteht eine Symmetrie in der Entfaltung der Handkraft im *5-Position Grip Strength Test* von erwachsenen, depressiven Patienten.

## 2. Methodik

In den folgenden Kapiteln werden das methodische Vorgehen der Studie „SAD – Schritte aus der Depression“ näher erläutert.

### 2.1 Studiendesign

Die Fragestellung, die in dieser Arbeit untersucht wird, geht aus der Studie „SAD – Schritte aus der Depression“ der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Charité Berlin – Campus Mitte hervor. Im Rahmen einer multizentrisch angelegten, längsschnittlichen, randomisiert kontrollierten Studie mit zwei Gruppen wird die Wirksamkeit eines Bewegungsprogramms auf die depressive Symptomatik untersucht. Die Randomisierung der Probanden zur Kontroll- oder Interventionsgruppe fand verblindet statt. Die Kontrollgruppe erhielt die stationäre Standardtherapie des jeweiligen Zentrums, im Sinne eines *Treatment-as-usual* (TAU). Die Interventionsgruppe erhielt TAU sowie eine Pedometer<sup>5</sup>-basierte Intervention.

Die Studie umfasst vier Messzeitpunkte: T0 als Baseline-Messung vor Intervention, T1 vier Wochen nach T0, T2/3 drei Tage vor und drei Tage nach Entlassung sowie T4 nach sechs Monaten im Sinne eines Follow-Up.

Die Studie wurde von der Ethikkommission der Charité – Universitätsmedizin Berlin (EA1/088/16) genehmigt und unter ClinicalTrials.gov registriert (Identifizier: NCT02850341). Die Teilnehmer erteilten eine formelle schriftliche Einwilligungserklärung.

Eine detaillierte Übersicht zu Design und zeitlichem Ablauf der SAD-Studie ist in Abbildung 7 hinterlegt.

### 2.2 Rekrutierung und Untersuchungsablauf

Die Rekrutierung der Studienteilnehmer erfolgte im Rahmen der SAD-Studie deutschlandweit an psychiatrischen Kliniken in den Städten Aachen, Berlin, Erbach, Flensburg, Frankfurt, Göttingen, Hamburg, Hennigsdorf und München sowie in Österreich in Salzburg. Die Rekrutierung fand inhaltlich in allen beteiligten Zentren standardisiert statt, was durch genaue Vorgaben sichergestellt wurde.

Der Rekrutierungszeitraum der in dieser Arbeit untersuchten Stichprobe lag zwischen dem 19.05.2017 und dem 23.08.2019.

---

<sup>5</sup> elektronisches Gerät zur Erfassung der Schrittzahl

Die Rekrutierung und der erste Untersuchungstermin fanden innerhalb der ersten drei Werktage nach stationärer Aufnahme der Patienten statt. Das ärztliche Personal stellte die Diagnose. Falls diese für die Studie passend war, wurden Ausschlusskriterien abgeklärt. Außerdem sollte der Patient aufgrund des Studiendesigns optimaler Weise vier Wochen in der Klinik behandelt werden.

Wurden keine Ausschlusskriterien festgestellt, wurden die Patienten auf die SAD-Studie angesprochen und schriftlich über Hintergrund, Ziel, Teilnahmebedingungen, zeitlichen Ablauf, Nutzen und Risiken, Freiwilligkeit sowie ihre Datenschutz-bezogenen Rechte informiert. Bei Interesse erfolgte die Unterzeichnung der Einverständniserklärung und damit Einschluss in die Studie.

Alle Patienten, die im Rahmen der SAD-Studie rekrutiert wurden, nahmen fortwährend und ohne Einschränkungen am Therapieangebot der klinischen Einrichtungen teil. Das Angebot bestand aus Einzel- und Gruppentherapien nach dem kognitiv-verhaltenstherapeutischen Ansatz, Pharmakotherapie und komplementären Therapieverfahren.

Im Anschluss an Unterzeichnung und Einschluss in die Studie fand die erste Erhebung in den Räumlichkeiten der jeweiligen Klinik statt. Sie bestand aus der Bearbeitung eines ca. 30-minütigen Online-Fragebogens an einem Studienlaptop oder in Ausnahmefällen einer Paper-Pencil-Version. Im Falle von Fragen seitens des Probanden stand der Versuchsleiter stets zur Beantwortung zur Verfügung. Anschließend erhielten die Studienteilnehmer ein Akzelerometer, das sie ab dem Morgen des darauffolgenden Tages für einen Zeitraum von drei Tagen trugen. Das Akzelerometer durfte nur zum Schlafen und bei Kontakt mit Wasser (z.B. duschen) abgenommen werden. Die Probanden wurden angeleitet, sich wie gewohnt zu bewegen. So wurde sichergestellt, in der Baseline-Erhebung die tatsächliche durchschnittliche körperliche Aktivität der Probanden zu erfassen. Die Rückgabe der Akzelerometer erfolgte nach drei Tagen.

Es folgten bis zu drei weitere Messzeitpunkte mit entsprechendem Ablauf. Das Ablaufschema der SAD-Studie ist in Abbildung 7 dargestellt. Die vorliegende Arbeit untersucht ausschließlich Daten vom ersten Messzeitpunkt, die vor Therapie- und Interventionsbeginn erhoben wurden.

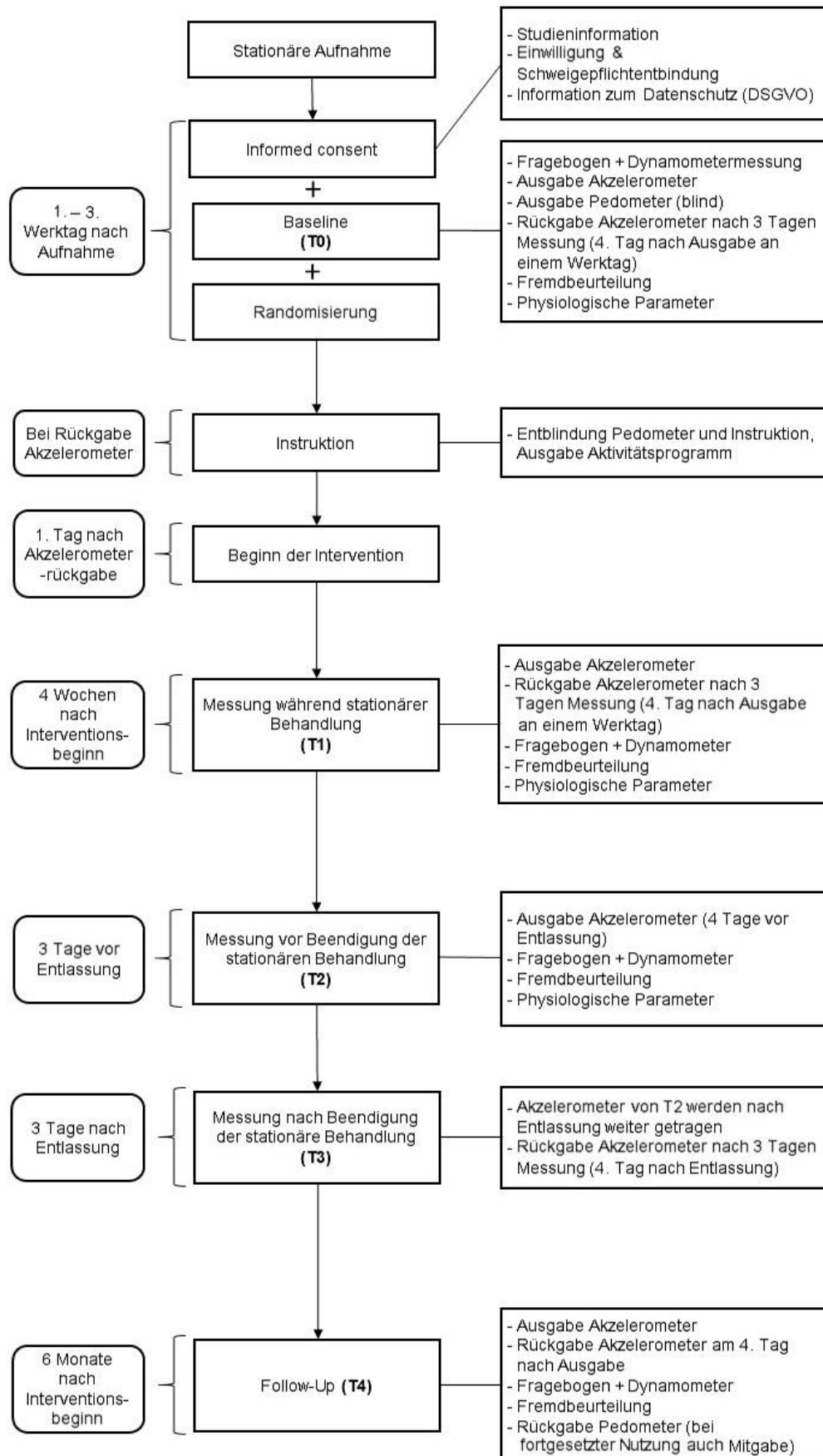


Abbildung 7. Ablaufschema der SAD-Studie

### **2.2.1 Ein- und Ausschlusskriterien**

Die Einschlusskriterien umfassten ein Patientenalter zwischen 18 – 65 Jahren, die stationäre Behandlung in einer der Studienzentren und die Hauptdiagnose einer mittelgradigen oder schweren Depression.

Ausschlusskriterien waren die Diagnose folgender psychiatrischer Erkrankungen: Borderline Persönlichkeitsstörung, bipolare Störung, Schizophrenie, Anorexia nervosa, dementielle Erkrankungen, psychotische Depression, akute Suizidalität, Substanzabhängigkeit mit aktuellem Konsum (außer Nikotin). Physische Erkrankungen, die die Bewegung maßgeblich einschränken und Schwangerschaft sowie ein aktueller Schrittzähler-Gebrauch galten als weiteres Ausschlusskriterium.

## **2.3 Auswahl und Beschreibung der Messinstrumente und Variablen**

Im Folgenden werden die verwendeten Messinstrumente und erhobenen Variablen der vorliegenden Arbeit dargelegt. Der Gesamtfragebogen ist im Anhang A1 hinterlegt.

### **2.3.1 Soziodemographie**

In einem soziodemographischen Fragebogen bestehend aus 15 Items wurden Angaben zu Alter, Geschlecht, Schulbildung, Beruf, bisherigen oder aktuellen physischen Erkrankungen sowie der bisherige Verlauf und die Behandlung der depressiven Erkrankung (Anzahl depressiver Episoden, Arten ambulanter Behandlung; Dauer, Häufigkeit ambulanter und stationärer Therapie) erhoben.

### **2.3.2 Größe, Gewicht, BMI**

Größe in cm wurde selbstberichtet im Rahmen des soziodemographischen Fragebogens erfasst. Das Gewicht in kg wurde der Patientenakte entnommen. Der BMI wurde nachträglich aus Gewicht in kg dividiert durch Größe in m<sup>2</sup> errechnet.

### **2.3.3 Handkraft**

Die Handkraft beider Hände wurde mittels eines hydraulischen Dynamometers (Modell: JAMAR, Patterson Medical) erhoben. Die Messung mittels Jamar-Dynamometer gilt als präzise und reproduzierbar (187). Das Dynamometer wurde nach Vorgaben des Manuals kalibriert (25). Die Messung wurde vor Beginn des Fragebogens durchgeführt. Die dominante Hand wurde erfragt und in das Messprotokoll eingetragen. Die Patienten wurden instruiert, aufrecht zu sitzen, den Arm im Ellenbogengelenk um 90° flektiert zu

halten, ohne den Arm aufzulegen und das Dynamometer senkrecht zu halten, damit das Ziffernblatt vom Patienten nicht eingesehen werden konnte. Die Patienten wurden während der Messung motiviert, die größtmögliche Kraft anzuwenden. Die Messung wurde wie folgt durchgeführt: Die dominante und nicht-dominante Hand wurden abwechselnd getestet. Nach jeder Messung wurde der Messwert in kg abgelesen und in das Protokoll eingetragen. Begonnen wurde mit der dominanten Hand in Position 1, also der engsten Position. Anschließend wurde die nicht-dominante Hand in Position 1 gemessen. Das Dynamometer wurde auf die nächste Messposition eingestellt und die Messungen wie beschrieben bis Messposition 5 fortgeführt. Zur Auswertung wurden die maximale Handkraft pro Hand, also der höchste Wert aus 5 Messungen pro Hand, verwendet. Zur Überprüfung der Entfaltung der Handkraft wurde für jeden Probanden für beide Hände eine SD vom Mittelwert der Handkraft errechnet.

#### **2.3.4 Depressivität**

Zur subjektiven Erfassung der Schwere der depressiven Symptome wurde die deutsche Fassung des BDI-II verwendet (188). Die Auswertung erfolgte nach Vorgaben des Manuals (188). Nach der S3-Leitlinie zur unipolaren Depression der DGPPN liegt bei einem Wert von unter 12 entweder keine Depression oder eine klinisch unauffällige oder remittierte Depression vor. Bei Werten zwischen 13 bis 19 handelt es sich um ein leichtes depressives Syndrom; Werte zwischen 20 bis 28 sprechen für ein mittelgradiges depressives Syndrom und Werte über 29 für ein schweres depressives Syndrom (11). Die Objektivität bezogen auf Durchführung, Auswertung und Interpretation ist durch die standardisierte Vorgabe und Anweisung zur Bestimmung und Interpretation des Summenwerts gewährleistet (189).

Zur Fremdbeurteilung der Depression wurde die MADRS (190) eingesetzt und mithilfe des strukturierten Interviewleitfadens MADRS-SIGMA (191) durchgeführt. Williams und Kobak konnten zeigen, dass das Interview ein gut geeignetes Mittel zur objektiven Erfassung der Depressivität ist (191). Laut S3-Leitlinie liegt bei Werten unter 7 kein depressives Syndrom oder eine Remission vor; Werte zwischen 7 bis 19 sprechen für ein leichtes depressives Syndrom; Werte zwischen 20 und 34 für ein mittelgradiges depressives Syndrom und Werte über 34 für ein schweres depressives Syndrom (11).



### 2.3.5 Körperliche Aktivität

Die körperliche Aktivität der Patienten wurde durch zwei verschiedene Messinstrumente erhoben.

Zur subjektiven Erfassung der körperlichen Aktivität wurde die deutsche Kurzversion des IPAQ verwendet (192). Gemessen wird die körperliche Aktivität in Minuten der letzten sieben Tage für vier Aktivitätsintensitäten: anstrengende Aktivität, moderate Aktivität, Spazieren und Sitzen. Zur Berechnung der Gesamtaktivität und Aktivität in den entsprechenden Kategorien der letzten sieben Tage wird das Metabolische Äquivalent (MET) herangezogen. MET ist eine objektive Einheit, die den Energieverbrauch von Menschen bei verschiedenen Aktivitäten beschreibt. 1 MET ist dabei definiert als Energieverbrauch beim ruhigen Sitzen und beträgt für Erwachsene im Durchschnitt ca. 3,5 ml Sauerstoff/kg Körpergewicht pro Minute (193). Die MET's der einzelnen Kategorien lauten wie folgt: Laufen 3,3 MET; moderate körperliche Aktivität 4 MET; anstrengende körperliche Aktivität 8 MET (192, 194). Die Kategorien moderate und anstrengende Aktivität wurden zu der Kategorie „moderate bis anstrengende Aktivität“ (MVPA<sup>6</sup>) zusammengefasst. Im Manual der Kurzversion des IPAQ wird empfohlen, Sitzen als separate Variable zu betrachten. Dabei liegen im IPAQ-Manual keine genauen Vorgaben zur Datenaufbereitung vor. Angelehnt an die Vorgaben zur körperlichen Aktivität, wurden Probanden, die eine sitzende Tätigkeit von mehr als 16 Stunden berichteten, von der jeweiligen Analyse ausgeschlossen. Dabei wird davon ausgegangen, dass ein Individuum im Durchschnitt 8 Stunden pro Tag mit dem Schlafen verbringt. Die Datenaufbereitung und Auswertung erfolgte nach Vorgaben des Manuals (194). Die Kurzversion des IPAQ wird in internationalen Studien häufig verwendet (195). Zur objektiven Erhebung der körperlichen Aktivität wurde ein am Bauch getragenes Akzelerometer, Modell ActiGraph GT1M (ActiGraph, Pensacola, FL, USA), verwendet. Ein Akzelerometer ermittelt körperliche Aktivität, indem Intensität und Dauer ein- oder mehr- axialer Beschleunigungen innerhalb einer bestimmten Zeit aufgezeichnet werden (196). In diesem Fall wurden vertikale Beschleunigungen für 60 Sekunden aufgezeichnet. Mithilfe der ActiLife-Software wird die Aktivität in Intensitätsstufen eingeteilt. Dies erfolgte auf Grundlage von Grenzwerten, den sog. *activity counts* pro Minute (ct/min). Die Grenzwerte der verschiedenen Aktivitätslevel wurden von Freedson et al. übernommen: „Sitzende Tätigkeit“ 0 – 99 ct/min, „leichte körperliche Aktivität“ 100 – 1.951 ct/min,

---

<sup>6</sup> aus der englischsprachigen Literatur übernommen

„moderate körperliche Aktivität“ 1.952 – 5.724 ct/min, „intensive körperliche Aktivität“ 5.725 – 9.498 ct/min und „sehr intensive körperliche Aktivität“  $\geq 9.499$  ct/min. (197). Damit die Objektivität der Messung gewährleistet und die tatsächliche Alltagsaktivität der Probanden repräsentiert wurde, wurde die Akzelerometer-Messung an drei aufeinander folgenden Tagen durchgeführt. Dabei musste das Akzelerometer durchgängig mindestens acht Stunden an mindestens zwei Tagen getragen werden. Nach Rückgabe der Akzelerometer wurden diese mit der ActiLife Software des Herstellers ausgelesen. Zur statistischen Analyse wurde die Zeit herangezogen, die in den jeweiligen Intensitätskategorien verbracht wurde. Die Kategorien „moderate“, „intensive“ und „sehr intensive körperliche Aktivität“ wurden als „MVPA“ zusammengefasst. Außerdem wurde zur besseren Vergleichbarkeit der Akzelerometer-Daten die Zeit, in der das Akzelerometer getragen wurde, aufgezeichnet und für alle Probanden auf 16 Stunden standardisiert.

### **2.3.6 Selbstwirksamkeit**

Die allgemeine SWE wurde durch das von Jerusalem und Schwarzer entwickelte Selbstbeurteilungsverfahren „Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung“ erhoben (198). Sie ermittelt die persönliche Überzeugung, kritische Anforderungssituationen selbstständig erfolgreich bewältigen zu können. Das schließt neue oder schwierige Situationen aus allen Lebensbereichen sowie Barrieren, die überwunden werden müssen, ein. Es handelt sich um eine eindimensionale Skala mit 10 gleichgepolten Items, die vierstufig beantwortet werden, von „stimmt nicht“ (1 Punkt) bis „stimmt genau“ (4) Punkte. Der individuelle Testwert resultiert durch Aufsummierung aller zehn Antworten, sodass sich ein Summencore zwischen 10 und 40 ergibt (198). Für die meisten Stichproben werden Mittelwerte von ca. 29 Punkten und SD von ca. 4 Punkten berichtet (125). Die Skala weist eine hohe Reliabilität und Validität auf (125, 199).

### **2.3.7 Motivationale und volitionale Variablen des MoVo-Modells**

Alle kognitiven Variablen wurden selbstberichtet erfasst. Das Antwortformat war eine 4-stufige Likert-Skala von „trifft gar nicht zu“ (1 Punkt) bis „trifft genau zu“ (4 Punkte). Dabei gilt: Je niedriger der Skalensummenwert, desto niedriger ist die Ausprägung und umgekehrt.

Die Motivations- und Volitions-Variablen wurden durch Bildung des Mittelwertes der dazugehörigen und zuvor ermittelten Skalenmittelwerte berechnet. Das Konstrukt der

Motivation setzt sich in diesem Fall aus den Skalen Selbstwirksamkeitserwartung, Handlungsergebniserwartung, Intentionsstärke und Selbstkonkordanz zusammen. Zum Volitions-Konstrukt gehören Handlungs- und Barriereplanung.

- Die *Selbstwirksamkeitserwartung* wurde im vorliegenden Fragebogen spezifisch bezogen auf körperliche Aktivität erhoben. Es wurden sechs Items zu SWE in den Stadien Handlung, Aufrechterhaltung und Wiederaufnahme von Parschau et al. verwendet (200).
- Die *Handlungsergebniserwartung* wurde anhand von sechs Items ermittelt, die von Lippke et al. übernommen wurden (201). Jedes Item beginnt mit „Wenn ich regelmäßig körperlich aktiv bin ...“, worauf drei positive und drei negative Ergebniserwartungen folgen. Der Gesamtwert berechnet sich aus dem Mittelwert der Items zu negativen Erwartungen, welche vom Mittelwert positiver Erwartungen subtrahiert wurde.
- Die *Intentionsstärke* wurde mittels der zwei Items „Ich habe die Absicht: a) regelmäßig körperlich aktiv zu sein und b) mehrmals pro Woche körperlich aktiv zu sein“ erfasst. Diese Items wurden bereits von Sniehotta et al. (176) und Schüz et al. (202) verwendet.
- Die *Selbstkonkordanz* wurde durch die deutschsprachige „Skala zur Erfassung der sport- und bewegungsbezogenen Selbstkonkordanz“ erhoben (169). Die vier Subskalen wurden jeweils mittels drei Items erhoben. Der Gesamtwert errechnet sich durch Subtraktion der Summe der extrinsischen und introjizierten Selbstkonkordanz von der Summe der intrinsischen und identifizierten Selbstkonkordanz.
- Die *Handlungsplanung* wurde erfasst durch vier Items, die jeweils beginnen mit „Ich habe bereits konkret geplant ...“, gefolgt von „wann“, „wo“, „wie“ und „wie oft“ man körperlich aktiv sein wird. Diese Items wurden von Sniehotta et al. übernommen (176) und gelten als reliabel.
- Die *Barriereplanung* wurde durch die Barriereplanungsskala von Renner et al. (203) mittels vier Items erfasst.

## 2.4 Statistische Analyse

Alle statistischen Analysen wurden mit IBM SPSS Statistics, Version 25 durchgeführt. Zur Beschreibung der Stichprobe wurden Häufigkeitsberechnungen und deskriptiv-statistische Untersuchungen ausgeführt. Zur Berechnung von Effektstärken, die in SPSS

nicht berechnet werden können, wurde die Webseite Psychometrica verwendet (204). Diagramme wurden mit dem Programm Excel – Microsoft Office Version 10 erstellt. Kategoriale Daten wurden als absolute Anzahl und in Prozent (%) angegeben. Kontinuierliche, normalverteilte Variablen wurden als Mittelwert  $M$  und  $SD$  zusammengefasst. Bei fehlender Normalverteilung wurden zusammenfassend der *Median* mit Angabe von Minimum und Maximum berichtet.

Alle Variablen wurden vor Testung der Annahmen auf Ausreißer und Normalverteilung untersucht (s. Kapitel 3.1).

Zur Überprüfung der Zusammenhänge zwischen der Handkraft und den einzelnen Prädiktor-Variablen wurden für normalverteilte Variablen univariate Korrelationen mittels Pearson's Korrelationskoeffizient  $r$  durchgeführt; für nicht-normalverteilte Variablen erfolgte die univariate Korrelation mittels Spearman's rho. Die Interpretation der Korrelationskoeffizienten erfolgte nach Cohen (205). Demnach liegt bei  $r = ,10$  eine geringe / schwache Korrelation, bei  $r = ,30$  eine mittlere / moderate Korrelation und bei  $r = ,50$  eine große / starke Korrelation vor (205).

Die Untersuchung des Geschlechterunterschieds in den verschiedenen Handkraftvariablen erfolgte mittels  $t$ -Test für unabhängige Stichproben. Die Interpretation der Effektstärke  $d$  erfolgte nach Cohen. Ein  $d = ,2$  spricht für eine geringe Effektstärke, ein  $d = ,5$  für eine moderate Effektstärke und ein  $d = ,8$  für eine große Effektstärke (205).

Zur Analyse der Symmetrie der Handkraft beider Hände wurden  $t$ -Tests für abhängige Stichproben durchgeführt.

Der Einfluss der getesteten Variablen auf die Handkraftwerte wurde mittels multipler Regression untersucht. Die Modelle, die durch Regressionsanalysen berechnet wurden, dienen der Bestimmung des durch die einzelnen unabhängigen Variablen bedingten Varianzanteils der Handkraft. Der Regressionskoeffizient  $b$  drückt dabei die Stärke der individuellen Varianzkomponenten der unabhängigen Variablen aus.  $R^2$  beschreibt den Anteil der erklärten Variation an der Gesamtvariation der abhängigen Variablen, welcher in dieser Arbeit im Fokus steht.

Da im Rahmen dieser Arbeit viele verschiedene Zusammenhänge untersucht wurden, erfolgte die Analyse dieser im Sinne einer explorativen Datenanalyse, um die Problematik der  $\alpha$ -Kumulierung zu umgehen. Ergebnisse werden dabei rein deskriptiv betrachtet. Um eine Einschätzung zu erleichtern, wurde ein  $\alpha$ -Niveau = ,05 gewählt und als  $p$ -Werte berichtet;  $p$ -Werte  $< ,05$  wurden dabei als Hinweis auf einen Zusammenhang interpretiert.

### **3. Ergebnisse**

Der Ergebnisteil beginnt mit der Zusammenstellung von Voranalyse-Ergebnissen, der Beschreibung der Stichprobe sowie der Darstellung der deskriptiven Statistik. Im Anschluss daran erfolgt die Präsentation der Ergebnisse der statistischen Analyse entsprechend der in Kapitel 1.4 aufgestellten Annahmen.

#### **3.1 Voranalyse**

Der Ergebnisanalyse vorgeschaltet werden die vorliegenden Daten auf Normalverteilung und univariate Ausreißer analysiert. Weiterhin werden der Umgang mit fehlenden Werten und die Zusammensetzung der Stichprobe erläutert.

##### **3.1.1 Testung auf Normalverteilung**

Alle relevanten Variablen wurden auf Normalverteilung getestet. Da im Rahmen dieser Arbeit auch Geschlechterunterschiede in der Handkraft und den möglichen Einflussfaktoren untersucht werden, wurden die erhobenen Variablen ebenfalls pro Geschlecht auf Normalverteilung getestet. Die Beurteilung erfolgte vornehmlich visuell mittels Histogrammen und durch Vergleich von Mittelwert, Median und Modalwert. Zusätzlich wurden P-P-Plots und Q-Q-Plots, Schiefe und Kurtosis, sowie der Kolmogorov-Smirnov- und Shapiro-Wilk-Test hinzugezogen.

Zur besseren Übersicht werden hier nur die Ergebnisse der Testung auf Normalverteilung für die bereinigte Stichprobe ( $N = 122$ ) dargestellt. In Tabelle 2 ist pro Gruppe dargestellt, für welche Parameter eine Normalverteilung vorlag und für welche nicht.

Für folgende Variablen konnte eine Normalverteilung festgestellt werden: Größe, MADRS-Summenscore, BDI-II-Summenscore, maximale Handkraft beider Hände, SD der Handkraft der linken Hand, SWE, subjektive sitzende Tätigkeit, objektive sitzende Tätigkeit, objektive leichte körperliche Aktivität, MoVo-Variablen: SWE, Handlungsergebniserwartung, Selbstkonkordanz.

Die Variablen BMI, Gewicht, Anzahl der depressiven Episoden, SD Handkraft rechts, alle weiteren aus dem IPAQ hervorgehenden Variablen, objektive MVPA und objektive gesamt körperliche Aktivität sowie die MoVo-Skalen Intentionsstärke, Handlungsplanung und Barriereplanung hingegen, zeigten sich als nicht normalverteilt.

Tabelle 2: Übersicht der normalverteilten und nicht normal-verteilten Variablen und Anzahl der Ausreißer in den getesteten Gruppen

	N	BS (N = 122)	N AR	N	F (N = 68)	N AR	N	M (N = 52)	N AR
<i>anthropometrische Variablen</i>									
Größe in m	121	NV	1	67	NV	1	52	NV	1
Gewicht in kg	103	nicht NV	2	56	nicht NV	4	46	nicht NV	2
BMI	102	nicht NV	1	55	nicht NV	2	46	NV	-
<i>Handkraft Variablen</i>									
maximale Handkraft rechts	122	NV	3	68	NV	3	52	NV	1
maximale Handkraft links	121	NV	4	68	NV	-	51	NV	2
SD Handkraft rechts	122	nicht NV	4	68	NV	2	52	nicht NV	2
SD Handkraft links	121	NV	3	68	NV	-	51	NV	5
<i>klinische Variablen</i>									
BDI-II-Summenscore	122	NV	1	68	NV	-	52	NV	-
MADRS-Summenscore	115	NV	2	63	NV	2	50	NV	-
Anzahl depressiver Episoden	115	nicht NV	5	64	nicht NV	5	50	nicht NV	4
SWE-Summenscore	122	NV	1	68	NV	-	52	NV	1
<i>motivationale Variablen</i>									
Intentionsstärke	122	nicht NV	1	68	nicht NV	-	52	NV	-
Selbstwirksamkeitserwartung	122	NV	2	68	NV	-	52	NV	5
Handlungsergebniserwartung	121	NV	-	68	NV	1	51	NV	-
Selbstkonkordanz	117	NV	-	67	NV	-	48	NV	1
<i>volitionale Variablen</i>									
Handlungsplanung	120	nicht NV	-	67	nicht NV	-	51	nicht NV	-
Barriereplanung	120	nicht NV	-	67	nicht NV	-	51	nicht NV	2
<i>körperliche Aktivität (IPAQ)</i>									
Sitzen (min/d)	112	NV	-	62	NV	-	48	NV	-
Spazieren (min/w)	116	nicht NV	-	66	nicht NV	5	48	nicht NV	-
MVPA (min/w)	114	nicht NV	7	65	nicht NV	12	47	nicht NV	6
gesamt PA (min/w)	111	nicht NV	5	64	nicht NV	4	45	nicht NV	2
spazieren (MET-min/w)	116	nicht NV	-	66	nicht NV	5	48	nicht NV	-
MVPA (MET-min/w)	114	nicht NV	8	65	nicht NV	5	47	nicht NV	5
gesamt PA (MET-min/w)	111	nicht NV	7	64	nicht NV	5	45	nicht NV	3
<i>körperliche Aktivität (Akzelerometer)</i>									
Sitzen (min/d)	81	NV	1	45	NV	1	35	NV	-
leichte PA (min/d)	81	NV	1	45	NV	2	35	NV	-
MVPA (min/d)	81	nicht NV	3	45	nicht NV	2	35	nicht NV	1
gesamt PA (min/d)	81	nicht NV	1	45	nicht NV	1	35	NV	-

Anmerkung. BS = bereinigte Stichprobe F = Frauen. M = Männer. AR = Ausreißer. NV = normalverteilt.

Normalverteilte Variablen sind hellgrau hinterlegt. Nicht normalverteilte Variablen sind dunkelgrau hinterlegt. BMI = Body Mass Index. SD = Standardabweichung. BDI-II = Beck-Depressionsinventar-II. MADRS = Montgomery Asberg Depression Rating Scale. SWE = Selbstwirksamkeit. IPAQ = International Physical Activity Questionnaire. min/d = Minuten pro Tag. min/w = Minuten pro Woche. MET = Metabolisches Äquivalent. min/d = Minuten pro Tag. MVPA = moderate bis anstrengende körperliche Aktivität. PA = körperliche Aktivität (engl.: physical activity).

### **3.1.2 Analyse auf Ausreißer, Umgang mit fehlenden Werten und Zustandekommen der Stichprobengröße**

Die Analyse auf Ausreißern erfolgte graphisch mittels Boxplots. Für SPSS 25 gilt: Werte, die 1,5 bis 3 Mal so groß sind wie der Interquartilsabstand (entspricht der Höhe der Box), werden als Ausreißer bezeichnet. Extreme Ausreißer sind Werte, die mehr als 3 Mal so groß sind wie der Interquartilsabstand.

Auf Grundlage der Boxplots erfolgte die Testung der einzelnen Ausreißer auf Plausibilität. Werte, die als plausibel erschienen, wurden in die statistische Analyse integriert. Werte, die nicht plausibel erschienen, wurden als fehlende Werte codiert. Letzteres musste jedoch nur für die Variable „Anzahl depressiver Episoden“ erfolgen. Dabei wurden drei Werte  $> 20$  als fehlende Werte umcodiert. Eine detaillierte Übersicht der Anzahl der Ausreißer der jeweiligen Variablen nach Bereinigung der Daten kann der Tabelle 2 entnommen werden.

Probanden, bei denen nicht alle Werte vorlagen, wurden nicht gänzlich von der Analyse ausgeschlossen. Stattdessen wird die Anzahl an Werten, die in die jeweilige statistische Analyse einbezogen wurde, in jedem Fall explizit berichtet. Durch dieses Vorgehen wird gewährleistet, dass die größtmögliche Stichprobe pro Analyse vorliegt.

Die nach den oben stehenden Vorgaben bereinigte Stichprobe weist eine Probandenzahl von  $N = 122$  auf. Die ursprüngliche Stichprobe umfasste Daten von 314 Probanden. Davon lagen für 147 Handkraftwerte vor. 20 Fälle mussten ausgeschlossen werden, da keine Daten aus den Fragebögen für diese Probanden vorlagen. Im Rahmen der deskriptiven Analyse wurden zwei Fälle identifiziert, deren Hauptdiagnose nicht mit dem Einschlusskriterium einer depressiven Störung übereinstimmte, und ein Fall, bei dem das Ausschlusskriterium der Hauptdiagnose einer psychotischen Depression vorlag, weshalb diese drei Fälle ebenfalls ausgeschlossen wurden. Im Rahmen der Analyse auf Ausreißer wurden für die Handkraftwerte zwei nicht plausible Fälle gefunden, bei denen eine maximale Handkraft von  $< 10$  kg vorlag. Da die Handkraftwerte der zentrale Bestandteil der Analysen sind, wurden diese zwei Fälle aus der gesamten Analyse ausgeschlossen. So ergibt sich für die weitere Analyse eine Stichprobengröße von  $N = 122$ .

### 3.2 Beschreibung der Stichprobe

Nachfolgend erfolgt ein deskriptiver Vergleich der für diese Arbeit untersuchten und bereinigten Stichprobe ( $N = 122$ ) mit der ursprünglichen Stichprobe (Grundstichprobe) bezüglich soziodemographischer Parameter, Depressions-Scores und Hauptdiagnosen. Die Grundstichprobe umfasst dabei ein  $N = 303$ , da auch hier nachträglich 6 Fälle identifiziert wurden, deren Hauptdiagnose nicht mit dem Einschlusskriterium einer depressiven Störung übereinstimmte, und weitere 5 Fälle, die das Ausschlusskriterium einer psychotischen Störung aufwiesen.

Das Durchschnittsalter der untersuchten und bereinigten Stichprobe liegt bei 40,6 Jahren ( $SD = 13,2$ ), während die Grundstichprobe mit einem Durchschnittsalter von 42,1 Jahren ( $SD = 13,2$ ) etwas älter ist. 55,7% der bereinigten Stichprobe ist weiblich, 42,6% männlich. In der Grundstichprobe findet sich eine Geschlechterverteilung von 50,8% weiblichen Probandinnen und 41,9% männlichen Probanden. Die Mehrheit beider Stichproben ist deutschsprachig (Grundstichprobe 81,5%; bereinigte Stichprobe 90,2%), alleinstehend (Grundstichprobe 43,2%; bereinigte Stichprobe 45,9%) und hat das Abitur absolviert (Grundstichprobe 38%; bereinigte Stichprobe 43,4%). 46,2% der Grundstichprobe und 43,4% der bereinigten Stichprobe haben eine Ausbildung abgeschlossen. Der Großteil der Probanden ist berufstätig (Grundstichprobe 47,9%; bereinigte Stichprobe 90,2%) oder arbeitssuchend (Grundstichprobe 36,3%; bereinigte Stichprobe 40,1%).

Der Mittelwert des BDI-II-Summenscores ist in beiden Stichproben ähnlich. Der Wert der Grundstichprobe beträgt 31,3 ( $SD = 10,9$ ), der der bereinigten Stichprobe 31,7 ( $SD = 10,2$ ), welche einer schweren depressiven Episode entsprechen (11). Auch für den MADRS-Summenscore finden sich ähnliche Mittelwerte in beiden Stichproben. Die Grundstichprobe weist dabei einen Wert von 29 ( $SD = 8,3$ ) auf, die bereinigte Stichprobe einen Wert von 29,7 ( $SD = 7,5$ ). Beide Mittelwerte entsprechen damit einer mittelgradigen depressiven Episode (11).

Die soziodemographischen Daten beider Stichproben sind auf den nachfolgenden Seiten in Tabelle 3 und Tabelle 4 dargestellt.



Tabelle 3: *Stichprobenkennwerte der Grundstichprobe (N = 303)*

Variable	N	%
<b>Geschlecht</b>		
weiblich	154	50,8
männlich	127	41,9
anderes	3	1,0
fehlend	19	6,3
<b>Muttersprache: deutsch</b>		
fehlend	19	6,3
<b>Familienstand</b>		
alleinstehend (ledig, verwitwet, geschieden)	131	43,2
in fester Partnerschaft	57	18,8
verheiratet, zusammenlebend	74	24,4
verheiratet, getrennt lebend	16	5,3
anderes	6	2,0
fehlend	19	6,3
<b>höchster erreichter Schulabschluss</b>		
Volksschule	9	3,0
Hauptschule	43	14,2
Realschule	80	26,4
Fachabitur	36	11,9
Abitur	115	38,0
fehlend	20	6,6
<b>berufliche Ausbildungsabschlüsse</b>		
Lehre/Ausbildung	140	46,2
Fachhochschule	31	10,2
Hochschule	63	20,8
keine	50	16,5
fehlend	19	6,3
<b>aktuelle berufliche Tätigkeit</b>		
arbeitsuchend	110	36,3
in Ausbildung	26	8,6
berufstätig	145	47,9
fehlend		7,3

	N	fehlend	M	SD	Median	Spanne
Alter in Jahren	277	26	42,1	13,2	44	18 – 85
Anzahl Schuljahre	278	25	11,6	1,9	12	8 – 24
Anzahl Ausbildungsjahre	278	25	4,1	4,3	3	0 – 35
BDI-II-Summenscore	284	19	31,3	10,9	31	2 – 57
MADRS-Summenscore	274	29	29	8,3	29	9 – 54

*Anmerkung.* M = Mittelwert. SD = Standardabweichung. BDI-II = Beck-Depressionsinventar-II.

MADRS = Montgomery Asberg Depression Rating Scale.

Tabelle 4: *Stichprobenkennwerte der untersuchten und bereinigten Stichprobe (N = 122)*

Variable	N	%				
<b>Geschlecht</b>						
weiblich	68	55,7				
männlich	52	42,6				
anderes	2	1,6				
<b>Muttersprache deutsch</b>						
	110	90,2				
<b>Familienstand</b>						
alleinstehend (ledig, verwitwet, geschieden)	56	45,9				
in fester Partnerschaft	33	27,0				
verheiratet, zusammenlebend	28	23,0				
verheiratet, getrennt lebend	3	2,5				
anderes	2	1,6				
<b>höchster erreichter Schulabschluss</b>						
Volksschule	3	2,5				
Hauptschule	16	13,1				
Realschule	36	29,5				
Fachabitur	14	11,5				
Abitur	53	43,4				
<b>berufliche Ausbildungsabschlüsse</b>						
Lehre/Ausbildung	53	43,4				
Fachhochschule	19	15,6				
Hochschule	23	18,9				
keine	27	22,1				
<b>aktuelle berufliche Tätigkeit</b>						
arbeitsuchend	50	41,0				
in Ausbildung	12	9,8				
berufstätig	59	48,4				
nicht beantwortet	1	,8				
	<i>N</i>	fehlend	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Median</i>	Spanne
Alter in Jahren	120	2	40,6	13,2	42	18 – 67
Anzahl Schuljahre	119	3	11,7	1,6	12	8 – 16
Anzahl Ausbildungsjahre	120	2	3,8	3,9	3	0 – 35
BDI-II-Summenscore	122	-	31,7	10,2	32	2 – 55
MADRS-Summenscore	115	7	29,7	7,5	31	9 – 45

*Anmerkung.* *M* = Mittelwert. *SD* = Standardabweichung. BDI-II = Beck-Depressionsinventar-II. MADRS = Montgomery Asberg Depression Rating Scale.

Bezüglich der Hauptdiagnosen zeigen sich ähnliche Verteilungen in beiden Stichproben (s. Tabelle 5). 50,2% der Probanden der Grundstichprobe und 54,9% der bereinigten Stichprobe wurden mit einer rezidivierenden depressiven Störung, gegenwärtig schwere Episode ohne psychotische Symptome diagnostiziert. Die zweithäufigste vergebene Hauptdiagnose in der Grundstichprobe ist mit 19,8% die rezidivierende depressive Störung, gegenwärtig mittelgradige Episode, während in der bereinigten Stichprobe in 16,4% eine schwere depressive Episode ohne psychotische Symptome am zweithäufigsten vorliegt.

Tabelle 5: *Hauptdiagnosen der Grundstichprobe (N = 303) und der untersuchten und bereinigten Stichprobe (N = 122)*

Schlüssel	Bezeichnung	N = 303	N = 122
		Angaben in %	
F32.1	Mittelgradige depressive Episode	13,5	10,7F
F32.2	Schwere depressive Episode ohne psychotische Symptome	14,9	16,4
F33.0	Rezidivierende depressive Störung, gegenwärtig leichte Episode	,3	,8
F33.1	Rezidivierende depressive Störung, gegenwärtig mittelgradige Episode	19,8	14,8
F33.1/2	Rezidivierende depressive Störung, gegenwärtig mittelgradige/schwere Episode	,3	,8
F33.2	Rezidivierende depressive Störung, gegenwärtig schwere Episode ohne psychotische Symptome	50,2	54,9
fehlend		1,0	1,6

### 3.3 Deskriptive Statistik

Die Probanden der bereinigten Stichprobe ( $N = 122$ ) sind im Durchschnitt 1,74 m ( $SD = 0,1$ ) groß, wiegen im Median 75,6 kg (Spanne = 51,4 kg – 163,3 kg) und haben damit im Median einen BMI von 25,1 (Spanne = 16,98 – 44,91) was laut WHO einem leichten Übergewicht entspricht (206).

91,8% der Stichprobe sind rechtshändig. Die maximale Handkraft der rechten Hand beträgt im Mittel 36,7 kg ( $SD = 11,6$ ), die der linken 34,2 kg ( $SD = 11,2$ ). Die SD der Handkraft der rechten Hand liegt im Median bei 5,2 kg (Spanne = 1,1 – 14,1), die SD der Handkraft der linken Hand liegt im Mittel bei 5,3 kg ( $SD = 1,9$ ).

MADRS- und BDI-II-Summenscore wurden im vorherigen Kapitel bereits berichtet. Im Median durchliefen die Probanden dieser Stichprobe bereits 2 depressive Episoden,

wobei ein Minimum von 1 und ein Maximum von 17 berichtet wurde. Der SWE-Summenscore beträgt im Durchschnitt 21,3 ( $SD = 5,7$ ).

Der Wert der Intentionsstärke liegt im Median bei 3 (Spanne = 1 – 4), der durchschnittliche SWE-Wert beträgt 2,7 ( $SD = ,6$ ), der Wert der Handlungsergebniserwartung liegt im Mittel bei 1,2 ( $SD = ,8$ ) und der Wert der Selbstkonkordanz liegt im Durchschnitt bei 3,7 ( $SD = 4,7$ ).

Für die volitionalen Variablen der Handlungsplanung beträgt der Median 1,5 (Spanne 1 - 4), für die Barriereplanung lässt sich ein Median von 2 (Spanne = 1 – 4) berichten.

Die mittels IPAQ erfasste sitzende Tätigkeit beträgt in dieser Stichprobe im Durchschnitt 461,3 min/d ( $SD = 217,3$ ). Für die Kategorie Spazieren lässt sich ein Median von 225 min/w (Spanne = 0 – 1260) berichten. In der Kategorie MVPA waren die Probanden im Median 120 min/w aktiv (Spanne = 0 – 1680). Die gesamte körperliche Aktivität in Minuten pro Woche beläuft sich im Median auf 360 (Spanne = 0 – 2940). Für die MET-Minuten pro Woche körperlicher Aktivität finden sich in der Kategorie Spazieren ein Median von 742,5 (Spanne 0 – 4158), in der Kategorie MVPA ein Median von 530 (Spanne = 0 – 10280) und für die gesamte körperliche Aktivität ein Median von 1554 (Spanne = 0 – 14438).

Die mittels Akzelerometer objektiv erfasste und auf die Tragezeit standardisierte körperliche Aktivität beläuft sich in der Kategorie Sitzen auf einen Durchschnitt von 638 Minuten pro Tag ( $SD = 76$ ). Für leichte körperliche Aktivität lässt sich ein Durchschnitt von 254 Minuten pro Tag ( $SD = 65$ ) berichten. In der Kategorie MVPA waren die Teilnehmer im Median 59 Minuten pro Tag aktiv (Spanne = 4 – 260) und für die gesamte körperliche Aktivität pro Tag findet sich ein Median von 288 Minuten pro Tag (Spanne = 138 – 576).

Eine tabellarische Übersicht der deskriptiven Statistik findet sich in Tabelle 6 auf der nächsten Seite.

Tabelle 6: Deskriptivstatistik der Stichprobe (N = 122)

Variable	N	fehlend	M	SD	Median	Spanne
<i>anthropometrische Variablen</i>						
Größe in m <sup>a</sup>	121	1	1,74	0,1	1,74	1,52 – 2,03
Gewicht in kg <sup>b</sup>	103	19	80,1	20,3	75,6	51,4 – 163,3
BMI <sup>b</sup>	102	20	26,2	5,5	25,1	16,98 – 44,91
<i>Handkraft Variablen</i>						
maximale Handkraft rechts <sup>a</sup>	122	-	36,7	11,6	36	10 – 78
maximale Handkraft links <sup>a</sup>	121	1	34,2	11,2	33	10 – 68
Standardabweichung Handkraft rechts <sup>b</sup>	122	-	5,6	2,2	5,2	1,1 – 14,1
Standardabweichung Handkraft links <sup>a</sup>	121	1	5,3	1,9	5,2	1,7 – 11,6
<i>klinische Variablen</i>						
BDI-II-Summenscore <sup>a</sup>	122	-	31,7	10,2	32	2 – 55
MADRS-Summenscore <sup>a</sup>	115	7	29,7	7,5	31	9 – 45
Anzahl depressiver Episoden <sup>b</sup>	115	7	3,7	3,6	2	1 – 17
SWE-Summenscore <sup>a</sup>	122	-	21,3	5,7	21	10 – 40
<i>motivationale Variablen</i>						
Intentionsstärke <sup>b</sup>	122	-	3,2	,7	3	1 – 4
Selbstwirksamkeitserwartung <sup>a</sup>	122	-	2,7	,6	2,67	1 – 4
Handlungsergebniserwartung <sup>a</sup>	121	1	1,3	,8	1,33	-,67 – 3
Selbstkonkordanz <sup>a</sup>	117	5	3,7	4,7	4,0	-7 – 14
<i>volitionale Variablen</i>						
Handlungsplanung <sup>b</sup>	120	2	2,4	,9	2,5	1 – 4
Barriereplanung <sup>b</sup>	120	2	2	,75	2	1 – 4
<i>körperliche Aktivität (IPAQ)</i>						
Sitzen (min/d) <sup>a</sup>	112	10	461,3	217,3	420	60 – 960
Spazieren (min/w) <sup>b</sup>	116	6	376,7	355,5	225	0 – 1260
MVPA (min/w) <sup>b</sup>	114	8	223,6	314,8	120	0 – 1680
gesamt PA (min/w) <sup>b</sup>	111	11	593,5	571,7	360	0 – 2940
spazieren (MET-min/w) <sup>b</sup>	116	6	1243,1	1173,2	742,5	0 – 4158
MVPA (MET-min/w) <sup>b</sup>	114	8	1324	1985	530	0 – 10280
gesamt PA (MET-min/w) <sup>b</sup>	111	11	2521,9	2681,5	1554	0 – 14438
<i>körperliche Aktivität (Akzelerometer)</i>						
Sitzen (min/d) <sup>a</sup>	81	41	638	76	640	401 – 782
leichte PA (min/d) <sup>a</sup>	81	41	254	65	251	131 – 423
MVPA (min/d) <sup>b</sup>	81	41	66	45	59	4 – 260
gesamt PA (min/d) <sup>b</sup>	81	41	287	77	288	138 – 576

*Anmerkung.* <sup>a</sup> für normalverteilte Variablen wird der *M* und die *SD* betrachtet. <sup>b</sup> für nicht normalverteilte Variablen wird der Median und die Spanne betrachtet. *M* = Mittelwert. *SD* = Standardabweichung. BMI = Body Mass Index. *SD* = Standardabweichung. BDI-II = Beck-Depressionsinventar-II. MADRS = Montgomery Asberg Depression Rating Scale. SWE = Selbstwirksamkeit. IPAQ = International Physical Activity Questionnaire. min/d = Minuten pro Tag. min/w = Minuten pro Woche. MET = Metabolisches Äquivalent. min/d = Minuten pro Tag. MVPA = moderate bis anstrengende körperliche Aktivität. PA = körperliche Aktivität (*engl.: physical activity*).

Da im Rahmen dieser Arbeit mögliche Einflussfaktoren auf die Handkraft auch nach Geschlecht untersucht werden, wurde die deskriptive Statistik zusätzlich für Männer und Frauen separat erstellt: Männer wiesen im Vergleich zu Frauen eine stärkere maximale Handkraft beider Hände auf. Vergleicht man die Mittelwerte alters- und geschlechtsspezifisch mit Referenzwerten der Kanadischen Gesundheitsstudie (20), liegt die maximale Handkraft<sup>7</sup> der Männer zwischen der 25. und 50. Perzentile. Das bedeutet, dass 25 bis 50% der Vergleichsgruppe Handkraftwerte zeigt, die niedriger als die Werte der vorliegenden Stichprobe sind. Die maximale Handkraft der Frauen dieser Stichprobe liegt im Mittel sogar zwischen der 50. und 75. Perzentile, was bedeutet, dass 50 bis 75% der Referenzgruppe niedrigere Handkraftwerte aufweist (vgl. Tabelle 1). Die SD der Handkraft der Männer war im Durchschnitt größer als die der Frauen. Frauen hatten im Durchschnitt höhere Werte im BDI-II- und MADRS-Summenscore als Männer. Die SWE der weiblichen Probanden zeigte sich im Mittel etwas niedriger als die der männlichen Probanden. Bezogen auf die MoVo-Variablen ähnelten sich die Werte in den einzelnen Konstrukten beider Geschlechter. Hinsichtlich der körperlichen Aktivität waren Männer in dieser Stichprobe im Durchschnitt etwas aktiver als Frauen, wobei sich vergleichbare Verhältnisse zwischen der subjektiv- und objektiv-erfassten körperlichen Aktivität zeigten. Die entsprechenden Werte der einzelnen Parameter sind in Tabelle 7 und Tabelle 8 auf den nachfolgenden Seiten aufgeführt.

---

<sup>7</sup> bezieht sich auf die rechte Hand

Tabelle 7: Deskriptivstatistik der weiblichen Probandinnen (N = 68)

Variable	N	fehlend	M	SD	Median	Spanne
Alter in Jahren	67	1	39,9	13,3	42	18 – 67
<i>anthropometrische Variablen</i>						
Größe in m <sup>a</sup>	67	1	1,68	,7	1,68	1,52 – 1,96
Gewicht in kg <sup>b</sup>	56	12	72,4	16,3	67,5	51,4 – 118
BMI <sup>b</sup>	55	13	25,4	5,5	24,4	18,44 – 44,91
<i>Handkraft Variablen</i>						
maximale Handkraft rechts <sup>a</sup>	68	-	29,5	7,3	30	10 – 48
maximale Handkraft links <sup>a</sup>	68	-	27,3	7,0	28	10 – 40
Standardabweichung Handkraft rechts <sup>b</sup>	68	-	4,8	1,6	4,6	1,1 – 8,9
Standardabweichung Handkraft links <sup>a</sup>	68	-	4,7	1,6	4,5	1,7 – 8,4
<i>klinische Variablen</i>						
BDI-II-Summenscore <sup>a</sup>	68	-	33,7	9,3	34	13 – 50
MADRS-Summenscore <sup>a</sup>	63	5	30,9	7,1	32	11 – 45
Anzahl depressiver Episoden <sup>b</sup>	64	4	3,9	3,9	2,5	1 – 17
SWE-Summenscore <sup>a</sup>	68	-	19,9	5,4	20	10 – 31
<i>motivationale Variablen</i>						
Intentionsstärke <sup>b</sup>	68	-	3,2	,8	3	1 – 4
Selbstwirksamkeitserwartung <sup>a</sup>	68	-	2,6	,6	2,67	1 – 3,7
Handlungsergebniserwartung <sup>a</sup>	68	-	1,3	,7	1,33	-33 – 2,67
Selbstkonkordanz <sup>a</sup>	67	1	3,5	4,8	3	-7 – 14
<i>volitionale Variablen</i>						
Handlungsplanung <sup>b</sup>	67	1	2,3	1	2,25	1 – 4
Barriereplanung <sup>b</sup>	67	1	1,9	,8	2	1 – 4
<i>körperliche Aktivität (IPAQ)</i>						
Sitzen (min/d) <sup>a</sup>	62	6	494,8	221,7	480	120 – 960
Spazieren (min/w) <sup>b</sup>	66	2	373,1	365,1	225	0 – 1260
MVPA (min/w) <sup>b</sup>	65	3	207,6	320,6	90	0 – 1680
gesamt PA (min/w) <sup>b</sup>	64	4	571,2	613,2	330	0 – 2940
spazieren (MET-min/w) <sup>b</sup>	66	2	1231,2	1204,9	742,5	0 – 4158
MVPA (MET-min/w) <sup>b</sup>	65	3	1161,2	1883,7	480	0 – 10280
gesamt PA (MET-min/w) <sup>b</sup>	64	4	2367,9	2794,6	1399,5	0 – 14438
<i>körperliche Aktivität (Akzelerometer)</i>						
Sitzen (min/d) <sup>a</sup>	45	23	645	74	652	401 – 776
leichte PA (min/d) <sup>a</sup>	45	23	257	63	251	164 – 423
MVPA (min/d) <sup>b</sup>	45	23	59	33	59	10 – 149
gesamt PA (min/d) <sup>b</sup>	45	23	281	75	273	146 – 576

*Anmerkung.* <sup>a</sup> für normalverteilte Variablen wird der *M* und die *SD* betrachtet. <sup>b</sup> für nicht normalverteilte Variablen wird der Median und die Spanne betrachtet. *M* = Mittelwert. *SD* = Standardabweichung. BMI = Body Mass Index. BDI-II = Beck-Depressionsinventar-II. MADRS = Montgomery Asberg Depression Rating Scale. SWE = Selbstwirksamkeit. IPAQ = International Physical Activity Questionnaire. min/d = Minuten pro Tag. min/w = Minuten pro Woche. MET = Metabolisches Äquivalent. min/d = Minuten pro Tag. MVPA = moderate bis anstrengende körperliche Aktivität. PA = körperliche Aktivität (*engl.: physical activity*).

Tabelle 8: Deskriptivstatistik der männlichen Probanden (N = 52)

Variable	N	fehlend	M	SD	Median	Spanne
Alter in Jahren	51	1	41,6	13,4	43	19 – 65
<i>anthropometrische Variablen</i>						
Größe in m <sup>a</sup>	52	-	1,81	,1	1,80	1,70 – 2,03
Gewicht in kg <sup>b</sup>	46	6	89,0	21,1	88	54,3 – 163,3
BMI <sup>b</sup>	46	6	27	5,6	26,4	17 – 39,6
<i>Handkraft Variablen</i>						
maximale Handkraft rechts <sup>a</sup>	52	-	46,2	9,1	46	32 – 78
maximale Handkraft links <sup>a</sup>	51	1	43,2	9,4	41	28 – 60
Standardabweichung Handkraft rechts <sup>b</sup>	52	-	6,7	2,5	6,1	3 – 14,1
Standardabweichung Handkraft links <sup>a</sup>	51	1	6,1	2	5,8	1,8 – 11,6
<i>klinische Variablen</i>						
BDI-II-Summenscore <sup>a</sup>	52	-	28,6	10,5	29	2 – 47
MADRS-Summenscore <sup>a</sup>	50	2	27,8	7,6	28,5	9 – 44
Anzahl depressiver Episoden <sup>b</sup>	50	2	3,5	3,1	2	1 – 15
SWE-Summenscore <sup>a</sup>	52	-	23,2	5,5	23	10 – 40
<i>motivationale Variablen</i>						
Intentionsstärke <sup>b</sup>	52	-	3,3	,6	3	2 – 4
Selbstwirksamkeitserwartung <sup>a</sup>	52	-	2,8	,7	2,67	1 – 4
Handlungsergebniserwartung <sup>a</sup>	51	1	1,4	,9	1,67	-,67 – 3
Selbstkonkordanz <sup>a</sup>	48	4	4,3	4,4	4	-7 – 13
<i>volitionale Variablen</i>						
Handlungsplanung <sup>b</sup>	51	1	2,6	,8	2,75	1 – 4
Barriereplanung <sup>b</sup>	51	1	2,2	,7	2	1 – 4
<i>körperliche Aktivität (IPAQ)</i>						
Sitzen (min/d) <sup>a</sup>	48	4	427,3	205,9	360	60 – 900
Spazieren (min/w) <sup>b</sup>	48	4	374,9	349,8	210	0 – 1260
MVPA (min/w) <sup>b</sup>	47	5	242,3	315,2	120	0 – 1200
gesamt PA (min/w) <sup>b</sup>	45	7	614,1	521,7	450	0 – 2220
spazieren (MET-min/w) <sup>b</sup>	48	4	1237,2	1154,3	693	0 – 4158
MVPA (MET-min/w) <sup>b</sup>	47	5	1534,0	2156,9	600	0 – 8160
gesamt PA (MET-min/w) <sup>b</sup>	45	7	2699,3	2579,9	2079	0 – 11598
<i>körperliche Aktivität (Akzelerometer)</i>						
Sitzen (min/d) <sup>a</sup>	35	17	627	79	626	464 – 782
leichte PA (min/d) <sup>a</sup>	35	17	254	67	252	131 – 394
MVPA (min/d) <sup>b</sup>	35	17	76	57	60	4 – 260
gesamt PA (min/d) <sup>b</sup>	35	17	295	81	309	138 – 456

*Anmerkung.* <sup>a</sup> für normalverteilte Variablen wird der *M* und die *SD* betrachtet. <sup>b</sup> für nicht normalverteilte Variablen wird der Median und die Spanne betrachtet. *M* = Mittelwert. *SD* = Standardabweichung. BMI = Body Mass Index. BDI-II = Beck-Depressionsinventar-II. MADRS = Montgomery Asberg Depression Rating Scale. SWE = Selbstwirksamkeit. IPAQ = International Physical Activity Questionnaire. min/d = Minuten pro Tag. min/w = Minuten pro Woche. MET = Metabolisches Äquivalent. min/d = Minuten pro Tag. MVPA = moderate bis anstrengende körperliche Aktivität. PA = körperliche Aktivität (engl.: *physical activity*).



### **3.4 Zusammenhänge zwischen maximaler und Entfaltung der Handkraft und möglichen Einflussfaktoren**

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Analysen zur Überprüfung von möglichen Zusammenhängen zwischen der Handkraft und den beschriebenen Parametern präsentiert. Dabei werden Ergebnisse der univariaten Korrelationsanalysen vorgestellt. Vor der statistischen Testung wurde sichergestellt, dass die notwendigen Voraussetzungen zur Durchführung der Korrelationen erfüllt sind (s. Kapitel 3.1). Außerdem werden zur Prüfung der Annahmen 2a und 2b deskriptive Statistiken aufgezeigt.

#### **3.4.1 Handkraft und Depressivität**

Unter diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Annahmen 1 bis 2d sowie 5a und b zusammengefasst, die davon ausgehen, dass ein Zusammenhang zwischen der Depressivität und der Handkraft besteht.

##### **Ergebnisse der Annahmen 1a und 1b**

Die Analyse der Zusammenhänge zwischen den BDI-II- und MADRS-Summscores und der maximalen Handkraft erfolgte mittels Pearson-Korrelation. Es lässt sich keine signifikante Korrelation zwischen dem BDI-II-Summscore und der maximalen Handkraft der rechten ( $N = 122$ ),  $r = -,152$ ,  $p = ,095$  oder der linken Hand ( $N = 121$ ),  $r = -,156$ ,  $p = ,088$  finden. Auch der MADRS ist nicht signifikant mit der maximalen Handkraft der rechten ( $N = 115$ ),  $r = -,132$ ,  $p = ,150$  oder der linken Hand ( $N = 114$ ),  $r = -,120$ ,  $p = ,203$  assoziiert.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse können die Annahmen 1a und 1b nicht bestätigt werden.

##### **Ergebnisse der Annahmen 2a bis 2d**

Die SD der rechten Handkraft ( $N = 122$ ) beträgt im Median 5,2kg. Aus der deskriptiven Analyse geht hervor, dass die Entfaltung der Handkraft der rechten Hand in 20,5% der Fälle unter dem Grenzwert von 3,83kg liegt. Somit weisen 79,5% der Probanden eine SD von mehr als 3,83kg auf.

Für die linke Hand ( $N = 121$ ) liegt die SD im Durchschnitt bei 5,3kg. Dabei hatten 22,3% der Probanden eine SD von unter 3,83kg. Folglich zeigt sich für 77,7% eine SD von mehr als 3,83kg.

In Diagramm 1 sind die Handkraft-Kurven der rechten und linken Hand der hier untersuchten Stichprobe dargestellt. Dafür wurden Mittelwerte aus den einzelnen Werten in den Dynamometer-Positionen erstellt. Der höchste Wert liegt für beide Hände bei Messposition 2. Insgesamt nimmt die Handkraft bei beiden Händen ab Messposition 2 stetig ab und erreicht bei Messposition 5 ihr Minimum.

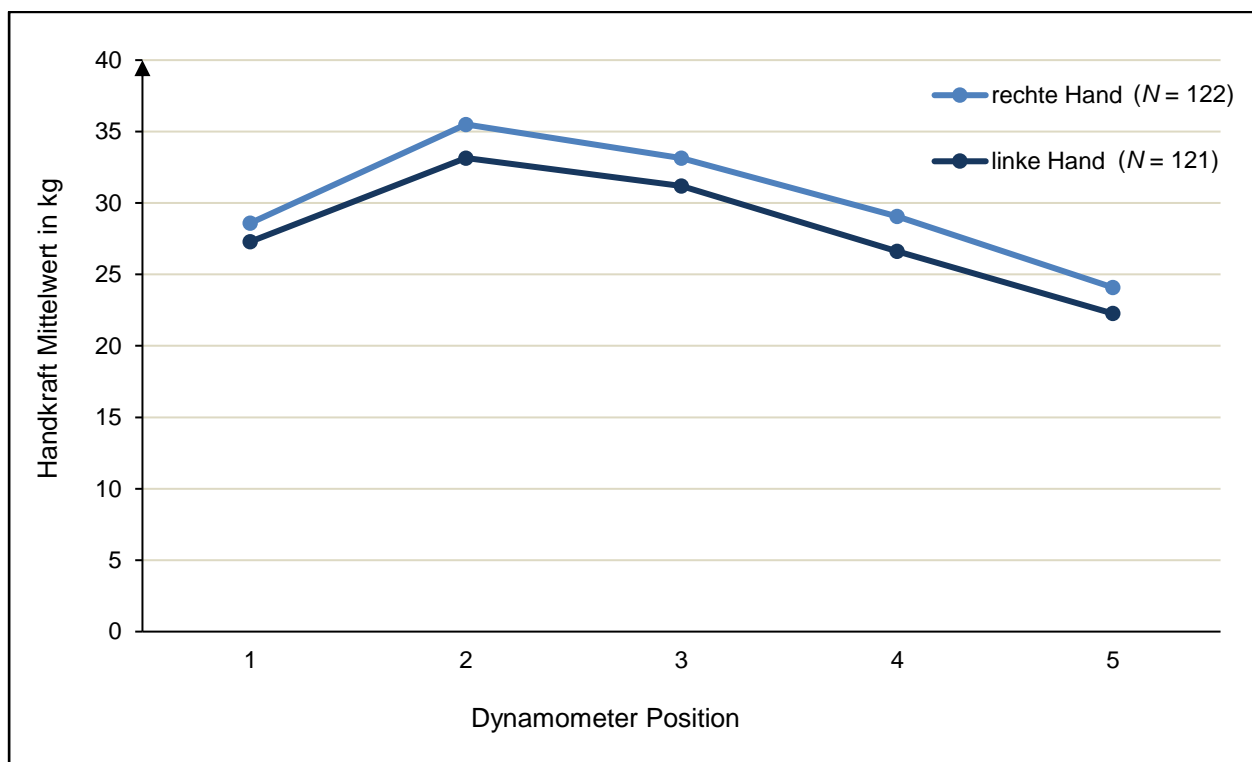


Diagramm 1: *Handkraft-Kurven der Stichprobe*

Neben der visuellen Darstellung der Werte, kann in Tabelle 9 eine Aufstellung der deskriptiven Statistik der Messpositionen gefunden werden.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die Entfaltung der Handkraft in dieser Stichprobe nicht maßgeblich eingeschränkt ist. Dementsprechend können die Annahmen 2a und b nicht bestätigt werden.

Tabelle 9: Deskriptivstatistik der Handkraft-Werte in den einzelnen Dynamometer Positionen

	<i>N</i>	<i>M</i> ( <i>SD</i> )	Minimum	Maximum
<b>rechte Hand</b>	<b>122</b>			
Dynamometer Position 1		28,6 (9,1)	10,0	66,5
Dynamometer Position 2		35,5 (11,8)	10,0	78,0
Dynamometer Position 3		33,1 (11,8)	8,0	68,0
Dynamometer Position 4		29,1 (10,6)	4,0	59,0
Dynamometer Position 5		24,1 (1)	4,0	59,0
<b>linke Hand</b>	<b>121</b>			
Dynamometer Position 1		27,3 (9,2)	8,0	65,0
Dynamometer Position 2		33,2 (11,4)	10,0	68,0
Dynamometer Position 3		31,2 (10,8)	10,0	68,0
Dynamometer Position 4		26,6 (9,9)	8,0	51,0
Dynamometer Position 5		22,3 (9,6)	2,0	50,0

Anmerkung. *M* = Mittelwert. *SD* = Standardabweichung.

Zur Überprüfung möglicher Zusammenhänge zwischen der Entfaltung der Handkraft und den angewendeten Depressionsinventaren wurde eine Spearman-Korrelation für die rechte Hand und eine Pearson-Korrelation für die linke Hand durchgeführt.

Die Ergebnisse der Korrelationstestung von BDI-II und Entfaltung der Handkraft der rechten ( $N = 122$ ),  $r = -,062$ ,  $p = ,498$  und linken Hand ( $N = 121$ ),  $r = -,098$ ,  $p = ,285$  zeigen keine signifikante Assoziation zwischen diesen Parametern hin. Auch für den MADRS zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang mit der Entfaltung der rechten ( $N = 115$ ),  $r = -,085$ ,  $p = ,368$  oder linken Handkraft ( $N = 114$ ),  $r = -,066$ ,  $p = ,486$ .

Insgesamt liegt in dieser Stichprobe kein Zusammenhang zwischen der Entfaltung der Handkraft und dem BDI-II oder MADRS vor, sodass die Annahmen 2c und 2d nicht bestätigt werden können.

### Ergebnisse der Annahmen 5a und 5b

Mögliche Assoziationen zwischen der Anzahl bereits stattgehabter depressiver Episoden und der maximalen Handkraft und Entfaltung der Handkraft wurden mittels Spearman-Korrelation überprüft. Es zeigte keine signifikante Assoziation zwischen der Anzahl der durchlaufenen depressiven Episoden und der maximalen Handkraft der rechten ( $N = 115$ ),  $r = -,131$ ,  $p = ,163$  oder linken Hand ( $N = 114$ ),  $r = -,127$ ,  $p = ,177$ .

Die Annahme 5a kann entsprechend nicht bestätigt werden.

Die Ergebnisse der Spearman-Korrelation für die Anzahl depressiver Episoden und Entfaltung der Handkraft der rechten ( $N = 115$ ),  $r = -,257$ ,  $p = ,006$  und der linken Hand ( $N = 114$ ),  $r = -,188$ ,  $p = ,045$  zeigen einen signifikanten schwach- bis moderat-inversen Zusammenhang zwischen diesen beiden Variablen. Aus diesen Ergebnissen lässt sich also folgendes schlussfolgern: Je höher die Anzahl der depressiven Episoden, desto niedriger ist die Entfaltung der Handkraft in beiden Händen. Dementsprechend kann die Annahme 5b bestätigt werden.

### 3.4.2 Handkraft und anthropometrische Parameter

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Annahmen 3a und 3b präsentiert, die postulieren, dass ein Zusammenhang zwischen Größe, Gewicht und BMI und der maximalen und Entfaltung der Handkraft besteht.

Die Prüfung möglicher Zusammenhänge zwischen den genannten Parametern und der maximalen Handkraft der rechten und linken Hand erfolgte für die Variable Größe mittels Pearson-Korrelation und für die Variablen Gewicht und BMI mittels Spearman-Korrelation. Die Ergebnisse der statistischen Testung sind in Tabelle 10 zusammengefasst.

In dieser Stichprobe kann, wie angenommen, ein signifikanter Zusammenhang zwischen Größe, Gewicht und BMI und der maximalen Handkraft beider Hände gezeigt werden. Die Korrelationskoeffizienten  $r$  lassen dabei auf eine positive starke Korrelation zwischen Größe und maximaler Handkraft, und für die Parameter Gewicht und BMI auf eine moderate Korrelation mit der maximalen Handkraft schließen. Die Annahme 3a kann durch diese Ergebnisse bestätigt werden.

Tabelle 10: Korrelation (2-seitig) anthropometrische Parameter und maximale Handkraft beider Hände

	maximale Handkraft rechts			maximale Handkraft links		
	$N$	$r$	$p$	$N$	$r$	$p$
Größe <sup>b</sup>	121	,576	,000**	120	,593	,000**
Gewicht <sup>a</sup>	103	,418	,000**	102	,383	,000**
BMI <sup>a</sup>	102	,259	,008**	101	,218	,028*

Anmerkung. <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation. BMI = Body Mass Index.

\*  $p < ,05$ . \*\*  $p < ,01$ .

Zur Testung möglicher Assoziationen zwischen Größe, Gewicht und BMI und der SD der Handkraft der rechten und linken Hand wurden Spearman- und Pearson-Korrelationen durchgeführt. Welcher Test für die jeweiligen Parameter durchgeführt wurde, sowie die Korrelationskoeffizienten  $r$  und die  $p$ -Werte können der Tabelle 11 entnommen werden.

Tabelle 11: Korrelation (2-seitig) anthropometrische Parameter und Standardabweichung der Handkraft beider Hände

	SD Handkraft rechts <sup>a</sup>			SD Handkraft links		
	$N$	$r$	$p$	$N$	$r$	$p$
Größe	121	,318 <sup>a</sup>	,000**	120	,327 <sup>b</sup>	,000**
Gewicht <sup>a</sup>	103	,322	,001**	102	,221	,025*
BMI <sup>a</sup>	102	,282	,004**	101	,184	,066

*Anmerkung.* <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation. SD = Standardabweichung. BMI = Body Mass Index. \*  $p < ,05$ . \*\*  $p < ,01$ .

Die Ergebnisse der Korrelations-Tests zeigen eine signifikante positive Beziehung zwischen anthropometrischen Parametern und der Entfaltung der Handkraft. Eine Ausnahme bildet das Ergebnis der Korrelation zwischen BMI und der SD der linken Handkraft. Hier besteht keine signifikante Assoziation. Die Korrelationskoeffizienten  $r$  für die Größe und die Entfaltung der Handkraft lassen auf eine moderate Korrelation schließen; für das Gewicht lässt sich für die rechte Hand ebenfalls eine moderate Korrelation zeigen, für die linke Hand liegt eine schwache bis moderate Korrelation vor. Beim BMI zeigt sich eine geringe bis knapp moderate Korrelation.

Insgesamt kann die Annahme 3b bestätigt werden, mit der Ausnahme, dass kein Zusammenhang zwischen dem BMI und der Entfaltung der Handkraft der linken Hand vorliegt.

### 3.4.3 Handkraft und körperliche Aktivität

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Annahmen 6a bis 6d dargestellt, die zusammenfassend von einem positiven Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und den Handkraft-Variablen ausgehen.

#### Ergebnisse der Annahmen 6a und 6b

Die Testung auf mögliche Zusammenhänge zwischen der mittels IPAQ erfassten körperlichen Aktivität und der maximalen Handkraft beider Hände erfolgte für die Variable

Sitzen mittels Pearson-Korrelation, für alle anderen Variablen mittels Spearman-Korrelation. In Tabelle 12 sind die Analyseergebnisse dargestellt.

Tabelle 12: Korrelation (2-seitig) selbstberichtete körperliche Aktivität und maximale Handkraft beider Hände

	maximale Handkraft rechts			maximale Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Sitzen (min/d) <sup>b</sup>	112	-,043	,654	111	-,111	,245
Spazieren (min/w) <sup>a</sup>	116	-,017	,859	115	,054	,568
MVPA (min/w) <sup>a</sup>	114	,124	,189	113	,159	,092
gesamt PA (min/w) <sup>a</sup>	111	,065	,499	110	,124	,195
Spazieren (MET-min/w) <sup>a</sup>	116	-,017	,859	115	,054	,568
MVPA (MET-min/w) <sup>a</sup>	114	,112	,234	113	,152	,107
gesamt PA (MET-min/w) <sup>a</sup>	111	,097	,310	110	,159	,096

*Anmerkung.* <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation. min/d = Minuten pro Tag. min/w = Minuten pro Woche. MET = metabolisches Äquivalent. MVPA = moderate bis anstrengende körperliche Aktivität. PA = körperliche Aktivität (*engl.: physical activity*).

Diese Ergebnisse zeigen keine signifikante Assoziation zwischen der selbstberichteten körperlichen Aktivität und der maximalen Handkraft.

Die Annahme 6a kann dementsprechend nicht bestätigt werden.

Mögliche Assoziationen zwischen der selbstberichteten körperlichen Aktivität und der SD der Handkraft der rechten und linken Hand wurden mittels Spearman- und Pearson-Korrelationen überprüft. In Tabelle 13 ist neben den Ergebnissen auch dargestellt, welcher Test für die entsprechenden Variablen erfolgte.

Zusammenfassend stellen sich keine signifikanten Assoziationen zwischen der selbstberichteten körperlichen Aktivität und der Entfaltung der Handkraft dar.

Die Annahme 6b wird folglich abgelehnt.

Tabelle 13: *Korrelation (2-seitig) selbstberichtete körperliche Aktivität und Standardabweichung der Handkraft beider Hände*

	SD Handkraft rechts			SD Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Sitzen (min/d)	112	-,125 <sup>a</sup>	,190	111	-,091 <sup>b</sup>	,342
Spazieren (min/w) <sup>a</sup>	116	-,099	,292	115	-,077	,411
MVPA (min/w) <sup>a</sup>	114	,025	,794	113	,090	,345
gesamt PA (min/w) <sup>a</sup>	111	-,045	,641	110	-,004	,966
Spazieren (MET-min/w) <sup>a</sup>	116	-,099	,292	115	-,077	,411
MVPA (MET-min/w) <sup>a</sup>	114	,020	,835	113	,104	,272
gesamt PA (MET-min/w) <sup>a</sup>	111	-,032	,736	110	,041	,669

*Anmerkung.* <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation. SD = Standardabweichung. min/d = Minuten pro Tag. min/w = Minuten pro Woche. MET = metabolisches Äquivalent. MVPA = moderate bis anstrengende körperliche Aktivität. PA = körperliche Aktivität (*engl.: physical activity*).

### Ergebnisse der Annahmen 6c und 6d

Die Analyse auf mögliche Zusammenhänge zwischen objektiv erfasster körperlicher Aktivität und der maximalen Handkraft erfolgte für die Kategorien Sitzen und leichte körperliche Aktivität mittels Pearson-Korrelation und für die Kategorien MVPA und gesamt körperliche Aktivität mittels Spearman-Korrelation. Die Ergebnisse können der Tabelle 14 entnommen werden.

Insgesamt zeigt sich, dass die objektiv erfasste körperliche Aktivität nicht signifikant mit der maximalen Handkraft korreliert.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse wird die Annahme 6c widerlegt.

Tabelle 14: Korrelation (2-seitig) objektiv erfasste körperliche Aktivität und maximale Handkraft beider Hände

	maximale Handkraft rechts			maximale Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Sitzen (min/d) <sup>b</sup>	81	-.039	,729	80	,028	,805
leichte PA (min/d) <sup>b</sup>	81	,010	,928	80	-,084	,460
MVPA (min/d) <sup>a</sup>	81	-,005	,964	80	,034	,766
gesamt PA (min/d) <sup>a</sup>	81	,068	,545	80	,022	,846

Anmerkung. <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation. min/d = Minuten pro Tag. MVPA = moderate bis sehr anstrengende körperliche Aktivität. PA = körperliche Aktivität (engl.: *physical activity*).

Zur Testung auf mögliche Assoziationen zwischen der objektiv erfassten körperlichen Aktivität und der Entfaltung der Handkraft wurden Pearson- und Spearman-Korrelationen durchgeführt. Der Tabelle 15 kann entnommen werden, in welchen Fällen eine Pearson- oder Spearman-Korrelation erfolgte. Weiterhin sind dort die Ergebnisse der Analyse dargestellt.

Tabelle 15: Korrelation (2-seitig) objektiv erfasste körperliche Aktivität und Standardabweichung der Handkraft beider Hände

	SD Handkraft rechts			SD Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Sitzen (min/d)	81	-,132 <sup>a</sup>	,239	80	,141 <sup>b</sup>	,211
leichte PA (min/d)	81	,091 <sup>a</sup>	,421	80	-,191 <sup>b</sup>	,090
MVPA (min/d) <sup>a</sup>	81	,050	,659	80	,003	,981
gesamt PA (min/d) <sup>a</sup>	81	,047	,679	80	-,070	,538

Anmerkung. <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation. SD = Standardabweichung. min/d = Minuten pro Tag. MVPA = moderate bis sehr anstrengende körperliche Aktivität. PA = körperliche Aktivität (engl.: *physical activity*).



Zusammenfassend konnte keine signifikante Beziehung zwischen der körperlichen Aktivität und der Entfaltung der Handkraft festgestellt werden.

Basierend auf den dargelegten Ergebnissen kann die Annahme 6d nicht bestätigt werden.

#### **3.4.4 Handkraft und Selbstwirksamkeit**

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Annahmen 7a und 7b präsentiert. Beide Annahmen gehen von einer positiven Assoziation zwischen der SWE und den Handkraftparametern aus.

Zur Untersuchung möglicher Zusammenhänge zwischen der SWE und der maximalen Handkraft wurde eine Pearson-Korrelation durchgeführt. Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen der SWE und der maximalen Handkraft der rechten ( $N = 122$ ),  $r = ,156$ ,  $p = ,087$  oder der linken Hand ( $N = 121$ ),  $r = ,159$ ,  $p = ,081$  gefunden werden, sodass die Annahme 7a dementiert wird.

Die Testung auf mögliche Assoziationen zwischen der SWE und der Entfaltung der Handkraft erfolgte für die rechte Hand mittels Spearman-, für die linke Hand mittels Pearson-Korrelation.

Es ließ sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen der SWE und der Entfaltung der Handkraft der rechten ( $N = 122$ ),  $r = ,062$ ,  $p = ,408$  oder der linken Hand ( $N = 121$ ),  $r = ,117$ ,  $p = ,203$  finden.

Die Annahme 7b kann auf Grundlage dieser Ergebnisse nicht bestätigt werden.

#### **3.4.5 Handkraft und motivationale und volitionale Variablen des MoVo-Modells**

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Testung der Annahmen 8a und 8b vorgestellt. Beide Annahmen gehen von einem Zusammenhang zwischen den motivationalen und volitionalen Variablen des MoVo-Modells und den Handkraftparametern aus.

Die Analyse auf mögliche Assoziationen zwischen den sportbezogenen MoVo-Skalen und der maximalen Handkraft beider Hände erfolgte für die Skalen Intensionsstärke, Handlungsplanung und Barriereplanung mittels Spearman-Korrelation und für die Skalen SWE, Handlungsergebniserwartung und Selbstkonkordanz mittels Pearson-Korrelation. Die Ergebnisse sind in Tabelle 16 dargestellt.

Tabelle 16: Korrelation (2-seitig) MoVo-Skalen und maximale Handkraft beider Hände

	maximale Handkraft rechts			maximale Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Intentionsstärke <sup>a</sup>	122	,044	,629	121	,054	,557
Selbstwirksamkeitserwartung <sup>b</sup>	122	,077	,401	121	,151	,098
Handlungsergebniserwartung <sup>b</sup>	121	,066	,475	120	,123	,182
Selbstkonkordanz <sup>b</sup>	117	,082	,380	116	,145	,119
Handlungsplanung <sup>a</sup>	120	,117	,204	119	,076	,413
Barriereplanung <sup>a</sup>	120	,108	,239	119	,128	,166

*Anmerkung.* <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation.

Zusammenfassend konnten keine signifikanten Assoziationen zwischen der maximalen Handkraft beider Hände und den verschiedenen MoVo-Skalen gefunden werden.

Folglich kann die Annahme 8a nicht bestätigt werden.

Zur Testung auf mögliche Korrelationen zwischen den einzelnen MoVo-Skalen und der Entfaltung der Handkraft, wurden Spearman- und Pearson-Korrelationen durchgeführt. Tabelle 17 zeigt auf, in welchen Fällen eine Spearman- oder Pearson-Korrelation erfolgte und fasst die Ergebnisse zusammen.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen keine signifikante Beziehung zwischen den jeweiligen MoVo-Skalen und der Entfaltung der Handkraft in dieser Stichprobe.

Auf Grundlage der Ergebnisse wird die Annahme 8b widerlegt.

Tabelle 17: Korrelation (2-seitig) MoVo-Skalen und Standardabweichung der Handkraft beider Hände

	SD Handkraft rechts <sup>a</sup>			SD Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Intentionsstärke	122	-,040	,665	121	,028 <sup>a</sup>	,759
Selbstwirksamkeitserwartung	122	-,145	,112	121	,012 <sup>b</sup>	,899
Handlungsergebniserwartung	121	-,121	,186	120	,014 <sup>b</sup>	,879
Selbstkonkordanz	117	-,105	,260	116	,122 <sup>b</sup>	,192
Handlungsplanung	120	,013	,885	119	,055 <sup>a</sup>	,552
Barriereplanung	120	,012	,896	119	,129 <sup>a</sup>	,162

*Anmerkung.* <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation. SD = Standardabweichung.

### 3.5 Handkraftvergleich der dominanten und nicht-dominanten Hand

Im folgenden Kapitel wird auf die Annahmen 9a und 9b eingegangen, die zusammenfassend postulieren, dass eine Symmetrie der Handkraft der beiden Hände besteht, die dominante Hand also nicht stärker als die nicht-dominante Hand ist. Dazu wurden in die Analyse nur die Teilnehmer eingeschlossen, die ihre rechte Hand als dominante Hand angaben, da die Zahl der Linkshänder mit  $N = 8$  sehr klein für eine statistische Analyse mit relevanten Ergebnissen ist. Außerdem liegen für einen Fall keine Werte der linken Hand vor und für zwei Fälle wurde keine Angabe zur dominanten Hand gemacht. So wurden 111 Fälle in die Testung der Symmetrie der Handkraft eingeschlossen.

Zur Testung von Mittelwertunterschieden der Handkraftparameter in einer Stichprobe wurde der *t*-test für verbundene Stichproben durchgeführt. Dabei sollen die Unterschiede zwischen verbundenen Testwerten in der Stichprobe normalverteilt sein (207, 208). Für eine Stichprobe  $N > 30$  kann aufgrund des zentralen Grenzwerttheorems trotz nicht normalverteilter Daten *t*-Test für verbundene Stichproben durchgeführt werden (207, 208). Mit einer Stichprobengröße von  $N = 111$  kann diese Voraussetzung als erfüllt betrachtet werden.

Im Durchschnitt war die maximale Handkraft der rechten Hand ( $M = 36,2$ ,  $SD = 11,6$ ) etwas größer als die maximale Handkraft der linken Hand ( $M = 33,7$ ,  $SD = 11,3$ ). Die Differenz von 2,53 ( $SEM = ,42$ ; 95%-CI[1,70, 3,37]) ist mit  $t(110) = 6,04$ ,  $p < ,01$  signifikant und weist einen kleinen Effekt auf,  $d = ,22$ . Das lässt darauf schließen, dass die Handkraft der dominanten und nicht-dominanten Hand symmetrisch, also gleich stark, ist.

In dieser Stichprobe kann die Annahme 9a demnach nicht bestätigt werden.

Für die Entfaltung der Handkraft liegt dagegen eine Symmetrie vor. Die SD der rechten Hand ( $M = 5,6$ ,  $SD = 2,3$ ) war nur geringfügig größer als die SD der linken Hand ( $M = 5,3$ ,  $SD = 2$ ). Die Differenz von ,307 ( $SEM = ,17$ ; 95%-CI[-,027, 0,64]) ist mit  $t(110)$ ,  $p = ,071$  nicht signifikant und weist keinen Effekt auf,  $d = ,14$ . Demnach ist in dieser Stichprobe die Entfaltung der Handkraft der dominanten und nicht-dominanten Hand gleich stark, folglich liegt eine Symmetrie vor.

Die Annahme 9b kann entsprechend bestätigt werden.

### **3.6 Geschlechterunterschiede in der Handkraft**

In folgendem Abschnitt werden zunächst die Ergebnisse des geschlechterbezogenen Vergleichs der Handkraftwerte vorgestellt.

Im Anschluss daran werden die Annahmen zu möglichen Zusammenhängen zwischen einzelnen Parametern und der Handkraft getrennt nach weiblichen und männlichen Probanden betrachtet und die signifikanten Ergebnisse zusammenfassend dargestellt. Dabei wurde, wie bereits beschrieben, vor jeder Korrelations-Testung sichergestellt, dass die Voraussetzungen zur Testung erfüllt sind (s. Kapitel 3.1).

#### **3.6.1 Handkraftwerte im Vergleich**

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse aus den Annahmen 4a und 4b vorgestellt. Beide Annahmen postulieren einen Geschlechterunterschied in der Handkraft.

Zur Untersuchung von Mittelwertunterschieden zwischen männlichen und weiblichen Probanden bezogen auf die maximale Handkraft wurde der  $t$ -Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Die Voraussetzung, dass die abhängige Variable intervallskaliert ist und eine Normalverteilung des Merkmals in den beiden Gruppen vorliegt, gilt als erfüllt. (s. Kapitel 3.1.1). Die Voraussetzung, dass die Homogenität der Varianzen erfüllt ist, wurde mittels Levene-Test überprüft. Die Ergebnisse des Levene-Tests sind in Tabelle 18 dargestellt.

Tabelle 18: *Ergebnisse des Levene-Tests auf Varianzgleichheit*

	F	Signifikanz	Schlussfolgerung
maximale Handkraft rechts	2,593	,110	Varianzen sind homogen
maximale Handkraft links	4,035	,047	Varianzen sind inhomogen
SD Handkraft rechts	9,797	,002	Varianzen sind inhomogen
SD Handkraft links	,274	,602	Varianzen sind homogen

*Anmerkung.* SD = Standardabweichung.

Zusammenfassend wurde festgestellt, dass die Varianzen der maximalen Handkraft der linken Hand und der SD der rechten Hand in den beiden Gruppen inhomogen sind. In solchen Fällen empfiehlt sich zur Untersuchung von Mittelwertunterschieden der Welch-Test, der eine Abwandlung des *t*-Tests darstellt (207).

Die Ergebnisse des *t*-Tests und Welch-Tests für unabhängige Stichproben inklusive der Effektstärke *d* sind in Tabelle 19 hinterlegt.

Tabelle 19: *Ergebnisse des t-Tests und Welch-Tests für unabhängige Stichproben für die maximale Handkraft bei Männern und Frauen*

	<i>M (SED)</i>	<i>t (df)</i>	<i>p</i> (2-seitig)	<i>d</i>	95% CI	
					UG	OG
max. HK re Frauen –	-16,72	-11,14	,000**	2,052	-19,69	-13,7
max. HK re Männer <sup>a</sup>	(1,50)	(118)				
max. HK li Frauen –	-15,81	-10,08	,000**	1,946	-18,92	-12,69
max. HK li Männer <sup>b</sup>	(1,57)	(88,8)				

*Anmerkung.* <sup>a</sup> *t*-Test. <sup>b</sup> Welch-Test. Stichprobengröße Männer  $N_{rechte\ Hand} = 52$ ;  $N_{linke\ Hand} = 51$ . Stichprobengröße Frauen  $N = 68$ . max. HK = maximale Handkraft. re = rechts. li = links. *M* = Mittelwert. SED = Standardfehler der Differenz. CI = Konfidenzintervall. UG = untere Grenze. OG = obere Grenze.

\*\*  $p < ,01$ .

Wie vermutet, zeigt sich in dieser Stichprobe, dass Männer im Durchschnitt eine stärkere maximale Handkraft als Frauen aufweisen. Die Handkraft der rechten Hand bei Männern ( $M = 46,2$ ,  $SEM = 1,27$ ) war im Vergleich zur Handkraft der rechten Hand der Frauen ( $M = 29,5$ ,  $SEM = ,89$ ) signifikant stärker. Für die linke Hand zeigen sich ähnliche Ergebnisse. Die Handkraft der linken Hand der männlichen Probanden ( $M = 43,2$ ,

$SEM = 1,32$ ) war im Mittel signifikant stärker als die der Frauen ( $M = 27,3$ ,  $SEM = ,85$ ). Die Effektstärke  $d$  zeigt dabei in beiden Fällen einen großen Effekt.

Basierend auf diesen Ergebnissen kann die Annahme 4a bestätigt werden.

Zur Analyse von Mittelwertunterschieden zwischen Männern und Frauen bezogen auf die Entfaltung der Handkraft, wurde für die linke Hand der  $t$ -Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Die Prüfung der Voraussetzung auf Homogenität der Varianzen erfolgte wie bereits beschrieben mittels Levene-Test (s. Tabelle 18) und gilt ebenso wie die Normalverteilung der abhängigen Variable (s. Kapitel 3.1.1) als erfüllt.

Für die Entfaltung der Handkraft der rechten Hand lag im Levene-Test eine Varianzheterogenität (s. Tabelle 18) vor. Zudem ist die abhängige Variable in den männlichen Probanden nicht normalverteilt (s. Kapitel 3.1.1). Deshalb wurde für die rechte Hand der Mann-Whitney-U-Test durchgeführt.

Wie erwartet, wurde im Mann-Whitney-U-Test ein Geschlechterunterschied in der Entfaltung der Handkraft festgestellt. Männer ( $N = 52$ ) hatten eine signifikant höhere Entfaltung der Handkraft der rechten Hand (Median = 5,83) als Frauen ( $N = 68$ ; Median = 4,45),  $U = 2.613,00$ ,  $z = 4,475$ ,  $p < ,01$ ,  $d = ,0895$ .

Im  $t$ -Test zeigt sich ebenfalls ein signifikanter Geschlechterunterschied in der Entfaltung der Handkraft der linken Hand. Die Entfaltung der Handkraft der männlichen Probanden ( $N = 51$ ,  $M = 6,1$ ,  $SEM = ,27$ ) war im Durchschnitt um 1,42kg höher (95%-CI[-2,07, -,767]) als die der Frauen ( $N = 68$ ,  $M = 4,7$ ,  $SEM = ,197$ ),  $t(117) = -4,31$ ,  $p < ,01$ . Die Differenz zeigt mit einem  $d = ,799$  einen knapp großen Effekt.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse kann die Annahme 4b bestätigt werden.

### **3.6.2 Geschlechterspezifische Zusammenhänge**

Die in Kapitel 3.4 beschriebenen Analysen wurden im Rahmen dieser Arbeit ebenfalls für männliche und weibliche Probanden getrennt durchgeführt. Dabei konnten geschlechterspezifisch nur für die anthropometrischen Parameter und die Anzahl depressiver Episoden signifikante Zusammenhänge gefunden werden.

Alle weiteren Analysen zeigten keine signifikanten Ergebnisse. Die Ergebnistabellen der nicht-signifikanten Testungen sind unter dem Abschnitt „Nicht-signifikante Ergebnisse der geschlechterspezifischen Analyse möglicher Einflussfaktoren auf die Handkraft“ ab Seite 66 in Tabelle 22 bis Tabelle 33 aufgeführt.

Außerdem wurden die Handkraftwerte der dominanten und nicht-dominanten Hand geschlechterabhängig, wie in Kapitel 3.5 beschrieben, verglichen.

Nachfolgend wird die Entfaltung der Handkraft zunächst deskriptiv nach den Annahmen 2a und 2b dargestellt, bevor die o.g. signifikanten Ergebnisse vorgestellt werden.

### **Deskriptive Statistik der Entfaltung der Handkraft**

Im Mittel liegt die SD der Handkraft der Frauen ( $N = 68$ ) für die rechte Hand bei 4,8kg (SD = 1,6). Die deskriptive Analyse der SD der Handkraft der rechten Hand der Frauen zeigt, dass dieser Wert in 27,9% der Fälle unter dem Grenzwert von 3,83kg liegt. Entsprechend weisen 72,1% der weiblichen Probandinnen eine SD von mehr als 3,83kg auf.

Für die männlichen Probanden ( $N = 52$ ) beträgt die SD der rechten Handkraft im Median 6,1kg. Dabei liegt nur in 11,5% der Fälle eine SD von weniger als 3,83kg vor. 88,5% der Männer zeigen Werte von über 3,83kg.

Die SD der linken Handkraft beträgt bei Frauen ( $N = 68$ ) im Mittel 4,7kg. 30,9% der Werte liegen unter 3,83kg, sodass 69,1% der Werte über 3,83kg liegen.

Für Männer ( $N = 51$ ) liegt im Durchschnitt eine SD der linken Handkraft von 6,1kg vor. Es zeigt sich, dass in 11,8% der Fälle die SD der linken Hand unter 3,83kg liegt; 88,2% zeigen entsprechend Werte, die über dem Grenzwert liegen.

Diagramm 2 zeigt die geschlechtsspezifischen Handkraft-Kurven. Dafür wurden Mittelwerte aus den einzelnen Werten in den Dynamometer-Positionen erstellt.

Sowohl für Männer als auch für Frauen liegt das Maximum bei beiden Händen bei Messposition 2. Die Handkraft nimmt ab Messposition 2 stetig ab und erreicht bei Messposition 5 ihr Minimum. Insgesamt wirkt die Handkraft-Kurve der Frauen abgeflachter als die der Männer.

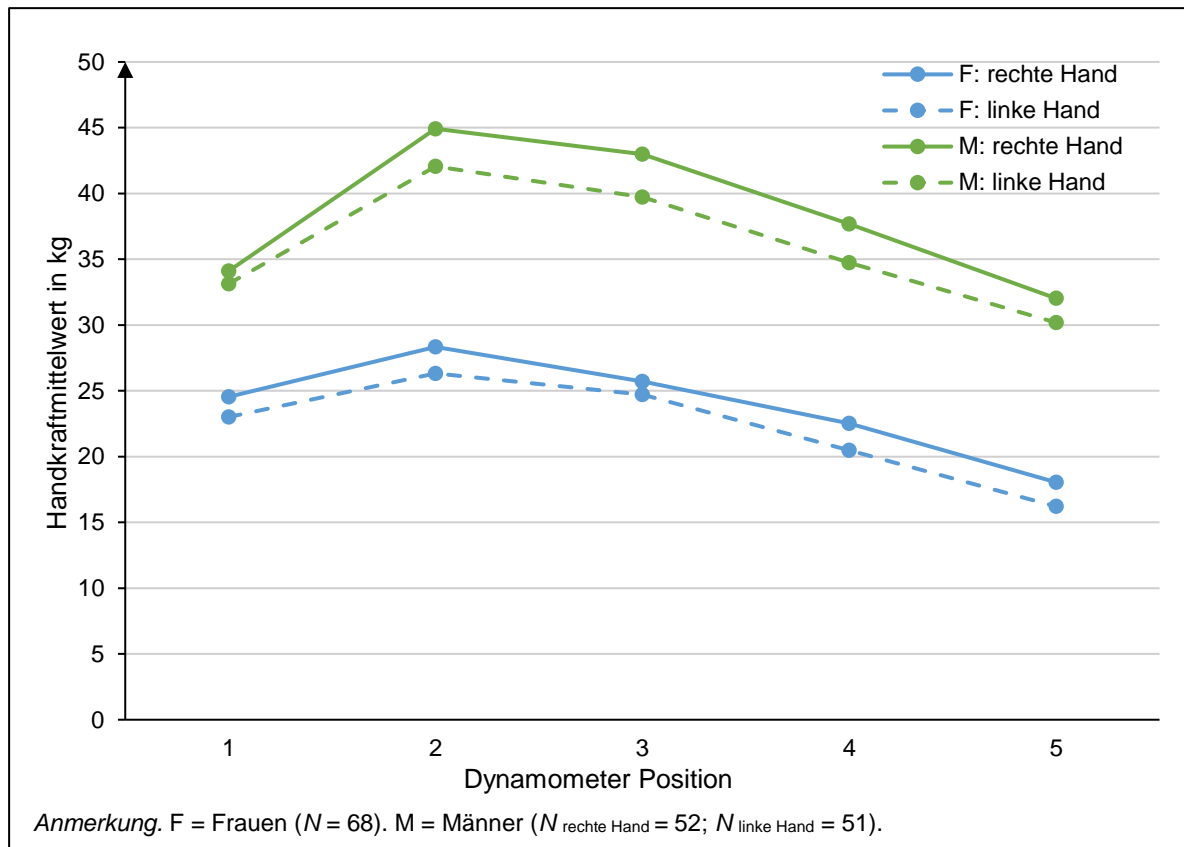


Diagramm 2: geschlechtsspezifische Handkraft-Kurven

Neben dieser graphischen Darstellung der Werte, ist in Tabelle 20 eine geschlechterspezifische Aufstellung der deskriptiven Statistik der Messpositionen aufgeführt.

Wertet man die Entfaltung der Handkraft visuell und mittels SD-Cut-Off-Methode aus, zeigt sich geschlechterspezifisch keine eingeschränkte Entfaltung der Handkraft. Die Annahmen 2a und 2b können dementsprechend nicht bestätigt werden.



Tabelle 20: *geschlechterspezifische Deskriptivstatistik der Handkraft-Werte in den einzelnen Dynamometer Positionen*

	weibliche Probandinnen				männliche Probanden			
	<i>N</i>	<i>M (SD)</i>	Min.	Max.	<i>N</i>	<i>M (SD)</i>	Min.	Max.
rechte Hand	68				52			
Position 1		24,5 (6,6)	10,0	36,0		34,1 (9,1)	14,0	66,5
Position 2		28,3 (8,0)	10,0	48,0		44,9 (9,3)	31,0	78,0
Position 3		25,7 (7,7)	8,0	40,0		43 (9,0)	27,0	68,0
Position 4		22,5 (7,3)	4,0	40,0		37,7 (8,0)	20,0	59,0
Position 5		18,1 (6,4)	4,0	34,0		32,0 (8,3)	16,0	59,0
linke Hand	68				51			
Position 1		23,0 (6,4)	8,0	38,0		33,2 (9,2)	17,0	65,0
Position 2		26,3 (7,2)	10,0	40,0		42,1 (9,7)	26,0	68,0
Position 3		24,7 (7,5)	10,0	40,0		39,7 (8,7)	26,0	68,0
Position 4		20,5 (6,3)	8,0	36,0		34,7 (7,8)	20,0	51,0
Position 5		16,2 (5,7)	2,0	32,0		30,2 (8,0)	16,0	50,0

*Anmerkung.* *M* = Mittelwert. *SD* = Standardabweichung. Min. = Minimum. Max. = Maximum.

### Anzahl depressiver Episoden und Entfaltung der Handkraft

Mögliche geschlechtsspezifische Assoziationen zwischen der Anzahl bereits stattgehabter depressiver und der Entfaltung der Handkraft wurden mittels Spearman-Korrelation überprüft.

Die Ergebnisse der Spearman-Korrelation für Frauen für die Anzahl depressiver Episoden und Entfaltung der Handkraft der rechten ( $N = 64$ ),  $r = -,193$ ,  $p = ,127$  und der linken Hand ( $N = 64$ ),  $r = -,114$ ,  $p = ,368$  zeigen keinen signifikanten Zusammenhang zwischen diesen beiden Parametern.

Bei Männern zeigt sich nur für die Entfaltung der Handkraft der rechten Hand ( $N = 50$ ) ein signifikanter moderater inverser Zusammenhang mit der Anzahl depressiver Episoden,  $r = -,306$ ,  $p = ,030$ . Für die Entfaltung der Handkraft der linken Hand ( $N = 49$ ) liegt dagegen keine signifikante Korrelation vor,  $r = -,212$ ,  $p = ,144$ .

Die Annahme 5b kann demnach nur für männliche Probanden für die rechte Hand bestätigt werden. Für alle weiteren Fälle wird sie, basierend auf diesen Ergebnissen, jedoch dementiert.

## Maximale Handkraft und anthropometrische Parameter bei Männern und Frauen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Annahmen 3a geschlechterspezifisch präsentiert. Sie postulieren, dass ein Zusammenhang zwischen Größe, Gewicht und BMI und der maximalen Handkraft besteht.

Die Prüfung möglicher Assoziationen zwischen den genannten Parametern und der maximalen Handkraft erfolgte mittels Pearson- und Spearman-Korrelation. Die Ergebnisse der jeweiligen statistischen Testung sind in Tabelle 21 zusammengefasst.

Tabelle 21: *Korrelation (2-seitig) anthropometrische Parameter und maximale Handkraft beider Hände pro Geschlecht*

	maximale Handkraft rechts			maximale Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
F: Größe <sup>b</sup>	67	,189	,127	67	,246	,045*
M: Größe <sup>b</sup>	52	,296	,033*	51	,286	,042*
F: Gewicht <sup>a</sup>	56	,046	,735	56	,041	,765
M: Gewicht <sup>a</sup>	46	,336	,022*	45	,212	,161
F: BMI <sup>a</sup>	55	,046	,741	55	,028	,837
M: BMI <sup>b</sup>	46	,371	,011*	45	,320	,032*

*Anmerkung.* <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation. F = Frauen. M = Männer. BMI = Body Mass Index. \*  $p < ,05$ .

Für Frauen zeigt sich nur für den Parameter Größe ein möglicher schwacher bis moderater Zusammenhang mit der maximalen Handkraft der linken Hand. Für alle anderen Parameter liegen keine signifikanten Zusammenhänge vor.

Für Männer dagegen zeigen sich signifikante moderate Zusammenhänge zwischen der maximalen Handkraft und anthropometrischen Parametern. Davon ausgenommen ist der Zusammenhang zwischen Gewicht und der maximalen Handkraft der linken Hand.

Für männliche Probanden kann die Annahme 3a insgesamt bestätigt werden, während sie für Frauen dieser Stichprobe dementiert wird.

## Handkraftvergleich der dominanten und nicht-dominanten Hand bei Männern und Frauen

Im Folgenden wird geschlechterbezogen auf die Annahmen 9a und 9b eingegangen, die zusammenfassend postulieren, dass eine Symmetrie der Handkraft der beiden Hände

besteht, die dominante Hand also nicht stärker als die nicht-dominante Hand ist. Das Vorgehen erfolgte dabei wie in Kapitel 3.5 beschrieben.

Bei den weiblichen Probandinnen liegt eine Stichprobengröße von  $N = 62$  vor, bei den männlichen Probanden beträgt die Stichprobengröße  $N = 47$ .

Bei Frauen war die maximale Handkraft der rechten Hand ( $M = 29,1$ ,  $SD = 7,5$ ) im Durchschnitt etwas größer als die maximale Handkraft der linken Hand ( $M = 26,7$ ,  $SD = 7,0$ ). Die Differenz von  $2,40$  ( $SEM = ,42$ ;  $95\%-CI[1,57, 3,24]$ ) ist dabei mit  $t(61) = 5,76$ ,  $p < ,01$  signifikant und weist einen kleinen Effekt auf,  $d = ,33$ .

Bei den männlichen Probanden war die maximale Handkraft der rechten Hand ( $M = 45,7$ ,  $SD = 9,3$ ) im Durchschnitt ebenfalls etwas größer als die maximale Handkraft der linken Hand ( $M = 42,7$ ,  $SD = 9,5$ ). Die Differenz von  $3,03$  ( $SEM = ,79$ ;  $95\%-CI[1,44, 4,63]$ ) ist signifikant  $t(46) = 3,82$ ,  $p < ,01$  und zeigt einen kleinen Effekt,  $d = ,32$ .

Dieser Ergebnisse lassen für beide Geschlechter darauf schließen, dass die Handkraft der dominanten und nicht-dominanten Hand asymmetrisch, also nicht gleich stark, ist. So kann weder für Frauen noch für Männer die Annahme 9a bestätigt werden.

Für die Entfaltung der Handkraft liegt dagegen für beide Geschlechter eine Symmetrie vor. Bei Frauen war die SD der rechten Hand ( $M = 4,7$ ,  $SD = 1,6$ ) im Mittel nur geringfügig größer als die SD der linken Hand ( $M = 4,6$ ,  $SD = 1,6$ ). Die Differenz von  $,16$  ( $SEM = ,19$ ;  $95\%-CI[-,22, 0,54]$ ) ist dabei mit  $t(61)$ ,  $p = ,397$  nicht signifikant und weist keinen Effekt auf,  $d = ,10$ .

Auch bei Männern war die SD der rechten Hand ( $M = 6,7$ ,  $SD = 2,6$ ) im Mittel nur geringfügig größer als die SD der linken Hand ( $M = 6,1$ ,  $SD = 2,0$ ). Die Differenz von  $,6$  ( $SEM = ,31$ ;  $95\%-CI[-,04, 1,2]$ ) zeigt auch in diesem Fall keine Signifikanz,  $t(46)$ ,  $p = ,065$ , weist jedoch einen kleinen Effekt auf,  $d = ,24$ .

Demnach ist in dieser Stichprobe sowohl bei Frauen als auch bei Männern die Entfaltung der Handkraft der dominanten und nicht-dominanten Hand gleich stark. Folglich liegt eine Symmetrie vor. Die Annahme 9b wird entsprechend bestätigt.

### **Nicht-signifikante Ergebnisse der geschlechterspezifischen Analyse möglicher Einflussfaktoren auf die Handkraft**

Dieser Abschnitt dient dazu, die nicht-signifikanten Ergebnisse der geschlechterspezifischen Analyse der getesteten Einflussfaktoren auf die Handkraft tabellarisch zu berichten.

Dies umfasst folgende geschlechterspezifische Korrelationsanalysen:

- Depressionsinventare und maximale Handkraft (s. Tabelle 22)
- Depressionsinventare und Standardabweichung der Handkraft (s. Tabelle 23)
- Anzahl bereits stattgehabter depressiver Episoden und maximale Handkraft (s. Tabelle 24)
- anthropometrische Parameter und Standardabweichung der Handkraft (s. Tabelle 25)
- selbstberichtete körperliche Aktivität und maximale Handkraft (s. Tabelle 26)
- selbstberichtete körperliche Aktivität und Standardabweichung der Handkraft (s. Tabelle 27)
- objektiv erfasste körperliche Aktivität und maximale Handkraft (s. Tabelle 28)
- objektiv erfasste körperliche Aktivität und Standardabweichung der Handkraft (s. Tabelle 29)
- SWE und maximale Handkraft beider Hände (s. Tabelle 30)
- SWE und Standardabweichung der Handkraft (s. Tabelle 31)
- MoVo-Skalen und maximale Handkraft (s. Tabelle 32)
- MoVo-Skalen und Standardabweichung der Handkraft (s. Tabelle 33)

Aufgrund des bisherigen Umfangs des Ergebnisteils dieser Arbeit wird auf die einzelnen Testungen dabei im Weiteren nicht eingegangen.

Tabelle 22: *Pearson-Korrelation (2-seitig) Depressionsinventare und maximale Handkraft beider Hände pro Geschlecht*

	maximale Handkraft rechts			maximale Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
F: BDI-II	68	,180	,140	68	,131	,287
M: BDI-II	52	-,132	,352	51	-,161	,259
F: MADRS	63	,026	,839	63	-,002	,987
M: MADRS	50	,015	,919	49	,021	,886

*Anmerkung.* F = Frauen. M = Männer. BDI-II = Beck-Depressionsinventar-II. MADRS = Montgomery Asberg Depression Rating Scale.

Tabelle 23: Korrelation (2-seitig) Depressionsinventare und Standardabweichung der Handkraft beider Hände pro Geschlecht

	SD Handkraft rechts			SD Handkraft links <sup>b</sup>		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
F: BDI-II	68	,035 <sup>b</sup>	,775	68	-,006	,962
M: BDI-II	52	,048 <sup>a</sup>	,733	51	-,057	,692
F: MADRS	63	-,021 <sup>b</sup>	,868	63	-,007	,959
M: MADRS	50	,006 <sup>a</sup>	,966	49	-,009	,951

Anmerkung. <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation. F = Frauen. M = Männer. SD = Standardabweichung. BDI-II = Beck-Depressionsinventar-II. MADRS = Montgomery Asberg Depression Rating Scale.

Tabelle 24: Spearman-Korrelation (2-seitig) Anzahl bereits stattgehabter depressiver Episoden und maximale Handkraft beider Hände pro Geschlecht

	maximale Handkraft rechts			maximale Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
F: Anzahl depressiver Episoden	64	-,162	,201	64	-,144	,256
M: Anzahl depressiver Episoden	50	-,222	,122	49	-,145	,319

Anmerkung. F = Frauen. M = Männer.

Tabelle 25: Korrelation (2-seitig) anthropometrische Parameter und Standardabweichung der Handkraft beider Hände pro Geschlecht

	SD Handkraft rechts			SD Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
F: Größe	67	-,011 <sup>b</sup>	,929	67	-,042 <sup>b</sup>	,736
M: Größe	52	,128 <sup>a</sup>	,365	51	,269 <sup>b</sup>	,056
F: Gewicht	56	,181 <sup>a</sup>	,181	56	,008 <sup>a</sup>	,955
M: Gewicht	46	,300 <sup>a</sup>	,043*	45	,213 <sup>a</sup>	,161
F: BMI	55	,236 <sup>a</sup>	,083	55	,060 <sup>a</sup>	,665
M: BMI	46	,231 <sup>a</sup>	,123	45	,202 <sup>b</sup>	,184

*Anmerkung.* <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation. F = Frauen. M = Männer. SD = Standardabweichung. BMI = Body Mass Index. \*  $p < ,05$ .

Tabelle 26: Korrelation (2-seitig) selbstberichtete körperliche Aktivität und maximale Handkraft beider Hände pro Geschlecht

	maximale Handkraft rechts			maximale Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
F: Sitzen (min/d) <sup>b</sup>	62	-,049	,707	62	-,166	,198
M: Sitzen (min/d) <sup>b</sup>	48	,271	,062	47	,181	,224
F: Spazieren (min/w) <sup>a</sup>	66	,106	,397	66	,132	,290
M: Spazieren (min/w) <sup>a</sup>	48	-,198	,178	47	-,080	,595
F: MVPA (min/w) <sup>a</sup>	65	,251	,044*	65	,230	,065
M: MVPA (min/w) <sup>a</sup>	47	-,255	,084	46	-,131	,384
F: gesamt PA (min/w) <sup>a</sup>	64	,180	,156	64	,201	,111
M: gesamt PA (min/w) <sup>a</sup>	45	-,257	,088	44	-,174	,259
F: Spazieren (MET-min/w) <sup>a</sup>	66	,106	,397	66	,132	,290
M: Spazieren (MET-min/w) <sup>a</sup>	48	-,198	,178	47	-,080	,595
F: MVPA (MET-min/w) <sup>a</sup>	65	,249	,045*	65	,244	,050
M: MVPA (MET-min/w) <sup>a</sup>	47	-,267	,070	46	-,145	,336
F: gesamt PA (MET-min/w) <sup>a</sup>	64	,208	,100	64	,235	,062
M: gesamt PA (MET-min/w) <sup>a</sup>	45	-,265	,078	44	-,162	,293

Anmerkung. <sup>a</sup>Spearman-Korrelation. <sup>b</sup>Pearson-Korrelation. F = Frauen. M = Männer. min/d = Minuten pro Tag. min/w = Minuten pro Woche. MET = metabolisches Äquivalent. MVPA = moderate bis anstrengende körperliche Aktivität. PA = körperliche Aktivität (engl.: *physical activity*). \*  $p < ,05$ .

Tabelle 27: Korrelation (2-seitig) selbstberichtete körperliche Aktivität und Standardabweichung der Handkraft beider Hände pro Geschlecht

	SD Handkraft rechts			SD Handkraft links		
	N	r	p	N	r	p
F: Sitzen (min/d)	62	-,181 <sup>b</sup>	,160	62	-,226 <sup>b</sup>	,077
M: Sitzen (min/d)	48	,061 <sup>a</sup>	,681	47	,217 <sup>b</sup>	,142
F: Spazieren (min/w) <sup>a</sup>	66	-,051	,684	66	-,068	,586
M: Spazieren (min/w) <sup>a</sup>	48	-,208	,155	47	-,126	,399
F: MVPA (min/w) <sup>a</sup>	65	,158	,210	65	,054	,668
M: MVPA (min/w) <sup>a</sup>	47	-,276	,061	46	,013	,931
F: gesamt PA (min/w) <sup>a</sup>	64	,049	,700	64	-,027	,833
M: gesamt PA (min/w) <sup>a</sup>	45	-,273	,069	44	-,075	,629
F: Spazieren (MET-min/w) <sup>a</sup>	66	-,051	,684	66	-,068	,586
M: Spazieren (MET-min/w) <sup>a</sup>	48	-,208	,155	47	-,126	,399
F: MVPA (MET-min/w) <sup>a</sup>	65	,147	,244	65	,074	,559
M: MVPA (MET-min/w) <sup>a</sup>	47	-,268	,069	46	,017	,911
F: gesamt PA (MET-min/w) <sup>a</sup>	64	,063	,620	64	,004	,977
M: gesamt PA (MET-min/w) <sup>a</sup>	45	-,316	,035*	44	-,037	,810

Anmerkung. <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation. F = Frauen. M = Männer. SD = Standardabweichung. min/d = Minuten pro Tag. min/w = Minuten pro Woche. MET = metabolisches Äquivalent. MVPA = moderate bis anstrengende körperliche Aktivität. PA = körperliche Aktivität (engl.: *physical activity*). \*  $p < ,05$ .



Tabelle 28: Korrelation (2-seitig) objektiv erfasste körperliche Aktivität und maximale Handkraft beider Hände pro Geschlecht

	maximale Handkraft rechts			maximale Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
F: Sitzen (min/d) <sup>b</sup>	45	-,121	,427	45	-,014	,926
M: Sitzen (min/d) <sup>b</sup>	35	,215	,216	34	,267	,127
F: leichte PA (min/d) <sup>b</sup>	45	,164	,282	45	,051	,741
M: leichte PA (min/d) <sup>b</sup>	35	-,054	,756	34	-,158	,371
F: MVPA (min/d) <sup>a</sup>	45	-,071	,643	45	-,043	,777
M: MVPA (min/d) <sup>a</sup>	35	-,176	,312	34	-,099	,578
F: gesamt PA (min/d) <sup>a</sup>	45	-,058	,704	45	-,077	,614
M: gesamt PA (min/d) <sup>b</sup>	35	-,317	,064	34	-,383	,025*

Anmerkung. <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation. F = Frauen. M = Männer. min/d = Minuten pro Tag. MVPA = moderate bis sehr anstrengende körperliche Aktivität. PA = körperliche Aktivität (engl.: *physical activity*). \*  $p < ,05$ .

Tabelle 29: Korrelation (2-seitig) objektiv erfasste körperliche Aktivität und Standardabweichung der Handkraft beider Hände pro Geschlecht

	SD Handkraft rechts			SD Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
F: Sitzen (min/d) <sup>b</sup>	45	-,162	,289	45	,145	,342
M: Sitzen (min/d)	35	-,022 <sup>a</sup>	,900	34	,279 <sup>b</sup>	,123
F: leichte PA (min/d) <sup>b</sup>	45	,157	,302	45	-,100	,514
M: leichte PA (min/d)	35	-,038 <sup>a</sup>	,830	34	-,273 <sup>b</sup>	,119
F: MVPA (min/d) <sup>a</sup>	45	-,062	,688	45	-,075	,625
M: MVPA (min/d) <sup>a</sup>	35	,038	,830	34	-,059	,742
F: gesamt PA (min/d) <sup>a</sup>	45	-,003	,983	45	-,108	,480
M: gesamt PA (min/d)	35	-,164 <sup>a</sup>	,347	34	-,443 <sup>b</sup>	,009**

Anmerkung. <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation. F = Frauen. M = Männer. min/d = Minuten pro Tag. MVPA = moderate bis sehr anstrengende körperliche Aktivität. PA = körperliche Aktivität (engl.: *physical activity*). \*\*  $p < ,01$ .

Tabelle 30: *Pearson-Korrelation (2-seitig) Selbstwirksamkeitserwartung und maximale Handkraft beider Hände pro Geschlecht*

	maximale Handkraft rechts			maximale Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
F: SWE	68	-,202	,098	68	-,154	,208
M: SWE	52	,112	,431	51	,108	,451

*Anmerkung.* F = Frauen. M = Männer. SWE = Selbstwirksamkeitserwartung.

Tabelle 31: *Korrelation (2-seitig) Selbstwirksamkeitserwartung und Standardabweichung der Handkraft beider Hände pro Geschlecht*

	SD Handkraft rechts			SD Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
F: SWE <sup>b</sup>	68	-,122	,323	68	,005	,970
M: SWE	52	,041 <sup>a</sup>	,771	51	,049 <sup>b</sup>	,730

*Anmerkung.* <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation. F = Frauen. M = Männer. SD = Standardabweichung. SWE = Selbstwirksamkeitserwartung.

Tabelle 32: Korrelation (2-seitig) MoVo-Skalen und maximale Handkraft beider Hände pro Geschlecht

	maximale Handkraft rechts			maximale Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
F: Intentionsstärke <sup>a</sup>	68	,153	,212	68	,147	,247
M: Intentionsstärke <sup>b</sup>	52	-,261	,062	51	-,224	,115
F: Selbstwirksamkeitserwartung <sup>b</sup>	68	-,006	,962	68	,008	,946
M: Selbstwirksamkeitserwartung <sup>b</sup>	52	-,179	,203	51	-,012	,932
F: Handlungsergebniserwartung <sup>b</sup>	68	-,036	,773	68	,007	,955
M: Handlungsergebniserwartung <sup>b</sup>	51	,071	,622	50	,192	,182
F: Selbstkonkordanz <sup>b</sup>	67	-,057	,648	67	,014	,913
M: Selbstkonkordanz <sup>b</sup>	48	,110	,458	47	,306	,036*
F: Handlungsplanung <sup>a</sup>	67	,101	,417	67	,104	,401
M: Handlungsplanung <sup>a</sup>	51	-,144	,313	50	-,195	,175
F: Barriereplanung <sup>a</sup>	67	-,052	,678	67	,008	,950
M: Barriereplanung <sup>a</sup>	51	-,040	,782	50	,004	,980

Anmerkung. <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation. F = Frauen. M = Männer.

\*  $p < ,05$ .

Tabelle 33: Korrelation (2-seitig) MoVo-Skalen und Standardabweichung der Handkraft beider Hände pro Geschlecht

	SD Handkraft rechts			SD Handkraft links		
	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
F: Intensionsstärke <sup>a</sup>	68	-,015	,906	68	,085	,491
M: Intensionsstärke <sup>b</sup>	52	-,164 <sup>a</sup>	,244	51	-,130 <sup>b</sup>	,362
F: Selbstwirksamkeitserwartung <sup>b</sup>	68	-,155	,206	68	-,051	,680
M: Selbstwirksamkeitserwartung <sup>b</sup>	52	-,297 <sup>a</sup>	,032*	51	-,102 <sup>b</sup>	,474
F: Handlungsergebniserwartung <sup>b</sup>	68	-,254	,036*	68	-,145	,237
M: Handlungsergebniserwartung <sup>b</sup>	51	-,067 <sup>a</sup>	,643	50	,143 <sup>b</sup>	,321
F: Selbstkonkordanz <sup>b</sup>	67	-,200	,105	67	,026	,832
M: Selbstkonkordanz <sup>b</sup>	48	-,090 <sup>a</sup>	,545	47	,250 <sup>b</sup>	,089
F: Handlungsplanung <sup>a</sup>	67	,010	,934	67	,177	,152
M: Handlungsplanung <sup>a</sup>	51	-,095	,507	50	-,204	,155
F: Barriereplanung <sup>a</sup>	67	-,060	,631	67	,124	,318
M: Barriereplanung <sup>a</sup>	51	-,002	,989	50	-,046	,752

Anmerkung. <sup>a</sup> Spearman-Korrelation. <sup>b</sup> Pearson-Korrelation. F = Frauen. M = Männer. SD = Standardabweichung. \*  $p < ,05$ .

### 3.7 Einflussfaktoren auf die Handkraft-Parameter

Nach der univariaten Testung von Zusammenhängen zwischen der Handkraft und möglichen Einflussfaktoren werden in diesem Kapitel die Ergebnisse der multiplen Regression präsentiert. Ziel dieser ist es, mittels der Änderung von  $R^2$  den Anteil der erklärten Variation einer Prädiktorvariable an der abhängigen Variable zu bestimmen.

Außerdem wird der Regressionskoeffizient  $b$  zur Bestimmung der Stärke der individuellen Varianzkomponenten der unabhängigen Variablen herangezogen.

### **3.7.1 Einflussfaktoren auf die maximale Handkraft**

#### **Auswahl der unabhängigen Variablen**

Da mit steigender Anzahl an Prädiktoren eine größere Stichprobe notwendig ist, um Effekte in der multiplen Regression erkennen, wurden in das Modell vorrangig Variablen integriert, die in der univariaten Korrelationsanalyse signifikant mit der maximalen Handkraft zusammenhängen. Das trifft auf die Variablen Größe, Gewicht und BMI zu. Da sich der BMI jedoch aus den Variablen Größe und Gewicht berechnet, wurde dieser Faktor nicht in das Modell eingefügt, um Multikollinearität zu vermeiden. Außerdem wurden Alter, Geschlecht und die dominante Hand als unabhängige Variablen hinzugefügt.

Um auch den Faktor der Depressivität zu berücksichtigen, wurde der BDI-II trotz des nicht-signifikanten Zusammenhangs mit der maximalen Handkraft in das Modell integriert. So kann ein möglicherweise durch Geschlecht oder Alter verschleierter Zusammenhang aus der univariaten Analyse aufgedeckt werden.

Da die große Mehrheit der Probanden rechtshändig ist, wurde als abhängige Variable die maximale Handkraft der rechten Hand gewählt.

Fehlende Werte wurden ausgeschlossen, sodass sich für das beschriebene Modell mit 6 Prädiktoren ein  $N = 99$  ergibt. Diese Stichprobengröße ist laut Field (208) ausreichend, um einen mittleren (benötigtes  $N = 43$ ) bis großen (benötigtes  $N = 98$ ) Effekt zu erkennen (208).

#### **Ergebnisse der multiplen Regressionsanalyse**

In Tabelle 34 sind die Ergebnisse der multiplen Regressionsanalyse für die maximale Handkraft der rechten Hand dargestellt.

Es zeigt sich, dass nur die Faktoren Geschlecht und Gewicht signifikant zur Erklärung der Varianzen der maximalen Handkraft beitragen. Dabei erklärt das Geschlecht 48,1% der Varianzen, das Gewicht 5,1%. Alle weiteren Prädiktoren zeigen keine signifikanten Veränderungen der  $R^2$ -Werte. Insgesamt erklärt dieses Modell 56,6% der Varianzen der maximalen rechten Handkraft.

Ähnliches lässt sich für den Regressionskoeffizienten  $b$  berichten. Für das Geschlecht zeigt sich, dass die maximale Handkraft der Männer im Durchschnitt 12,45kg größer ist als die von Frauen. Bezogen auf das Gewicht steigt pro 1kg Zunahme, die Handkraft um 0,13kg. Die weiteren unabhängigen Variablen sind nicht signifikant, was ein Indiz dafür ist, dass sie keinen Einfluss auf die maximale Handkraft haben.

Tabelle 34: Lineares Modell ausgewählter Prädiktoren der maximalen Handkraft rechts (N = 99)

	R <sup>2</sup>	ΔR <sup>2</sup>	p	b (CI)	p
Alter in Jahren		,018	,181	-0,02 (-0,15, 0,11)	,743
Geschlecht (F vs. M)		,481	,000**	12,45 (8,02, 16,89)	,000**
Gewicht (kg)		,056	,001**	0,13 (0,04, 0,23)	,007**
Größe (cm)		,008	,184	0,17 (-0,08, 0,41)	,174
Dominante Hand (re vs. li)		,000	,847	0,59 (-5,79, 6,97)	,856
BDI-II		,001	,581	0,47 (-0,12, 0,22)	,581
Gesamt-Modell <sup>a</sup>	,566				

*Anmerkung.* <sup>a</sup>Prädiktoren: Alter, Geschlecht, Gewicht, Dominante Hand, BDI-II. F = Frauen. M = Männer. re = rechts. li = links. BDI-II = Beck-Depressionsinventar-II. CI = 95%-Konfidenzintervalle.

\*\* p < ,01. \* p < ,05.

### 3.7.2 Einflussfaktoren auf die Entfaltung der Handkraft

#### Auswahl der unabhängigen Variablen

Bei der Auswahl der unabhängigen Variablen für das Modell zur Entfaltung der Handkraft wurde so vorgegangen wie in Kapitel 3.7.1 beschrieben. Zusätzlich wurde die Variable „Anzahl depressiver Episoden“ in das Modell integriert, da sich in der univariaten Korrelationsanalyse ein signifikanter Zusammenhang mit der Entfaltung der Handkraft zeigte.

Für dieses Modell ergibt sich bei Ausschluss fehlender Fälle ein N = 95. Nach Field (208) ist diese Stichprobengröße bei 7 Prädiktoren ausreichend, um einen großen Effekt zu erkennen (208).

## Ergebnisse der multiplen Regressionsanalyse

In Tabelle 35 sind die Ergebnisse der multiplen Regressionsanalyse für die Entfaltung der Handkraft der rechten Hand dargestellt.

Tabelle 35: Lineares Modell ausgewählter Prädiktoren der Entfaltung der Handkraft rechts (N = 95)

	R <sup>2</sup>	ΔR <sup>2</sup>	p	b (CI)	p
Alter in Jahren		,004	,524	-0,03 (-0,06, 0,01)	,105
Geschlecht (M vs. F)		,139	,000**	1,24 (0,12, 2,36)	,031*
Gewicht (kg)		,062	,009**	0,03 (0,01, 0,05)	,017*
Größe (cm)		,001	,796	-0,01 (-0,07, 0,05)	,792
Dominante Hand (re vs. li)		,001	,740	-0,32 (-1,90, 1,25)	,685
Anzahl depressiver Episoden		,008	,360	-0,05 (-0,16, 0,06)	,364
BDI-II		,000	,852	0,00 (-0,04, 0,05)	,852
Gesamt-Modell <sup>a</sup>	,214				

*Anmerkung.* <sup>a</sup> Prädiktoren: Alter, Geschlecht, Gewicht, Dominante Hand, Anzahl depressiver Episoden, BDI-II. M = Männer. F = Frauen. re = rechts. li = links. BDI-II = Beck-Depressionsinventar-II. CI = 95%-Konfidenzintervalle. \*\* p < ,01. \* p < ,05.

Es zeigt sich, dass nur die Faktoren Geschlecht und Gewicht signifikant zur Erklärung der Varianzen der Entfaltung der Handkraft beitragen. Dabei erklärt das Geschlecht 13,9% der Varianzen und das Gewicht 6,2%. Alle weiteren Prädiktoren zeigen keine signifikanten Veränderungen der R<sup>2</sup>-Werte. Insgesamt erklärt dieses Modell 21,4% der Varianzen der Entfaltung der rechten Handkraft.

Ähnliches lässt sich für den Regressionskoeffizienten *b* berichten. Für das Geschlecht zeigt sich, dass die Entfaltung der rechten Handkraft der Männer im Durchschnitt 1,24kg größer ist als die von Frauen. Für das Gewicht zeigt sich, dass pro 1kg Zunahme, die Entfaltung der Handkraft um 0,03kg steigt. Die weiteren unabhängigen Variablen sind nicht signifikant, was ein Indiz dafür ist, dass sie keinen Einfluss auf die Entfaltung der Handkraft haben.



### **3.8 Ergebnis-Übersicht**

Da der Ergebnisteil dieser Arbeit so umfangreich ist, sind auf der nächsten Seite die Ergebnisse der einzelnen Annahmen in Tabelle 36 übersichtlich farbcodiert dargestellt.

Tabelle 36: Ergebnis-Übersicht aller getesteten Annahmen

An- nahme	getestete Variablen		Ergebnisse	
	Handkraft- Variable	unabhängige Variable	Gesamt- stichprobe	geschlechts- spezifisch
1a	max. HK	BDI-II	nicht sign.	nicht sign.
1b	max. HK	MADRS	nicht sign.	nicht sign.
2a	SD HK < 3,83kg		nein	nein
2b	HK-Kurve abgeflacht		nein	nein
2c	SD HK	BDI-II	nicht sign.	nicht sign.
2d	SD HK	MADRS	nicht sign.	nicht sign.
3a	max. HK	Größe	sign.	sign. für M u. F sign. für M sign. für M
		Gewicht	sign.	
		BMI	sign.	
3b	SD HK	Größe	sign.	nicht sign.
		Gewicht	sign.	nicht sign.
		BMI	sign.	nicht sign.
4a	max. HK	Geschlechterunterschied	sign.	
4b	SD HK	Geschlechterunterschied	sign.	
5a	max. HK	Anzahl depressiver Episoden	nicht sign.	nicht sign.
5b	SD HK	Anzahl depressiver Episoden	sign.	sign. für M re Hand
6a	max. HK	selbstberichtete PA	nicht sign.	nicht sign.
6b	SD HK	selbstberichtete PA	nicht sign.	nicht sign.
6c	max. HK	objektive PA	nicht sign.	nicht sign.
6d	SD HK	objektive PA	nicht sign.	nicht sign.
7a	max. HK	SWE	nicht sign.	nicht sign.
7b	SD HK	SWE	nicht sign.	nicht sign.
8a	max. HK	MoVo-Skalen	nicht sign.	nicht sign.
8b	SD HK	MoVo-Skalen	nicht sign.	nicht sign.
9a	max. HK	HK dominante vs. nicht- dominante Hand	sign. → Hände unterschiedlich stark	sign. → Hände unterschiedlich stark
9b	SD HK	HK dominante vs. nicht- dominante Hand	nicht sign. → Hände gleich stark	nicht sign. → Hände gleich stark

Anmerkung. HK = Handkraft. max. = maximal. SD = Standardabweichung. BDI-II = Beck-Depressionsinventar-II. MADRS = Montgomery Asberg Depression Rating Scale. BMI = Body Mass Index. PA = körperliche Aktivität (engl.: physical activity). SWE = Selbstwirksamkeit. MoVo = motivationale / volitionale Skalen. sign. = signifikant. M = Männer. F = Frauen. re = rechts.

Legende:

Zusammenhang/ Annahme wird in Gesamtstichprobe angenommen.

Zusammenhang / Annahme wird geschlechtsspezifisch angenommen.

Zusammenhang / Annahme wird widerlegt.

## **4. Diskussion**

Im Rahmen dieser Arbeit wurde untersucht, welchen Einfluss Depressivität, anthropometrische Parameter, Geschlecht, körperliche Aktivität, SWE und motivationale und volitionale Konstrukte des MoVo-Modells auf die maximale Handkraft und die Entfaltung der Handkraft bei mittelgradig bis schwer depressiven Patienten zu Beginn einer stationären Therapie haben. Zentrale Ergebnisse werden jeweils pro Kapitel zusammengefasst und anschließend auf Grundlage des aktuellen Forschungsstandes interpretiert. Die darauffolgenden Abschnitte stellen Stärken und Limitationen der Untersuchung dar und schließen mit der Formulierung eines Fazits ab.

### **4.1 Interpretation der Ergebnisse im wissenschaftlichen Kontext**

Der folgende Abschnitt widmet sich der Interpretation der Ergebnisse auf Grundlage der bisherigen Forschung.

#### **4.1.1 Handkraft und Depressivität im Kontext**

##### **Maximale Handkraft**

In der vorliegenden Stichprobe liegt kein Hinweis auf eine Korrelation zwischen den Depressionsinventaren BDI-II, MADRS sowie der selbstberichteten Anzahl depressiver Episoden und der maximalen Handkraft vor. Auch in der geschlechterspezifischen Analyse konnte dahingehend kein Zusammenhang festgestellt werden. Außerdem zeigte sich die maximale Handkraft der vorliegenden Stichprobe verglichen mit Referenzwerten gesunder Probanden ähnlich.

Diese Ergebnisse sind auf Grundlage der vorhandenen Literatur überraschend. So konnten in Arbeiten von Rantanen et al. (81) und Kim et al. (92) eine inverse Assoziation zwischen dem GDS Score und der Handkraft, in der Arbeit von Lee et al. (103) zwischen dem PHQ-9 und der Handkraft festgestellt werden. Zu berücksichtigen sind hier die unterschiedlichen Populationen, die betrachtet wurden: Rantanen und Kollegen erhoben Daten von 65 bis 101-jährigen moderat bis schwer-behinderten Frauen (81), Kim et al. schlossen nur Probanden über 60 Jahren ein (92) und Lee et al. untersuchten zwar auch Daten von jüngeren Probanden, jedoch aus einer Allgemeinbevölkerung heraus, in der eine Prävalenz einer Depression von 20,7% gefunden wurde (103). In keiner der Studien wurden also ärztlich-diagnostiziert depressive Patienten zwischen 18 und 65 Jahren betrachtet. In Zusammenschau mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit lässt sich

daraus ableiten, dass die beobachteten Ergebnisse bezogen auf Handkraft und Depressivität der o.g. Studien (81, 92) vermutlich nur auf ältere Probanden zutreffen.

Zu beachten sind auch die Instrumente, mit denen depressive Symptome erfasst wurden, wobei sowohl die GDS (209–211) als auch der PHQ-9 (212, 213) gut validierte Mess- bzw. Screeninginstrumente zur Erfassung depressiver Symptome darstellen. Ein Wert  $\geq 6$  in der GDS deutet dabei auf eine mögliche depressive Störung hin, wobei mit zunehmender Punktzahl (max. 15 Punkte) eine höhere Symptomschwere vorliegt (214). Es existieren jedoch keine Cut-Off-Werte für die Einordnung in verschiedene Schweregrade (214). In der Arbeit von Kim et al. liegen in der GDS eher niedrige Scores mit medianen Werten in unterschiedlichen Subpopulationen zwischen 1 – 4 (Interquartilsabstände zwischen 0 – 9) vor (92). Dementsprechend scheint es sich in dieser Arbeit um eine eher leicht depressive Stichprobe zu handeln. Rantanen et al. berichten verschiedene GDS-Mittelwerte für die Tertilen mit der niedrigsten, mittleren und höchsten Handkraft. Die Werte sind  $< 9$  und weisen relativ große Standardabweichungen auf, wobei in der Gruppe mit der niedrigsten Handkraft der höchste GDS-Mittelwert vorliegt (81). Vermutlich ist diese Stichprobe leicht bis mittelgradig depressiv. Für den PHQ-9 liegen zwar Cut-Off-Werte für verschiedene Schweregrade vor (215), Lee et al. betrachteten allerdings nur die Prävalenz der Depression mittels PHQ-9, wobei ein Wert  $\geq 5$  auf eine Depression hinweist. Ein Mittelwert des PHQ-9 der gesamten Stichprobe wird nicht berichtet (103). Es lässt sich also nicht ableiten, welchen Schweregrad der Depression die Probanden aufwiesen. Bezieht man in die aufgeführten Erläuterungen nun die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit mit ein, ließe sich vermuten, dass die Handkraft nur bei leicht depressiven Patienten invers mit der Depressivität korreliert.

Weiterhin liegen einige Studien mit großen Probandenzahlen vor, die zeigen konnten, dass Probanden mit depressiven Symptomen / diagnostiziert depressive Patienten eine geringere Handkraft als gesunde Probanden aufwiesen (28, 30, 86, 88, 107). Diese Vorgehensweise war auf Grundlage des Studiendesigns der SAD-Studie nicht möglich, da keine gesunden Probanden eingeschlossen wurden. Dieser Umstand könnte einen Erklärungsansatz für die Diskrepanz der Ergebnisse darstellen.

Ein weiterer Faktor, der zwingend zu berücksichtigen ist, sind die Einschlusskriterien der SAD-Studie: Es wurden nur Probanden mit mittelgradiger bis schwerer Depression eingeschlossen. Dieser Umstand könnte dazu geführt haben, dass in dieser Stichprobe eine geringere Varianz bezogen auf die Depressivität vorliegt und deshalb keine inverse Linearität zwischen geringerer maximaler Handkraft und zunehmender Depressivität

festgestellt werden konnte. In der Arbeit von Rantanen et al. scheint eine hohe Varianz in der Depressivität vorzuliegen, da relativ große Werte für Standardabweichungen gezeigt wurden, die auf eine hohe Streuung hinweisen (81). Gegebenenfalls könnte in Testungen der Handkraft von Probanden aus allen Depressionsschweregraden ein Zusammenhang zwischen der Depressivität und der Handkraft festgestellt werden.

Ein anderer Erklärungsansatz bezieht sich auf das Studiendesign und die Intervention der SAD-Studie. Es handelt sich um eine Interventionsstudie, deren Intervention aus einer Erhöhung der täglichen Schrittzahl besteht. Potentielle Probanden wurden vor Studienteilnahme über Design und Ziele der Studie informiert. Möglicherweise wurden so eher sportlich interessierte bzw. motivierte Patienten eingeschlossen. Dies wiederum könnte einerseits dazu geführt haben, dass alle Probanden ähnlich motiviert waren und deshalb ähnliche Handkraftwerte aufzeigten, weshalb eine geringere Varianz der Handkraftwerte vorliegt. Andererseits könnten dadurch auch im Vergleich zu anderen depressiven Stichproben höhere maximale Handkraftwerte vorliegen. Das würde erklären, weshalb die maximale Handkraft der vorliegenden Stichprobe verglichen mit Referenzwerten gesunder Probanden ähnlich ist.

Auf Grundlage der Ergebnisse der in dieser Arbeit erfolgten explorativen Datenanalyse scheint die maximale Handkraft bei schwer depressiven Patienten nicht mit zunehmender Depressivität zu sinken. Weitere Studien sind aus o.g. Gründen notwendig, um diese Ergebnisse zu verifizieren.

### **Entfaltung der Handkraft**

Ein wesentlicher Aspekt dieser Arbeit war die Betrachtung der Entfaltung der Handkraft bei depressiven Patienten. Nach aktuellem Wissensstand liegt dazu nur eine vergleichbare Studie (113) vor, die jedoch unterschiedliche Ergebnisse zu der vorliegenden Arbeit zeigt: Phillips et al. stellten in ca. 2/3 der Fälle SD-Handkraftwerte unter dem Cut-Off-Wert von 3,83kg fest (113). In der vorliegenden Stichprobe lagen dagegen nur 1/5 der Fälle unter dem Cut-Off-Wert. Die geschlechterspezifische Betrachtung zeigte zwar, dass prozentual gesehen, mehr Frauen den Cut-Off-Wert unterschritten, aber weitaus nicht in dem Umfang, den Phillips und Kollegen (113) berichten.

Die Ursachen der Diskrepanz zwischen diesen Ergebnissen können nicht endgültig geklärt werden. Ein möglicher Grund könnte allerdings sein, dass Phillips et al. Probanden einschlossen, die nach dem diagnostischem Klassifikationssystem DSM-IV

(216) (herausgegeben von der Amerikanischen psychiatrischen Gesellschaft) an einer schweren depressiven Störung litten und sich mit moderaten Symptome vorstellten (113). In der SAD-Studie erfolgte die Diagnosestellung, wie in Deutschland üblich, auf Grundlage des ICD-10 (3) der WHO. Es liegen nur wenige und teilweise auch veraltete Studien vor (die Klassifikationssysteme werden regelmäßig aktualisiert), die die diagnostische Reliabilität zwischen DSM- und ICD-10-System untersuchten. Diese stellten jedoch für die Diagnose der unipolaren depressiven Störung keine signifikanten Unterschiede fest (217, 218). Somit scheint die Diagnostik beider Studien vergleichbar zu sein. Die Unterschiede in der Symptomschwere könnten dagegen schon eher verantwortlich sein für die inkongruenten Ergebnisse aus der SAD-Studie und der Studie von Phillips et al. (113). In der Arbeit von Phillips und Kollegen (113) wurden Patienten mit milden oder schweren Symptomen ausgeschlossen; in der vorliegenden Studie wurden jedoch auch schwer depressive Patienten eingeschlossen, die zudem einen großen Teil der Stichprobe bilden (s. Tabelle 5).

Bezogen auf die visuelle Auswertung der Entfaltung der Handkraft mittels Handkraft-Kurven liegen unterschiedliche methodische Herangehensweisen vor, die beim Vergleich der Ergebnisse kritisch einbezogen werden müssen. Phillips und Kollegen erstellten in ihrer Studie zu jedem getesteten Probanden eine individuelle Handkraft-Kurve. Diese legten sie dann Experten vor, die mit der Einschätzung von Handkraft-Kurven vertraut waren. Die Experten wurden aufgefordert, zu beurteilen, ob die Probanden bei der Handkraft-Messung maximale oder submaximale Anstrengung ausübten. Dabei wurden ca. 70% der depressiven Probanden so eingeschätzt, nur submaximale Anstrengung auszuüben (113). Es liegen keine gemittelten Handkraft-Kurven für alle depressiven Probanden vor, aber die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Handkraft-Kurven abgeflacht erschienen.

In der vorliegenden Arbeit erfolgte dagegen die visuelle Beurteilung der gesamten Stichprobe mittels Durchschnittswerten aus den einzelnen Dynamometer-Positionen. Dabei wirkten die Handkraft-Kurven insgesamt nicht abgeflacht, was vor allem durch die altersentsprechenden Handkraftwerte begründet wird. Die Handkraft-Kurven der Frauen wirkten zwar etwas abgeflachter als die der Männer, aber keine der Kurven zeigte sich so flach wie von Stokes (63) angenommen. Wie die individuelle Kurve jedes einzelnen Probanden aussieht, wurde im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht. Außerdem erfolgte die Beurteilung nicht durch einen mit der Auswertung von Handkraft-Kurven vertrauten Experten. Die Beurteilung einzelner Handkraft-Kurven durch Experten lässt jedoch

keinen Rückschluss auf Mittelwerte zu. Insofern sind die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit mit den Ergebnissen von Phillips et al. (113) nicht direkt vergleichbar.

Die geschlechterspezifische Analyse der Entfaltung der Handkraft zeigte, dass Männer im Durchschnitt höhere SD-Handkraftwerte aufwiesen als Frauen. Diese Ergebnisse sind kongruent mit einer Studie von Gutierrez und Shechtman, die die Auswertungsmethoden des *5-Position-Grip-Strength-Tests* in nicht-depressiven Patienten untersuchten (72). Diese Beobachtungen könnten erklären, weshalb in der vorliegenden Stichprobe mehr Frauen unter der Cut-Off-Grenze von 3,83kg lagen als Männer.

Bezogen auf die möglichen Zusammenhänge zwischen der Entfaltung der Handkraft und der Depressivität, erfasst mittels BDI-II, MADRS und Anzahl stattgehabter Episoden, konnte nur für letzteres in der Gesamtstichprobe ein möglicher Zusammenhang festgestellt werden. Aufgrund der explorativen Vorgehensweise und der Tatsache, dass zu diesem Parameter und der Entfaltung der Handkraft keine weiteren Studien vorliegen, muss dieses Ergebnis allerdings kritisch betrachtet werden. Bezogen auf die anderen beiden Parameter (BDI-II, MADRS) könnte die Tatsache, dass schwer depressive Patienten den Großteil der vorliegenden Stichprobe bildeten, eine Erklärung für die Ergebnisse darstellen. Wie im vorherigen Kapitel erläutert, könnte dies dazu geführt haben, dass in der Stichprobe der SAD-Studie eine geringere Varianz bezogen auf die Depressivität vorliegt und deshalb keine inverse Korrelation zwischen geringerer Entfaltung der Handkraft und zunehmender Depressivität festgestellt werden konnte.

Zusammenfassend konnten in dieser Stichprobe die Ergebnisse von Phillips und Kollegen (113) nicht repliziert werden. Basierend auf den Ergebnissen der explorativen Datenanalyse besteht kein Hinweis auf einen inversen Zusammenhang zwischen der Entfaltung der Handkraft und der Depressivität bei schwer depressiven Patienten. Die Analysen ergeben jedoch Ansätze für weitere Untersuchungen, die für eine korrekte Einordnung zwingend notwendig sind.

### **Geschlechterunterschied**

In der vorliegenden Stichprobe zeigte sich, wie erwartet, ein Hinweis für einen Unterschied in der maximalen Handkraft und der Entfaltung der Handkraft zwischen männlichen und weiblichen Probanden. Dabei hatten Männer eine stärkere maximale Handkraft als Frauen und ebenfalls eine größere Entfaltung der Handkraft als Frauen. Diese Ergebnisse sind kongruent mit vorliegenden Studien (20, 29, 30, 32, 72, 93). In der multiplen Regressionsanalyse adjustiert nach Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht, BDI-II

(und – im Fall der Entfaltung der Handkraft – Anzahl depressiver Episoden) erklärte der Faktor Geschlecht ca. 48% der Varianzen der maximalen Handkraft und ca. 14% der Varianzen der Entfaltung der Handkraft und ist damit der größte Einflussfaktor auf diese beiden Parameter.

Als Konsequenz daraus sollte demnach auch bei depressiven Patienten der Geschlechterunterschied, die Handkraft betreffend, im klinischen Umfeld oder in der wissenschaftlichen Forschung zwingend berücksichtigt werden. Für weitere wissenschaftliche Untersuchungen in diesem Themengebiet empfiehlt es sich folglich, Daten von männlichen und weiblichen Probanden separat zu analysieren. Ansonsten besteht die Gefahr, berechnete Mittelwerte fälschlicherweise zu überschätzen (im Fall von Frauen) bzw. zu unterschätzen (im Fall von Männern).

### **Dominante und nicht-dominante Hand im Vergleich**

In der vorliegenden Arbeit wurde weiterhin die Handkraft der dominanten und nicht-dominanten Hand verglichen. Diese Testung erfolgte auf Grundlage einer Studie von Emerson und Kollegen, die bei männlichen depressiven Kindern eine Symmetrie beider Hände feststellten (112). Anders als in der Arbeit von Emerson et al. konnte in der vorliegenden Stichprobe erwachsener depressiver Patienten keine Symmetrie der maximalen Handkraft der dominanten und nicht-dominanten Hand festgestellt werden. Dies gilt sowohl für die Gesamtstichprobe als auch geschlechterspezifisch.

Dagegen zeigte sich eine Symmetrie in der Entfaltung der Handkraft beider Hände in der Gesamt- und geschlechterspezifischen Stichprobe. Demnach scheint die Entfaltung der Handkraft in beiden Händen gleich stark zu sein.

Diese Ergebnisse lassen sich nur schwer einordnen. Zum einen fehlt es an wissenschaftlichen Arbeiten, die bei depressiven Patienten bzw. Patienten mit depressiven Symptomen sowohl die dominante als auch die nicht-dominante Handkraft und Entfaltung der Handkraft messen ließen und diese Ergebnisse berichten, zum anderen liegt mit dem Artikel von Emerson und Kollegen (112) eine Studie mit Probanden einer anderen Altersgruppe vor.

Die in dieser Arbeit durchgeführte explorative Datenanalyse kann in diesem Hinblick nur Hinweise geben. Möglicherweise handelt es sich sogar um einen statistischen Zufallsbefund, der zu den Ergebnissen bezogen auf die Entfaltung der Handkraft führte. Es bedarf demnach weiterer Arbeiten, die dieses mögliche Phänomen der Symmetrie der



dominanten und nicht-dominanten Entfaltung der Handkraft bei depressiven Patienten untersuchen.

#### **4.1.2 Handkraft und anthropometrische Parameter im Kontext**

In der vorliegenden Stichprobe liegen Hinweise auf eine positive Korrelation zwischen den anthropometrischen Parametern Größe, Gewicht sowie BMI und der maximalen Handkraft und der Entfaltung der Handkraft vor. Damit stimmen die Ergebnisse mit denen aus vorherigen Arbeiten überein, die jedoch nur die Handkraft und nicht die Entfaltung der Handkraft im *5-Position-Grip-Strength-Test* erfassten (22, 28–31).

In den geschlechterspezifischen Korrelationsanalysen zeigte sich, dass diese Faktoren nur bei den männlichen Probanden signifikant mit der maximalen Handkraft assoziiert waren (nicht mit der Entfaltung der Handkraft), während bei Frauen nur der Faktor Größe mit der maximalen Handkraft der linken Hand assoziiert zu sein scheint, was aufgrund der multiplen Testung jedoch kritisch bewertet werden muss. Diese Ergebnisse sind auf Grundlage der bisherigen Forschung überraschend, da zwei der vorliegenden Arbeiten ebenfalls geschlechterspezifische Analysen durchführten und auch bei Frauen einen Zusammenhang zwischen der Handkraft und anthropometrischen Parametern feststellten (22, 29). Ein möglicher Erklärungsansatz für diese Diskrepanz könnte sein, dass in den genannten Studien ältere Probanden untersucht wurden (22, 29). Möglicherweise korrelieren die anthropometrischen Parameter mit der Handkraft bei Frauen erst ab einem höheren Alter.

Eine zweite Vermutung ist, dass die Stichprobengröße durch die geschlechterspezifische Analyse verringert wurde und bei Frauen die Korrelation evtl. erst ab einer größeren Probandenzahl sichtbar werden würde. Dieser Umstand betraf die männlichen Probanden jedoch gleichermaßen – dennoch zeigten sich hier signifikante Zusammenhänge. Weiterhin könnte die Varianz in den Handkraft-Parametern bei Frauen zu gering sein, um zu einer Linearität geführt zu haben. Betrachtet man die deskriptive Statistik (s. Tabelle 7, Tabelle 8) der maximalen Handkraft zeigt sich, dass die Standardabweichungen der Mittelwerte bei den Männern größer sind als bei den Frauen. Das bedeutet, dass bei den Frauen eine geringe Streuung um den Mittelwert vorliegt, was zu o.g. Problematik der niedrigen Varianz geführt haben könnte. Gleiches gilt für die Werte der Entfaltung der Handkraft. Hier liegen in der Gesamtstichprobe (s. Tabelle 6) größere Streuungsmaße (demnach auch eine höhere Varianz) vor als für männliche und weibliche Probanden separat betrachtet.

In der multiplen Regressionsanalyse adjustiert nach Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht, BDI-II (und – im Fall der Entfaltung der Handkraft – Anzahl depressiver Episoden) erklärte der Faktor Gewicht ca. 5% der Varianzen der maximalen Handkraft und ca. 6% der Varianzen der Entfaltung der Handkraft. Die Größe scheint in dieser Stichprobe kein Einflussfaktor dieser beiden Parameter zu sein.

Diese Ergebnisse zeigen eine Diskrepanz zu bisherigen Studien an gesunden und/oder älteren Probanden. Frederiksen et al. zeigten, dass die Größe und das Alter die entscheidenden Einflussfaktoren auf die maximale Handkraft sind (22). Lee und Kollegen untersuchten mögliche anthropometrische Einflussfaktoren geschlechterspezifisch und konnten zeigen, dass Alter, Gewicht, Größe und BMI bei Männern ca. 21% der Varianzen der Handkraft erklärte, während für Frauen Alter und Größe ca. 20% der Varianzen der Handkraft erklärten (29). Die Studienlage zur Handkraft und anthropometrischen Parametern ist jedoch insgesamt sehr inkongruent, da in verschiedenen Studien die einzelnen Parameter einen unterschiedlichen Einfluss auf die maximale Handkraft (28, 30, 31) bzw. in einigen Fällen keinen Einfluss auf die Handkraft zeigten (32, 33).

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass bei mittelgradig bis schwer depressiven Patienten in der Gesamtstichprobe eine Assoziation zwischen Größe, Gewicht, BMI und den Handkraft-Variablen besteht, die in der geschlechterspezifischen Analyse jedoch nur bei Männern für die maximale Handkraft bestehen blieb. Mögliche Erklärungsansätze beziehen sich dabei auf eine zu geringere Stichprobengröße und/oder eine zu niedrige Varianz der Handkraft-Parameter. In der multiplen Regressionsanalyse zeigte sich nur das Gewicht (neben dem Faktor Geschlecht) als relevanter Einflussfaktor. Nach aktuellem Wissensstand liegen keine vergleichbaren Studien zum Zusammenhang anthropometrischer Parameter und der Entfaltung der Handkraft vor. Die Ergebnisse aus der gesamt- und geschlechtsspezifischen Untersuchung müssen in weiteren Studien, sowohl für depressive Probanden als auch in anderen Kohorten überprüft werden, um eine Einordnung zu ermöglichen.

#### **4.1.3 Handkraft und körperliche Aktivität im Kontext**

Im Rahmen dieser Arbeit konnte weder in der Gesamtstichprobe noch geschlechterspezifisch ein Hinweis auf einen Zusammenhang zwischen der körperlichen Aktivität und der Handkraft bei depressiven Patienten festgestellt werden.

Dabei liegen durchaus einige Arbeiten mit teils großen Teilnehmerzahlen vor, die einen Zusammenhang zwischen diesen Variablen feststellten (61, 75, 76, 79). Davon erfassten

nur Celis-Morales et al. den Parameter „Depression“, analysierten jedoch die Zusammenhänge nicht explizit für diese Personengruppe, sondern für eine repräsentative Bevölkerungsstichprobe (61). In den weiteren aufgeführten Arbeiten wurden vornehmlich ältere Probanden eingeschlossen und der Faktor Depression nicht einbezogen (75–77, 79). Ähnliche Umstände zeigen sich bei Studien, die geschlechter-spezifische Zusammenhänge zwischen der Handkraft und der körperlichen Aktivität beobachteten (74, 76, 77); wobei Carrasco Poyatos und Kollegen nur Frauen einschlossen (77), Keevil und Kollegen nur für Frauen eine Korrelation zwischen Handkraft und körperlicher Aktivität feststellten (76) und Cooper und Kollegen diesen Zusammenhang wiederum nur bei männlichen Probanden beobachteten (74). Und auch Studien, die keine Assoziation zwischen diesen Variablen feststellten, wurden vornehmlich mit älteren, gesunden Probanden durchgeführt (73, 78, 80).

Die vielfältigen Methoden zur Erfassung körperlicher Aktivität erschweren zudem die Vergleichbarkeit solcher Studien (219). Körperliche Aktivität kann sowohl selbstberichtet als auch objektiv erfasst werden. Hierzu existieren wiederum verschiedenste Instrumente, wie z.B. unterschiedliche Fragebögen für selbstberichtete körperliche Aktivität sowie Akzelerometer, Pedometer oder Ergometer-Testung zur objektiven Messung (219). In einer umfangreichen Übersichtsarbeit von Dowd et al. aus dem Jahr 2018 zu Auswertungsmethoden körperlicher Aktivität, stellen die Autoren eine Empfehlung dazu aus, objektive Methoden zur Erfassung körperlicher Aktivität in den Forschungsprozess zu integrieren (219). In der SAD-Studie wurde diese Empfehlung umgesetzt: Neben der selbstberichteten Aktivität, die über die Kurzversion des IPAQ ermittelt wurde, wurde die objektive Aktivität mittels Akzelerometrie erfasst. Die in der SAD-Studie verwendete Kurzversion des IPAQ wurde nur in zwei der aufgeführten Studien zur Erfassung der körperlichen Aktivität genutzt (61, 79). Die weiteren Studien verwendeten z.B. strukturierte Interviews (74) oder andere Fragebögen zur Erfassung der selbstberichteten körperlichen Aktivität (73, 75, 76, 78, 80).

Wie bereits berichtet, erfolgte die objektive Messung von körperlicher Aktivität in der SAD-Studie mittels Akzelerometer. Carrasco Poyatos und Kollegen nutzten ebenfalls Akzelerometrie (77), Celis-Morales und Kollegen ermittelten die kardiorespiratorische Fitness hingegen mittels Ergometer-Testung (61). Diese Ausführungen sollen exemplarisch darstellen, dass unterschiedliche Vorgehensweisen in der Erfassung körperlicher Aktivität die Vergleichbarkeit von Studien erschwert.

Zusätzlich zu methodischen Unterschieden zur Erfassung körperlicher Aktivität, muss der Umstand beachtet werden, dass depressive Patienten aufgrund ihrer Erkrankung im Durchschnitt wenig körperlich aktiv sind. So konnten Petzold et al. zeigen, dass ambulant behandelte Patienten mit psychiatrischen Erkrankungen die WHO-Empfehlungen zu körperlicher Aktivität (220) nicht erfüllten (181). Aus einer Meta-Analyse von Schuch und Kollegen zu körperlicher Aktivität und sitzendem Verhalten bei Patienten mit schwerer depressiver Erkrankung gehen ähnliche Ergebnisse hervor. Zusätzlich dazu stellten sie fest, dass depressive Patienten im Durchschnitt ca. 140 Minuten pro Tag leicht körperlich aktiv sind, ca. 65 Minuten moderat bis intensive körperliche Aktivität ausüben und pro Tag mindestens 8 Stunden in sitzender Tätigkeit verbringen (221). Diese Ergebnisse ähneln denen der vorliegenden Stichprobe. Dieser Umstand könnte, rein methodisch betrachtet, dazu geführt haben, dass in der Stichprobe nur wenige Probanden überdurchschnittlich körperlich aktiv waren, dementsprechend wenig Varianz in der körperlichen Aktivität vorliegt und deshalb keine Linearität zwischen zunehmender Handkraft und körperlicher Aktivität festgestellt werden konnte. Dabei handelt es sich ausschließlich um eine Vermutung, die weiterer wissenschaftlicher Überprüfungen bedarf.

Insgesamt deutet die Studienlage eher auf einen positiven Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Handkraft, zumindest bei älteren, gesunden Personen oder einer repräsentativen Bevölkerungsstichprobe, hin. Für depressive Patienten liegt nach aktuellem Kenntnisstand keine vergleichbare Arbeit vor. Außerdem fehlt es an Studien, die den Zusammenhang zwischen der Entfaltung der Handkraft und der körperlichen Aktivität untersuchen. Auf Grundlage der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit ist ein Zusammenhang zwischen der körperlichen Aktivität und der maximalen bzw. Entfaltung der Handkraft bei mittelgradig bis schwer depressiven Patienten jedoch eher unwahrscheinlich. Nichtsdestotrotz sind weitere Studien erforderlich, – im Idealfall mit gleichem methodischem Vorgehen – um diese Ergebnisse bei depressiven Patienten zu verifizieren.

#### **4.1.4 Handkraft und Selbstwirksamkeit im Kontext**

In der vorliegenden Stichprobe zeigte sich kein Hinweis auf eine Assoziation zwischen der allgemeinen SWE und der Handkraft.

Hierfür kommen verschiedene Erklärungsansätze in Betracht: zum einen könnte in dieser Stichprobe eine zu geringe Varianz der SWE-Werte vorliegen. Aus der deskriptiven

Statistik (s. Tabelle 6) geht hervor, dass sowohl der minimal mögliche als auch der maximal mögliche Punktwert der SWE-Skala von Schwarzer und Jerusalem (198) vorliegen. Dies kann jedoch nicht unbedingt für eine große Varianz sprechen, da z.B. nur zwei Probanden der vorliegenden Stichprobe diesen Wert erreicht haben könnten. Stattdessen ist es hier durchaus möglich, dass nur wenige Probanden überdurchschnittlich bzw. unterdurchschnittlich selbstwirksam sind, dementsprechend wenig Varianz in SWE vorliegt und deshalb keine Linearität zwischen zunehmenden Handkraft-Parametern und zunehmender SWE gezeigt werden konnte.

Weiterhin könnte der Effekt der Depression größer sein als der Effekt der SWE und so den Einfluss der SWE auf die Handkraft-Variablen bei schwer depressiven Patienten „überschatten“. Hier scheint eine Betrachtung der spezifischen SWE bezogen auf die Krankheitsbewältigung einer Depression im Zusammenhang mit den Handkraft-Parametern in zukünftigen Studien durchaus sinnvoll.

Nach aktuellem Kenntnisstand liegen nur drei vergleichbare Studien vor, die diesen Zusammenhang untersuchten, die allerdings eine signifikante Beziehung dieser beiden Parameter beobachteten. Diese Inkongruenz zwischen den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit und den bisherigen Studien könnte auf die heterogenen Stichproben und teils unterschiedlichen Methoden zur Erfassung der SWE und Handkraft sowie der Auswertung der Ergebnisse zurückgeführt werden. Diese Studien wurden bereits in Kapitel 1.2.1 beschrieben, weshalb im Folgenden der Fokus auf die methodischen Vorgehensweisen gelegt wird.

Die beschriebenen Arbeiten analysierten Daten von Fibromyalgie-Patienten (139), handchirurgischen Patienten (141) oder Arbeitern, die im April 2013 durch den Kollaps einer großen Kleidungsfabrik in Bangladesch verletzt wurden (140).

Nur in der Studie von Villanueva et al. (140) wurde die allgemeine SWE mittels der Skala von Jerusalem und Schwarzer (198) erfasst. Rein deskriptiv betrachtet, ist der SWE-Score in der vorliegenden Stichprobe im Mittel niedriger als die der von Villanueva et al. beschriebenen. Villanueva et al. betrachteten die Variablen ebenfalls geschlechter-spezifisch, konnten aber keinen signifikanten Unterschied in der SWE zwischen Männern und Frauen beobachten (140).

Die weiteren Studien erfassten dagegen die spezifische SWE (139, 141), weshalb hier kein direkter Vergleich erfolgen kann.

Weiterhin finden sich Unterschiede in der Methodik der Messung der Handkraft. In der Studie von Mannerkorpi et al. wurde die Handkraft elektronisch mittels sog. Grippit-

Dynamometer in der Einheit Newton gemessen (139). Eine Studie zum Vergleich zwischen hydraulischem Jamar-Dynamometer und Grippit-Dynamometer zeigte, dass die gemessenen Handkraftwerte zwar ähnlich sind, die Methoden allerdings nicht direkt miteinander vergleichbar sind, da das Grippit-Dynamometer die Ausdauer und die Ermüdbarkeit der Handkraft über 10 Sekunden misst (222). Dementsprechend können die Handkraft-Werte aus der Arbeit von Mannerkorpi et al. (139) und die Handkraft-Werte aus der vorliegenden Arbeit nicht direkt miteinander verglichen werden.

In den Arbeiten von Villanueva et al. (140) und Björk et al. (141) kam dagegen das hydraulische Jamar-Dynamometer zum Einsatz. Björk und Kollegen berichten jedoch keine deskriptiven Werte der Handkraft, sondern setzen die Werte der gesunden und verletzten Hand in Relation (141). Verglichen mit der Stichprobe aus Villanueva et al. (140) weisen depressive Patienten im Mittel eine geringere Handkraft auf.

Die Studien von Björk et al. (141) und Mannerkorpi et al. (139) werteten ihre Daten ebenfalls mittels Korrelationsanalysen aus, was eine direkte Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit ermöglichen würde. Aufgrund der genannten methodischen Unterschiede sollte ein Vergleich jedoch kritisch erfolgen.

Villanueva und Kollegen betrachteten dagegen Mittelwert-Unterschiede und teilten ihre Stichprobe in Probanden ein, deren Handkraft über dem Median bzw. unter dem Median lag. Hier zeigte sich ein signifikanter Mittelwert-Unterschied in der allgemeinen SWE (140). Damit unterscheidet sich die statistische Auswertung stark von der vorliegenden und lässt keine direkte Vergleichbarkeit zu.

Insgesamt liegen nur wenige wissenschaftliche Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen SWE und der Handkraft vor. Dabei liegen sowohl in der Messung der SWE, als auch in der Messung der Handkraft unterschiedliche Vorgehensweisen vor, die keinen direkten Vergleich der Arbeiten ermöglichen. Aus dieser Arbeit geht kein Hinweis auf eine Beziehung zwischen der allgemeinen SWE und der Handkraft bei mittelgradig bis schwer depressiven Patienten hervor. Hier bedarf es weiterer Forschung mit einheitlichen Methoden und statistischen Analysen, um diese Ergebnisse besser einordnen und mit anderen Stichproben vergleichen zu können.

#### **4.1.5 Handkraft und Motivation und Volition im Kontext**

Nach aktuellem Kenntnisstand ist dies die erste Arbeit, die für mittelgradig bis schwer depressive Patienten den Zusammenhang zwischen sportbezogener Motivation und Volition und Handkraftparametern untersuchte. Dabei zeigten sich nur vereinzelte

geschlechtsspezifische Zusammenhänge mit den ausschließlich motivationalen Skalen Selbstkonkordanz, Handlungsergebniserwartung und SWE, die jedoch vermutlich auf die  $\alpha$ -Kumulierung im Rahmen der explorativen Vorgehensweise zurückzuführen sind und dementsprechend sehr kritisch betrachtet werden müssen. Es wird also eher davon ausgegangen, dass keine Beziehung zwischen den MoVo-Variablen und den Handkraft-Parametern besteht.

Diese Ergebnisse lassen sich auf unterschiedliche Arten interpretieren. Möglicherweise haben die MoVo-Variablen bei schwer depressiven Patienten schlichtweg keinen Einfluss auf die Handkraft-Variablen. Hier könnte, ähnlich wie bei der SWE erläutert, ein beeinflussender Effekt der Depression vorliegen.

Ein weiterer Erklärungsansatz bezieht sich auf einen möglichen Selektions-Bias. So ist es durchaus möglich, dass Probanden, die in die Teilnahme einer Studie einwilligen, motivierter sind als Probanden, die eine Studienteilnahme ablehnen. Daraus könnte in dieser Stichprobe wiederum ein ähnliches Maß an Motivation der Probanden vorliegen. Dementsprechend könnte eine geringe Varianz in den MoVo-Werten vorhanden sein, was dazu geführt haben könnte, dass keine Linearität zwischen den MoVo-Variablen und den Handkraft-Parametern festgestellt werden konnte.

Zu diesem Forschungsgegenstand liegen nur begrenzt Studien vor, die jedoch nicht alle Komponenten des MoVo-Modells, sondern einzelne Konstrukte erhoben und zudem unterschiedliche Patientenkollektive einschlossen.

In einer Studie aus dem Jahr 2019 von Caillouet und Cosio-Lima, die bei älteren Menschen den Zusammenhang zwischen der Intention, körperlich aktiv zu sein und der Handkraft untersuchten, konnte dahingehend keine signifikante Assoziation festgestellt werden (223). Diese Studie beruht zwar auf der Theorie des geplanten Verhaltens (224), jedoch findet sich mit der Komponente der Intention, körperlich aktiv zu sein, ein vergleichbares Konstrukt zur Intentionsstärke im MoVo-Prozessmodell (164).

In einer Studie aus dem Jahr 2020 von Bogataj et al. konnte in der Baseline-Messung dagegen eine positive Assoziation zwischen der Handkraft und der Ergebniserwartung bezogen auf körperliche Aktivität bei Dialyse-Patienten gezeigt werden (225).

Die Vergleichbarkeit dieser Studien mit der vorliegenden Arbeit ist durch die Anwendung verschiedener Testverfahren eingeschränkt. Wie bereits beschrieben, wurden in der SAD-Studie alle Komponenten des MoVo-Prozessmodells erhoben, während Caillouet und Cosio-Lima nur die Intention, körperlich aktiv zu sein (223), und Bogataj et al. u.a.

die Ergebniserwartung erfassten (225). Auch die unterschiedlichen Patientenkollektive erschweren einen direkten Vergleich der vorhandenen Ergebnisse.

In dieser Studie ließ sich kein Hinweis auf eine Assoziation zwischen Motivation und Volition und der maximalen und Entfaltung der Handkraft bei depressiven Patienten feststellen. Zu beachten ist, dass bezogen auf die Assoziation zwischen Komponenten des MoVo-Prozessmodells und der Entfaltung der Handkraft nach bisherigem Wissensstand keine vergleichbaren Studien vorliegen.

Demnach besteht aufgrund der begrenzten Anzahl an Studien und der Erfassung von unterschiedlichen Komponenten sportbezogener Motivation und Volition weiterer Forschungsbedarf, um aussagekräftige Schlussfolgerungen zu ziehen. So werden in Zukunft sowohl für gesunde Probanden als auch für verschiedenen Patientengruppen weitere Untersuchungen zu diesem möglichen Zusammenhang, inklusive der Entfaltung der Handkraft, benötigt.

## **4.2 Stärken und Limitationen**

Die vorliegende Arbeit weist einige Limitationen auf, die in die Interpretation der Ergebnisse miteinbezogen werden sollten.

Aufgrund des explorativen Vorgehens können die Ergebnisse nicht als definitiv betrachtet werden. Vielmehr erlaubt diese Analyse nur Hinweise auf mögliche Zusammenhänge. Prinzipiell muss auch immer bedacht werden, dass aus linearen Korrelationsanalysen und der Nutzung von Baseline-Daten keine kausalen Zusammenhänge geschlossen werden können. Hier könnten longitudinale Studien zusätzliche Erkenntnisse bringen.

Eine weitere Limitation ist die begrenzte Anzahl an Studienteilnehmern, die insbesondere im Rahmen der multiplen Regressionsanalyse aus statistischen Gründen zu einer Einschränkung der möglichen in das Modell einzuschließenden Faktoren führte. So konnten nicht alle in den Korrelationsanalysen getesteten Parameter auch in das Modell eingeschlossen werden.

Weiterhin kann ein Selektions-Bias nicht ausgeschlossen werden: Bei der SAD-Studie handelt es sich um eine Interventionsstudie, deren Intervention aus einer Erhöhung der täglichen Schrittzahl besteht. Mögliche Probanden wurden vor Studienteilnahme über Design und Ziele der Studie informiert. Dies könnte dazu geführt haben, dass eher Patienten eingewilligt haben, die schon körperlich aktiv sind oder es vor ihrer Erkrankung waren, zumindest aber Interesse an körperlicher Aktivität haben.



Als Limitation, aber auch Stärke ist die Wahl des Patientenkollektivs anzusehen: zwar wurden nur mittelgradig bis schwer depressiven Patienten eingeschlossen, sodass leichtgradig depressive Patienten oder eine gesunde Kontrollgruppe zum Vergleich nicht zu Verfügung standen, jedoch ist der Einschluss von schwer depressiven Patienten positiv hervorzuheben. So zeigten sich bei Krämer et al. Hinweise dafür, dass der Einschluss schwer depressiver Patienten sich als problematisch erweisen kann, da sie in ihrer Studie nach dem ersten Messzeitpunkt einen systematischen Dropout dieser Patientengruppe feststellten (183).

Als weitere Stärke ist zu betonen, dass aus dieser Arbeit Hinweise für eine detailliertere Charakterisierung depressiver Patienten im Hinblick auf die Handkraft und die erhobenen Einflussfaktoren hervorgeht und damit in einem bisher eher unterrepräsentierten Forschungsgebiet erste Anhaltspunkte gibt. Zudem stammen die Daten aus einer deutschlandweiten multizentrisch angelegten randomisiert-kontrollierten Studie, in der mithilfe von genauen Vorgaben, ein standardisiertes Vorgehen sichergestellt wurde.

Alle betrachteten Variablen wurden mittels validierten und etablierten Methoden erhoben und analysiert, was die Vergleichbarkeit mit künftigen Studien erleichtern wird. Die Handkraft wurde beispielsweise mittels Jamar-Dynamometer gemessen, welches in den meisten Studien genutzt wird und zu dem aktuelle Referenzwerte vorliegen (20, 24). Die körperliche Aktivität wiederum wurde sowohl subjektiv als auch objektiv erfasst, was in einer umfassenden Übersichtsarbeit aus dem Jahr 2018 dringend empfohlen wird (219). Eine weitere wichtige Stärke dieser Studie ist die Tatsache, dass Probanden eingeschlossen wurden, die nach ICD-10 als depressiv diagnostiziert wurden, während in diesem Forschungsgebiet viele Studien vorliegen, die nur depressive Symptome bei einer vermeintlich gesunden Stichprobe erfassten. Zudem fand neben der allgemeinen noch eine geschlechterspezifische Analyse der Handkraft statt. Dies stellt aufgrund der in den Ergebnissen gezeigten deskriptiven Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Probanden, eine weitere bedeutende Stärke der vorliegenden Arbeit dar.

### **4.3 Fazit**

In der vorliegenden Arbeit zeigte sich zwischen den anthropometrischen Parametern BMI, Größe und Gewicht eine positive Assoziation mit der maximalen Handkraft und der Entfaltung der Handkraft. Diese Ergebnisse konnten in der geschlechterspezifischen Analyse nur für die männlichen Probanden bestätigt werden. Alle weiteren Korrelationsanalysen brachten keine signifikanten Ergebnisse hervor. Auch die

deskriptive Betrachtung der Entfaltung der Handkraft konnte die Ergebnisse aus der Studie von Phillips und Kollegen (113) nicht bestätigen. In der multiplen Regressionsanalyse adjustiert nach Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht, BDI-II (und – im Fall der Entfaltung der Handkraft – Anzahl depressiver Episoden) konnte das Geschlecht den größten Anteil an Varianzen sowohl für die maximale Handkraft als auch für die Entfaltung der Handkraft erklären. Als weiterer signifikanter Faktor konnte in diesen Modellen das Gewicht aufgedeckt werden.

Auf Grundlage der bisherigen Forschung überraschend. Im vorherigen Abschnitt wurden denkbare Erklärungsansätze diskutiert.

Die möglichen Einflussfaktoren auf die Handkraft wurden bisher überwiegend bei gesunden und/oder älteren Probanden untersucht. Diese Arbeit zeigt, dass die Annahmen aus diesen Arbeiten nicht auf mittelgradig bis schwer depressive Patienten angewandt werden können. Deshalb ist weitere Forschung in diesem Themengebiet bei depressiven Patienten notwendig und sollte einzelne Schweregrade betrachten.

Insgesamt zeigt die vorliegende Arbeit als explorative Analyse von Baseline-Daten der Handkraft bei depressiven Patienten und möglichen Einflussfaktoren wichtige Ergebnisse. Diese sind dahingehend als Grundlage für weitere Untersuchungen anzusehen und sollten bei zukünftiger Forschung beachtet werden.

#### **4.4 Ausblick**

Im Rahmen dieser explorativen Datenanalyse bei depressiven Patienten ergeben sich zahlreiche Fragestellungen für weitere wissenschaftliche Untersuchungen, die z.T. schon im jeweiligen Kapitel der Diskussion angesprochen wurden.

Ein nächster sinnvoller Schritt wäre zum Beispiel, die Handkraftwerte depressiver Patienten im Therapieverlauf zu vergleichen. Zeigten sich hier signifikante Ergebnisse, könnte die Handkraft als möglicher objektiver Parameter des Therapieverlaufs verwendet werden. Außerdem sollten weitere Studien die maximale Handkraft und die Entfaltung der Handkraft bei depressiven Patienten über alle Schweregrade hinweg und auch im ambulanten Setting untersuchen. Auch der Vergleich der Handkraft von Patienten mit verschiedenen psychiatrischen Krankheiten scheint ein plausibler Ansatz in diesem Forschungsgebiet zu sein.

Weiterhin ist zwingend mehr wissenschaftliche Forschung zur Entfaltung der Handkraft notwendig. Dies sollte neben der reinen deskriptiven Analyse auch die Identifikation

möglicher Einflussfaktoren beinhalten. Dabei können neben gesunden Probanden auch andere Kohorten (z.B. Patienten mit chronischen Erkrankungen) einbezogen werden.

Des Weiteren konnte in dieser Arbeit gezeigt werden, dass die SWE bei mittelgradig bis schwer depressiven Patienten nicht mit den Handkraft-Variablen korrelierte, so wie es in anderen Patientenkollektiven der Fall war. Daraus könnte sich eine weitere Fragestellung ableiten, die neben leicht depressiven Probanden auch andere psychiatrische Krankheitsentitäten einschließt und diesen Zusammenhang untersucht.

All diese Ansätze basieren auf bisheriger Forschung und den Ergebnisse dieser Studie. Sie könnten zu einer weiteren Charakterisierung des Patientenkollektivs depressiver Patienten beitragen. Weiterhin ließe sich anhand dieser Ansätze auch der Aussagebereich des objektiven Parameters Handkraft erweitern und so möglicherweise das Einsatzgebiet der Handkraftmessung sowohl in der Forschung als auch in der Klinik vergrößern.

## Literaturverzeichnis

1. GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*. 2018;392(10159):1789–858.
2. Depression and Other Common Mental Disorders: Global Health Estimates. Geneva: World Health Organization; 2017 Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
3. ICD-10 Version: 2019 [Internet]. [zitiert 29. April 2020]. Verfügbar unter: <https://icd.who.int/browse10/2019/en> (letzter Zugriff: 29.04.2020, 11:32 Uhr)
4. Arolt V, Rothermundt M. Depressive Störungen bei körperlich Kranken. *Nervenarzt*. 2003;74(11):1033–54.
5. Katon WJ, Lin E, Russo J, Unützer J. Increased Medical Costs of a Population-Based Sample of Depressed Elderly Patients. *Arch Gen Psychiatry*. 2003;60(9):897–903.
6. Katon WJ, Von Korff M, Lin EHB, Simon G, Ludman E, Russo J, Ciechanowski P, Walker E, Bush T. The Pathways Study: A Randomized Trial of Collaborative Care in Patients with Diabetes and Depression. *Arch Gen Psychiatry*. 2004;61(10):1042–9.
7. Koike AK, Unützer J, Wells KB. Improving the Care for Depression in Patients with Comorbid Medical Illness. *Am J Psychiatry*. 2002;159(10):1738–45.
8. Walker ER, McGee RE, Druss BG. Mortality in Mental Disorders and Global Disease Burden Implications: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Psychiatry*. 2015;72(4):334–41.
9. Harris EC, Barraclough B. Suicide as an outcome for mental disorders: A meta-analysis. *Br J Psychiatry*. 1997;170(3):205–28.
10. Correll CU, Solmi M, Veronese N, Bortolato B, Rosson S, Santonastaso P, Thapa-Chhetri N, Fornaro M, Gallicchio D, Collantoni E, Pigato G, Favaro A, Monaco F, Kohler C, Vancampfort D, Ward PB, Gaughran F, Carvalho AF, Stubbs B. Prevalence, incidence and mortality from cardiovascular disease in patients with pooled and specific severe mental illness: a large-scale meta-analysis of 3,211,768 patients and 113,383,368 controls. *World Psychiatry*. 2017;16(2):163–80.
11. DGPPN, BÄK, KBV, AWMF (Hrsg.) für die Leitliniengruppe Unipolare Depression. S3-Leitlinie/Nationale VersorgungsLeitlinie Unipolare Depression – Langfassung, 2. Auflage. Version 5. 2015 [zitiert: 2020-03-15]. DOI: 10.6101/AZQ/000364. [www.depression.versorgungsleitlinien.de](http://www.depression.versorgungsleitlinien.de).
12. Bohannon RW. Dynamometer Measurements of Hand-Grip Strength Predict Multiple Outcomes. *Percept Mot Skills*. 2001;93(2):323–8.
13. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, Sayer AA. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing*. 2011;40(4):423–9.

14. Bohannon RW. Muscle strength: clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2015;18(5):465–70.
15. Sasaki H, Kasagi F, Yamada M, Fujita S. Grip Strength Predicts Cause-Specific Mortality in Middle-Aged and Elderly Persons. *Am J Med*. 2007;120(4):337–42.
16. Rantanen T, Era P, Heikkinen E. Maximal Isometric Strength and Mobility among 75-year-old Men and Women. *Age Ageing*. 1994;23(2):132–7.
17. Schlüssel MM, dos Anjos LA, de Vasconcellos MTL, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: A population-based study. *Clin Nutr*. 2008;27(4):601–7.
18. Gallup AC, White DD, Gallup, Jr GG. Handgrip strength predicts sexual behavior, body morphology, and aggression in male college students. *Evol Hum Behav*. 2007;28(6):423–9.
19. Dodds RM, Syddall HE, Cooper R, Benzeval M, Deary IJ, Dennison EM, Der G, Gale CR, Inskip HM, Jagger C, Kirkwood TB, Lawlor DA, Robinson SM, Starr JM, Steptoe A, Tilling K, Kuh D, Cooper C, Sayer AA. (2014) Grip Strength across the Life Course: Normative Data from Twelve British Studies. *PLoS ONE* 9(12): e113637. DOI:10.1371/journal.pone.0113637
20. Statistics Canada, Wong SL. Grip strength reference values for Canadians aged 6 to 79: Canadian Health Measures Survey, 2007 to 2013 [Internet]. 2016 S. 3–10. Verfügbar unter: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/82-003-x/82-003-x2016010-eng.htm> (letzter Zugriff: 02.03.2020, 09:36 Uhr)
21. Häger-Ross C, Rösblad B. Norms for grip strength in children aged 4–16 years. *Acta Paediatr*. 2002;91(6):617–25.
22. Frederiksen H, Hjelmberg J, Mortensen J, McGue M, Vaupel JW, Christensen K. Age Trajectories of Grip Strength: Cross-Sectional and Longitudinal Data Among 8,342 Danes Aged 46 to 102. *Ann Epidemiol*. 2006;16(7):554–62.
23. Petersen P, Petrick M, Connor H, Conklin D. Grip Strength and Hand Dominance: Challenging the 10% Rule. *Am J Occup Ther*. 1989;43(7):444–7.
24. Hahn P, Spies C, Unglaub F, Mühldorfer-Fodor M. Die Messung der Griffkraft. *Orthop*. 2018;47(3):191–7.
25. User Manual for the Jamar Hydraulic Hand Dynamometer [Internet]. prohealthcareproducts.com. [zitiert 29. April 2020]. Verfügbar unter: <https://www.prohealthcareproducts.com/blog/user-manual-for-the-jamar-hydraulic-hand-dynamometer/> (letzter Zugriff: 29.04.2020, 07:56 Uhr)
26. Spruit MA, Sillen MJH, Groenen MTJ, Wouters EFM, Franssen FME. New Normative Values for Handgrip Strength: Results From the UK Biobank. *J Am Med Dir Assoc*. 2013;14(10):775.e5-775.e11.
27. Adedoyin RA, Ogundapo FA, Mbada CE, Adekanla BA, Johnson OE, Onigbinde TA, Emechete AAI. Reference Values for Handgrip Strength Among Healthy Adults in Nigeria. *Hong Kong Physiother J*. 2009;27(1):21–9.

28. Rantanen T, Penninx BW, Masaki K, Lintunen T, Foley D, Guralnik JM. Depressed mood and body mass index as predictors of muscle strength decline in old men. *J Am Geriatr Soc.* 2000;48(6):613–7.
29. Lee JE, Kim KW, Paik N-J, Jang HC, Chang CB, Baek GH, Lee YH, Gong HS. Evaluation of factors influencing grip strength in elderly koreans. *J Bone Metab.* 2012;19(2):103–10.
30. Lino VTS, Rodrigues NCP, O'Dwyer G, Andrade MKdN, Mattos IE, Portela MC (2016) Handgrip Strength and Factors Associated in Poor Elderly Assisted at a Primary Care Unit in Rio de Janeiro, Brazil. *PLoS ONE* 11(11): e0166373. DOI:10.1371/journal.pone.0166373
31. Chandrasekaran B, Ghosh A, Prasad C, Krishnan K, Chandrasharma B. Age and Anthropometric Traits Predict Handgrip Strength in Healthy Normals. *J Hand Microsurg.* 2010;2(2):58–61.
32. Damayanthi HDWT, Moy F-M, Abdullah KL, Dharmaratne SD. Handgrip Strength and Its Associated Factors among Community-dwelling Elderly in Sri Lanka: A Cross-sectional Study. *Asian Nurs Res.* 2018;12(3):231–6.
33. Park S, Thøgersen-Ntoumani C, Ntoumanis N, Stenling A, Fenton SAM, van Zanten JJCSV. Profiles of Physical Function, Physical Activity, and Sedentary Behavior and their Associations with Mental Health in Residents of Assisted Living Facilities. *Appl Psychol Health Well-Being.* 2017;9(1):60–80.
34. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Kuttly VR, Lanan F, Hui C, Quanyong X, Zhenzhen Q, Jinhua T, Noorhassim I, AlHabib KF, Moss SJ, Rosengren A, Akalin AA, Rahman O, Chifamba J, Orlandini A, Kumar R, Yeates K, Gupta R, Yusufali A, Dans A, Avezum Á, Lopez-Jaramillo P, Poirier P, Heidari H, Zatonska K, Iqbal R, Khatib R, Yusuf S. Reference ranges of handgrip strength from 125,462 healthy adults in 21 countries: a prospective urban rural epidemiologic (PURE) study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2016;7(5):535–46.
35. Dodds RM, Syddall HE, Cooper R, Kuh D, Cooper C, Sayer AA. Global variation in grip strength: a systematic review and meta-analysis of normative data. *Age Ageing.* 2016;45(2):209–16.
36. Flood A, Chung A, Parker H, Kearns V, O'Sullivan TA. The use of hand grip strength as a predictor of nutrition status in hospital patients. *Clin Nutr.* 2014;33(1):106–14.
37. Ottery FD. Definition of standardized nutritional assessment and interventional pathways in oncology. *Nutrition.* 1996;12(1, Supplement):S15–9.
38. Kaburagi T, Hirasawa R, Yoshino H, Odaka Y, Satomi M, Nakano M, Fujimoto E, Kabasawa K, Sato K. Nutritional status is strongly correlated with grip strength and depression in community-living elderly Japanese. *Public Health Nutr.* 2011;14(11):1893–9.
39. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the Nutritional Status of the Elderly: The Mini Nutritional Assessment as Part of the Geriatric Evaluation. *Nutr Rev.* 1996;54(1):S59–65.
40. Ferguson M, Banks M, Bauer J, Isenring E, Vivanti A, Capra S. Nutrition screening practices in Australian healthcare facilities: A decade later. *Nutr Diet.* 2010;67(4):213–8.

41. Byrnes A, Mudge A, Young A, Banks M, Bauer J. Use of hand grip strength in nutrition risk screening of older patients admitted to general surgical wards. *Nutr Diet*. 2018;75(5):520–6.
42. Christie PM, Hill GL. Effect of intravenous nutrition on nutrition and function in acute attacks of inflammatory bowel disease. *Gastroenterology*. 1990;99(3):730–6.
43. Beattie AH, Prach AT, Baxter JP, Pennington CR. A randomised controlled trial evaluating the use of enteral nutritional supplements postoperatively in malnourished surgical patients. *Gut*. 2000;46(6):813–8.
44. Paton NI, Chua Y-K, Earnest A, Chee CB. Randomized controlled trial of nutritional supplementation in patients with newly diagnosed tuberculosis and wasting. *Am J Clin Nutr*. 2004;80(2):460–5.
45. Price R, Daly F, Pennington CR, McMurdo MET. Nutritional Supplementation of Very Old People at Hospital Discharge Increases Muscle Strength: A Randomised Controlled Trial. *Gerontology*. 2005;51(3):179–85.
46. Norman K, Kirchner H, Freudenreich M, Ockenga J, Lochs H, Pirlich M. Three month intervention with protein and energy rich supplements improve muscle function and quality of life in malnourished patients with non-neoplastic gastrointestinal disease - A randomized controlled trial. *Clin Nutr*. 2008;27(1):48–56.
47. Ha L, Hauge T, Spenning AB, Iversen PO. Individual, nutritional support prevents undernutrition, increases muscle strength and improves QoL among elderly at nutritional risk hospitalized for acute stroke: A randomized, controlled trial. *Clin Nutr*. 2010;29(5):567–73.
48. Norman K, Stobäus N, Gonzalez MC, Schulzke J-D, Pirlich M. Hand grip strength: Outcome predictor and marker of nutritional status. *Clin Nutr*. 2011;30(2):135–42.
49. Klidjian AM, Foster KJ, Kammerling RM, Cooper A, Karran SJ. Relation of anthropometric and dynamometric variables to serious postoperative complications. *Br Med J*. 1980;281(6245):899–901.
50. Webb AR, Newman LA, Taylor M, Keogh JB. Hand Grip Dynamometry as a Predictor of Postoperative Complications Reappraisal Using Age Standardized Grip Strengths. *J Parenter Enter Nutr*. 1989;13(1):30–3.
51. Guo C-B, Zhang W, Ma D-Q, Zhang K-H, Huang J-Q. Hand grip strength: an indicator of nutritional state and the mix of postoperative complications in patients with oral and maxillofacial cancers. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 1996;34(4):325–7.
52. Kerr A, Syddall HE, Cooper C, Turner GF, Briggs RS, Sayer AA. Does admission grip strength predict length of stay in hospitalised older patients? *Age Ageing*. 2006;35(1):82–4.
53. Bohannon RW. Hand-Grip Dynamometry Predicts Future Outcomes in Aging Adults. *J Geriatr Phys Ther*. 2008;31(1):3–10.
54. Humphreys J, de la Maza P, Hirsch S, Barrera G, Gattas V, Bunout D. Muscle strength as a predictor of loss of functional status in hospitalized patients. *Nutrition*. 2002;18(7–8):616–20.

55. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cesari M, Vellas B, Pahor M, Grandjean H. Physical performance measures as predictors of mortality in a cohort of community-dwelling older French women. *Eur J Epidemiol.* 2006;21(2):113–22.
56. Gale CR, Martyn CN, Cooper C, Sayer AA. Grip strength, body composition, and mortality. *Int J Epidemiol.* 2007;36(1):228–35.
57. Cooper R, Kuh D, Hardy R, Mortality Review Group, on behalf of the FALCon and HALCyon study teams. Objectively measured physical capability levels and mortality: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2010;341:c4467. DOI:10.1136/bmj.c4467
58. Cooper R, Strand BH, Hardy R, Patel KV, Kuh D. Physical capability in mid-life and survival over 13 years of follow-up: British birth cohort study. *BMJ* 2014;348:g2219
59. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A, Orlandini A, Seron P, Ahmed SH, Rosengren A, Kelishadi R, Rahman O, Swaminathan S, Iqbal R, Gupta R, Lear SA, Oguz A, Yusuf K, Zatonska K, Chifamba J, Igumbor E, Mohan V, Anjana RM, Gu H, Li W, Yusuf S, Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) Study investigators. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The Lancet.* 2015;386(9990):266–73.
60. Strand BH, Cooper R, Bergland A, Jørgensen L, Schirmer H, Skirbekk V, Emaus N. The association of grip strength from midlife onwards with all-cause and cause-specific mortality over 17 years of follow-up in the Tromsø Study. *J Epidemiol Community Health* 2016;70:1214–1221.
61. Celis-Morales CA, Lyall DM, Anderson J, Iliodromiti S, Fan Y, Ntuk UE, Mackay DF, Pell JP, Sattar N, Gill JMR. The association between physical activity and risk of mortality is modulated by grip strength and cardiorespiratory fitness: evidence from 498 135 UK-Biobank participants. *Eur Heart J.* 2017;38(2):116–22.
62. Celis-Morales CA, Welsh P, Lyall DM, Steell L, Petermann F, Anderson J, Iliodromiti S, Sillars A, Graham N, Mackay DF, Pell JP, Gill JMR, Sattar N, Gray SR. Associations of grip strength with cardiovascular, respiratory, and cancer outcomes and all cause mortality: prospective cohort study of half a million UK Biobank participants. *BMJ* 2018;361:k1651
63. Stokes HM. The Seriously Uninjured Hand - Weakness of Grip. *J Occup Med Off Publ Ind Med Assoc.* 1983;25(9):683–4.
64. Niebuhr BR, Marion R. Detecting sincerity of effort when measuring grip strength. *Am J Phys Med.* 1987;66(1):16–24.
65. Niebuhr BR, Marion R. Voluntary control of submaximal grip strength. *Am J Phys Med Rehabil.* 1990;69(2):96–101.
66. Niebuhr BR, Marion R, Hasson SM. Electromyographic analysis of effort in grip strength assessment. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 1993;33(3):149–56.



67. Hoffmaster E, Lech R, Niebuhr BR. Consistency of Sincere and Feigned Grip Exertions with Repeated Testing. *J Occup Med Off Publ Ind Med Assoc.* 1993;35(8):788–94.
68. Stokes HM, Landrieu KW, Domangue B, Kunen S. Identification of Low-effort Patients Through Dynamometry. *J Hand Surg.* 1995;20A(6):1047–56.
69. Niebuhr BR. Detecting submaximal grip exertions of variable effort by electromyography. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 1996;36(2):113–20.
70. Goldman S, Cahalan TD, An KN. The injured upper extremity and the JAMAR five-handle position grip test. *Am J Phys Med Rehabil.* 1991;70(6):306–8.
71. Tredgett M, Pimble LJ, Davis TRC. The detection of feigned Hand Weakness using the Five Position Grip Strength Test. *J Hand Surg Br Eur Vol.* 1999;24B(4):426–8.
72. Gutierrez Z, Shechtman O. Effectiveness of the Five-handle Position Grip Strength Test in Detecting Sincerity of Effort in Men and Women. *Am J Phys Med Rehabil.* 2003;82(11):847–55.
73. Rantanen T, Era P, Heikkinen E. Physical Activity and the Changes in Maximal Isometric Strength in Men and Women from the Age of 75 to 80 Years. *J Am Geriatr Soc.* 1997;45(12):1439–45.
74. Cooper R, Mishra GD, Kuh D. Physical Activity Across Adulthood and Physical Performance in Midlife: Findings from a British Birth Cohort. *Am J Prev Med.* 2011;41(4):376–84.
75. Hamer M, Stamatakis E (2013) Screen-Based Sedentary Behavior, Physical Activity, and Muscle Strength in the English Longitudinal Study of Ageing. *PLoS ONE* 8(6): e66222. DOI:10.1371/journal.pone.0066222
76. Keevil VL, Wijndaele K, Luben R, Sayer AA, Wareham NJ, Khaw K-T. Television Viewing, Walking Speed, and Grip Strength in a Prospective Cohort Study. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(4):735–42.
77. Carrasco Poyatos M, Navarro Sánchez MD, Martínez González-Moro I, Reche Orenes D. Daily physical activity impact in old women bone density and grip strength. *Nutr Hosp* 2016;33:1305-1311
78. Haider S, Luger E, Kapan A, Titze S, Lackinger C, Schindler KE, Dorner TE. Associations between daily physical activity, handgrip strength, muscle mass, physical performance and quality of life in prefrail and frail community-dwelling older adults. *Qual Life Res.* 2016;25(12):3129–38.
79. Cooper AJM, Lamb MJE, Sharp SJ, Simmons RK, Griffin SJ. Bidirectional association between physical activity and muscular strength in older adults: Results from the UK Biobank study. *Int J Epidemiol.* 2017;46(1):141–8.
80. Santanasto AJ, Glynn NW, Lovato LC, Blair SN, Fielding RA, Gill TM, Guralnik JM, Hsu F-C, King AC, Strotmeyer ES, Manini TM, Marsh AP, McDermott MM, Goodpaster BH, Pahor M, Newman AB, For the LIFE Study Group. Effect of Physical Activity versus Health Education on Physical Function, Grip Strength and Mobility. *J Am Geriatr Soc.* 2017;65(7):1427–33.
81. Rantanen T, Volpato S, Ferrucci L, Heikkinen E, Fried LP, Guralnik JM. Handgrip Strength and Cause-Specific and Total Mortality in Older Disabled Women: Exploring the Mechanism. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(5):636–41.

82. Alfaro-Acha A, Al Snih S, Raji MA, Kuo Y-F, Markides KS, Ottenbacher KJ. Handgrip Strength and Cognitive Decline in Older Mexican Americans. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006;61(8):859–65.
83. Russo A, Cesari M, Onder G, Zamboni V, Barillaro C, Pahor M, Bernabei R, Landi F. Depression and Physical Function: Results From the Aging and Longevity Study in the Sirente Geographic Area (iSIRENTE Study). *J Geriatr Psychiatry Neurol*. 2007;20(3):131–7.
84. Kim J-I, Choe M-A, Chae YR. Prevalence and Predictors of Geriatric Depression in Community-Dwelling Elderly. *Asian Nurs Res*. 2009;3(3):121–9.
85. Hamer M, Bates CJ, Mishra GD. Depression, Physical Function, and Risk of Mortality: National Diet and Nutrition Survey in Adults Older Than 65 Years. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2011;19(1):72–8.
86. van Milligen BA, Lamers F, de Hoop GT, Smit JH, Penninx BWJH. Objective physical functioning in patients with depressive and/or anxiety disorders. *J Affect Disord*. 2011;131(1–3):193–9.
87. Brett CE, Gow AJ, Corley J, Pattie A, Starr JM, Deary IJ. Psychosocial factors and health as determinants of quality of life in community-dwelling older adults. *Qual Life Res Int J Qual Life Asp Treat Care Rehabil*. 2012;21(3):505–16.
88. van Milligen BA, Vogelzangs N, Smit JH, Penninx BWJH. Physical function as predictor for the persistence of depressive and anxiety disorders. *J Affect Disord*. 2012;136(3):828–32.
89. Ramlagan S, Peltzer K, Phaswana-Mafuya N. Hand grip strength and associated factors in non-institutionalised men and women 50 years and older in South Africa. *BMC Research Notes* 2014 7:8.
90. Fukumori N, Yamamoto Y, Takegami M, Yamazaki S, Onishi Y, Sekiguchi M, Otani K, Konno S, Kikuchi S, Fukuhara S. Association between hand-grip strength and depressive symptoms: Locomotive Syndrome and Health Outcomes in Aizu Cohort Study (LOHAS). *Age Ageing*. 2015;44:592–8.
91. Hamer M, Batty GD, Kivimaki M. Sarcopenic obesity and risk of new onset depressive symptoms in older adults: English Longitudinal Study of Ageing. *Int J Obes*. 2015;39(12):1717–20.
92. Kim K-N, Lee M-R, Choi Y-H, Lee B-E, Hong Y-C. Associations of Blood Cadmium Levels With Depression and Lower Handgrip Strength in a Community-Dwelling Elderly Population: A Repeated-Measures Panel Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2016, Vol. 71, No. 11, 1525–1530
93. Pessini J, Barbosa AR, Trinade EBS de M. Chronic diseases, multimorbidity, and handgrip strength among older adults from Southern Brazil. *Rev Nutr-Braz J Nutr*. 2016;29(1):43–52.
94. Vasconcelos KS de S, Dias JMD, Bastone A de C, Vieira RA, Andrade AC de S, Perracini MR, Guerra RO, Dias RC. Handgrip Strength Cutoff Points to Identify Mobility Limitation in Community-dwelling Older People and Associated Factors. *J Nutr Health Aging*. 2016;20(3):306–15.
95. Gopinath B, Kifley A, Liew G, Mitchell P. Handgrip strength and its association with functional independence, depressive symptoms and quality of life in older adults. *Maturitas*. 2017;106:92–4.

96. Holmquist S, Mattsson S, Schele I, Nordström P, Nordström A. Low physical activity as a key differentiating factor in the potential high-risk profile for depressive symptoms in older adults. *Depress Anxiety*. 2017;34:817–825. <https://doi.org/10.1002/da.22638>
97. Lever-van Milligen BA, Lamers F, Smit JH, Penninx BWJH. Six-year trajectory of objective physical function in persons with depressive and anxiety disorders. *Depress Anxiety*. 2017;34:188–97.
98. Stessman J, Rottenberg Y, Fischer M, Hammerman-Rozenberg A, Jacobs JM. Handgrip Strength in Old and Very Old Adults: Mood, Cognition, Function, and Mortality. *J Am Geriatr Soc*. 2017;65(3):526–32.
99. Veronese N, Stubbs B, Trevisan C, Bolzetta F, De Rui M, Solmi M, Sartori L, Musacchio E, Zambon S, Perissinotto E, Baggio G, Crepaldi G, Manzato E, Maggi S, Sergi G. Poor physical performance predicts future onset of depression in elderly people: Progetto Veneto Anziani longitudinal study. *Phys Ther*. 2017;97:659–668
100. Wu H, Yu B, Meng G, Liu F, Guo Q, Wang J, Du H, Zhang W, Shen S, Han P, Dong R, Wang X, Ma Y, Chen X, Niu K. Both muscle mass and muscle strength are inversely associated with depressive symptoms in an elderly Chinese population. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2017;32(7):769–78.
101. Brooks JM, Titus AJ, Bruce ML, Orzechowski NM, Mackenzie TA, Bartels SJ, Batsis JA. Depression and handgrip strength among U.S. adults aged 60 years and older from NHANES 2011-2014. *J Nutr Health Aging*. 2018;22(8):938–43.
102. Gariballa S, Alessa A. Association between muscle function, cognitive state, depression symptoms and quality of life of older people: evidence from clinical practice. *Aging Clin Exp Res*. 2018;30(4):351–7.
103. Lee M-R, Jung SM, Bang H, Kim HS, Kim YB. The association between muscular strength and depression in Korean adults: a cross-sectional analysis of the sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI) 2014. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1123.
104. McDowell CP, Gordon BR, Herring MP. Sex-related differences in the association between grip strength and depression: Results from the Irish Longitudinal Study on Ageing. *Exp Gerontol*. 2018;104:147–52.
105. Pao Y-C, Chen C-Y, Chang C-I, Chen C-Y, Tsai J-S. Self-reported exhaustion, physical activity, and grip strength predict frailty transitions in older outpatients with chronic diseases. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(23):e10933.
106. Wang H, Hai S, Liu Y, Cao L, Liu Y, Liu P, Zhou J, Yang Y, Dong B. Association between depressive symptoms and sarcopenia in older Chinese community-dwelling individuals. *Clin Interv Aging*. 2018;13:1605–11.
107. Ashdown-Franks G, Stubbs B, Koyanagi A, Schuch F, Firth J, Veronese N, Vancampfort D. Handgrip strength and depression among 34,129 adults aged 50 years and older in six low- and middle-income countries. *J Affect Disord*. 2019;243:448–54.

108. Penninx BWJH, Beekman ATF, Smit JH, Zitman FG, Nolen WA, Spinhoven P, Cuijpers P, De Jong PJ, Van Marwijk HWJ, Assendelft WJJ, Van der Meer K, Verhaak P, Wensing M, De Graaf R, Hoogendijk WJ, Ormel J, Van Dyck R. The Netherlands Study of Depression and Anxiety (NESDA): rationale, objectives and methods. *Int J Methods Psychiatr Res.* 2008;17(3):121–40.
109. Firth J, Firth JA, Stubbs B, Vancampfort D, Schuch FB, Hallgren M, Veronese N, Yung AR, Sarris J. Association Between Muscular Strength and Cognition in People With Major Depression or Bipolar Disorder and Healthy Controls. *JAMA Psychiatry.* 2018;75(7):740–6.
110. Crews WDJr, Harrison DW, Rhodes RD, Demaree HA. Hand Fatigue Asymmetry in the Motor Performances of Women with Depressed Mood. *Neuropsychiatry Neuropsychol Behav Neurol.* 1995;8(4):277–81.
111. Crews WDJr, Harrison DW, Rhodes RD. Neuropsychological Test Performances of Young Depressed Outpatient Women: An Examination of Executive Functions. *Arch Clin Neuropsychol.* 1999;14(6):517–29.
112. Emerson CS, Harrison DW, Everhart DE, Williamson JB. Grip Strength Asymmetry in Depressed Boys. *Neuropsychiatry Neuropsychol Behav Neurol.* 2001;14(2):130–4.
113. Phillips HJ, Biland J, Costa R, Souverain R. Five-Position Grip Strength Measures in Individuals with Clinical Depression. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011;41(3):149–54.
114. Bandura A. Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychol Rev.* 1977;84(2):191–215.
115. Bandura A. Self-efficacy: The exercise of control. New York, NY, US: W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co; 1997.
116. Haaga DA, Stewart BL. Self-efficacy for recovery from a lapse after smoking cessation. *J Consult Clin Psychol.* 1992;60(1):24–8.
117. Mee S. Self-Efficacy: A Mediator of Smoking Behavior And Depression among College Students. *Pediatr Nurs.* 2014;40(1):8.
118. Clark MM, Abrams DB, Niaura RS, Eaton CA, Rossi JS. Self-efficacy in weight management. *J Consult Clin Psychol.* 1991;59(5):739–44.
119. Martin PD, Dutton GR, Brantley PJ. Self-Efficacy as a Predictor of Weight Change in African-American Women. *Obes Res.* 2004;12(4):646–51.
120. Fuchs R, Schwarzer R. Selbstwirksamkeit zur sportlichen Aktivität: Reliabilität und Validität eines neuen Meßinstrument. *Z Für Differ Diagn Psychol.* 1994;15(3):141–54.
121. Sherer M, Maddux JE, Mercandante B, Prentice-Dunn S, Jacobs B, Rogers RW. The Self-Efficacy Scale: Construction and Validation. *Psychol Rep.* 1982;51(2):663–71.
122. Skinner EA, Chapman M, Baltes PB. Control, Means-Ends, and Agency Beliefs: A New Conceptualization and Its Measurement During Childhood. *J Pers Soc Psychol.* 1988;54(1):117–33.

123. Schwarzer R, Jerusalem M, Herausgeber. Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen: Dokumentation der psychometrischen Verfahren im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen. Berlin; 1999. 101 S.
124. Jerusalem M, Schwarzer R. Self-efficacy as a resource factor in stress appraisal processes. In: Schwarzer R, Herausgeber. Self-efficacy: Thought control of action. Washington, DC, US: Hemisphere Publishing Corp.; 1992. S. 195–213.
125. Ralf Schwarzer, John Mueller & Esther Greenglass (1999) Assessment of perceived general self-efficacy on the internet: Data collection in cyberspace, *Anxiety, Stress and Coping*,12:2,145-161, DOI: 10.1080/10615809908248327
126. Friedman LC, Nelson DV, Webb JA, Hoffman LP, Baer PE. Dispositional optimism, self-efficacy, and health beliefs as predictors of breast self-examination. *Am J Prev Med*. 1994;10(3):130–5.
127. Bofo IM, Tetteh PM. Self-Efficacy and Perceived Barriers as Determinants of Breast Self-Examination Among Female Nonmedical Students of the University of Ghana. *Int Q Community Health Educ*. 2020;40(4):289–97.
128. Ahmadian M, Carmack S, Samah AA, Kreps G, Saidu MB. Psychosocial Predictors of Breast Self-Examination among Female Students in Malaysia: A Study to Assess the Roles of Body Image, Self-efficacy and Perceived Barriers. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2016;17(3):1277–84.
129. Closson K, Dietrich JJ, Lachowsky NJ, Nkala B, Palmer A, Cui Z, Chia J, Hogg RS, Gray G, Miller CL, Kaida A. Gender, Sexual Self-Efficacy and Consistent Condom Use Among Adolescents Living in the HIV Hyper-Endemic Setting of Soweto, South Africa. *AIDS Behav*. 2018;22:671–80.
130. Carvalho T, Alvarez M-J, Barz M, Schwarzer R. Preparatory Behavior for Condom Use Among Heterosexual Young Men: A Longitudinal Mediation Model. *Health Educ Behav*. 2015;42(1):92–9.
131. Kaewthummanukul T, Brown KC, Weaver MT, Thomas RR. Predictors of exercise participation in female hospital nurses. *J Adv Nurs*. 2006;54(6):663–75.
132. Blake H, Stanulewicz N, McGill F. Predictors of physical activity and barriers to exercise in nursing and medical students. *J Adv Nurs*. 2017;73(4):917–29. DOI: 10.1111/jan.13181
133. Engels R, Wiers RWHJ, Lemmers L, Overbeek G. Drinking motives, alcohol expectancies, self-efficacy, and drinking patterns. *J Drug Educ*. 2005;35(2):147–66.
134. Tian P. S. Oei, Penelope Hasking & Louise Phillips (2007) A Comparison of General Self-Efficacy and Drinking Refusal Self-Efficacy in Predicting Drinking Behavior, *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 33:6, 833-841, DOI: [10.1080/00952990701653818](https://doi.org/10.1080/00952990701653818)
135. Noyes ET, Levine JA, Schlauch RC, Crane CA, Connors GJ, Maisto SA, Dearing RL. Impact of Pretreatment Change on Mechanism of Behavior Change Research: An Applied Example Using Alcohol Abstinence Self-Efficacy. *J Stud Alcohol Drugs*. 2018;79:223–8.
136. Badr HE, Moody PM. Self-efficacy: a predictor for smoking cessation contemplators in Kuwaiti adults. *Int J Behav Med*. 2005;12:273–7.

137. Taniguchi C, Tanaka H, Saka H, Oze I, Tachibana K, Nozaki Y, Suzuki Y, Sakakibara H. Changes in self-efficacy associated with success in quitting smoking in participants in Japanese smoking cessation therapy. *Int J Nurs Pract*. 2018;24:e12647. <https://doi.org/10.1111/ijn.12647>
138. Pinsker EA, Hennrikus DJ, Erickson DJ, Call KT, Forster JL, Okuyemi KS. Trends in self-efficacy to quit and smoking urges among homeless smokers participating in a smoking cessation RCT. *Addict Behav*. 2018;78:43–50.
139. Mannerkorpi K, Svantesson U, Broberg C. Relationships Between Performance-Based Tests and Patients' Ratings of Activity Limitations, Self-Efficacy, and Pain in Fibromyalgia. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87:259–64.
140. Gabriela Villanueva, Taylor Fitch, Mohammad Morshedul Quadir, Hari Krishna Raju Sagiraju & Hasanat Alamgir (2017) Self-efficacy, disability level and physical strength in the injured workers: findings from a major factory disaster in Bangladesh, *Disability and Rehabilitation*, 39:7, 677-683, DOI: 10.3109/09638288.2016.1161085
141. Björk M, Niklasson J, Westerdahl E, Sagerfors M. Self-efficacy corresponds to wrist function after combined plating of distal radius fractures. *J Hand Ther*. 2020;33(3):314–9.
142. Bandura A, Pastorelli C, Barbaranelli C, Caprara GV. Self-efficacy pathways to childhood depression. *J Pers Soc Psychol*. 1999;76(2):258–69.
143. Muris P. Relationships between self-efficacy and symptoms of anxiety disorders and depression in a normal adolescent sample. *Personal Individ Differ*. 2002;32(2):337–48.
144. Tonge B, King N, Klimkeit E, Melvin G, Heyne D, Gordon M. The Self-Efficacy Questionnaire for Depression in Adolescents (SEQ-DA). *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2005;14(7):357–63.
145. Gordon MS, Tonge B, Melvin GA. The Self-Efficacy Questionnaire for Depressed Adolescents: A measure to predict the course of depression in depressed youth. *Aust N Z J Psychiatry*. 2012;46(1):47–54.
146. Steca P, Abela JRZ, Monzani D, Greco A, Hazel NA, Hankin BL. Cognitive Vulnerability to Depressive Symptoms in Children: The Protective Role of Self-efficacy Beliefs in a Multi-Wave Longitudinal Study. *J Abnorm Child Psychol*. 2014;42(1):137–48.
147. Muris P, Meesters C, Pierik A, de Kock B. Good for the Self: Self-Compassion and Other Self-Related Constructs in Relation to Symptoms of Anxiety and Depression in Non-clinical Youths. *J Child Fam Stud*. 2016;25:607–17.
148. Tak YR, Brunwasser SM, Lichtwarck-Aschoff A, Engels RCME. The Prospective Associations between Self-Efficacy and Depressive Symptoms from Early to Middle Adolescence: A Cross-Lagged Model. *J Youth Adolesc*. 2017;46:744–56.
149. Paukert AL, Pettit JW, Kunik ME, Wilson N, Novy DM, Rhoades HM, Greisinger AJ, Wehmanen OA, Stanley MA. The Roles of Social Support and Self-Efficacy in Physical Health's Impact on Depressive and Anxiety Symptoms in Older Adults. *J Clin Psychol Med Settings*. 2010;17:387–400.

150. O'Shea DM, Dotson VM, Fieo RA, Tsapanou A, Zahodne L, Stern Y. Older adults with poor self-rated memory have less depressive symptoms and better memory performance when perceived self-efficacy is high. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2016;31:783–90.
151. O'Shea DM, Dotson VM, Fieo RA. Aging perceptions and self-efficacy mediate the association between personality traits and depressive symptoms in older adults. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2017;32(12):1217–25.
152. Connell CM, Davis WK, Gallant MP, Sharpe PA. Impact of social support, social cognitive variables, and perceived threat on depression among adults with diabetes. *Health Psychol*. 1994;13(3):263–73.
153. Sacco WP, Wells KJ, Vaughan CA, Friedman A, Perez S, Matthew R. Depression in adults with type 2 diabetes: The role of adherence, body mass index, and self-efficacy. *Health Psychol*. 2005;24(6):630–4.
154. Cutrona CE, Troutman BR. Social Support, Infant Temperament, and Parenting Self-Efficacy: A Mediation Model of Postpartum Depression. *Child Dev*. 1986;57(6):1507–18.
155. Howell EA, Mora P, Leventhal H. Correlates of Early Postpartum Depressive Symptoms. *Matern Child Health J*. 2006;10(2):149–57.
156. Maciejewski PK, Prigerson HG, Mazure CM. Self-efficacy as a mediator between stressful life events and depressive symptoms: Differences based on history of prior depression. *Br J Psychiatry*. 2000;176(4):373–8.
157. Chang Y, Wang P-C, Li H-H, Liu Y-C. Relations among depression, self-efficacy and optimism in a sample of nurses in Taiwan. *J Nurs Manag*. 2011;19(6):769–76.
158. Soysa CK, Wilcomb CJ. Mindfulness, Self-compassion, Self-efficacy, and Gender as Predictors of Depression, Anxiety, Stress, and Well-being. *Mindfulness*. 2015;6(2):217–26.
159. Pu J, Hou H, Ma R. Direct and Indirect Effects of Self-efficacy on Depression: The Mediating Role of Dispositional Optimism. *Curr Psychol*. 2017;36(3):410–6.
160. Anderson KW, Mclean PD. Conscientiousness in Depression: Tendencies, Predictive Utility, and Longitudinal Stability. *Cogn Ther Res*. 1997;21(2):223–38.
161. Perraud S, Fogg L, Kopytko E, Gross D. Predictive validity of the Depression Coping Self-Efficacy Scale (DCSES). *Res Nurs Health*. 2006;29(2):147–60.
162. Ruholl S. Selbstwirksamkeit als Indikator für psychische Störungen: Status und Verlauf [Dissertation]. Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen; 2007.
163. Gopinath S, Katon WJ, Russo JE, Ludman EJ. Clinical factors associated with relapse in primary care patients with chronic or recurrent depression. *J Affect Disord*. 2007;101(1–3):57–63.
164. Fuchs R. Das MoVo-Modell als theoretische Grundlage für Programme der Gesundheitsverhaltensänderung. In: Fuchs R, Göhner W, Seelig H, Herausgeber. *Aufbau eines körperlich-aktiven Lebensstils*. Göttingen: Hogrefe Verlag; 2007. S. 317 bis 325.

165. Conner M, Norman P. Predicting health behaviour: Research and practice with social cognition models / edited by Mark Conner and Paul Norman. 2. Auflage. Maidenhead: Open University Press; 2005. 403 S.
166. Gollwitzer PM. Implementation Intentions: Strong Effects of Simple Plans. *Am Psychol.* 1999;54(7):493–503.
167. Gollwitzer PM, Fujita K, Oettingen G. Planning and the Implementation of Goals. In: Baumeister RF, Vohs KD, Herausgeber. *Handbook of self-regulation: research, theory, and applications.* New York: Guilford Press; 2004. S. 211–28.
168. Baumeister RF, Vohs KD, Herausgeber. *Handbook of self-regulation: research, theory, and applications.* New York: Guilford Press; 2004. 574 S.
169. Seelig H, Fuchs R. Messung der sport- und bewegungsbezogenen Selbstkonkordanz. *Z Für Sportpsychol.* 2006;13(4):121–39.
170. Sheldon KM, Elliot AJ. Goal striving, need satisfaction, and longitudinal well-being: The self-concordance model. *J Pers Soc Psychol.* 1999;76(3):482–97.
171. Deci EL, Ryan RM. The general causality orientations scale: Self-determination in personality. *J Res Personal.* 1985;19(2):109–34.
172. Sheldon KM, Houser-Marko L. Self-concordance, goal attainment, and the pursuit of happiness: Can there be an upward spiral? *J Pers Soc Psychol.* 2001;80(1):152–65.
173. Koestner R, Lekes N, Powers TA, Chicoine E. Attaining personal goals: Self-concordance plus implementation intentions equals success. *J Pers Soc Psychol.* 2002;83(1):231–44.
174. Chatzisarantis NLD, Hagger MS, Wang JCK. Evaluating the effects of implementation intention and self-concordance on behaviour. *Br J Psychol.* 2010;101(4):705–18.
175. Schwarzer R, Fleig L. Von der Risikowahrnehmung zur Änderung des Gesundheitsverhaltens – Ein langer Weg. *Zentralblatt Für Arbeitsmedizin Arbeitsschutz Ergon.* 2014;64(5):338–41.
176. Sniehotta FF, Schwarzer R, Scholz U, Schüz B. Action planning and coping planning for long-term lifestyle change: Theory and assessment. *Eur J Soc Psychol.* 2005;35(4):565–76.
177. Schwarzer R, Schüz B, Ziegelmann JP, Lippke S, Luszczynska A, Scholz U. Adoption and maintenance of four health behaviors: Theory-guided longitudinal studies on dental flossing, seat belt use, dietary behavior, and physical activity. *Ann Behav Med.* 2007;33(2):156–66.
178. Scholz U, Sniehotta FF, Schwarzer R. Predicting Physical Exercise in Cardiac Rehabilitation: The Role of Phase-Specific Self-Efficacy Beliefs. *J Sport Exerc Psychol.* 2005;27(2):135–51.
179. Ziegelmann JP, Lippke S. Planning and strategy use in health behavior change: A life span view. *Int J Behav Med.* 2007;14(1):30–9.



180. Fuchs R, Seelig H, Göhner W, Schlatterer M, Ntoumanis N. The two sides of goal intentions: Intention self-concordance and intention strength as predictors of physical activity. *Psychol Health*. 2017;32(1):110–26.
181. Petzold MB, Bischoff S, Rogoll J, Plag J, Terán C, Brand R, Ströhle A. Physical activity in outpatients with mental disorders: status, measurement and social cognitive determinants of health behavior change. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*. 2017;267(7):639–50.
182. Vickers KS, Nies MA, Patten CA, Dierkhising R, Smith SA. Patients With Diabetes and Depression May Need Additional Support for Exercise. *Am J Health Behav*. 2006;30(4):353–62.
183. Lena V. Krämer, Almut W. Helmes, Harald Seelig, Reinhard Fuchs & Jürgen Bengel (2014) Correlates of reduced exercise behaviour in depression: The role of motivational and volitional deficits, *Psychology & Health*, 29:10, 1206-1225, DOI: 10.1080/08870446.2014.918978
184. Sarah Pomp, Lena Fleig, Ralf Schwarzer & Sonia Lippke (2012) Depressive symptoms interfere with post-rehabilitation exercise: Outcome expectancies and experience as mediators, *Psychology, Health & Medicine*, 17:6, 698-708, DOI: 10.1080/13548506.2012.661864
185. Nitschke JB, Mackiewicz KL. Prefrontal and Anterior Cingulate Contributions to Volition in Depression. *Int Rev Neurobiol*. 2005;67:73–94.
186. Dickson JM, MacLeod AK. Approach and Avoidance Goals and Plans: Their Relationship to Anxiety and Depression. *Cogn Ther Res*. 2004;28(3):415–32.
187. Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surg*. 1984;9A(2):222–6.
188. BDI-II - Beck - Depressions - Inventar – Hogrefe Verlag [Internet]. [zitiert 29. April 2020]. Verfügbar unter: <https://www.testzentrale.de/shop/beck-depressions-inventar.html> (letzter Zugriff 29.04.2020, 08:18 Uhr)
189. Kühner C, Bürger C, Keller F, Hautzinger M. Reliabilität und Validität des revidierten Beck-Depressionsinventars (BDI-II). *Nervenarzt*. 2007;78(6):651–6.
190. Montgomery SA, Åsberg M. A New Depression Scale Designed to be Sensitive to Change. *Br J Psychiatry*. 1979;134:382–9.
191. Williams JBW, Kobak KA. Development and reliability of a structured interview guide for the Montgomery-Åsberg Depression Rating Scale (SIGMA). *Br J Psychiatry*. 2008;192(1):52–8.
192. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, Oja P. International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(8):1381–1395.
193. Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, Jacobs DR, Montoye HJ, Sallis JF, Paffenbarger RS. Compendium of Physical Activities: classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc*. 1993;25(1):71–80.

194. IPAQ scoring protocol - International Physical Activity Questionnaire [Internet]. [zitiert 18. März 2020]. Verfügbar unter: <https://sites.google.com/site/theipaq/scoring-protocol> (letzter Zugriff: 18.03.2020, 12:38 Uhr)
195. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam T, Stewart SM. Validity of the international physical activity questionnaire short form (IPAQ-SF): A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2011 8:115.
196. ActiLife 6 Manual | ActiGraph [Internet]. [zitiert 29. April 2020]. Verfügbar unter: <https://www.actigraphcorp.com/support/manuals/actilife-6-manual/> (letzter Zugriff: 29.04.2020, 08:11 Uhr)
197. Freedson PS, Melanson E, Sirard J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30(5):777–81.
198. Allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung [Internet]. [zitiert 29. April 2020]. Verfügbar unter: <http://www.selbstwirksam.de/> (letzter Zugriff: 29.04.2020, 08:14 Uhr)
199. Anette Leganger, Pål Kraft & Espen Røyysamb (2000) Perceived self-efficacy in health behaviour research: Conceptualisation, measurement and correlates, *Psychology and Health*, 15:1, 51-69, DOI: 10.1080/08870440008400288
200. Parschau L, Fleig L, Warner LM, Pomp S, Barz M, Knoll N, Schwarzer R, Lippke S. Positive Exercise Experience Facilitates Behavior Change via Self-Efficacy. *Health Educ Behav.* 2014;41(4):414–22.
201. Lippke S, Ziegelmann JP, Schwarzer R. Stage-specific adoption and maintenance of physical activity: testing a three-stage model. *Psychol Sport Exerc.* 2005;6(5):585–603.
202. Schüz B, Wurm S, Warner LM, Wolff JK, Schwarzer R. Health motives and health behaviour self-regulation in older adults. *J Behav Med.* 2014;37(3):491–500.
203. Renner B, Spivak Y, Kwon S, Schwarzer R. Does Age Make a Difference? Predicting Physical Activity of South Koreans. *Psychol Aging.* 2007;22(3):482–93.
204. Lenhard W, Lenhard A. Berechnung von Effektstärken [Internet]. Dettelbach: Psychometrica. DOI: 10.13140/RG.2.2.17823.92329. 2016 [zitiert 16. April 2020]. Verfügbar unter: <https://www.psychometrica.de/effektstaerke.html> (letzter Zugriff: 16.04.2020, 15:00 Uhr)
205. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2. Auflage. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates; 1988. 567 S.
206. Body mass index - BMI [Internet]. World Health Organization; 2020 [zitiert 15. April 2020]. Verfügbar unter: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi> (letzter Zugriff: 15.04.2020, 08:00 Uhr)
207. Bortz J, Schuster C. *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. 7. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer; 2010. 655 S.

208. Field A. *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. 4. Auflage. Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC: SAGE; 2013. 954 S.
209. T. L. Brink PhD, Jerome A. Yesavage MD, Owen Lum MD, Philip H. Heersema MD, Michael Adey BA & Terrence L. Rose PhD (1982) Screening Tests for Geriatric Depression, *Clinical Gerontologist*, 1:1, 37-43, DOI: 10.1300/J018v01n01\_06
210. Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Lum O, Huang V, Adey M, Leirer VO. Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *J Psychiatr Res*. 1983-1982;17(1):37-49.
211. van Marwijk HW, Wallace P, de Bock GH, Hermans J, Kaptein AA, Mulder JD. Evaluation of the feasibility, reliability and diagnostic value of shortened versions of the geriatric depression scale. *Br J Gen Pract J R Coll Gen Pract*. 1995;45(393):195-9.
212. Kroenke K, Spitzer RL, Williams JB. The PHQ-9: Validity of a Brief Depression Severity Measure. *J Gen Intern Med*. 2001;16(9):606-13.
213. Martin A, Rief W, Klaiberg A, Braehler E. Validity of the Brief Patient Health Questionnaire Mood Scale (PHQ-9) in the general population. *Gen Hosp Psychiatry*. 2006;28(1):71-7.
214. Jerome A. Yesavage MD & Javaid I. Sheikh MD (1986) 9/Geriatric Depression Scale (GDS), *Clinical Gerontologist*, 5:1-2, 165-173, DOI: 10.1300/J018v05n01\_09
215. Williams, Jr JW, Noël PH, Cordes JA, Ramirez G, Pignone M. Is This Patient Clinically Depressed? *JAMA*. 2002;287(9):1160-70.
216. Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen - Textrevision - DSM-IV-TR - Hogrefe Verlag [Internet]. [zitiert 29. April 2020]. Verfügbar unter: <https://www.hogrefe.de/shop/diagnostisches-und-statistisches-manual-psychischer-stoerungen-textrevision-dsm-iv-tr-65324.html> (letzter Zugriff: 29.04.2020, 10:56 Uhr)
217. Cheniaux E, Landeira-Fernandez J, Versiani M. The Diagnoses of Schizophrenia, Schizoaffective Disorder, Bipolar Disorder and Unipolar Depression: Interrater Reliability and Congruence between DSM-IV and ICD-10. *Psychopathology*. 2009;42(5):293-8.
218. Okasha A, Sadek A, Al-Haddad MK, Abdel-Mawgoud M. Diagnostic Agreement in Psychiatry: A Comparative Study Between ICD-9, ICD-10 and DSM-III-R. *Br J Psychiatry*. 1993;162:621-6.
219. Dowd KP, Szeklicki R, Minetto MA, Murphy MH, Polito A, Ghigo E, van der Ploeg H, Ekelund U, Maciaszek J, Stemplewski R, Tomczak M, Donnelly AE. A systematic literature review of reviews on techniques for physical activity measurement in adults: a DEDIPAC study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2018;15(1):15.
220. World Health Organization. Fact sheet - Physical Activity: Global recommendations on physical activity for health [Internet]. 2015 [zitiert 3. Juni 2018]. Verfügbar unter: <http://www.euro.who.int/en/media-centre/sections/fact-sheets/2015/fact-sheet-physical-activity-global-recommendations-on-physical-activity-for-health> (letzter Zugriff: 03.06.2020, 13:08 Uhr)

221. Schuch F, Vancampfort D, Firth J, Rosenbaum S, Ward P, Reichert T, Bagatini NC, Bgeginski R, Stubbs B. Physical activity and sedentary behavior in people with major depressive disorder: A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord.* 2017;210:139–50.
222. Massy-Westropp N, Rankin W, Ahern M, Krishnan J, Hearn TC. Measuring grip strength in normal adults: Reference ranges and a comparison of electronic and hydraulic instruments. *J Hand Surg.* 2004;29(3):514–9.
223. Caillouet KA, Cosio-Lima L. Association of health empowerment and handgrip strength with intention to participate in physical activity among community-dwelling older adults. *Exp Gerontol.* 2019;121:99–105.
224. Ajzen I. (1985) From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior. In: Kuhl J., Beckmann J. (Hrsg.) *Action Control. SSSP Springer Series in Social Psychology.* Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3_2)
225. Bogataj Š, Pajek M, Buturović Ponikvar J, Pajek J. Outcome Expectations for Exercise and Decisional Balance Questionnaires Predict Adherence and Efficacy of Exercise Programs in Dialysis Patients. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(9):3175.

## Anhang

### A1 Vollständiger Fragebogen der SAD-Studie

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

## Projekt: Schritte aus der Depression (SAD)

### Ziel der Untersuchung...

Wir möchten uns zunächst herzlich für Ihre Teilnahme an der Studie bedanken. Wir möchten Ihnen nun einige Fragen zu Ihrer Person, Ihrer Symptomatik und seelischen Befinden sowie Ihrer körperlichen Aktivität stellen. Damit wollen wir Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und seelischer Gesundheit untersuchen.

### Worum wir Sie bitten...

Wir möchten Sie bitten, die folgenden Fragen vollständig und ehrlich zu beantworten.

Dabei gibt es keine richtigen oder falschen Antworten.

Wenn Sie nicht richtig wissen, was Sie ankreuzen sollen, kreuzen Sie das an, was am ehesten zutrifft. Sie brauchen nicht lange darüber nachzudenken, entscheiden Sie aus dem Bauch heraus.

### Was mit Ihren Angaben geschieht...

Die durchführenden Universitätskliniken tragen die volle Datenschutzrechtliche Verantwortung. Die angegebenen Daten werden streng vertraulich und nach den Vorschriften des Datenschutzgesetzes behandelt. Sämtliche Angaben werden nur in anonymisierter Form, also ohne Verbindung zu Name und Adresse, sowie nur in zusammengefasster Form gemeinsam mit den Angaben anderer TeilnehmerInnen ausgewertet. Aus den Ergebnissen ergeben sich keine Rückschlüsse darüber, welche Person welche Angaben gemacht hat. Mit anderen Worten: Der Datenschutz ist voll und ganz gewährleistet.



Um den **Datenschutz** gewährleisten zu können bitten wir Sie nun Ihren **persönlichen Teilnehmercode**, den Sie zuvor von uns erhalten haben, **einzutragen**.

--

## Soziodemografischer Fragebogen

Als erstes werden wir Ihnen einige Fragen zu Ihrer Person stellen. Bitte beantworten Sie diese vollständig.

### Allgemeines

Geschlecht  männlich  weiblich  anderes: \_\_\_\_\_

Alter \_\_\_\_\_

Ist Deutsch Ihre Muttersprache?  ja  nein

Größe \_\_\_\_\_ cm

Familienstand  ledig, verwitwet, geschieden (alleinstehend)  
 in fester Partnerschaft  
 verheiratet, zusammenlebend  
 verheiratet, getrennt lebend  
 anderes: \_\_\_\_\_

### Schule und Beruf

Höchster erreichter Schulabschluss  Volksschule  
 Hauptschule  
 Realschule  
 Fachabitur  
 Abitur

Anzahl an Schuljahren \_\_\_\_\_

Berufliche Ausbildungsabschlüsse  Lehre/Ausbildung  
 Fachhochschule  
 Hochschule  
 keine

Anzahl an Ausbildungsjahren \_\_\_\_\_

Aktuelle berufliche Tätigkeit  arbeitsuchend  
 in Ausbildung  
 berufstätig

### Körperliche Erkrankungen

Leiden Sie an (einer) oder hatten Sie schon einmal ...?

Bluthochdruck (>140/90mmHg)	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Niedriger Blutdruck (<110/80mmHg)	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Herz- oder Kreislauferkrankungen	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Lungenerkrankungen	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Stoffwechselerkrankungen	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Schilddrüsen Über- oder Unterfunktion	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja

Diabetes	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja
(Falls ja: Wie lange wird die Diabetes behandelt?		
Seit jungen Jahren = Typ 1, Altersdiabetes = Typ 2)	<input type="checkbox"/> Typ 1	<input type="checkbox"/> Typ 2
Momentan: Migräne oder Kopfschmerzen	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Kopfverletzungen, Gehirnerschütterung, Schädel-Hirn-Traumata	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Neurologische Erkrankungen	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Epilepsie	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Tinnitus	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Andere Erkrankungen/ Verletzungen Kopf/ Gehirn	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Sonstige Operationen	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Schwere Infektionskrankheiten (z.B. HIV, Hepatitis, etc.)	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Momentan: Schnupfen, Erkältung, Grippe	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Sonstige Erkrankungen	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja

Sollten Sie bei einer der Erkrankungen ja angekreuzt haben, bitte kurz erläutern:

---



---



---

### Krankheitsverlauf und Behandlung Depression

Wie viele depressive Episoden hatten Sie bisher insgesamt?

Anzahl: \_\_\_\_\_

Welche Art ambulanter Behandlung(en) haben Sie aufgrund der Depression bereits erhalten?

- Psychotherapie  
(regelmäßige (Gesprächs-) Therapie ein- bis mehrmals pro Woche, meist 1 h)
- Pharmakotherapie
- Transkranielle Magnetstimulation (TMS)
- Transkranielle Gleichstromstimulation (tDCS)
- Vagusnervstimulation
- Elektrokrampftherapie (EKT)
- Andere:

Wie häufig und wie lange waren Sie wegen depressiver Symptomatik bereits in ambulanter Behandlung?

Anzahl ambulant \_\_\_\_\_

Dauer ambulant (in Wo.) \_\_\_\_\_

Wie häufig und wie lange waren Sie wegen depressiver Symptomatik bereits in stationärer Behandlung?

Anzahl stationär \_\_\_\_\_

Dauer stationär (in Wo.) \_\_\_\_\_

## Körperliche Aktivität

Als nächstes würden wir gerne von Ihnen wissen wie viel Zeit Sie während der **letzten 7 Tage** mit körperlicher Aktivität verbracht haben. Bitte beantworten Sie dazu alle folgenden Fragen (auch wenn Sie sich selbst nicht als aktive Person ansehen). Bitte berücksichtigen Sie die Aktivitäten im Rahmen Ihrer Arbeit, in Haus und Garten, um von einem Ort zum anderen zu kommen und in Ihrer Freizeit für Erholung, Leibesübungen und Sport.

Denken Sie an all Ihre **anstrengenden** und **moderaten** Aktivitäten in den **vergangenen 7 Tagen**.

- **Anstrengende** Aktivitäten bezeichnen Aktivitäten die starke körperliche Anstrengungen erfordern und bei denen Sie deutlich stärker atmen als normal.
- **Moderate** Aktivitäten bezeichnen Aktivitäten mit moderater körperlicher Anstrengung bei denen Sie ein wenig stärker atmen als normal.

1. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** haben Sie **anstrengende körperliche Aktivitäten** wie schweres Heben, Graben, Aerobic oder schnelles Fahrradfahren verrichtet? Denken Sie dabei nur an körperliche Aktivitäten die Sie für mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung verrichtet haben.

\_\_\_\_\_ **Tage pro Woche**

Wie viel Zeit haben Sie für gewöhnlich an einem dieser Tage mit anstrengender körperlicher Aktivität verbracht?

\_\_\_\_\_ **Stunden pro Tag**    \_\_\_\_\_ **Minuten pro Tag**

Oder:  Keine anstrengenden körperlichen Aktivitäten

2. Denken Sie erneut nur an die körperlichen Aktivitäten die Sie für mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung verrichtet haben. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** haben Sie **moderate körperliche Aktivitäten** wie Tragen leichter Lasten, Fahrradfahren bei gewöhnlicher Geschwindigkeit oder Doppel-Tennis. Schließen Sie zu Fuß Gehen nicht mit ein.

\_\_\_\_\_ **Tage pro Woche**

Wie viel Zeit haben Sie für gewöhnlich an einem dieser Tage mit moderater körperlicher Aktivität verbracht?

\_\_\_\_\_ **Stunden pro Tag**    \_\_\_\_\_ **Minuten pro Tag**

Oder:  Keine moderaten körperlichen Aktivitäten

3. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** sind Sie für mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung **zu Fuß gegangen**? Dies schließt Wege zur und von der Arbeit, Wegstrecken um von einem Ort zum anderen zu gelangen sowie jedes andere zu Fuß Gehen, dass Sie zur Erholung, als Sport, als Training oder zum Vergnügen verrichtet haben, ein.

\_\_\_\_\_ **Tage pro Woche**

Wie viel Zeit haben Sie für gewöhnlich an einem dieser Tage mit zu Fuß gehen verbracht?

\_\_\_\_\_ **Stunden pro Tag**    \_\_\_\_\_ **Minuten pro Tag**

Oder:  Kein zu Fuß gehen



Bei der letzten Frage geht es um die Zeit die Sie bei der Arbeit, zuhause, bei Seminaren und in der Freizeit im **Sitzen** verbracht haben. Dies kann Zeit beinhalten wie Sitzen am Schreibtisch, Besuchen von Freunden und vor dem Fernseher sitzen oder liegen. Bitte beziehen Sie keine Zeit für Sitzen in einem motorisierten Verkehrsmittel mit ein.

4. Wie viel Zeit haben Sie in den vergangenen 7 Tagen mit **Sitzen** verbracht?

\_\_\_\_\_ **Stunden pro Tag**    \_\_\_\_\_ **Minuten pro Tag**

Hier finden Sie nun eine Aufstellung von Aussagen, die sich auf Ihre körperliche Aktivität beziehen. Bitte lesen Sie jede Aussage sorgfältig durch. Geben Sie jeweils an, wie sehr diese Aussagen auf Sie zutreffen.

	Trifft gar nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft genau zu
<b>1. Ich habe die Absicht...</b>				
... regelmäßig körperlich aktiv zu sein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... mehrmals pro Woche körperlich aktiv zu sein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2. Wie sicher sind Sie sich, dass Sie es schaffen, in den nächsten Wochen regelmäßig körperlich aktiv zu sein?</b>				
<b>Ich bin mir sicher, dass ich...</b>				
... regelmäßig körperlich aktiv sein kann, auch wenn es mir schwer fällt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... einen körperlich aktiven Lebensstil führen kann, auch wenn es mir schwer fällt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. Ich bin mir ganz sicher, dass ich dauerhaft körperlich aktiv sein kann, ...</b>				
... auch wenn es Situationen gibt, in denen mir das schwer fällt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... auch wenn ich mich überwinden muss.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>4. Ich bin mir sehr sicher, dass ich wieder regelmäßig körperlich aktiv werden kann, ...</b>				
... auch dann, wenn ich mehrmals ausgesetzt habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... auch dann, wenn ich meine Aktivitätspläne schon mehrmals verschoben habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>5. Wenn ich regelmäßig körperlich aktiv bin...</b>				
... dann fühle ich mich anschließend einfach wohler.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... dann muss ich dafür jedes Mal einen großen (organisatorischen) Aufwand betreiben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... dann tue ich etwas Gutes für meine Gesundheit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... dann werde ich belastbarer für den Alltag.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... dann fühlen sich dadurch Personen in meiner Umgebung stark beeinträchtigt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... dann habe ich nicht mehr genug Zeit für andere Dinge.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Trifft gar nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft genau zu
<b>6. Ich habe bereits konkret geplant,</b>				
... <b>wann</b> ich körperlich aktiv sein werde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... <b>wo</b> ich körperlich aktiv sein werde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... <b>wie</b> ich körperlich aktiv sein werde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... <b>wie oft</b> ich körperlich aktiv sein werde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... was ich tun kann, <b>wenn einmal etwas dazwischen kommt.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... was ich tun kann, <b>wenn ich einmal aussetzen muss.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... was ich in <b>schwierigen Situationen</b> tun kann, um an meiner Absicht festzuhalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... <b>wann ich besonders aufpassen</b> muss, um dabei zu bleiben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>7. Ich beabsichtige in den nächsten Wochen und Monaten regelmäßig sportlich aktiv zu sein, ...</b>				
... weil es mir einfach Spaß macht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... weil Personen, die mir wichtig sind, mich dazu drängen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... weil die positiven Folgen einfach die Mühe wert sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... weil ich mir sonst Vorwürfe machen müsste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... weil sportliche Aktivität einfach zu meinem Leben gehört.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... weil ich sonst mit anderen Personen Schwierigkeiten bekomme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... weil es gut für mich ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... weil ich sonst ein schlechtes Gewissen hätte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... weil ich dabei Erfahrungen mache, die ich nicht missen möchte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... weil andere sagen, ich soll sportlich aktiv sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... weil ich gute Gründe dafür habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... Weil ich denke, dass man sich manchmal auch zu etwas zwingen muss.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Selbstwirksamkeit

Als nächstes werden Ihnen 10 Aussagen präsentiert. Lesen Sie jede dieser Aussagen sorgfältig durch und entscheiden Sie dann wie sehr diese auf Sie zutreffen.

	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft genau zu
1. Die Lösung schwieriger Probleme gelingt mir immer, wenn ich mich darum bemühe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. In unerwarteten Situationen weiß ich immer, wie ich mich verhalten soll.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Auch bei überraschenden Ereignissen glaube ich, dass ich gut mit ihnen zurechtkommen werde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Schwierigkeiten sehe ich gelassen entgegen, weil ich meinen Fähigkeiten immer vertrauen kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Was auch immer passiert, ich werde schon klarkommen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Für jedes Problem kann ich eine Lösung finden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Wenn eine neue Sache auf mich zukommt, weiß ich, wie ich damit umgehen kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Wenn ein Problem auftaucht, kann ich es aus eigener Kraft meistern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Auch wenn ich in Schwierigkeiten stecke, finde ich normalerweise immer eine Lösung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Ich kann für gewöhnlich mit allem umgehen, was sich mir ereignet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Symptomatik

Sie finden auf den folgenden Seiten eine Liste von Problemen und Beschwerden, die man manchmal hat. Bitte lesen Sie jede Frage sorgfältig durch und entscheiden Sie, wie stark Sie während der vergangenen 7 Tage bis heute durch diese Beschwerden gestört oder bedrängt worden sind. Überlegen Sie bitte nicht erst, welche Antwort „den besten Eindruck“ machen könnte, sondern antworten Sie so, wie es für Sie persönlich zutrifft. Machen Sie bitte hinter jeder Frage nur ein Kreuz in das Kästchen mit der für Sie am besten zutreffenden Antwort. Streichen Sie versehentliche Antworten deutlich durch und kreuzen Sie danach das richtige Kästchen an. Bitte beantworten Sie jede Frage!

Beispiel:

überhaupt nicht	ein wenig	ziemlich	stark	sehr stark
0	1	2	3	4

Wie sehr litten Sie in den letzten 7 Tagen unter...

Rückenschmerzen	0	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	4
-----------------	---	-------------------------------------	---	---	---

Wie sehr litten Sie in den letzten 7 Tagen unter...

1. Ohnmachts- oder Schwindelgefühlen	0	1	2	3	4
2. Gedächtnisschwierigkeiten	0	1	2	3	4
3. Furcht auf offenen Plätzen oder auf der Straße	0	1	2	3	4
4. Energielosigkeit oder Verlangsamung in den Bewegungen oder im Denken	0	1	2	3	4
5. Gedanken, sich das Leben zu nehmen	0	1	2	3	4
6. dem Gefühl, dass man den meisten Menschen nicht trauen kann	0	1	2	3	4
7. Befürchtungen, wenn Sie alleine aus dem Haus gehen	0	1	2	3	4
8. Schwermut	0	1	2	3	4
9. Furchtsamkeit	0	1	2	3	4
10. dem Gefühl, dass die Leute unfreundlich sind oder Sie nicht leiden können	0	1	2	3	4
11. Herzklopfen oder Herzjagen	0	1	2	3	4
12. Übelkeit oder Magenverstimmung	0	1	2	3	4
13. Minderwertigkeitsgefühlen gegenüber anderen	0	1	2	3	4
14. Schwierigkeiten beim Atmen	0	1	2	3	4
15. Hitzewallungen oder Kälteschauern	0	1	2	3	4
16. der Notwendigkeit, bestimmte Dinge, Orte oder Tätigkeiten zu meiden, weil Sie durch diese erschreckt werden	0	1	2	3	4
17. Leere im Kopf	0	1	2	3	4
18. dem Gefühl, einen Klumpen (Kloß) im Hals zu haben	0	1	2	3	4
19. einem Gefühl der Hoffnungslosigkeit angesichts der Zukunft	0	1	2	3	4
20. Konzentrationsschwierigkeiten	0	1	2	3	4

21. Gedanken an den Tod und ans Sterben	0	1	2	3	4
22. einem unbehaglichen Gefühl, wenn Leute Sie beobachten oder über Sie reden	0	1	2	3	4
23. Ideen oder Anschauungen, die andere nicht mit Ihnen teilen	0	1	2	3	4
24. starker Befangenheit im Umgang mit anderen	0	1	2	3	4
25. mangelnde Anerkennung Ihrer Leistungen durch andere	0	1	2	3	4
26. der Furcht, in der Öffentlichkeit in Ohnmacht zu fallen	0	1	2	3	4
27. dem Gefühl, dass die Leute sie ausnutzten, wenn Sie es zulassen würden	0	1	2	3	4

## Allgemeines Befinden

**1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?**

- ausgezeichnet
- sehr gut
- gut
- weniger gut
- schlecht

**2. Sind Sie durch Ihren jetzigen Gesundheitszustand bei folgenden Tätigkeiten eingeschränkt?**

Ja, stark  
eingeschränkt

Ja, etwas  
eingeschränkt

Nein, nicht  
eingeschränkt

Anstrengende Tätigkeiten, z.B. schnell  
laufen, schwere Gegenstände heben,  
anstrengenden Sport treiben

Mittelschwere Tätigkeiten, z.B. einen  
Tisch verschieben, staubsaugen,  
kegeln, Golf spielen

**3. Hatten Sie in der vergangenen Woche aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?**

Ich habe weniger geschafft als ich wollte

Ja

Nein

Ich konnte nur bestimmte Dinge tun

Ja

Nein

**4. Hatten Sie in der vergangenen Woche aufgrund seelischer Probleme irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten (z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten)?**

Ich habe weniger geschafft als ich wollte

Ja

Nein

Ich konnte nur bestimmte Dinge tun

Ja

Nein

**5. Inwieweit haben Schmerzen Sie in der vergangenen Woche bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeit zu Hause und im Beruf behindert?**

- Überhaupt nicht
- Ein bisschen
- Mäßig
- Ziemlich
- Stark

**6. Wie oft waren Sie in der vergangenen Woche ruhig und gelassen?**

- Immer
- Meistens
- Ziemlich oft
- Manchmal
- Selten
- Nie

**7. Wie oft waren Sie in der vergangenen Woche voller Energie?**

- Immer
- Meistens
- Ziemlich oft
- Manchmal
- Selten
- Nie

**8. Wie oft waren Sie in der vergangenen Woche entmutigt und traurig?**

- Immer
- Meistens
- Ziemlich oft
- Manchmal
- Selten
- Nie

**9. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelische Probleme in der vergangenen Woche Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?**

- Immer
- Meistens
- Ziemlich oft
- Manchmal
- Selten



## Depression

Dieser Fragebogen besteht aus 21 Gruppen von Aussagen. Lesen Sie jede dieser Gruppen von Aussagen sorgfältig durch und suchen Sie sich dann in jeder Gruppe eine Aussage, die am besten beschreibt, wie Sie sich in den letzten zwei Wochen, einschließlich heute, gefühlt haben. Kreuzen Sie die Zahl neben der Aussage an, die Sie sich herausgesucht haben. Wenn in einer Gruppe mehrere Aussagen gleichermaßen auf Sie zutreffen, kreuzen Sie die Aussage mit der höheren Zahl an. Achten Sie bitte darauf, dass Sie in jeder Gruppe nicht mehr als eine Aussage ankreuzen, das gilt auch für Gruppe 16 (Veränderungen der Schlafgewohnheiten) oder Gruppe 18 (Veränderungen des Appetits).

### 1. Traurigkeit

0. Ich bin nicht traurig.
1. Ich bin oft traurig.
2. Ich bin ständig traurig.
3. Ich bin so traurig oder unglücklich, dass ich es nicht aushalten kann.

### 2. Pessimismus

0. Ich bin nicht mutlos, was meine Zukunft angeht.
1. Ich bin mutloser als früher, was meine Zukunft angeht.
2. Ich glaube nicht, dass sich meine Lage verbessert.
3. Ich habe das Gefühl, dass es keine Hoffnung gibt für meine Zukunft und es nur noch schlimmer wird.

### 3. Frühere Misserfolge

0. Ich fühle mich nicht als Versager.
1. Ich habe öfter versagt als ich sollte.
2. Wenn ich zurück blicke, sehe ich eine Menge Misserfolge.
3. Ich fühle mich persönlich als totaler Versager.

### 4. Verlust von Freude

0. Ich habe so viel Freude wie immer an den Dingen, die mir Spaß machen.
1. Ich habe nicht mehr so viel Spaß an den Dingen wie früher.
2. Ich habe sehr wenig Freude an den Dingen, die mir früher Spaß gemacht haben.
3. Ich habe keine Freude an den Dingen, die mir früher Spaß gemacht haben

### 5. Schuldgefühle

0. Ich habe keine besonderen Schuldgefühle.
1. Ich habe bei vielen Dingen, die ich getan habe oder hätte tun sollen, Schuldgefühle.
2. Ich habe die meiste Zeit Schuldgefühle.
3. Ich habe ständig Schuldgefühle.

### 6. Gefühle, bestraft zu werden

0. Ich habe nicht das Gefühl, für etwas bestraft zu werden.
1. Ich habe das Gefühl, das ich vielleicht für etwas bestraft werde.
2. Ich glaube, dass ich für etwas bestraft werde.
3. Ich habe das Gefühl, für etwas bestraft zu werden.

### 7. Abneigung gegen sich selbst

0. Meine Gefühle mir gegenüber sind die gleichen geblieben.
1. Ich habe das Vertrauen in mich verloren.
2. Ich bin von mir selbst enttäuscht.
3. Ich mag mich nicht.

### 8. Selbstvorwürfe

0. Ich bin mir selbst gegenüber nicht kritischer als sonst und mache mir nicht mehr Vorwürfe als sonst.
1. Ich bin mir selbst gegenüber kritischer als früher.
2. Ich mache mir Vorwürfe für alle meine Fehler.
3. Ich gebe mir die Schuld für alles Schlimme, was passiert.

### 9. Selbstmordgedanken oder -wünsche

0. Ich denke nie daran, mich umzubringen.
1. Ich habe Selbstmordgedanken, aber ich würde sie nicht ausführen.
2. Ich möchte mich umbringen.
3. Ich würde mich umbringen, wenn ich die Möglichkeit hätte.

### 10. Weinen

0. Ich weine nicht mehr als früher.
1. Ich weine mehr als früher.
2. Ich weine wegen jeder Kleinigkeit.
3. Mir ist nach Weinen.

#### 11. Unruhe

0. Ich bin nicht unruhiger oder erregter als sonst.
1. Ich bin unruhiger oder erregter als sonst.
2. Ich bin so unruhig oder erregt, dass es schwer ist, mich nicht zu bewegen.
3. Ich bin so unruhig oder erregt, dass ich ständig in Bewegung bleiben oder etwas tun muss.

#### 12. Interessenlosigkeit

0. Ich habe das Interesse an anderen Menschen oder an Tätigkeiten nicht verloren.
1. Ich bin weniger an anderen Menschen oder Dingen interessiert als vorher.
2. Ich habe mein Interesse an anderen Menschen oder Dingen zum größten Teil verloren.
3. Es ist schwer, für irgendetwas Interesse aufzubringen.

#### 13. Entschlussunfähigkeit

0. Ich treffe Entscheidungen etwa so leicht wie immer.
1. Es fällt mir schwerer als sonst, Entscheidungen zu treffen.
2. Ich habe viel größere Schwierigkeiten, Entscheidungen zu treffen, als früher.
3. Ich habe Mühe, überhaupt Entscheidungen zu treffen.

#### 14. Wertlosigkeit

0. Ich fühle mich nicht wertlos.
1. Ich halte mich nicht für so wertvoll und nützlich wie früher.
2. Ich habe das Gefühl, weniger Wert zu sein als andere Menschen.
3. Ich habe das Gefühl, völlig wertlos zu sein.

#### 15. Verlust an Energie

0. Ich habe so viel Energie wie immer.
1. Ich habe weniger Energie als früher.
2. Ich habe nicht genügend Energie, sehr viel zu tun.
3. Ich habe nicht genügend Energie, irgendetwas zu tun.

#### 16. Veränderungen der Schlafgewohnheiten

0. Meine Schlafgewohnheiten haben sich nicht geändert.
- 1a. Ich schlafe etwas mehr als sonst.
- 1b. Ich schlafe etwas weniger als sonst.
- 2a. Ich schlafe viel mehr als sonst.
- 2b. Ich schlafe viel weniger als sonst.
- 3a. Ich schlafe die meiste Zeit des Tages.
- 3b. Ich wache 1-2 Stunden zu früh auf und kann dann nicht mehr einschlafen

#### 17. Reizbarkeit

0. Ich bin nicht reizbarer als sonst.
1. Ich bin reizbarer als sonst.
2. Ich bin viel reizbarer als sonst.
3. Ich bin ständig reizbar.

#### 18. Veränderungen des Appetits

0. Mein Appetit hat sich nicht verändert.
- 1a. Mein Appetit ist etwas kleiner als sonst.
- 1b. Mein Appetit ist etwas größer als sonst.
- 2a. Mein Appetit ist viel kleiner als vorher.
- 2b. Mein Appetit ist viel größer als vorher.
- 3a. Ich habe überhaupt keinen Appetit.
- 3b. Ich habe ständig großen Hunger.

#### 19. Konzentrationsschwierigkeiten

0. Ich kann mich so gut konzentrieren wie immer.
1. Ich kann mich nicht so gut konzentrieren wie sonst.
2. Es fällt mir schwer, mich sehr lange auf etwas zu konzentrieren.
3. Ich kann mich auf gar nichts konzentrieren.

#### 20. Müdigkeit

0. Ich bin nicht müder als sonst.
1. Ich werde schneller müde als sonst.
2. Ich bin für viele Dinge, die ich früher gern getan habe, zu müde.
3. Ich bin für die meisten Dinge, die ich früher getan habe, zu müde

#### 21. Verlust des Interesses an Sex

0. Ich habe in letzter Zeit keine Veränderung meines Interesses an Sex bemerkt.
1. Ich habe weniger Interesse an Sex als früher.
2. Ich habe jetzt viel weniger Interesse an Sex.
3. Ich habe das Interesse an Sex völlig verloren.

## Angst

Hier finden Sie nun eine Aufstellung von Empfindungen, die vorkommen können, wenn man ängstlich ist. Bitte lesen Sie jede Empfindung sorgfältig durch. Geben Sie jeweils an, **wie sehr** Sie durch jede dieser Empfindungen **in den letzten 7 Tagen, einschließlich heute** belastet waren, indem Sie ein Kreuz in die zutreffende Spalte machen.

	<b>Überhaupt nicht</b>	<b>Wenig</b> <i>Es störte mich nicht sehr</i>	<b>Mittel</b> <i>Es war sehr unangenehm aber ich konnte es aushalten</i>	<b>Stark</b> <i>Ich konnte es kaum aushalten</i>
1. Taubheit oder Kribbeln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Hitzegefühle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Weiche Knie/Beine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Unfähig, mich zu entspannen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Befürchtung des Schlimmsten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Schwindlig oder benommen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Herzrasen oder -klopfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Wacklig oder schwankend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Schrecken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Nervös	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Erstickungsgefühle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Zitternde Hände	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Zittrig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Angst, die Kontrolle zu verlieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Atembeschwerden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Angst zu sterben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Furchtsam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Magen- oder Darmbeschwerden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Schwächegefühl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Glühendes Gesicht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Schwitzen (nicht wegen Hitze)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## **Eidesstattliche Versicherung**

„Ich, Rebecca Jessica Ohlischlaeger, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: Entfaltung der Handkraft bei PatientInnen mit Depression / Development of hand strength in depressive patients selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren/innen beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) werden von mir verantwortet.

Ich versichere ferner, dass ich die in Zusammenarbeit mit anderen Personen generierten Daten, Datenauswertungen und Schlussfolgerungen korrekt gekennzeichnet und meinen eigenen Beitrag sowie die Beiträge anderer Personen korrekt kenntlich gemacht habe (siehe Anteilserklärung). Texte oder Textteile, die gemeinsam mit anderen erstellt oder verwendet wurden, habe ich korrekt kenntlich gemacht.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Erstbetreuer/in, angegeben sind. Für sämtliche im Rahmen der Dissertation entstandenen Publikationen wurden die Richtlinien des ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors; [www.icmje.org](http://www.icmje.org)) zur Autorenschaft eingehalten. Ich erkläre ferner, dass ich mich zur Einhaltung der Satzung der Charité – Universitätsmedizin Berlin zur Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis verpflichte.

Weiterhin versichere ich, dass ich diese Dissertation weder in gleicher noch in ähnlicher Form bereits an einer anderen Fakultät eingereicht habe.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§§156, 161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift

## **Lebenslauf**

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

## **Danksagung**

Hiermit danke ich Prof. Dr. Andreas Ströhle für die Überlassung des Themas und die freundliche Zusammenarbeit über all die Jahre. Weiterhin möchte ich Dipl. Psych. Julia Große für die Anregungen, Anmerkungen und Korrekturen sowie allen weiteren Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen der SAD-Studie danken. Mein Dank gilt außerdem allen Patienten und Patientinnen, die sich bereit erklärt haben, an der SAD-Studie teilzunehmen.



## Bescheinigung Statistikberatung



CharitéCentrum für Human- und Gesundheitswissenschaften

Charité | Campus Charité Mitte | 10117 Berlin

Institut für Biometrie und klinische Epidemiologie (iBiKE)

Direktor: Prof. Dr. Geraldine Rauch

**Name, Vorname:** Ohlischlaeger, Rebecca Jessica

**Emailadresse:**

**Matrikelnummer:**

**PromotionsbetreuerIn:** Prof. Dr. Andreas Ströhle

**Promotionsinstitution / Klinik:** Klinik für Psychiatrie und  
Psychotherapie - CCM

Postanschrift:  
Charitéplatz 1 | 10117 Berlin  
Besucheranschrift:  
Reinhardtstr. 58 | 10117 Berlin  
Tel. +49 (0)30 450 562171  
geraldine.rauch@charite.de  
<https://biometrie.charite.de/>



### Bescheinigung

Hiermit bescheinige ich, dass Frau Rebecca Ohlischlaeger innerhalb der Service Unit Biometrie des Instituts für Biometrie und klinische Epidemiologie (iBiKE) bei mir eine statistische Beratung zu einem Promotionsvorhaben wahrgenommen hat. Folgende Beratungstermine wurden wahrgenommen:

- Termin 1: 06.04..2020
- Termin 2: 01.05.2020

Folgende wesentliche Ratschläge hinsichtlich einer sinnvollen Auswertung und Interpretation der Daten wurden während der Beratung erteilt:

- Vermeidung von Alphafehler-Kumulierung durch Beschränkung auf eine Haupthypothese, explorative Analyse der Sekundärendpunkte
- Multivariate Regression in SPSS mit ENTER
- Korrelation Pearson vs. Spearman

Diese Bescheinigung garantiert nicht die richtige Umsetzung der in der Beratung gemachten Vorschläge, die korrekte Durchführung der empfohlenen statistischen Verfahren und die richtige Darstellung und Interpretation der Ergebnisse. Die Verantwortung hierfür obliegt allein dem Promovierenden. Das Institut für Biometrie und klinische Epidemiologie übernimmt hierfür keine Haftung.

Datum: 04.05.2020

Name der Beraterin: Anne Pohrt



Unterschrift Beraterin, Institutsstempel