

**Effekte eines motorisch-kognitiven
Trainingsprogramms auf die körperliche
Leistungsfähigkeit und die Selbsthilfefähigkeit
geriatrischer pflegebedürftiger Patienten:
Evaluation des Projekts
„Lübecker Modell Bewegungswelten“**

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der
Philosophischen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität
zu Kiel

vorgelegt von
Anne Hermes

Kiel,
September 2018

Erstgutachter: Prof. Dr. med. Burkhard Weisser

Zweitgutachter: Prof. Dr. Manfred Wegner

Tag der mündlichen Prüfung: 15.01.2019

Durch den zweiten Prodekan Prof. Dr. Ulrich Müller zum Druck
genehmigt: 18.01.2019

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	I
Tabellenverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	XI
1 Einleitung	1
2 Der Demographische Wandel.....	7
3 Geriatrie und Gerontologie	11
3.1 Der geriatrische Patient	11
3.2 Die Selbsthilfefähigkeit im Alter.....	14
4 Das Alter und der Alterungsprozess	17
4.1 Altern und Altersklassifikationen	17
4.2 Der physiologische Alterungsprozess	19
4.2.1 Hormonelle Veränderungen	19
4.2.2 Veränderungen des Bewegungsapparates	20
4.2.3 Veränderungen des Herz-Kreislaufsystems	23
4.2.4 Veränderungen des Atemsystems	26
4.2.5 Veränderungen des Immunsystems	27
4.2.6 Neurologische Veränderungen.....	29
4.2.7 Psychische und Exekutive Veränderungen	31
5 Gesundes Altern.....	35
5.1 Aktives Altern	35
5.2 Theorien des Alterns	37
5.2.1 Biologische Alternstheorien	37
5.2.2 Psychosoziale Alternstheorien	39

5.2.3	Das Interaktionistische Modell.....	40
6	Die motorischen Grundeigenschaften im Alter	43
6.1.1	Die koordinativen Fähigkeiten	43
6.1.2	Die konditionellen Fähigkeiten.....	45
6.1.3	Weitere funktionelle Fähigkeiten	49
7	Trainierbarkeit und Training im Alter.....	53
7.1	Trainierbarkeit.....	53
7.2	Training.....	54
7.3	Trainingsempfehlung	57
8	Bedeutung von Sport und Bewegung im Alter	63
8.1	Folgen von Bewegungsmangel.....	63
8.2	Wirkung auf die Leistungsfähigkeit und die Selbsthilfefähigkeit	65
9	Empirischer Forschungsstand.....	69
9.1	Besonderheiten und Ziele der Studie.....	88
9.2	Die forschungsleitenden Fragestellungen	91
10	Methodik.....	93
10.1	Vorbereitungsphase der empirischen Untersuchung	93
10.2	Untersuchungsablauf	94
10.3	Die Stichprobe	95
10.4	Das Interventionsprogramm.....	99
10.5	Messmethoden	101
10.5.1	Barthel Index	101
10.5.2	Allgemeine Ausdauer	102

10.5.3	Mobilität	103
10.5.4	Balance	105
10.5.5	Motorik der oberen Extremitäten	105
10.5.6	Muskelkraft.....	107
10.5.7	Der Motorik Index	108
10.6	Operationalisierung der Hypothesen und Variablen.....	112
10.7	Verfahren der Datenverarbeitung und –auswertung	115
11	Ergebnisse	119
11.1	Dropouts	119
11.2	Deskriptive und inferenzstatistische Analyse	123
11.3	Die Selbsthilfefähigkeit.....	126
11.4	Allgemeine Ausdauer	128
11.5	Mobilität.....	131
11.6	Balance	148
11.7	Motorik der oberen Extremitäten.....	158
11.8	Muskelkraft.....	170
11.9	Motorik Index	181
11.10	Differenzierte Analyse des Geschlechts und des Alters.....	187
11.10.1	Geschlechtsspezifische Analyse	187
11.10.2	Altersspezifische Analyse.....	197
11.10.3	Unterschied zwischen Heimbewohnern und externer Teilnehmer	207
11.11	Zusammenfassung der Ergebnisse	213
12	Diskussion	217
12.1	Ergebnisdiskussion	217
12.2	Methodenkritik.....	235
12.2.1	Die Stichprobe.....	235

12.2.2	Die Assessmentinstrumente.....	239
12.2.3	Die Untersuchungsdurchführung.....	247
13	Ausblick	255
14	Zusammenfassung.....	259
15	Abstract.....	261
16	Literaturverzeichnis	263
	Anhang.....	277

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1.</i> Die Veränderung der Altersgruppen in deutschland (modifiziert nach dem statistischen Bundesamt, 2015a).....	9
<i>Abbildung 2.</i> Einflussfaktoren bei der Entstehung einer Depression im Alter (eigene Darstellung in Anlehnung an Hofmann et al., 2013, S. 380).....	32
<i>Abbildung 3.</i> Das Interaktionistisches Modell – das Wechselspiel verschiedener Einflussfaktoren (modifiziert nach Lehr, 2007).....	41
<i>Abbildung 4.</i> Die maximale Sauerstoffaufnahme trainierter (---) und untrainierter (----) Männer im Altersverlauf (Weineck, 2010, S. 554).	46
<i>Abbildung 5.</i> Abnahme der Kraft (in %) bei Männern (♂) und Frauen (♀) im Altersverlauf (Weineck 2010, S. 364).	48
<i>Abbildung 6.</i> Trainierbarkeit (in %) in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht (Weineck, 2010, S. 556).	54
<i>Abbildung 7.</i> Folgen von Bewegungsmangel – ein Teufelskreis (eigene Darstellung in Anlehnung an Richter et al., 2016, S. 231).....	64
<i>Abbildung 8.</i> Der Einfluss von regelmäßigen körperlichen Training auf die Hilfsbedürftigkeit (nach Haber, 2018).	67
<i>Abbildung 9.</i> Randomisierung und Dropouts der Stichprobe.....	97
<i>Abbildung 10.</i> Die Geschlechterverteilung der Studienteilnehmer in der Interventions- und der Kontrollgruppe (in %).....	98
<i>Abbildung 11.</i> Der Barthel Index zur Beurteilung der Selbsthilfefähigkeit der Interventions- und Kontrollgruppe zu t0. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichung.....	99
<i>Abbildung 12.</i> Aufbau des 4m-Gehtests.....	104
<i>Abbildung 13.</i> Übungen zur Schulterbeweglichkeit.....	106

<i>Abbildung 14.</i> Die Teilnehmerzahlen zu Beginn der Studie (t0) und nach zwölf Monaten zum Ende der Studie (t4) in den Kieler Kontrolleinrichtungen	120
<i>Abbildung 15.</i> Die Teilnehmerzahlen zu Beginn der Studie (t0) und nach zwölf Monaten zum Ende der Studie (t4) in den Lübecker Interventionseinrichtungen....	120
<i>Abbildung 16.</i> Prozentualer Anteil der Dropout - Gründe in der Kieler Kontrollgruppe	121
<i>Abbildung 17.</i> Prozentualer Anteil der Dropout – Gründe in der Lübecker Interventionsgruppe.....	121
<i>Abbildung 18.</i> Die Ergebnisse des Barthel Index von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.....	127
<i>Abbildung 19.</i> Die Ergebnisse der allgemeinen Ausdauer (Anzahl der Stufen) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.....	129
<i>Abbildung 20.</i> Die Ergebnisse des 4m-Gehtests habituell (in Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.....	132
<i>Abbildung 21.</i> Die Ergebnisse des 4m-Gehtests habituell (Meter pro Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.....	134
<i>Abbildung 22.</i> Die Ergebnisse des 4m-Gehtests forciert (in Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.....	136
<i>Abbildung 23.</i> Die Ergebnisse des 4m-Gehtests forciert (Meter pro Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.....	137

<i>Abbildung 24.</i> Die Ergebnisse des Timed-Up-and-Go (in Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.	139
<i>Abbildung 25.</i> Die Ergebnisse des Timed-Up-and-Go (pro Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.	141
<i>Abbildung 26.</i> Die Ergebnisse des Timed-Up-and-Go Dual Task (in Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.	143
<i>Abbildung 27.</i> Die Ergebnisse des Timed-Up-and-Go Dual Task (pro Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.	145
<i>Abbildung 28.</i> Die Ergebnisse des Timed-Up-and-Go Dual Task (Anzahl der Tiere) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.	147
<i>Abbildung 29.</i> Die Ergebnisse des Rombergstands (in Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte.	149
<i>Abbildung 30.</i> Die Ergebnisse des Rombergstands (in Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.	150
<i>Abbildung 31.</i> Die Ergebnisse des Einbeinstands rechts (in Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte.	152
<i>Abbildung 32.</i> Die Ergebnisse des Einbeinstands rechts (in %) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf.	153
<i>Abbildung 33.</i> Die Ergebnisse des Einbeinstands links (in Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte.	155
<i>Abbildung 34.</i> Die Ergebnisse des Einbeinstands links (in %) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf.	156

- Abbildung 35.* Die Ergebnisse der Schulterbeweglichkeit rechts von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen. 158
- Abbildung 36.* Die Ergebnisse der Schulterbeweglichkeit links von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen. 159
- Abbildung 37.* Die Ergebnisse des 20-Cent-Tests (Anzahl der gesammelten Cent in 60 Sek. rechts) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen. 161
- Abbildung 38.* Die Ergebnisse des 20-Cent-Tests (Anzahl der gesammelten Cent in 60 Sek. links) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen. 163
- Abbildung 39.* Die Ergebnisse des 20-Cent-Tests (benötigte Zeit für 20 1-Cent Münzen, rechts) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen. 164
- Abbildung 40.* Die Ergebnisse des 20-Cent-Tests (benötigte Zeit für 20 1-Cent Münzen, links) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen. 166
- Abbildung 41.* Die Ergebnisse des 20-Cent-Tests (Cent pro Sekunde rechts) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen. 167
- Abbildung 42.* Die Ergebnisse des 20-Cent-Tests (Cent pro Sekunde links) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen. 169
- Abbildung 43.* Die Ergebnisse der Handkraft rechts (in kg) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen. 171

-
- Abbildung 44.* Die Ergebnisse der Handkraft links (in kg) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen. 173
- Abbildung 45.* Die Ergebnisse des Chair-Rise-Tests (Zeit für 5 Wiederholungen) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen. 175
- Abbildung 46.* Die Ergebnisse des Chair-Rise-Test (Anzahl der Wiederholungen in %) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. 177
- Abbildung 47.* Die Ergebnisse des Chair-Rise-Tests (Wiederholungen in 60 Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte... 178
- Abbildung 48.* Die Ergebnisse des Chair-Rise-Tests (Chair-Rise pro Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte... 180
- Abbildung 49.* Korrelation zwischen dem Barthel- und dem Motorik Index zu t0. ... 183
- Abbildung 50.* Korrelation zwischen dem Barthel- und dem Motorik Index zu t4. ... 184

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1.</i> Bevölkerungszahl in Millionen in Deutschland (statistisches Bundesamt, 2011).	8
<i>Tabelle 2.</i> Zusammenfassung der geriatrischen Syndrome (nach Krupp, 2013, S. 26).	12
<i>Tabelle 3.</i> NYHA-Klassifikation bei Herzinsuffizienz nach Leistungsfähigkeit (BÄK, KBV & AWMF, 2017).....	26
<i>Tabelle 4.</i> Ziele und Effekte einer Sport- und Bewegungstherapie (nach Weineck 2010 & Haber 2018).	66
<i>Tabelle 5.</i> Der Empirische Forschungsstand - Bewegungsprogramme mit geriatrischen Patienten in Pflegesituationen.....	70
<i>Tabelle 6.</i> Der Empirische Forschungsstand – Bewegungs- und Ernährungsprogramme mit geriatrischen Patienten in Pflegesituationen	79
<i>Tabelle 7.</i> Darstellung der Testergebnisse in Perzentile zu t0 und Vergabe der jeweiligen Punkte für den Motorik-Index.....	109
<i>Tabelle 8.</i> Deskriptive Ergebnisse und Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe zu t0	124
<i>Tabelle 9.</i> Vergleich des Barthel Index (Punktescore von 0-100) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	128
<i>Tabelle 10.</i> Vergleich der allgemeinen Ausdauer (Anzahl der geschafften Treppenstufen in zwei Minuten) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe	130
<i>Tabelle 11.</i> Vergleich der Interventions- und Kontrollgruppe, in Bezug auf die maximale und minimale (in %) Wiederholungszahl bei der Testung der allgemeinen Ausdauer im Jahresverlauf.....	131

<i>Tabelle 12.</i> Vergleich des 4m-Gehtests habituell (in Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.	133
<i>Tabelle 13.</i> Vergleich des 4m-Gehtests habituell (Meter pro Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	135
<i>Tabelle 14.</i> Vergleich des 4m-Gehtests forciert (in Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.	137
<i>Tabelle 15.</i> Vergleich des 4m-Gehtests forciert (Meter pro Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	138
<i>Tabelle 16.</i> Vergleich des Timed-Up-and-Go (in Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	140
<i>Tabelle 17.</i> Vergleich des Timed-Up-and-Go (pro Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.	142
<i>Tabelle 18.</i> Vergleich des Timed-Up-and-Go Dual Task (in Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	144
<i>Tabelle 19.</i> Vergleich des Timed-Up-and-Go Dual Task (pro Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	146
<i>Tabelle 20.</i> Vergleich des Timed-Up-and-Go Dual Task (Anzahl der Tiere) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.	147
<i>Tabelle 21.</i> Vergleich des Rombergstands (in Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	151
<i>Tabelle 22.</i> Vergleich des Einbeinstands rechts (in Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.	154
<i>Tabelle 23.</i> Vergleich des Einbeinstands links (in Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.	157
<i>Tabelle 24.</i> Vergleich der Schulterbeweglichkeit rechts (Punktescore von 0-8) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.	159

<i>Tabelle 25.</i> Vergleich der Schulterbeweglichkeit links (Punktescore von 0-8) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.	160
<i>Tabelle 26.</i> Vergleich des 20-Cent-Tests (Anzahl der gesammelten Cent in 60 Sek. rechts) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	162
<i>Tabelle 27.</i> Vergleich des 20-Cent-Tests (Anzahl der gesammelten Cent in 60 Sek. links) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.	163
<i>Tabelle 28.</i> Vergleich des 20-Cent-Tests (benötigte Zeit für 20 1-Cent Münzen, rechts) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	165
<i>Tabelle 29.</i> Vergleich des 20-Cent-Tests (benötigte Zeit für 20 1-Cent Münzen, links) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	167
<i>Tabelle 30.</i> Vergleich des 20-Cent-Tests (Cent pro Sekunde, rechts) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	168
<i>Tabelle 31.</i> Vergleich des 20-Cent-Tests (Cent pro Sekunde, links) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	170
<i>Tabelle 32.</i> Vergleich Handkraft rechts (in kg) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	172
<i>Tabelle 33.</i> Vergleich Handkraft links (in kg) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	174
<i>Tabelle 34.</i> Vergleich des Chair-Rise-Tests (Zeit für 5 Wdh.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	176
<i>Tabelle 35.</i> Vergleich des Chair-Rise-Tests (Wdh. in 60 Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	179
<i>Tabelle 36.</i> Vergleich des Chair-Rise-Tests (Chair-Rise pro Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.....	180
<i>Tabelle 37.</i> Vergleich der allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.	182

<i>Tabelle 38.</i> Zusammenhang zwischen der allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit und der Selbsthilfefähigkeit.	185
<i>Tabelle 39.</i> Zusammenhang zwischen der allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit und der Selbsthilfefähigkeit.	186
<i>Tabelle 40.</i> Geschlechterspezifische Analyse innerhalb der gesamten Stichprobe zu Beginn der Studie.	188
<i>Tabelle 41.</i> Geschlechterspezifische Analyse innerhalb der gesamten Stichprobe zum Ende der Studie.	189
<i>Tabelle 42.</i> Geschlechtsspezifische Analyse innerhalb der Interventionsgruppe zu Beginn der Studie.	191
<i>Tabelle 43.</i> Geschlechtsspezifische Analyse innerhalb der Interventionsgruppe zum Ende der Studie.	192
<i>Tabelle 44.</i> Vergleich der Frauen innerhalb der Interventionsgruppe von t0 zu t4..	194
<i>Tabelle 45.</i> Vergleich der Männer innerhalb der Interventionsgruppe von t0 zu t4.	195
<i>Tabelle 46.</i> Altersspezifische Analyse innerhalb der gesamten Stichprobe zu Beginn der Studie.	198
<i>Tabelle 47.</i> Altersspezifische Analyse innerhalb der gesamten Stichprobe zum Ende der Studie.	199
<i>Tabelle 48.</i> Altersspezifische Analyse innerhalb der Interventionsgruppe zu Beginn der Studie.	201
<i>Tabelle 49.</i> Altersspezifische Analyse innerhalb der Interventionsgruppe zum Ende der Studie.	202
<i>Tabelle 50.</i> Vergleich der unter 85-jährigen innerhalb der Interventionsgruppe von t0 zu t4.	205
<i>Tabelle 51.</i> Vergleich der über 85-jährigen innerhalb der Interventionsgruppe von t0 zu t4.	206

Tabelle 52. Vergleich zwischen den Heimbewohnern und den externen Teilnehmern der Interventionsgruppe zu Beginn der Studie..... 208

Tabelle 53. Vergleich zwischen den Heimbewohnern und den externen Teilnehmern der Interventionsgruppe zum Ende der Studie. 209

Tabelle 54. Vergleich der Heimbewohner der Interventionsgruppe von t0 zu t4..... 211

Tabelle 55. Vergleich der externen Teilnehmer der Interventionsgruppe von t0 zu t4.
..... 212

Abkürzungsverzeichnis

ATP	AlltagstrainingsProgramm
AV	abhängige Variable
BZgA	Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung
C/Sek.	Cent pro Sekunde
Chair-Rise/Sek.	Chair-Rise pro Sekunde
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
COPD	Chronisch-obstruktive Lungenerkrankung
d	Effektstärke
DNS	Desoxyribonukleinsäure
et al.	et altera
FT-Fasern	Fast-Twitch- Fasern
H0	Nullhypothese
H1	Alternativhypothese
IG	Interventionsgruppe
KHK	Koronare Herzkrankheit
KG	Kontrollgruppe
kg	Kilogramm
li.	links
M	Mittelwert
m	Meter
Max	Maximum
Min	Minimum
min.	Minuten
mm/Hg	Millimeter Quecksilbersäule
ms	Millisekunden
m/s	Meter pro Sekunde
N	Teilnehmerzahl
NK-Zellen	natürliche Killerzellen
NYHA	New York Heart Association
O ₂	Sauerstoff
p	Irrtumswahrscheinlichkeit
pAVK	periphere arterielle Verschlusskrankheit

PKV	Verband der privaten Krankenversicherungen
r	Korrelationskoeffizient
R ²	Bestimmtheitsmaß
re.	rechts
RPE-Skala	Rating-of-perceived-exertion
SD	Standardabweichung
Sek.	Sekunde
SPSS	Statistical Package for the Social Science
ST-Fasern	Slow-Twitch-Fasern
t	Messzeitpunkt
TUG	Timed-Up-and-Go
TUG/Sek.	Timed-Up-and-Go pro Sekunde
UKSH	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
UV	unabhängige Variable
VO _{2max.}	Maximale Sauerstoffaufnahme
Wdh.	Wiederholung
WHO	World Health Organization
α	Signifikanzniveau
1-RM	One-Repetition-Maximum
♂	Männlich
♀	Weiblich
η ²	Partielles Eta-Quadrat

1 Einleitung

Das Alter, das Älterwerden und die Pflege gehören seit einiger Zeit zu den Topthemen der Politik und der Gesellschaft. Der demographische Wandel und die immer älter werdende Gesellschaft stellen insbesondere das Gesundheitssystem, aber auch den Sportsektor vor eine immer größer werdende Herausforderung. Durch die steigende Lebenserwartung und die niedrige Geburtenrate verschiebt sich der Altersdurchschnitt in Deutschland und die Zahl der älteren Menschen steigt drastisch an (statistisches Bundesamt, 2015a). Mit zunehmendem Alter sinkt die körperliche Leistungsfähigkeit und schon die Aufgaben des alltäglichen Lebens werden zu einer Herausforderung. Viele Aktivitäten werden aufgrund erhöhter Anstrengung vermieden und die Mobilität nimmt ab. Es entsteht ein Teufelskreis, dessen Mittelpunkt Inaktivität und Bewegungsmangel darstellen (Richter, Greiff & Weidemann-Wendt, 2016). Immobilität, soziale Isolation und der Verlust der Autonomie sind oftmals die Folge. Viele Betroffene haben darüber hinaus Unterstützungsbedarf bei Aktivitäten des täglichen Lebens. Der Bedarf an stationärer und ambulanter Pflege und Unterstützung nimmt stetig zu und kann von den Pflegediensten sowie dem Pflegepersonal kaum noch bewältigt werden (Voelcker-Rehage, Godde & Staudinger, 2006).

Um diesen Teufelskreis zu unterbrechen und präventiv handeln zu können, bedarf es einer Sensibilisierung der Gesellschaft. Trotz des Bewusstseins und der Vorteile eines aktiven Lebensstils erreichen viele Menschen nicht das empfohlene Maß an körperlicher Aktivität (Shuval et al., 2017). Aus der „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“, welche Bestandteil des Gesundheitsmonitorings des Robert-Koch-Instituts ist, geht hervor, dass nur etwa ein Sechstel der Befragten an verhaltenspräventiven Maßnahmen teilnimmt. Dabei nehmen Frauen fast doppelt so häufig an Präventionsprogrammen teil wie Männer und die ältere Altersgruppe (65 bis 79 Jahre) häufiger als die jüngere (18 bis 29 Jahre). Die Ursache eines passiven Lebensstils liegt oftmals in der Einstellung des Einzelnen, nicht selten aber auch in mangelnden Informationen oder Möglichkeiten und Angeboten begründet. Um nicht nur ein Sechstel der Bevölkerung zu erreichen, sollten Ärzte, Kliniken sowie weitere Institutionen der Bewegungs- und Verhaltensberatung dieser Thematik mehr Aufmerksamkeit zukommen lassen, um eine Sensibilisierung der Gesellschaft in Bezug auf die Bedeutung von körperlicher Aktivität auf die Gesundheit zu erzielen

(Jordan & von der Lippe, 2013; Shuval et al., 2017). Die „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ legt dar, dass das Interesse an körperlicher Aktivität in der älteren Altersklasse vorhanden ist (Jordan & von der Lippe, 2013). Trotz des großen Präventionspotenzials adäquater Trainingsprogramme für ältere Menschen fehlt es häufig an Angeboten und Möglichkeiten. Es könnten gesundheitliche Vorteile und mehr Zufriedenheit bei gleichzeitiger einfacher Implementierung und Umsetzung erreicht werden (Jordan & von der Lippe, 2013; Morey et al., 2018).

Inzwischen ist es wissenschaftlich belegt, dass körperliches Training auch bei älteren und pflegebedürftigen Personen eine Vielzahl von positiven Effekten erzielen kann und regelmäßige körperliche Aktivität in jedem Lebensalter gesundheitsfördernd wirkt (Hollmann, 2001; Samitz, Egger & Zwahlen 2011; Krug, Jordan, Mensink, Müters, Finger & Lampert, 2013). Die Weltgesundheitsorganisation WHO spricht in diesem Zusammenhang seit den 1990er Jahren auch von einem ‚active aging‘, denn regelmäßige körperliche Aktivität, aber auch die Inanspruchnahme kultureller und sozialer Angebote wirkt einer sozialen Isolation und altersbedingten Gesundheitsproblemen sowie Krankheiten, wie beispielsweise Herz-Kreislauf-Beschwerden, Diabetes und Krankheiten des Bewegungsapparates, vor (WHO, 1994). Durch ein gezieltes und adäquates Trainingsprogramm können die Kraft und die Funktion der Muskulatur gesteigert, Stürzen entgegengewirkt, die kognitiven Ressourcen gefördert und dadurch die Mobilität und die Lebensqualität gesteigert oder erhalten werden. Darüber hinaus bietet das Training in der Gruppe einen regelmäßigen Kontakt, den Austausch mit Gleichgesinnten und einen Gegenpool zur sozialen Isolation. Altern ist ein multidimensionaler Prozess, der sowohl durch physische und psychische Funktionen, aber auch über soziale Aspekte, das Wohlbefinden und die Lebensqualität definiert wird und durch endogene und exogene Faktoren beeinflusst wird (Jeschke & Zeilberger, 2004; Matolycz, 2016; Richter et al., 2016). Übergeordnetes Ziel einer Sport- und Bewegungstherapie ist der Erhalt oder der Ausbau der Ressourcen auf physischer, kognitiver, psychischer und sozialer Ebene und der Selbstständigkeit. Damit einhergehend soll der Unterstützungsbedarf minimiert oder hinausgezögert und dadurch das Pflegepersonal entlastet werden (Schreier, Bauer, Ostbrink, Niebauer, Iglseider & Reiss, 2016; Frändin et al., 2015).

Speziell in Schleswig-Holstein bestehen bereits seit 2014 Projekte im Rahmen des Präventionsprogramms „Älter werden in Balance“, konzipiert durch die Zusammenarbeit von Sportwissenschaftlern, Medizinern und dem organisierten Sport. Entwickelt und gefördert wird das Programm „Älter werden in Balance“ durch die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) mit Unterstützung vom Verband der Privaten Krankenversicherungen e.V. (PKV).

Das „AlltagstrainingsProgramm“ (ATP) bietet Menschen ab 60 die Möglichkeit zu erlernen, wie mehr Bewegung in den Alltag integriert werden kann bzw. wie alltägliche Tätigkeiten und Settings als Trainingsmöglichkeiten genutzt werden können. Ziel ist es, den Teilnehmern in einem wöchentlichen Kurs zu vermitteln, wie sie durch entsprechende Übungen ihr Leben auf bewegungs- und gesundheitsfördernde Weise gestalten können (Älter werden in Balance, 2017). Immer mehr Sportvereine stellen sich ebenfalls auf den demographischen Wandel ein und bieten spezielle Sportangebote für ältere Menschen an. Die Zielgruppe der Hochbetagten bzw. die Bewohner von Pflegeheimen finden in diesen Programmen bisher weniger Berücksichtigung. Die fehlende Mobilität nimmt den Interessenten oftmals die Möglichkeit, den Sportangeboten im Sportverein nachzugehen. Um diese Lücke zu füllen, versucht das Programm „Älter werden in Balance“ durch das Projekt „Lübecker Modell Bewegungswelten“ die zwei Institutionen Sportsystem bzw. Sportverein mit den Senioreneinrichtungen zu verknüpfen. Durch diese Kooperation soll mehr Bewegung in die Pflegeeinrichtungen gelangen und somit ein gesundheitsfördernder Beitrag geleistet werden, indem auch ältere Menschen vom regelmäßigen Sporttreiben überzeugt werden.

Das „Lübecker Modell Bewegungswelten“ richtet sich an hochaltrige Menschen mit regelmäßigem Pflegebedarf und findet zweimal wöchentlich in den Einrichtungen stationärer Pflege und somit direkt am Wohnort der Zielgruppe statt. Modellhaft ist das Setzen eines Mottos für jede Trainingseinheit. Die Übungen werden in diese Bewegungswelten, z.B. „Im Supermarkt“ oder „Im Garten“, angepasst, sodass Aktivitäten, wie das Äpfelpflücken, vermittelt werden. Auf diese Weise entstehen in jeder Stunde ganze Bewegungsgeschichten, welche neben den motorischen Anforderungen auch die Kognition sowie das soziale Miteinander fördern.

Die vorliegende Arbeit hat das Ziel, für die Thematik des demographischen Wandels und der Bewegungsförderung älterer und hochaltriger Menschen zu sensibilisieren.

Oftmals werden das Potenzial und der Einfluss eines Bewegungsprogramms auf ältere Menschen unterschätzt, dabei gilt regelmäßiges Training als kostengünstigste Präventions- und Therapiemaßnahme in Bezug auf das Alter und die Pflegebedürftigkeit (Jeschke & Zeilberger, 2004; Haber, 2018). In der Studie „The Veterans LIFE study“ wird dargestellt, dass die Verbesserung der körperlichen Aktivität und somit auch der Gesundheit und der Zufriedenheit zu Kosten erzielt werden konnte, die einen kleinen Teil der jährlichen Gesundheitskosten eines älteren Patienten¹ ausmachen (Cowper et al., 2017).

Diese Arbeit möchte darauf aufmerksam machen, dass auch Menschen im hohen Alter von körperlicher Aktivität profitieren. Die Gesundheit und die Selbsthilfefähigkeit können erhalten oder ausgebaut bzw. der Unterstützungsbedarf in gewissen Bereichen der Pflege minimiert werden (Schreier et al., 2016; Frändin et al., 2015). Dadurch können im Optimalfall das Pflegepersonal entlastet und Kosten gespart werden. Oft fehlt es allerdings an Bewegungsmöglichkeiten für diese Zielgruppe. Diese Arbeit ist somit gleichzeitig ein Appell an die Gesellschaft und an das Gesundheitssystem, unsere älteren Mitbürger nicht zu vernachlässigen, sondern sie gleichermaßen zu fördern und zu fordern. Die positiven Effekte regelmäßiger körperlicher Aktivität auf die physische und psychische Gesundheit sind den meisten Menschen bekannt. Die Praxis scheint dies jedoch durch die Zahl der sportlich aktiven Menschen in allen Altersklassen zu widerlegen (Shuval et al., 2017). Daher gilt es bereits in jungen Jahren ein Verständnis und eine Bindung zu einem aktiven und gesunden Lebensstil aufzubauen und für die Thematik zu sensibilisieren, um auf diesem Wege den Grundstein für ein gesundes und aktives Altern zu legen (Breuer, 2004; Voelcker-Rehage et al., 2006).

In dieser Arbeit wird das Präventionsprogramm „Lübecker Modell Bewegungswelten“ im Rahmen des Programms „Älter werden in Balance“ vorgestellt und evaluiert. Es geht um die Effektevaluation eines speziell für diese Zielgruppe entwickelten Bewegungsprogramms in Einrichtungen der stationären Pflege. Erfasst werden motorische sowie kognitive Parameter, die Lebensqualität und die

¹ Für die Lesbarkeit der Arbeit wird im weiteren Verlauf stets nur die männliche Form verwendet. Es ist jeweils die männliche und weibliche Form gemeint.

Selbsthilfefähigkeit. Das Augenmerk dieser Arbeit wird auf den motorischen Parametern sowie der Selbsthilfefähigkeit liegen. Als Grundlage der Arbeit werden zunächst der demographische Wandel (Kapitel 2) und das Gebiet der Geriatrie und Gerontologie, in dessen Mittelpunkt der geriatrische Patient steht, dargestellt (Kapitel 3). Darauf folgend wird der Alterungsprozess mit all seinen Facetten, wie den Veränderungen im Alter und den Theorien des Alterns, erörtert (Kapitel 4) und das gesunde und aktive Altern dargelegt (Kapitel 5). Das Kapitel 6 befasst sich mit den motorischen Haupteigenschaften im Alter. Anschließend folgt die sportwissenschaftliche Betrachtung des Trainings und der Trainierbarkeit im Alter (Kapitel 7) und abschließend wird die Bedeutung von Sport und Bewegung bzw. den Folgen von Bewegungsmangel und Inaktivität im Alter thematisiert. Im Anschluss an den theoretischen Basisteil folgt der empirische Forschungsstand (Kapitel 9). Dieser erläutert die bisherige Studienlage, die Besonderheiten und Ziele des Projekts „Lübecker Modell Bewegungswelten“ sowie die Ableitung der Hypothesen. Die anschließenden Kapitel befassen sich mit der Methodik, der Herangehensweise, dem Studiendesign, der Stichprobe und den Messmethoden. Die Operationalisierung der Hypothesen bietet letztlich die Überleitung zum Ergebnisteil (Kapitel 10). Es folgt die ausführliche Darstellung der Ergebnisse (Kapitel 11) und deren Diskussion (Kapitel 12). Abgerundet wird die Arbeit durch einen Ausblick (Kapitel 13) für das zukünftige Vorgehen sowie eine Zusammenfassung der herausgearbeiteten Aspekte (Kapitel 14).

2 Der Demographische Wandel

Die demographische Forschung befasst sich mit den gegenwärtigen Verhältnissen und Charakteristiken einer Gesellschaft, wobei die Zusammensetzung der Bevölkerung analysiert und Prognosen und Aussichten für die Zukunft ermittelt werden (Steidl & Nigg, 2014; Richter et al., 2016). Schwankungen in der Bevölkerungszahl ergeben sich durch Unterschiede in der Geburten- und Sterberate, aus den unterschiedlichen Lebenserwartungen sowie aus der Ein- und Auswanderung. Bei Betrachtung und Interpretation der aktuellen Zahlen muss die jüngste Flüchtlingskrise im Hinterkopf behalten werden (WHO, 2015; Richter et al., 2016).

Neben einer stetigen Abnahme der Bevölkerung (Tabelle 1) erleben wir in Deutschland seit einigen Jahren eine „Unterjüngung“ unserer Gesellschaft (Richter, et al., 2016, S.4). Grund dafür sind die steigende Lebenserwartung und die geringe Geburtenrate der letzten Jahrzehnte, wodurch sich die Altersstruktur in Deutschland verschiebt (WHO, 2002; WHO, 2015; Richter et al., 2016). Laut des statistischen Bundesamtes (2015a) weicht die aktuelle Bevölkerungsstruktur schon lange von der klassischen Bevölkerungspyramide ab. Prognosen für die nächsten Jahrzehnte vermuten eine Abnahme der unter 20-jährigen auf 16% (bis 2060), wohingegen jeder dritte Mensch über 65 Jahre alt sein wird. Dieser sogenannte demographische Wandel ist eine gesellschaftliche Herausforderung. Insbesondere das Gesundheitssystem muss sich auf eine wachsende Anzahl von älteren und pflegebedürftigen Menschen einstellen (statistisches Bundesamt, 2015a).

Tabelle 1. Bevölkerungszahl in Millionen in Deutschland (statistisches Bundesamt, 2011).

Jahr	Bevölkerungszahl in Millionen
2008	82,0
2015	80,8
2020	79,9
2025	78,8
2030	77,4

Durch die steigende Lebenserwartung steigt auch die Zahl der hochbetagten Menschen in Deutschland. Das statistische Bundesamt (2015a) erläutert, dass 2013 von den rund 81 Millionen Einwohnern etwa 17 Millionen Menschen 65 Jahre oder älter waren, was 21% entspricht. Zudem waren 5% der Bevölkerung, sprich 4,4 Millionen Menschen sogar 80 Jahre und älter. Nach Ergebnissen der Bevölkerungsvorausberechnung wird diese Zahl bis 2030 um 40% wachsen und bis 2060 mit insgesamt neun Millionen über 80-jährigen sogar doppelt so hoch sein wie heute. Dann wird jeder dritte Bürger in Deutschland (33%) mindestens 65 Jahre alt sein. Die Abbildung 1 zeigt die Veränderung der Altersgruppen in Deutschland bei schwächerer Zuwanderung. Es ist der Vergleich von 2013, 2030 und 2060 von vier verschiedenen Altersgruppen abgebildet. Die Anzahl der Kinder und Jugendlichen (0 bis 19 Jahre) nimmt im Verlauf der Jahre ab, ebenso wie die Gruppe der Erwerbstätigen von 20 bis 64 Jahren. Die beiden älteren Altersklassen von 65 bis 79 Jahren und 80 Jahre und älter, nehmen bis 2030 bzw. 2060 zu (statistisches Bundesamt, 2015a). Der demographische Wandel ist ein dynamischer Prozess und insbesondere durch die Flüchtlingskrise muss an dieser Stelle wieder vermerkt werden, dass es sich um Prognosen und Annahmen handelt (Richter et al., 2016).

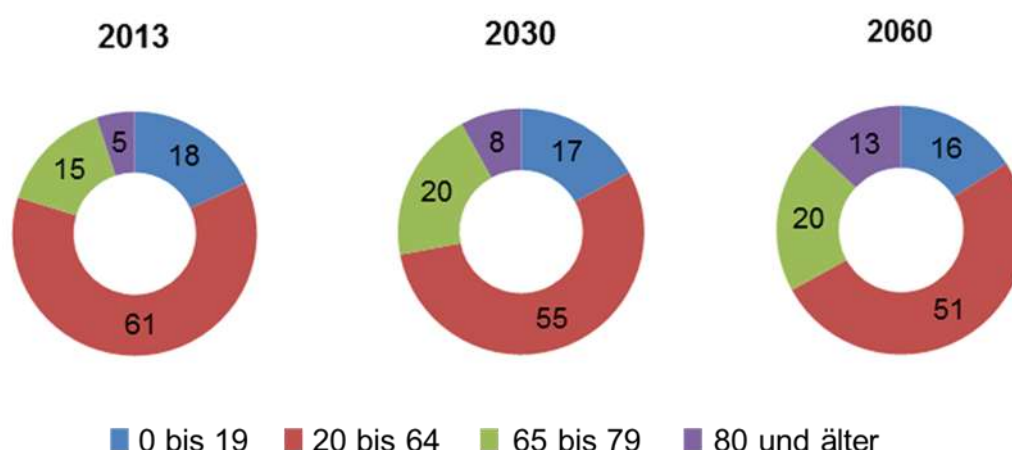


Abbildung 1. Die Veränderung der Altersgruppen in Deutschland (modifiziert nach dem statistischen Bundesamt, 2015a).

Mit der Zunahme von älteren Personen steigt auch die Zahl der „potenziellen geriatrischen Patienten“ (Pritzkeleit & Katalanic, 2013, S. 118). Durch die erhöhte Erwerbstätigkeit der Frauen, welche in den Jahrzehnten zuvor oftmals die häusliche Pflege von Familienangehörigen übernommen haben, steigt der Bedarf an externen Pflegeleistungen zusätzlich an (Steidl & Nigg, 2014). Zudem haben Frauen eine höhere Lebenserwartung, sodass es Ende 2013 mit 57% mehr ältere Frauen als Männer (43%) gab. Etwa 66% der über 80-jährigen sind weiblich. Die erhöhte Lebenserwartung des weiblichen Geschlechts kann auf verschiedene biologische und soziale Aspekte zurückgeführt werden. Im Jahre 2010 hatten Männer eine durchschnittliche Lebenserwartung von 77,7 Jahren und Frauen von 82,8 Jahren. Bis zum Jahre 2060 könnte die Lebenserwartung für Männer auf 86,7 Jahre und für Frauen auf 90,4 Jahre ansteigen. Grund dafür ist die Verbesserung der Lebensumstände, denn Hygiene, Ernährung, medizinische Versorgung sowie Wohn- und Arbeitsbedingungen vermindern das Sterberisiko (statistisches Bundesamt, 2015a). Mit zunehmendem Alter steigt aber der Unterstützungs- und Pflegebedarf oftmals an. Von 1999 bis 2013 wuchs die Zahl der Pflegebedürftigen in Deutschland von 1,6 Millionen auf 2,2 Millionen. Besonders die Altersklassen 80 bis 90 und älter weisen eine hohe Pflegebedürftigkeit auf. Durch die immer älter werdende Gesellschaft gehen Prognosen davon aus, dass die Zahl der Pflegebedürftigen bis 2030 auf drei Millionen Menschen ansteigen wird. Um diesen Bedarf zu decken, müssen neben neuen Wohn- und Betreuungsformen die Förderung der

Selbstständigkeit und die Kompetenzerhaltung im Alltag ausgebaut werden, damit die Einrichtungen der stationären Pflege bei der steigenden Nachfrage für Betreuung und Pflege nicht allein gelassen werden (Steidl & Nigg, 2014; statistisches Bundesamt, 2015b).

3 Geriatrie und Gerontologie

Aufgrund des demographischen Wandels wird der Stellenwert der Geriatrie und der Gerontologie in den kommenden Jahren ansteigen. Die Geriatrie ist der Teilbereich der Medizin, der sich mit dem gesunden Altern beschäftigt. Viele ältere Menschen leiden unter chronischen Krankheiten und die Häufigkeit und die Anzahl der Erkrankungen nehmen mit dem Alter in der Regel zu. Die Prävention dieser Krankheiten ist ebenso Aufgabe der Geriatrie wie die Rehabilitation und die Palliativmedizin. Eine ganzheitliche Betrachtungsweise des Menschen, mit allen physischen, psychischen und sozialen Faktoren steht im Mittelpunkt. Durch diesen interdisziplinären Ansatz soll die Selbstständigkeit erhalten oder wiedererlangt werden und somit die Lebensqualität im Alter erhöht werden (Steidl & Nigg, 2014; Richter et al., 2016).

Die Gerontologie ist die „Beschreibung, Erklärung und Modifikation von körperlichen, psychischen, sozialen, historischen und kulturellen Aspekten des Alterns und des Alters, einschließlich der Analyse von alternsrelevanten und alternskonstituierenden Umwelten und sozialen Institutionen“ (Baltes & Baltes, 1992, S. 8). Die Gerontologie befasst sich demnach mit dem Altern und dem Alternsprozess. Die Geriatrie und Gerontologie überschneiden sich in vielen Bereichen, wobei sich vor allem medizinische Aspekte sowohl in der Geriatrie als auch in der Gerontologie wiederfinden, wohingegen die umweltbedingten Faktoren, die das Altern beeinflussen, nur von der Gerontologie mit einbezogen werden (Richter et al., 2016). Im Mittelpunkt beider Teildisziplinen steht der geriatrische Patient (Steidl & Nigg, 2014; Richter et al., 2016).

3.1 Der geriatrische Patient

Der geriatrische Patient ist durch ein höheres Lebensalter und das gleichzeitige Auftreten von Funktionseinschränkungen und Erkrankungen gekennzeichnet. Zudem geht oft eine erhöhte Vulnerabilität und Anfälligkeit mit der Multimorbidität einher (Sieber, 2007; Krupp, 2013; Steidl & Nigg, 2014). Kennzeichnend für die Multimorbidität ist das Auftreten sogenannter geriatrischer Syndrome oder Merkmalskomplexe, denen verschiedene Erkrankungen und Einschränkungen zugrunde liegen (Krupp, 2013). Die Tabelle 2 gibt einen Überblick über die

wichtigsten geriatrischen Syndrome. Das häufige Auftreten von Erkrankungen oder die Chronifizierung von Krankheiten führt zu einer längeren Genesungsdauer oder zu dauerhaften Einschränkungen. Dies hat wiederum zur Folge, dass die Selbstständigkeit und die Selbsthilfefähigkeit der betroffenen Person schwindet und die Unsicherheit und Hilfsbedürftigkeit zunimmt (Sieber, 2007; Krupp, 2013; Steidl & Nigg, 2014). Ältere Menschen leiden vor allem an Herz-Kreislauf-Erkrankungen, onkologischen Erkrankungen, chronischen Lungenerkrankungen, Muskel-Skelett-Erkrankungen oder Diabetes. Demenzielle Erkrankungen und Depressionen gehören zudem zu den häufigsten psychischen Störungen im Alter (Statistisches Bundesamt, 2015b).

Tabelle 2. Zusammenfassung der geriatrischen Syndrome (nach Krupp, 2013, S. 26).

<u>Merkmalskomplex</u>	<u>Beispiele für Erkrankungsbilder</u>
Mobilitätstörung	<ul style="list-style-type: none"> • Inaktivitätsatrophie der Muskulatur • Ataktischer Gang
Sturzneigung & Schwindel	<ul style="list-style-type: none"> • Unspezifische Sturzneigung • Unspezifischer Schwindel
Kognitive Defizite	<ul style="list-style-type: none"> • Schwere kognitive Funktionseinschränkungen • Demenz
Fehl-/Mangelernährung	<ul style="list-style-type: none"> • Adipositas • Kachexie
Depressionen/ Angst-/ Verhaltensstörung	<ul style="list-style-type: none"> • Depressive Störung/ Depression • Starke Vernachlässigung der Körperpflege
Frailty/ herabgesetzte Belastbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Frailty/ Gebrechlichkeit • Chronisches Müdigkeitssyndrom
Inkontinenz	<ul style="list-style-type: none"> • Dranginkontinenz • Organische Stuhlinkontinenz
Schmerz	<ul style="list-style-type: none"> • Chronische Schmerzen
Seh-/ Hörstörungen	<ul style="list-style-type: none"> • Schwere Sehbeeinträchtigung • Schwerhörigkeit

Im Rahmen der Definition des geriatrischen Patienten und der geriatrischen Syndrome entwickelten sich die vier ‚geriatrischen Giganten‘, die vier sogenannten geriatrischen ‚I‘s‘. Diese vier ‚I‘s‘ stehen für Instabilität, Immobilität, intellektueller Abbau und Inkontinenz. Sie beschreiben typische Alterserscheinungen, die bei den meisten älteren Menschen auftreten und gehen mit einer reduzierten Leistungsfähigkeit, einer Einschränkung der Lebensqualität sowie einem erhöhten medizinischen und sozialen Unterstützungsbedarf einher (Richter et al., 2016).

Das erste der vier ‚I‘s‘ steht für die Instabilität. Instabilität kann auf verschiedene Ebenen bezogen werden. Zum einen weisen die Organe und die inneren Prozesse eine gewisse Instabilität auf. Schwankende Werte wie beispielsweise der Blutdruck oder der Blutzucker als auch Herzrhythmusstörungen sind hier zu nennen. Außerdem wird der Bewegungsapparat mit dem Alter instabiler, da die Knochendichte und die Knochenstruktur mit zunehmendem Alter abnehmen und die Bänder und Sehnen an Stärke verlieren. Eine Osteoporose kann die Frakturgefahr zusätzlich verstärken. Ein unsicherer Gang und eine Verschlechterung des Gleichgewichts führen zu einem erhöhten Sturzrisiko und zu einem ängstlichen und zaghaften Verhalten der Betroffenen (Likar, Bernatzky, Pinter, Pipam, Janig & Sadjak, 2017). Aus der Instabilität resultiert das zweite große ‚I‘, die Immobilität. Durch die Unsicherheit älterer Menschen nimmt die Inaktivität immer weiter zu. Das Treppensteigen und das Gehen werden immer anstrengender. Nicht nur die eigene aktive Fortbewegung nimmt ab, sondern auch die Fortbewegung mit Auto, Bus oder anderen öffentlichen Verkehrsmitteln trauen sich viele alte Menschen nicht mehr zu. Dadurch nehmen die Aktivitäten und auch die sozialen Kontakte immer weiter ab. Davon bleibt das dritte ‚I‘, der intellektuelle Abbau, nicht unberührt. Durch die altersbedingte Abnahme der kognitiven Leistungsfähigkeit, durch Erkrankungen, durch eine zunehmende Monotonie oder aufgrund geringer körperlicher sowie geistiger Aktivität, verlangsamen sich die Lernprozesse und die kognitive Leistungsfähigkeit nimmt ab. Das vierte und letzte ‚I‘ steht für Inkontinenz. Die Fähigkeit, den Stuhl oder den Urin halten zu können, geht im Alter nach und nach verloren. Für viele Menschen stellt dies eine große Einschränkung dar. Durch das Schamgefühl wird es zu einem Tabuthema, was dazu führt, dass sich diese Menschen zunehmend zurückziehen und Aktivitäten und soziale Kontakte meiden (Richter et al., 2016). Die Inkontinenz hat für viele ältere Menschen einen größeren Einfluss auf Aktivitäten als Erkrankungen, wie beispielsweise Herz-Kreislauf-

Beschwerden. Der Rückzug aus dem sozialen Leben und dadurch der Verlust von Sozialkontakten löst oftmals Einsamkeit und Hoffnungslosigkeit bis hin zu Depressionen aus (Likar et al. 2017).

Aus dem vorangegangenen Abschnitt geht hervor, dass sich die vier geriatrischen ‚I's‘ gegenseitig beeinflussen und häufig parallel zueinander ablaufen. Ergänzt werden diese vier Bereiche durch weitere Syndrome, wie beispielsweise Fehl- und Mangelernährung, Depressionen, Angst, Schmerzen oder einer reduzierte Funktionsfähigkeit der Sinnesorgane. Zudem muss die erhöhte medizinische oder pflegerische Betreuung, die bereits angesprochene Isolation und die Abschwächung des Immunsystems an dieser Stelle erneut aufgegriffen werden. Die genannten Punkte mindern allesamt die Lebensqualität und begünstigen die Unsicherheit und die Hilfsbedürftigkeit der betroffenen Menschen (Richter et al., 2016). Ein weiteres nennenswertes Syndrom ist die Frailty, die Gebrechlichkeit. Durch den Alterungsprozess, die Abnahme von Ressourcen und Funktionen und das Auftreten verschiedener Erkrankungsbilder sinkt die Widerstandsfähigkeit des älteren Menschen. Fried et al. (2001) definieren Frailty mit folgenden Kriterien:

- Ungewollter Gewichtsverlust
- Physische und/oder psychische Erschöpfung
- Geringes Gehtempo
- Geringe körperliche Aktivität
- Physische, psychische und soziale Einbußen

Wieder sind Überschneidungen und gemeinsame Faktoren mit anderen geriatrischen Syndromen erkennbar.

Die Multimorbidität und die genannten geriatrischen Syndrome nehmen Einfluss auf die Funktionalität und die Autonomie älterer Menschen. Die Selbstständigkeit und die Selbsthilfefähigkeit älterer Menschen werden gemindert und erschweren eine selbstbestimmte Lebensführung (Scheidt-Nave, Richter, Fuchs & Kuhlmeier, 2010).

3.2 Die Selbsthilfefähigkeit im Alter

Im Zusammenhang mit der Multimorbidität und der Abnahme der Autonomie soll in diesem Abschnitt kurz auf die Selbsthilfefähigkeit im Alter eingegangen werden. Der Selbsthilfefähigkeit wird im späteren Verlauf dieser Arbeit noch eine größere

Bedeutung zukommen. Mithilfe des Begriffs Selbsthilfefähigkeit wird der Grad der Eigenständigkeit ausgedrückt. Durch chronische Krankheiten, degenerative Veränderungen, Funktionseinbußen und soziale Isolation steigt das Risiko, Pflege- und Unterstützungsbedarf bei den Aufgaben des alltäglichen Lebens in Anspruch nehmen zu müssen (Scheidt-Nave et al., 2010). Die Selbsthilfefähigkeit steht hierbei der Pflegebedürftigkeit und der Hilfsbedürftigkeit gegenüber. Durch den Verlust von Mobilität und Funktionalität nimmt die Selbsthilfefähigkeit ab und der Bedarf an Hilfe steigt, wobei sich die Selbsthilfefähigkeit auf die Aktivitäten des alltäglichen Lebens, beispielsweise Treppen steigen, Aufstehen und Gehen, Baden und Duschen sowie Essen, Anziehen und Körperpflege bezieht (Sieber, 2007; Krupp, 2013; Steidl & Nigg, 2014). Mithilfe des Barthel Index können diese grundlegenden Alltagsfunktionen erfasst und bewertet werden. Die Durchführung der verschiedenen Aktivitäten (Items) wird je nach Selbstständigkeit bzw. Unterstützungsbedarf beurteilt, sodass ersichtlich wird, ob bzw. wie viel Pflegebedarf und Hilfe notwendig ist (Nikolaus, 2001; Krupp, 2013; Zeyfang, Hagg-Grün & Nikolaus, 2013). Jedes Item wird hinsichtlich des Unterstützungsbedarfs beurteilt und reicht von völliger Unselbstständigkeit bis hin zu völliger Selbstversorgungsfähigkeit mit einer sicheren eigenständigen Durchführung der Aufgaben (Maidhof, Schneider, Rachold, Gerber, Niehoff & Sann, 2002; Lübke, Meinck, Renteln-Kruse, 2004). Der Barthel Index wird in Kapitel 10.5.1 noch ausführlicher beschrieben. Bei der Betrachtung des älteren Menschen sollte die Erhaltung oder der Ausbau bzw. die Förderung der Funktionalität und der Leistungsfähigkeit im Fokus stehen. Dies könnte die Selbsthilfefähigkeit und die Selbstständigkeit und somit auch die Lebensqualität älterer und geriatrischer Patienten fördern und die Pflegebedürftigkeit und den Unterstützungsbedarf reduzieren (Sieber, 2007).

4 Das Alter und der Alterungsprozess

Das Alter und der Alterungsprozess werden häufig mit negativen Assoziationen in Verbindung gebracht. Viele Menschen verbinden mit dem Älterwerden eine Zunahme von Beschwerden, Schmerzen und Krankheiten sowie eine Abnahme der Leistungsfähigkeit und der Lebensqualität (Richter et al., 2016). Dabei ist Altern ein fortlaufender Prozess, der auch im fortgeschrittenen Stadium, also im hohen Alter, vielfältige Möglichkeiten und positive Veränderungen bereithält. Baltes und Baltes (1990) vertreten die Ansicht, dass Altern zwar nicht stagnieren kann, aber gestaltbar und veränderbar ist und somit je nach Individuum unterschiedlich verläuft. Weineck (2010) hingegen beschreibt das Altern aus sportbezogener Sicht als die Summe aller biologischen, psychologischen und sozialen Veränderungen, die zu einer Abnahme der psychophysischen Anpassungs- und Leistungsfähigkeit führen. Altern geht demnach mit zeitbedingten Veränderungen und körperlicher und kognitiver Funktionseinschränkungen, gleichzeitig aber auch mit Potenzialen und Chancen einher (Hollmann, 2001; Voelcker-Rehage et al., 2006). Neben biologischen und psychischen Veränderungen haben auch Faktoren, wie Ernährung, Tabak- und Alkoholkonsum sowie Bewegungsmangel und Stress einen Einfluss auf das Altern (Voelcker-Rehage et al., 2006).

Die folgenden Kapitel beschäftigen sich mit dem Altern und den Einflussfaktoren auf das Alter sowie den Veränderungen im Alter. Zunächst werden verschiedene Altersklassifikationen aufgeführt und im weiteren Verlauf die Veränderungen im Alter auf physiologischer Ebene erläutert.

4.1 Altern und Altersklassifikationen

Mit steigendem Lebensalter zeigen sich Veränderungen sowohl auf physischer und psychischer als auch auf sozialer Ebene sowie Unterschiede in der Persönlichkeit und dem Charakter des Einzelnen (Steidl & Nigg, 2014). Dieser Verlauf kann nicht verallgemeinert werden, da das Altern auf unterschiedlichen Ebenen geschieht und unterschiedlich erlebt wird. Der Alterungsprozess läuft folglich sehr vielseitig ab und wird von vielen endogenen und exogenen Faktoren beeinflusst (Matolycz, 2016). Es gibt verschiedene Möglichkeiten das Alter und den Prozess des Älterwerdens zu betrachten, wobei das Alter unter anderem nach Altersabschnitten eingeteilt werden kann. Häufig findet eine Einteilung in ‚junge Alte‘, ‚(mittlere) Alte‘ und ‚alte Alte‘ statt,

wobei die ‚jungen Alten‘ ab dem 60. bis zum 70. Lebensjahr und die ‚alten Alten‘ ab dem 80. Lebensjahr verortet werden. Die Bezeichnung ‚junge Alte‘ rührt daher, dass diese Lebensspanne durchaus von Aktivitäten und einer selbstbestimmten Freizeit- und Lebensgestaltung gekennzeichnet ist. Die darauffolgenden Lebensjahre sind oftmals von einer erhöhten Gebrechlichkeit, Multimorbidität und Pflegebedürftigkeit geprägt (Matolycz, 2016). Die WHO teilt das Alter differenzierter in verschiedene Bereiche ein. Das Alter von 60 bis 70 Jahren wird oftmals mit dem Ausscheiden aus dem Berufsleben in Verbindung gebracht. Diese Menschen werden als ‚ältere Menschen‘ bezeichnet. Personen im Alter zwischen 70 und 90 Jahren gelten als ‚alte Menschen‘ während ‚sehr Alte und Hochbetagte‘ älter als 90 Jahre sind. Menschen, die das 100. Lebensjahr erreichen, werden als ‚Langlebige‘ betitelt (Specht-Tomann, 2015).

Eine weitere Betrachtungsmöglichkeit ist die Form oder die Art des Alterns. Es wird zwischen dem kalendarischen und dem biologischen Alter unterschieden. Das kalendarische Alter entspricht dem tatsächlichen Alter, das sich nach dem Geburtsdatum eines Menschen errechnen lässt. Das biologische Alter hingegen entspricht dem Leistungs- und Funktionsstatus des Menschen, d.h. dem gesundheitlichen Zustand sowie der Belastbarkeit. Das kalendarische und das biologische Alter können durchaus voneinander abweichen (Weineck, 2010; Matolycz, 2016; Richter et al., 2016).

Zugleich kann zwischen dem primären und dem sekundären Altern unterschieden werden. Ersteres ist durch Veränderungen gekennzeichnet, die jeder Mensch in seinem Leben durchlebt. Das primäre Altern kann durch das sekundäre Altern, das durch Umwelteinflüsse oder Erkrankungen begünstigt wird, beeinflusst werden (Matolycz, 2016; Richter et al., 2016). Matolycz (2016) gibt eine weitere Unterscheidung nach dem Grad der Abhängigkeit und der Einschränkung der älteren Personen an. Die Differenzierung wird anhand des Allgemeinzustands und der Mobilität vorgenommen, mit deren Hilfe in Go-gos, Slow-gos und No-gos unterschieden wird. Go-gos sind in diesem Zusammenhang selbstständige und unabhängige ältere Menschen, Slow-gos dagegen ältere Menschen, die teilweise auf Unterstützung angewiesen sind, aber viele Dinge zwar langsam, aber noch selbstständig durchführen können. Ältere Personen, die dauerhaften Unterstützungs- und Pflegebedarf aufweisen, werden der Gruppe der No-gos zugeordnet.

Da verschiedenste Faktoren den Alterungsprozess beeinflussen, kann das Altern nicht allein aus biologischer und physiologischer Sicht betrachtet werden. Es müssen psychologische Aspekte sowie der Lebensstil, das Gesundheitsverhalten und die Lebenssituation eines Individuums berücksichtigt werden. Das Altern ist somit ein multidimensionales Konstrukt, das ganzheitlich und aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden muss (Richter et al., 2016).

4.2 Der physiologische Alterungsprozess

Bereits bei dem Versuch ‚Alter‘ und ‚Altern‘ zu definieren, wurde häufig von Leistungsfähigkeit, Selbstständigkeit und von Veränderungen und Einschränkungen auf verschiedenen Ebenen gesprochen. Die folgenden Seiten befassen sich mit ausgewählten Veränderungen auf physischer, psychischer und kognitiver Ebene. Damit einhergehend wird die Abnahme der Funktionsfähigkeit verschiedener Organsysteme erläutert. Es werden Veränderungen des Bewegungsapparates, des Herz-Kreislaufsystems, des Atemsystems sowie neurologische und psychische Veränderungen aufgeführt. Weitere Veränderungen, die hier nicht weiter berücksichtigt werden können, aber im Alter eine Rolle spielen, sind Veränderungen des Urogenital- und Anorektaltraktes, welche eine große Rolle in Anbetracht auf die Kontinenz spielen, sowie Veränderungen in der Funktionsweise der Sinnesorgane. Auch äußere Merkmale, z.B. das Ergrauen der Haare und das Altern der Haut, werden nicht weitergehend erörtert. In den folgenden Abschnitten wird es immer wieder Überschneidungen geben, da sich viele Aspekte gegenseitig bedingen und beeinflussen. Beginnend wird ein Überblick über die hormonellen Veränderungen skizziert, da diese im Verlauf immer wieder Einfluss auf weitere Veränderungen nehmen. Weiterführend werden Veränderungen des Bewegungsapparates, des Herz-Kreislauf- und des Atemsystems, Veränderungen des Immunsystems, neurologische Veränderungen und psychische und exekutive Veränderungen aufgeführt (Krupp, 2013; Richter et al., 2016).

4.2.1 Hormonelle Veränderungen

Hormone sind Botenstoffe und Bio-Katalysatoren, die an den entsprechenden Zielzellen spezifische Zellantworten bzw. eine Stoffwechselreaktion auslösen (Schwegler & Lucius, 2011). Im Alter nimmt sowohl die Hormonsekretion als auch die Hormonempfindlichkeit ab. Von besonderem Interesse in Bezug auf die körperliche

Leistungsfähigkeit ist die Abnahme der Sexualhormone sowie weiterer anaboler Hormone. Nach der Menopause nimmt die Östrogenproduktion bei den Frauen ab. Die Abnahme des Testosterongehalts bei den Männern beginnt zwar bereits ab dem 40. Lebensjahr, sinkt dafür aber mit ca. 1% pro Jahr deutlich langsamer als der Östrogengehalt bei der Frau. Die Abnahme der Wachstumshormone hat einen Muskel- und Knochenabbau sowie eine Zunahme des Fettgewebes zur Folge. Dies wiederum hat einen negativen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit, erhöht das Risiko kardiovaskulärer Erkrankungen, ruft Stoffwechselerkrankungen hervor und schwächt das Immunsystem. (Weineck, 2010; Kurth & Schütt, 2013; Richter et al., 2016).

Die häufigste Stoffwechselerkrankung im Alter ist Diabetes mellitus Typ II. Die Krankheit ist durch eine Insulinresistenz gekennzeichnet. Die Bauchspeicheldrüse schüttet nach einer Mahlzeit Insulin aus, um die zelluläre Aufnahme von Glukose zu stimulieren. Durch die Abnahme der Rezeptoren sowie der Insulinempfindlichkeit, kann die Glukose aus dem Blut nur in geringerem Maße absorbiert werden, woraufhin der Blutzucker ansteigt. Die Ursachen liegen neben den hormonellen altersbedingten Veränderungen vor allem in Bewegungsmangel, Übergewicht und einer ungesunden Ernährung begründet (Häring, Gallwitz, Müller-Wieland, Usadel & Mehnert, 2011). In Pflegeheimen sind 25% der über 75-jährigen an Diabetes Typ II erkrankt (Kurth & Schütt, 2013). Diabetes kann der Auslöser für weitere Erkrankungen, wie kardiovaskuläre Erkrankungen, Bluthochdruck und Adipositas sein und Spätfolgen wie z.B. eine Polyneuropathie oder Arteriosklerose bedingen. Zeyfang et al.(2013) weisen darauf hin, dass sich Diabetes und die geriatrischen Syndrome, vor allem Kontinenz, Mobilität und demenzielle Erkrankungen, gegenseitig beeinflussen.

4.2.2 *Veränderungen des Bewegungsapparates*

Der menschliche Bewegungsapparat wird in den aktiven und den passiven Bewegungsapparat unterteilt. Der aktive Bewegungsapparat besteht aus der Skelettmuskulatur und den Sehnen. Der passive Bewegungsapparat wird aus den Knochen und Gelenken, dem Knorpel und den Bändern gebildet. Im Alter nimmt im Bereich des passiven Bewegungsapparats die Knochendichte ab, wodurch das Frakturrisiko zunimmt. Das Knochengewebe befindet sich in einem ständigen Auf- und Abbau, wobei Reize in Form von Bewegung eine zentrale Rolle für den Erhalt

bzw. die Steigerung der Belastbarkeit des Knochens spielen. Durch einen altersbedingten Bewegungsmangel fehlt diese Reizzufuhr auf die Zellen. Die Aktivität der Osteoblasten, jener Zellen, die den Knochen aufbauen, nimmt ab während die Aktivität der Osteoklasten, der Zellen die für den Knochenabbau zuständig sind, zunimmt. Zudem reduzieren sich die Vitamin-D-Konzentration wie auch die Fähigkeit der Kalziumresorption. Die genannten Punkte begünstigen die Entstehung einer Osteoporose. Knochen, besonders die der Wirbelsäule, werden im Alter zunehmend porös und brüchig. Durch Wirbelbrüche, aber auch durch eine Verminderung der Bandscheibenhöhe, kommt es zu einer Zunahme der Alterskyphose und einer äußerlich sichtbaren Abnahme der Körpergröße (Weineck, 2010; Kurth & Schütt, 2013; Richter et al., 2016). Der Knorpel, der als eine Art Stoßdämpfer unsere Gelenke schützt, profitiert von regelmäßiger Bewegung, da dessen Stoffwechsel- und Zellaktivität auf diese Weise stimuliert wird. Zudem ist die Ernährung des Knorpels auf den Wechsel zwischen Belastung und Entlastung angewiesen: unter Druckbelastungen wird die Flüssigkeit aus dem Knorpel herausgepresst, im entspannten Zustand hingegen Flüssigkeit inklusive Nährstoffen wieder aufgenommen. Im Alter kommen eine reduzierte Zellanzahl und eine verminderte Zellaktivität hinzu. Der Rückgang des Knorpels kann zu Verschleiß (Arthrose), zu Bewegungseinschränkungen und zu Schmerzen führen.

Auch die Sehnen und Bänder reagieren positiv auf regelmäßige Bewegung. Im Alter nimmt die Zug- und Rissfestigkeit ab und es kommt ohne Bewegung zu einer allgemeinen Strukturverschlechterung (Weineck, 2010). Gleichzeitig sinken auch hier die Zellanzahl, die Zellaktivität und die Elastizität im Allgemeinen. Diese Veränderungen führen zu einer geringeren Belastbarkeit, einer Instabilität und einer reduzierten Heilungs- und Regenerationsfähigkeit in allen genannten Bereichen (Richter et al., 2016). Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass nicht das Alter der primäre auslösende Faktor für die Veränderungen ist, sondern mangelnde Bewegung und Inaktivität. Trotz einer geringeren Adaptationsfähigkeit im Alter lassen sich die Strukturen des Bewegungsapparates durch regelmäßige körperliche Aktivität stabilisieren und verbessern (Weineck, 2010).

Auf muskulärer Ebene lässt sich eine Abnahme der Muskelmasse, um etwa 1% pro Jahr und eine Zunahme des Fett- und Bindegewebes beobachten. Grund dafür sind neben einer Verlangsamung des Stoffwechsels und hormonellen Veränderungen das Bewegungsverhalten und eine Fehl- oder Mangelernährung. Die Abnahme der

Wachstums- und Sexualhormone spielt beim Abbau der Muskulatur und deren Trainier- und Belastbarkeit eine bedeutende Rolle. Wie die übrigen bereits genannten Strukturen des Bewegungsapparates sind auch die Muskeln auf regelmäßige Aktivität angewiesen. Die Anzahl der motorischen Einheiten sowie die Anzahl und Größe der Muskelfasern nehmen bei Inaktivität ab (Weineck, 2010). Der Impuls einer Muskelkontraktion entsteht in der Nervenzelle und wird von dieser über Nervenfasern zur motorischen Endplatte, die direkt an der Muskelzelle sitzt, weitergeleitet. Eine Nervenzelle bildet mehrere Nervenfasern aus, die alle über die motorische Endplatte mit dem Muskel verbunden sind. Der Impuls wird dementsprechend nicht nur an eine motorische Endplatte weitergeleitet, sondern an eine motorische Einheit (Haber, 2018). Die Muskelfasern werden in zwei Fasertypen unterschieden: die Fast-Twitch (FT)- und die Slow-Twitch (ST)- Fasern. Die FT-Fasern haben eine höhere Kontraktionsgeschwindigkeit, während die ST-Fasern ermüdungsresistenter sind. Aufgrund geringer schnellkräftiger Bewegungen ist der Rückgang der FT-Fasern im Alter höher als die Abnahme der ST-Fasern (Grossar, Starischka & Zimmermann, 2008). Ein weiterer Abbau ist auf neurologischer Ebene zu beobachten. Durch die Verringerung der Leitungsgeschwindigkeit der Nervenimpulse im Muskel nimmt die koordinative Fähigkeit ab. Es kommt folglich zu einem Kraftverlust und einer Abnahme der koordinativen Fähigkeiten, der Mobilität und der Gangsicherheit. Die Verletzungsanfälligkeit und die Regenerationszeit nehmen hingegen zu. Nichtsdestotrotz kann der Atrophie des aktiven und passiven Bewegungsapparates durch regelmäßiges Training bis zu einem gewissen Grad entgegengewirkt werden (Richter et al., 2016).

Die geschilderten Einbußen begünstigen orthopädische Erkrankungen. Der Kraft- und Muskelverlust sowie die Veränderungen der Knochen können zu Verschleiß und weiterführend zu Frakturen der Knochen führen. Bei fehlender Funktionalität und Schmerzen werden vielen älteren Menschen Prothesen eingesetzt. Die Komplexität und die Beziehung des Bewegungsapparates zum Nervensystem werden bereits angedeutet. Daher wird an dieser Stelle ein grober Überblick über das sensomotorische System und die Propriozeption gegeben. Das sensomotorische System setzt sich aus sensorischen und motorischen Parametern zusammen. Über bestimmte Sinnesorgane und deren Rezeptoren nimmt der Mensch Reize wahr und leitet diese an das zentrale Nervensystem weiter, wo sie verarbeitet und bewertet werden und eine entsprechende motorische Handlung durch Aktivierung der

Muskulatur eingeleitet wird. Die Propriozeption bildet einen Teil der Sensomotorik. Propriozeptoren sind sehr kleine Rezeptoren in den Gelenken oder der Muskulatur, die beispielsweise Spannungs- oder Längenveränderungen der Muskulatur wahrnehmen und weiterleiten (Weineck, 2010). Im Alter nimmt die Sensibilität der verschiedenen Rezeptoren ab. Zudem verzeichnet das visuelle und das vestibuläre System Einbußen (Laube et al., 2009). Durch die Veränderung dieser drei miteinander in Verbindung stehenden Systeme nimmt die Leistungsfähigkeit des Organismus ab, wodurch sich die posturale Kontrolle, das Gleichgewicht, die Feinmotorik und die Bewegungsgeschwindigkeit verschlechtern. Außerdem wird das gleichzeitige Ausführen von verschiedenen Aufgaben zunehmend schwerer. All diese Faktoren erhöhen das Sturzrisiko, welches durch den übermäßigen Verlust der Muskelmasse, der Sarkopenie, bereits erhöht ist (Zeyfang et al., 2013; Richter et al., 2016). Die Kachexie, ein progressiver Gewichtsverlust ($\geq 5\%$ in drei Monaten) sowie eine Malnutrition begünstigen den Kraftverlust, führen zu Funktionseinbußen und erhöhen das Risiko zu stürzen. Der Unterstützungsbedarf nimmt zu und die Lebensqualität nimmt ab (Moreland, Richardson, Goldsmith & Clase, 2004; Richter et al., 2016). Durch regelmäßige Aktivität und einem sensomotorischen Training kann dem Kraftverlust entgegengewirkt und das Sturzrisiko reduziert werden (Granacher, Gruber, Strass & Gollhofer, 2007).

4.2.3 *Veränderungen des Herz-Kreislaufsystems*

Es gibt zahlreiche Veränderungen auf der Ebene des Herz-Kreislaufsystems, die im Alter auftreten. Bei inaktiven Menschen nimmt das Blutvolumen um ca. 1% pro Jahr ab, wodurch die Fließeigenschaft des Blutes herabgesetzt wird. Die Viskosität nimmt ab und das Risiko für eine Thrombosebildung steigt an. Durch die Veränderung der Blutmenge steigt das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Weineck, 2010). Laut Wentzke (2015) weisen 60% der geriatrischen Patienten eine arterielle Hypertonie auf. Blutdruck beschreibt die Kraft, die das Blut auf die Gefäßwand ausübt, wobei der optimale Blutdruck zwischen dem systolischen Druck von 120 mmHg während der Auswurfphase und dem diastolischen Druck von 80 mmHg während der Erschlaffungsphase des Herzens wechselt (Markworth, 2010). Durch Übergewicht, Bewegungsmangel, Stress, ungesunde Ernährung oder bestimmte Erkrankungen kann es zu Veränderungen des Gefäßsystems und zu Bluthochdruck kommen. Ein Blutdruck von 140/90 mmHg wird als Hypertonie bezeichnet und hat Auswirkungen

auf das Herz-Kreislauf-System und die Gesundheit. Dieser Bluthochdruck erhöht beispielsweise das Risiko für Arteriosklerose, für koronare Herzerkrankungen, Herzinfarkte sowie Thrombosen, Schlaganfälle und Embolien (Wentzke, 2015; Brunk & Weil, 2016).

Hypertonie, erhöhter Blutzucker- und Cholesterinspiegel, Übergewicht und Bewegungsmangel führen zu einer Veränderung der Gefäßstruktur bzw. des Endothels. Die arteriellen Gefäße verhärten sich, die Elastizität nimmt ab, die Rigidität nimmt zu. Durch Kalkeinlagerungen an den Gefäßwänden wird der Gefäßdurchmesser immer enger. Diese Gefäßverengung erhöht wiederum den Strömungswiderstand und der Blutdruck steigt an (Weineck, 2010). Die Arteriosklerose, die schrittweise Verkalkung der Arterien, kann alle arteriellen Gefäße betreffen und führt oftmals zu einer peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (pAVK). Wie der Name bereits sagt, ist die Folge der pAVK ein Gefäßverschluss, von dem meistens die Extremitäten, seltener die Aorta, betroffen sind. Durch die pAVK können betroffene Bereiche nur noch unzureichend durchblutet und versorgt werden und es kann zu Gangränen bzw. zu Gewebs-Nekrose, kommen. Eine Arteriosklerose an den Herzkranzarterien führt zu einer Minderdurchblutung des Herzmuskels. Die koronare Herzkrankheit (KHK) erhöht das Risiko einen Myokardinfarkt zu erleiden. Bei jedem zweiten Patienten äußert sich die KHK in Form eines Myokardinfarktes, der in 30-50% der Fälle tödlich endet (Brunk & Weil, 2016). Die Minderdurchblutung, die Ischämie, des Herzmuskels führt zum Absterben der Muskulatur in der betroffenen Region (Schwegler & Lucius, 2011).

Die genannten Erkrankungsbilder können zudem die Ursachen für eine Minderdurchblutung oder einen Gefäßverschluss mit verringerter Durchblutungs- und Sauerstoffversorgung in bestimmten Regionen des Gehirns sein, welches auf eine kontinuierliche Sauerstoff- und Energieversorgung angewiesen ist. Das Risiko eines Schlaganfalls steigt. Dieser zieht im Alter in den meisten Fällen eine lebenslange Behinderung, wenn nicht sogar den Tod nach sich (Hofmann, Kopf & Rösler, 2013; Pichler & Weber, 2013). Schlaganfälle werden in Hirninfarkte und interzerebrale Blutungen bzw. Hirnblutungen unterteilt. Letzteres sind in ca. 20% der Fälle die Ursache. Den Hirninfarkten liegen kardiale Embolien oder arteriosklerotische Veränderung der Gefäße zugrunde. Die kardiale Embolie, d.h. das Verschließen eines Gefäßes durch einen Thrombus, ist die häufigste Ursache für die

Minderdurchblutung des Gehirns. Die zweithäufigste Ursache ist die Mikro- oder Makroangiopathie, eine arteriosklerotische Veränderung der Gefäße. In allen Fällen kommt es zu einer Minderversorgung des Gehirns (Hofmann et al., 2013).

Durch den erhöhten Gefäßwiderstand muss der Herzmuskel stärker arbeiten, um das Blut durch den Körper zu pumpen. Dadurch kommt es häufig zu einer Herzmuskelhypertrophie der linken Herzkammer, was wiederum zu einer verminderten Kontraktionskraft und einem erhöhten Sauerstoffbedarf führt. Oftmals ist eine Herzinsuffizienz, eine Pumpschwäche des Herzens, die Konsequenz. Das Herz ist in diesem Fall nicht mehr in der Lage, den Körper mit ausreichend Blut und somit mit ausreichend Sauerstoff zu versorgen (Brunk & Weil, 2016). Die New York Heart Association (NYHA) unterteilt die Herzinsuffizienz in vier verschiedene Schweregrade. Diese sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3. NYHA-Klassifikation bei Herzinsuffizienz nach Leistungsfähigkeit (BÄK, KBV & AWMF, 2017)

NYHA I (asymptomatisch)	Herzerkrankung ohne körperliche Limitation. Alltägliche Belastung verursacht keine inadäquate Erschöpfung, Rhythmusstörungen, Luftnot oder Angina pectoris
NYHA II (leicht)	Herzerkrankung mit leichter Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Keine Beschwerden in Ruhe und bei geringer Anstrengung. Stärkere körperliche Belastungen verursachen Erschöpfung, Rhythmusstörungen, Luftnot oder Angina Pectoris, z.B. Bergaufgehen oder Treppensteigen
NYHA III (mittelschwer)	Herzerkrankungen mit höhergradiger Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit bei gewohnter Tätigkeit. Keine Beschwerden in Ruhe. Geringe körperliche Belastung verursacht Erschöpfung, Rhythmusstörungen, Luftnot oder Angina pectoris, z.B. Gehen in der Ebene
NYHA IV (schwer)	Herzerkrankung mit Beschwerden bei allen körperlichen Aktivitäten und in Ruhe, Bettlägerigkeit

Die Veränderungen des Herz-Kreislauf-Systems beeinflussen sich gegenseitig. Bewegungsmangel, Übergewicht und eine ungesunde Ernährung liegen den Beschwerden häufig zugrunde. Durch die genannten Einschränkungen und Erkrankungen nehmen die kardiale Leistungsfähigkeit wie auch die aerobe Kapazität ab. Nicht nur sportliche sondern auch alltägliche Leistungen bringen die betroffenen Personen oftmals an ihre Grenzen (Richter et al., 2016).

4.2.4 Veränderungen des Atemsystems

Das Atemsystem setzt sich aus dem oberen und dem unteren Atemweg zusammen. Die Nase und die Nasen- und Rachenhöhle bilden den oberen Atemweg. Kehlkopf, Luftröhre und die Hauptbronchien mit den Bronchiolen und den Alveolen den unteren Atemweg. Zudem spielt die Atemhilfsmuskulatur, insbesondere das Zwerchfell als wichtigster Atemmuskel, eine bedeutende Rolle (Schwegler & Lucius, 2011). Die Hauptaufgaben der Lunge bestehen in der Ventilation, der Belüftung des Alveolarraums, der Perfusion, der Durchblutung der Lungenkapillaren und der

Diffusion, dem Gasaustausch von Sauerstoff (O₂) und Kohlenstoffdioxid (CO₂) (Haber, 2018).

Mit zunehmendem Alter kommt es zu funktionellen Funktionseinbußen dieses Systems. Der Elastizitätsverlust des Lungengewebes sowie Veränderungen der Wirbelsäule führen zu einer Einschränkung des Thorax. Des Weiteren unterliegt auch die Atemhilfsmuskulatur den oben genannten altersbedingten muskulären Veränderungen. Körperliche Aktivität und dadurch eine vermehrt tiefe Atmung stimulieren dagegen die Bildung und den Erhalt elastischer Fasern. Da das Alter aber häufig von Bewegungsmangel gekennzeichnet ist, ist Gegenteiliges oft die Folge. Durch eine strukturelle Veränderung der Alveolen verringert sich die Gasaustauschfläche. Dadurch nehmen die Sauerstoffsättigung des Blutes sowie das Abatmen des Kohlendioxids ab. Auch die Dichte der Lungenkapillare nimmt ab, sodass sich der Gasaustausch verschlechtert. Gleichzeitig nimmt die Qualität der Ventilation und der Perfusion ab. Die Totalkapazität der Lunge nimmt im Alter nur geringfügig ab. Allerdings verschiebt sich das Verhältnis der Vitalkapazität, das Luftvolumen, das maximal bewegt werden kann, und des Residualvolumens, also die Menge an Sauerstoff, die nach maximaler Expiration noch in der Lunge verbleibt, zugunsten des Residualvolumens. Diese Faktoren haben zur Folge, dass der ältere Mensch schon im Ruhezustand deutlich mehr Energie für die Atmung aufbringen muss, als der jüngere Mensch (Hollmann, 2001; Schwegler & Lucius, 2011; Wentzke, 2015). Neben den restriktiven Veränderungen der Lunge, wie einer Abnahme der Dehnbarkeit oder Einschränkungen des Thorax z.B. durch degenerative Veränderungen der Wirbelsäule, spielen obstruktive Lungenerkrankungen im Alter vermehrt eine Rolle. Asthma bronchiale oder die chronisch-obstruktive Lungenerkrankung (COPD) schränken die Leistungsfähigkeit der Lunge ein und erschweren die Atmung (Bösch, 2014).

4.2.5 *Veränderungen des Immunsystems*

Das Immunsystem, das Abwehrsystem unseres Körpers, hat drei grundlegende Aufgaben. Neben der Abwehr externer Krankheitserreger und interner, entarteter Zellen sorgt es für die Aufrechterhaltung der Homöostase. Das Immunsystem schützt den Menschen jeden Tag vor Krankheitserregern wie Parasiten, Bakterien, Pilzen, Viren oder toxischen Mikroorganismen. Dabei hat das Immunsystem zwei

verschiedene Varianten, um Erreger abzuwehren. Diese werden als angeborene und als erworbene Immunantwort bezeichnet.

Die angeborene Immunantwort bedient sich immer der gleichen Arbeitsweise und läuft sehr allgemein und wenig spezifisch auf zwei Ebenen ab: die humorale Immunreaktion nutzt die Makromoleküle, die im Blutplasma gelöst sind, um Angreifer abzuwehren. Die zelluläre Abwehr hingegen profitiert von angeborenen Immunmechanismen bestimmter Zellen, wie beispielsweise den Makrophagen und neutrophilen Granulozyten sowie den natürlichen Killerzellen (NK). Die Makrophagen und die neutrophilen Granulozyten wehren Fremdkörper und Angriffe von außen ab, während die NK-Zellen Angreifer im Inneren der Körperzelle, z.B. Viren, attackieren.

Die erworbene Immunantwort hingegen arbeitet sehr spezifisch und kann sich den Krankheitserregern anpassen, um diese effektiv zu bekämpfen. Im Gegenteil zu der angeborenen Immunantwort ist die erworbene Immunantwort eine erlernte Reaktion. Erkrankt der Körper an einer Krankheit, braucht er ein bis zwei Wochen, um diese zu bekämpfen. Kommt die betroffene Person nochmals mit den gleichen Krankheitserregern in Kontakt, hat das Immunsystem gelernt, diese effektiv und spezifisch zu bekämpfen. Auf Ebene des erlernten Immunsystems spielen T-Lymphozyten und B-Lymphozyten sowie T- und B- Gedächtniszellen eine wichtige Rolle. Diese speichern erlernte Immunantworten und führen im konkreten Fall die Immunreaktion aus (Schwegler & Lucius, 2011).

Im Alter nimmt die Abwehrleistung des Immunsystems insgesamt ab, da sowohl die Zellzahl als auch ihre Aktivität rückläufig ist (Kwetkat, 2010; Wentzke, 2015). Grund dafür ist der Abfall der anabolen Hormone, besonders der Sexualhormone, da diese für die Eiweißsynthese allgemein, aber auch für die Immuneiweißsynthese verantwortlich sind (Weineck, 2010). Auf Ebene des angeborenen Immunsystems sind vor allem die NK-Zellen betroffen. Die Anzahl und die Funktion bleiben zwar erhalten, jedoch lässt die Aktivität der Abwehrzellen nach. Auf zellulärer Ebene des erworbenen Immunsystems schwächt vorwiegend eine Abnahme der B-Zellen und T-Zellen die Immunabwehr im Alter (Kwetkat, 2010). Die Immunseneszenz, die altersbedingte Veränderung des Immunsystems, führt sowohl zu einem höheren Erkrankungs- und Infektionsrisiko als auch zu Autoimmunkrankheiten (Kwetkat, 2010). Der Rückgang der Zellanzahl und der Zellaktivität führt zu einem schlechteren Abwehrsystem des Körpers. Mit zunehmendem Alter wird versucht, dies durch

Impfungen zu kompensieren. Allerdings sprechen ältere Menschen im Vergleich zu jüngeren Menschen schlechter auf entsprechende Impfstoffe an. Die Impfungen weisen eine geringere Effektivität und einen kürzeren Impfschutz auf, sodass ältere Menschen trotzdem ein erhöhtes Erkrankungsrisiko haben (Kwekat, 2010; Richter et al., 2016).

4.2.6 Neurologische Veränderungen

Nicht nur auf physiologischer Ebene gibt es mit zunehmendem Alter Veränderungen. Auch auf neurologischer Ebene sind Einschränkungen und Modifikationen zu verzeichnen. Das menschliche Gehirn verliert ca. ab dem 65. Lebensjahr an Größe und Gewicht, gleichzeitig nimmt die Anzahl und die Funktion der Nervenzellen ab (Hollmann, 2001; Richter et al., 2016). Zudem verringert sich die Anzahl der Synapsen und somit der Kontakt zwischen den einzelnen Neuronen (Voelcker-Rehage et al., 2006; Wentzke, 2015). In Kombination mit der Abnahme der Myelinscheide und der Dendritenbildung führen diese Veränderungen zu einer reduzierten Nervenleitgeschwindigkeit. Ein verminderter Blutfluss oder arteriosklerotische Veränderungen sowie eine reduzierte Neurotransmitterproduktion beeinflussen zusätzlich die geistige Leistungsfähigkeit (Richter et al., 2016). Neuronen sind bei entsprechenden Außenreizen und geistiger Aktivität ein Leben lang teilungsfähig (Weineck, 2010). Fehlt diese Stimulation in Form von körperlicher oder geistiger Aktivität, nimmt die Leistungsfähigkeit ab, wodurch Einschränkungen in Bereichen der Aufmerksamkeit und Konzentration, der Reaktion aber auch auf motorischer Ebene auftreten können (Streuenthaler, 2013). Das Alter ist gekennzeichnet durch eine Abnahme der Informationsverarbeitung, der Wahrnehmungsgeschwindigkeit und der Anpassungs- und Lernprozesse. Die Leistung des Langzeit- und des Arbeitsgedächtnisses lässt nach und dem älteren Menschen fällt es zunehmend schwer, auf neue Situationen zu reagieren, bzw. neuartige Probleme zu lösen. Die geistige Flexibilität nimmt ab, da immer weniger kognitive Ressourcen zur Verfügung stehen. Die Abnahme der geistigen Leistungsfähigkeit hat zudem Verhaltensauffälligkeiten und einen Kontrollverlust der emotionalen Reaktionen zur Folge (Streuenthaler, 2013).

Auf neurologischer Ebene treten bei älteren Menschen häufig demenzielle Erkrankungen auf. Bei den über 95-jährigen muss bei jedem zweiten (50%) mit einer Demenz-Erkrankung gerechnet werden (Zeyfang-Hagg et al., 2013). Bei dieser

handelt es sich um einen erworbenen Abbau der geistigen Leistungsfähigkeit, der zwar eine gewisse Zeit stagnieren kann, aber im Endeffekt kontinuierlich fortschreitend und nicht aufzuhalten ist. Mit der Erkrankung gehen Persönlichkeitsveränderungen, neurologische und motorische Abbauvorgänge, Schlafstörungen, Unruhe, Depressionen und Einschränkungen in der Alltagskompetenz einher (Hofmann et al., 2016). Die Demenz wird in die primäre-neurodegenerative Demenz und in die sekundäre Demenz unterteilt. Die primäre-neurodegenerative Demenz liegt in 66% der Fälle vor. Die Hirnfunktionen lassen in diesem Fall langsam aber stetig und unaufhaltsam nach. Bei der sekundären Demenz entsteht die Reduzierung der geistigen Leistungsfähigkeit aufgrund von anderen Erkrankungen wie beispielsweise einem Hirntumor. Anders als bei der primären Demenz kann bei einer Behandlung der Erkrankung die geistige Leistungsfähigkeit zurückgewonnen werden (Steurethaler, 2013; Zeyfang-Hagg et al., 2013).

Eine weitere Erkrankung des Nervensystems ist Morbus Parkinson. Es handelt sich um eine langsam fortschreitende, neurodegenerative Erkrankung, bei der die Nervenzellen aus bisher ungeklärten Ursachen in bestimmten Hirnbereichen absterben. Zu den Hauptsymptomen dieser Erkrankung gehören folgende vier Symptome im Bereich der motorischen Funktion:

1. Akinese: Verlangsamung der Bewegungsabläufe und Unbeweglichkeit; ‚Freezing‘, das plötzliche Innehalten und Erstarren
2. Rigor: Muskelsteifheit; Widerstand bei passiven Bewegungen
3. Tremor: Muskelzittern; Agnostischer und antagonistischer Muskel kontrahieren wechselseitig
4. Posturale Instabilität: Störung der posturalen Kontrolle, der Halte- und Stellreflexe

Neben den Hauptsymptomen, die hauptsächlich die Motorik betreffen, können Einschränkungen auf kognitiver wie auch auf psychischer Ebene, Schlafstörungen sowie Schmerzen im Krankheitsverlauf auftreten (Thümler, 2002).

4.2.7 *Psychische und Exekutive Veränderungen*

Durch das Alter, die Einschränkungen auf physischer und neurologischer Ebene sowie den Verlust der Autonomie und Selbstständigkeit nimmt die Lebensqualität älterer Menschen zunehmend ab. Die Lebensqualität ist ein multidimensionales Konstrukt, das durch physische Faktoren, wie Schmerzen und Beschwerden, sowie durch funktionsbezogene Aspekte, wie die allgemeine Leistungsfähigkeit oder die Konzentrationsfähigkeit, definiert wird. Der Oberbegriff schließt außerdem noch psychische Komponenten, wie Ängste, Stress und soziales Wohlbefinden, Kontakt zu Familie und Freunden und das Freizeitverhalten mit ein (Renneberg & Lippke, 2006). Im erhöhten Alter rücken zudem vermehrt die geistige Leistungsfähigkeit sowie psychische Erkrankungen in den Vordergrund. Im Alter lässt die Leistungsfähigkeit nach, viele ältere Menschen haben (chronische) Schmerzen und verschiedene Krankheiten. Ängste und Sorgen bestimmen den Alltag und der Kontakt zu bzw. die Anzahl der Bekannten ebbt ab, ebenso wie die Möglichkeit, an Freizeitaktivitäten teilzunehmen. Viele ältere Menschen sehen keine Perspektive mehr und haben mit entsprechenden Einschränkungen zu kämpfen. Dies wirkt sich auf die psychische Gesundheit aus (Stoppe, 2008). Laut Stoppe (2008) sind Depressionen die häufigsten psychischen Erkrankungen im Alter. Geschätzt leiden 50 % der Bewohner von stationären Pflegeheimen an depressiven Symptomen (Richter et al., 2016). Eine Depression ist eine psychische Erkrankung, gekennzeichnet durch Bedrücktheit, ein Gefühl der inneren Leere und Gefühlslosigkeit, wie auch durch eine pessimistische Grundhaltung und ein geringes Selbstwertgefühl. Viele Betroffene beschreiben ein Gefühl der Hilfs-, Hoffnungs- und Perspektivlosigkeit sowie Ängste und Sorgen. Durch Antriebslosigkeit und eine allgemeine Niedergedrücktheit können selbst alltägliche Aufgaben nicht mehr erfüllt werden. Die Abbildung 2 zeigt die wichtigsten Einflussfaktoren zur Entstehung einer Depression im Alter.

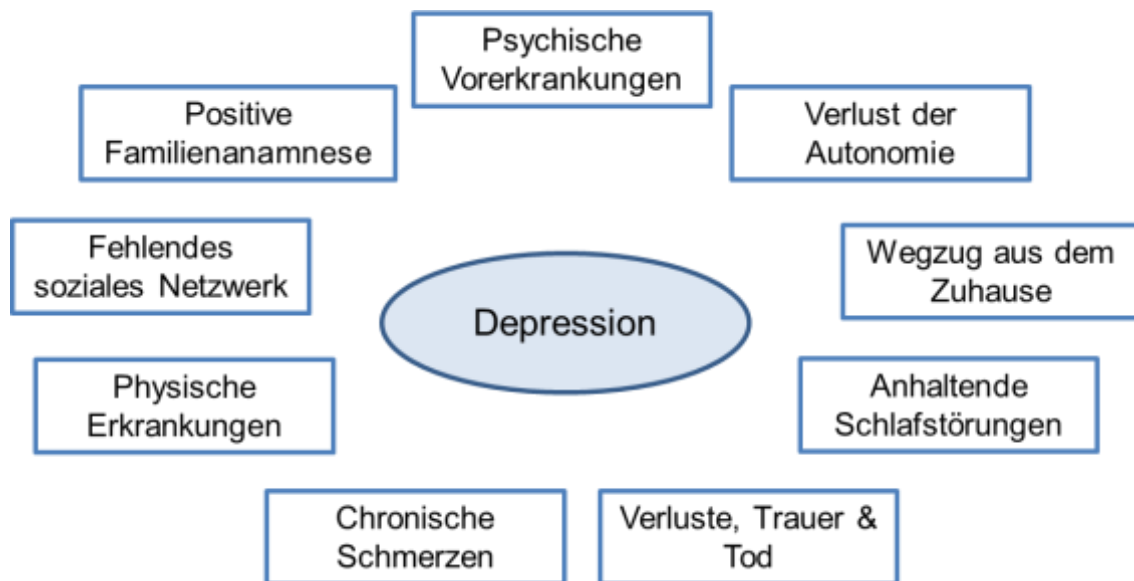


Abbildung 2. Einflussfaktoren bei der Entstehung einer Depression im Alter (eigene Darstellung in Anlehnung an Hofmann et al., 2013, S. 380).

Die Ursachen oder Auslöser für eine Depression im Alter sind sehr vielseitig. Sowohl gesundheitliche Probleme, soziale Probleme, neurobiologische als auch psychologische Faktoren spielen eine Rolle. Zu den gesundheitlichen Problemen zählt neben zahlreichen Erkrankungen auch die Einschränkung in gewohnten Aktivitäten, die aufgrund von fehlender Mobilität und Autonomie eingestellt werden mussten. Die sozialen Probleme, der Verlust von Angehörigen und Freunden, die eigene Pflegebedürftigkeit, der Wegzug aus dem eigenen Zuhause z.B. in eine Einrichtung der ambulanten oder stationären Pflege oder die Aufgabe von Freizeitaktivitäten begünstigen das Entstehen einer Depression. Auf Ebene der neurobiologischen Faktoren sind degenerative Erkrankungen wie Parkinson oder demenzielle Erkrankungen von Bedeutung. Der Verlust von Fähigkeiten und Aufgaben, das aktive Auseinandersetzen mit dem Altern und die drohende Abhängigkeit bzw. der Verlust der Autonomie sind aus psychologischer Sichtweise erheblich mitentscheidend. Im Alter überlappen und bedingen sich verschiedene psychische Krankheitsbilder und sind oftmals schwer voneinander abzugrenzen. Viele geriatrische Patienten leiden unter einer Angststörung. Handelt es sich um eine generalisierte Angststörung, leiden die betroffenen unter chronischer und anhaltender Angst. Die Patienten klagen über Schlafstörungen, Ruhelosigkeit, Nervosität, erhöhte Reizbarkeit und Muskelverspannungen. Die Angst lässt sich in

diesem Fall nicht auf eine Situation oder einen Gegenstand begrenzen, sondern ist exzessiv und dauerhaft (Becker & Hoyer, 2005). Chronischer Schmerz sowie die Beeinträchtigung der Aktivitäten des alltäglichen Lebens gelten als wichtigste Kofaktoren für eine Depression oder depressive Symptome (Zietemann, Zietemann, Weitkunat & Kewkat, 2006). Die beschriebenen Symptome einer Depression – Antriebslosigkeit, Niedergedrücktheit, Beklemmungsgefühl, ein Gefühl der Leere und Aussichtslosigkeit, Herzklopfen und Schwindel – können ebenso Anzeichen für eine Angststörung sein, was die Abgrenzung zur Depression erschwert (Hofmann et al., 2016.) Neben Depressionen steigt die Auftrittswahrscheinlichkeit eines Delirs im Alter. Durch verschiedene Erkrankungen, Infekte, Klinikaufenthalte oder postoperative Situationen sowie das An- oder Absetzen von Medikamenten kann ein sogenanntes Delir hervorgerufen werden. Unter einem Delir wird der Zustand akuter Verwirrtheit mit gleichzeitiger Störung des Bewusstseins, der Aufmerksamkeit und des Denkens verstanden. Zudem deuten ein gestörter Schlaf-Wach-Rhythmus und psychosomatische Störungen auf ein Delir hin (Hofmann et al., 2013).

Die exekutiven Funktionen dienen der Handlungsregulation und haben eine kognitive Kontrollfunktion. Sie sind eine Voraussetzung für logisches Denken und das Lösen von Problemen. Zu den exekutiven Funktionen zählen drei zentrale Fähigkeiten: die erste Fähigkeit ist die inhibitorische Kontrolle, die Selbstkontrolle bzw. Selbstregulation. Dies ist die Fähigkeit, die Aufmerksamkeit auf eine Aktion zu fokussieren und Störfaktoren auszublenden. Als zweites ist die Funktion des Arbeitsgedächtnisses zu nennen. Die Fähigkeit, Informationen aufzunehmen, zu speichern und zu verarbeiten, gedankliche Verbindungen zwischen verschiedenen Informationen herzustellen und kausale Schlüsse zu ziehen, ist Voraussetzung für das Planen und das zielgerichtete Handeln. Die dritte zentrale Fähigkeit ist die kognitive Flexibilität. Sie ermöglicht die Verlagerung des Aufmerksamkeitsfokus und die Beurteilung von Situationen und Aktionen aus unterschiedlichen Perspektiven und Blickwinkeln sowie das Erstellen neuer Lösungswege. Die exekutiven Funktionen umfassen sowohl kognitive Komponenten als auch Verhaltenskomponenten, die notwendig sind, um effektiv und zielgerichtet Handlungen zu planen, durchzuführen und zu kontrollieren (Yogev, Hausdorff & Giladi, 2008; Kliegel, Zinke & Hering, 2012; Diamond, 2013). Die exekutiven Funktionen lassen in ihrer Effizienz mit zunehmendem Alter nach. Die Aufmerksamkeit, das Ausblenden von Störfaktoren, wie auch das Arbeitsgedächtnis

und die kognitive Flexibilität limitieren im Alter die Fähigkeit, Handlungen zu planen, zu regulieren, zu kontrollieren und effektiv durchzuführen (Kliegel et al., 2012). Einschränkungen der exekutiven Funktionen können zu Beeinträchtigungen des Gangbildes bzw. zu einem unsicheren Gangbild führen und somit das Sturzrisiko erhöhen (Mirelman et al., 2012; Caetano et al., 2017).

5 Gesundes Altern

Gesundes Altern steht in einer engen Verbindung bzw. Wechselwirkung zum aktiven oder auch erfolgreichen Altern. Brehm (1987) sieht zwei zentrale Aufgaben bzw. Ziele im Alterungsprozess: zum einen den Erhalt von Aktivitäten und zum anderen den Erhalt der Lebensqualität. Beides greift ineinander und kann durch einen aktiven Lebensstil erreicht werden (Brehm, 1987). Sportliche Aktivität begünstigt die Funktionalität und wichtige physiologische Systeme und Prozesse des menschlichen Organismus bis ins hohe Alter. Durch die gewonnene Mobilität wird auch die Reduktion der Autonomie verlangsamt, ebenso die Lebensqualität und die Zufriedenheit erhalten. Durch regelmäßige körperliche Aktivität kann ein Gefühl der Ausgeglichenheit, des Wohlfühlens und des Kontrollerlebens über die körperliche Leistungsfähigkeit hervorgerufen werden (Brehm, 1987).

5.1 Aktives Altern

Laut WHO (2002) wird unter aktivem Altern der „Prozess der Optimierung der Möglichkeiten von Menschen, im zunehmenden Alter ihre Gesundheit zu wahren, am Leben ihrer sozialen Umgebung teilzunehmen und ihre persönliche Sicherheit zu gewährleisten, und derart ihre Lebensqualität zu verbessern.“ (S. 12) verstanden. Das Wort aktiv steht in diesem Zusammenhang nicht nur für einen körperlich aktiven Lebensstil, sondern ebenso für eine regelmäßige Aktivität in sozialen, wirtschaftlichen und auch kulturellen Bereichen. Diese Definition des aktiven Alterungsprozesses umfasst unterschiedliche Parameter, wobei der Ausdruck ‚Gesundheit zu wahren‘ eine große Rolle spielt. Der Begriff Gesundheit bedeutet einerseits das Nicht-Vorhandensein von Krankheiten, andererseits aber auch das körperliche, geistige und soziale Wohlbefinden. Dies wiederum setzt politisches, medizinisches, wirtschaftliches und auch kulturelles Engagement voraus, durch das gewisse Angebote und Möglichkeiten für ältere Menschen überhaupt angeboten werden können. Zwei weitere Parameter, die Autonomie und die Unabhängigkeit, beziehen sich auf die Fähigkeit, im täglichen Leben und bei allen Entscheidungen, die damit einhergehen, nicht oder kaum auf die Hilfe anderer angewiesen zu sein. Dies ermöglicht einen großen Handlungsspielraum, um die Zeit selbstständig und unabhängig gestalten zu können. Der letzte aufgeführte Aspekt in der oben

genannten Definition ist die Lebensqualität. Diese ist ein multidimensionales Konstrukt, das sowohl das physische (Schmerzen, Beschwerden), das funktionsbezogene (Leistungsfähigkeit), das psychische (Ängste) als auch das soziale (soziale Kontakte, Freizeit) Wohlbefinden umfasst (Renneberg & Lippke, 2006).

Exogene und endogene Faktoren wirken auf das aktive und gesunde Altern und somit auf die im vorherigen genannten Parameter. Zu den exogenen Faktoren zählen dabei die kulturellen Werte einer Gesellschaft. Diese berücksichtigen sowohl Inhalte und Ansichten zum Alterungsprozess und zum Aufbau des Gesundheits- und Sozialwesens bzw. dem Zugang älterer Menschen zu diesen Bereichen als auch Einflüsse der Umwelt- und Lebensbedingungen, wie z.B. wirtschaftliche Faktoren, wie das Einkommen und die soziale Absicherung. Die endogenen Faktoren lassen sich in verhaltensabhängige und verhaltensunabhängige Faktoren unterteilen. Genetische und biologische Faktoren gehören zu den verhaltensunabhängigen Faktoren. Auf diese und auf die exogenen Faktoren hat das Individuum selbst keinen Einfluss. Eine gesunde Ernährung, die Reduktion bzw. der Verzicht des Tabakkonsums und regelmäßige körperliche Bewegung, also Faktoren, die jeder Mensch verändern und beeinflussen kann, zählen zu den verhaltensabhängigen endogenen Faktoren. Vielen Menschen ist bewusst, dass ein gesunder Lebensstil und regelmäßige körperliche Aktivität eine Verzögerung der Abnahme der physischen und psychischen Leistungsfähigkeit bewirken kann. Chronischen Krankheiten kann vorgebeugt und das Wohlbefinden wie auch die Lebensqualität gesteigert werden. Auf diesem Wege ist es möglich, die Unabhängigkeit und die Selbstständigkeit ein Stück weit zu bewahren. Dennoch haben immer weniger alte Menschen die Möglichkeiten oder die Ambitionen Sport zu treiben. Meistens sind es diejenigen, die sich im Alter körperlich aktiv betätigen, die schon ihr Leben lang einen Bezug zum Sport hatten. Diejenigen, die ihr Leben lang inaktiv waren, ändern ihren Lebensstil und ihre Gewohnheiten im Alter in der Regel nicht mehr. Dabei spielen eine vermehrte körperliche Aktivität und der Verzicht auf ungesunde Lebensgewohnheiten auch eine große Rolle in der Prävention von Krankheiten und Funktionsverlust. Auch im hohen Lebensalter können durch eine Umstellung des Lebensstils die Lebensqualität und der Gesundheitszustand verbessert werden.

In den vorangegangenen Kapiteln wird deutlich, dass der Alterungsprozess vielen Einflüssen unterliegt. Die Veränderungen sind dabei teilweise auf physiologische und genetische Faktoren zurückzuführen. Jedes Individuum kann den eigenen Alterungsprozess durch einen entsprechenden, gesunden Lebensstil verzögern und Problemen positiv entgegenwirken (Voelcker-Rehage et al., 2006). Laut Weineck (2010) hat regelmäßiges Training einen größeren Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Organismus als das Alter selbst. Der Lebensstil hat demnach ein großes Präventionspotenzial in Bezug auf die Funktionalität und die Selbstständigkeit ältere Menschen (Voelcker-Rehage et al., 2006).

5.2 Theorien des Alterns

Die Theorien des Alterns befassen sich mit dem Vorgang bzw. den Veränderungen des Alterns. Der Alterungsprozess lässt sich nicht durch eine einzige Theorie erfassen, sondern ist ein multidimensionaler, durch Individualität geprägter Vorgang, der durch soziale, psychologische, physiologische aber auch kulturelle und wirtschaftliche Faktoren beeinflusst wird. Dementsprechend vielfältig und zahlreich sind die Theorien der verschiedenen Wissenschaftsbereiche. In dieser Arbeit wird ein kleiner Einblick in ausgewählte biologische und psychosoziale Alternstheorien gegeben.

5.2.1 *Biologische Alternstheorien*

Biologische Alternstheorien suchen nach Erklärungen des Alterns auf genetischer Ebene bzw. in Defiziten auf genetischer Ebene (Lehr, 2007; Weineck, 2010). Laut Weineck (2010) dominieren drei verschiedene Erklärungsansätze: Das Altern beruht entweder auf einer fehlerhaften Proteinsynthese bzw. auf Schädigungen des genetischen Apparats im Laufe der Zeit oder auf genetischen Vorprogrammierungen oder auf Störungen des Immunsystems.

Die Theorie der Repair-Mechanismen nach Strehler (1975) ist dem ersten Ansatz, der fehlerhaften Proteinsynthese, zuzuordnen. Diese Theorie vertritt den Ansatz, dass durch eine Störung oder Schädigung im DNS-Reparatur-Mechanismus Defekte im Bereich der Desoxyribonukleinsäure (DNS) nicht mehr festzustellen und nicht mehr zu reparieren sind. Die verlorene Reparaturfähigkeit im Alter führt zu Störungen in der Proteinsynthese und somit zum Altern. Das Hayflick-Phänomen bzw. die

Hayflick-Grenze hingegen bezieht sich auf die zweite Annahme, der zufolge das Altern mit der Teilungsfähigkeit der Zellen zusammenhängt. Dies bedeutet, dass einer Zelle nach einer gewissen Anzahl von Teilungen der programmierte Zelltod bevorsteht. Die Teilungsfähigkeit ist von Spezies zu Spezies unterschiedlich und bestimmt die Lebenserwartung und den Alterungsprozess (Hayflick & Moorhead, 1961). Mit jeder Zellteilung werden die Telomere, die Chromosomen-Enden, kürzer. Damit die Erbinformation in den Chromosomen nicht geschädigt wird, verfällt die Zelle ab einer bestimmten Länge in einen inaktiven Zustand und die Aufgaben werden vernachlässigt. Die Zellteilung kann nicht mehr unbegrenzt stattfinden, der Organismus wird anfälliger und beginnt zu altern (Cawthon, Smith, O'Brien, Sivatchenko & Kerber, 2003). Der dritte Erklärungsansatz basiert auf Störungen im Immunsystem bzw. auf Einflüssen aus der Umwelt, welche das Immunsystem schwächen. Die Autoimmuntheorie von Theimer (1973) besagt, dass das Immunsystem mit zunehmendem Alter die körpereigenen Gewebe nicht mehr von körperfremden Angreifern unterscheiden kann. Als Konsequenz verliert der Organismus seine Autoimmunität und körpereigene Gewebe werden angegriffen. Daraus resultiert eine Beschleunigung des Alterungsprozesses. Selye (1962) hingegen vertritt die Meinung, dass Stress ein übergeordneter exogener Faktor sei, der das Altern begünstigt. In seiner Stresstheorie erörtert Selye (1962), dass die allgemeine Stressreaktion, bestehend aus der Alarm-, der Resistenz- und der Erschöpfungsphase, auf das Leben übertragbar sei. Die Erschöpfungsphase sei dabei mit dem Alter zu vergleichen und stelle eine Phase der verminderten Resistenz und Adaptation dar. Jede Stresssituation führt somit zur Alterung. Die Adaptations-Regulationstheorie nach Folkis (1975) ist keinem der drei genannten Ansätze zuzuordnen, sondern versucht alle miteinander zu verbinden. Die Theorie sagt aus, dass das programmierte Altern durch endogene und exogene Faktoren, wie beispielsweise dem Lebensstil oder Umwelteinflüssen, sowohl positiv als auch negativ beeinflusst werden kann. Folglich beeinflussen sich die drei Ansätze und die ablaufenden Prozesse gegenseitig und stehen zueinander in einer Wechselbeziehung.

Neben der Vielzahl an biologischen Erklärungsansätzen sollen auch die psychosozialen Theorien Berücksichtigung finden. In diesem Zusammenhang werden im Folgenden die Defizittheorie bzw. das Defizitmodell des Alterns und die Theorien des ‚erfolgreichen Alterns‘ nach Havighurst (1963) erläutert.

5.2.2 *Psychosoziale Alternstheorien*

Die Kernaussage der Defizittheorie besagt, dass mit zunehmendem Alter ein körperlicher, seelischer und geistiger Abbau wichtiger Funktionen abläuft. Verschleißprozesse und Funktionseinschränkungen führen zu einem Defizit in vielen Lebens- und Leistungsbereichen. Das Alter bringt im Allgemeinen irreversible Veränderungen mit sich, die zu einer erhöhten Anfälligkeit und letztendlich zum Tode des Organismus führen (Lehr, 2007). Die Defizittheorie weist viele Parallelen zu den Grundgedanken der biologischen Alternstheorien auf, wird aber den psychosozialen Theorien zugeordnet, da sie sich primär dem kognitiven Funktionsverlust zuwendet (Rupprecht, 2008). Oft kommt in diesem Zusammenhang die Adoleszenz-Maximum-Hypothese zur Sprache, die besagt, dass die kognitive Leistungsfähigkeit ihr Maximum im mittleren Erwachsenenalter erreicht und anschließend mit zunehmendem Alter stetig abnimmt (Matolycz, 2016). Matolycz (2016) weist aber auch darauf hin, dass weder ein linearer Anstieg noch ein stetiger Abfall bei allen Menschen zu verzeichnen ist und, dass die interindividuelle Variabilität des Alterungsprozesses berücksichtigt werden muss.

Die Disengagement- sowie die Aktivitätstheorie stellen laut Havighurst (1963) die Theorien des ‚erfolgreichen Alterns‘ dar. ‚Erfolgreiches Altern‘ wird als ein Zustand der Zufriedenheit und des Glücks beschrieben. Das Altern bringt zahlreiche Veränderungen mit sich. Zufriedenheit im höheren Alter gilt als Indikator für eine gelungene Anpassung an diese Veränderungen und dem Alterungsprozess. Bei der Frage, wie die Zufriedenheit im Alter erzielt werden kann, stehen sich die zwei gegensätzlichen Theorien des erfolgreichen Alterns gegenüber. Die Disengagement-Theorie stellt einen natürlichen Rückzug aus Aktivitäten und Verpflichtungen in den Mittelpunkt der Betrachtung. Dieser gewollte Rückzug, ein Prozess der zunehmenden Distanzierung, führt nicht zu einer sozialen Isolation, sondern zur quantitativen Veränderungen des sozialen Umfelds. Zwar ist eine Reduktion der sozialen Kontakte zu verzeichnen, dafür können aber die bestehenden Beziehungen besser gepflegt werden. Die Disengagement-Theorie stellt die Abnahme der sozialen Kontakte als eine Erleichterung dar. Im Gegensatz dazu steht die Aktivitätstheorie. Diese vertritt die Auffassung, dass Zufriedenheit im Alter davon abhängig ist, wie aktiv und eingebunden eine Person in ihr Umfeld ist. Ein aktiver Lebensstil, das Gefühl gebraucht zu werden und Aufgaben inne zu haben, wirkt dem Rückzug aus

dem sozialen Leben entgegen. Aktivitäten im körperlichen, sozialen, geistigen und auch kulturellen Bereich zögern das Altern hinaus und führen zu einem erfolgreichen Alterungsprozess. Demnach ist der Rückzug, der in der Disengagement-Theorie als wünschenswert und gewollt dargestellt wird, eine notgedrungene Begleiterscheinung des Alters, dem aktiv entgegengewirkt werden muss. Die beiden genannten Theorien stehen sich konträr gegenüber. Havinghurst (1963) betont, dass das ‚erfolgreiche Altern‘ durch die individuelle Zufriedenheit des vergangenen und des zukünftigen Lebens definiert wird. Um diese Zufriedenheit zu erlangen, ist es wichtig, eigene Entscheidungen treffen zu können.

Die genannten Theorien und auch die Kapitel zuvor verdeutlichen die Komplexität und die Multidimensionalität des Alterns. Weineck (2010) betont, dass es nicht die eine Alternstheorie gibt. Lehr (2007) versucht sämtliche Einflussfaktoren und Bedingungen miteinander zu verbinden und die Theorien des Alterns in einem Modell zusammenzufassen. Dieses Modell wird im folgenden Abschnitt erläutert.

5.2.3 *Das Interaktionistische Modell*

Das Interaktionistische Modell verdeutlicht, dass das Altwerden bei psychophysischem Wohlbefinden und die Langlebigkeit durch viele verschiedene Parameter beeinflusst werden. Die bisher genannten Theorien berücksichtigen nur wenige Bedingungen für das gesunde Altern. Lehr (2007) versucht in dem interaktionistischen Modell das Zusammenwirken und das Wechselspiel vieler verschiedener Faktoren darzustellen. Die genetischen und biologischen Faktoren spielen eine Rolle, ebenso ökologische Faktoren sowie Umwelteinflüsse. Sowohl die soziale Umwelt, die Bildung als auch der allgemeine soziale Status sind von Bedeutung. Eine wichtige Aufgabe haben weiterhin die Persönlichkeit, das Verhalten, die Ernährung und der allgemeine Lebensstil. Das Modell (Abbildung 3) zeigt die Korrelate der Langlebigkeit und verdeutlicht, dass die Parameter sich gegenseitig beeinflussen, ergänzen oder in einer Wechselwirkung zueinander stehen. Keine Variable kann für sich die Langlebigkeit begünstigen. Die Komplexität, die bereits aus den vorab erläuterten Alternstheorien hervorging, spiegelt sich auch in dieser Abbildung wider (Lehr, 2007).

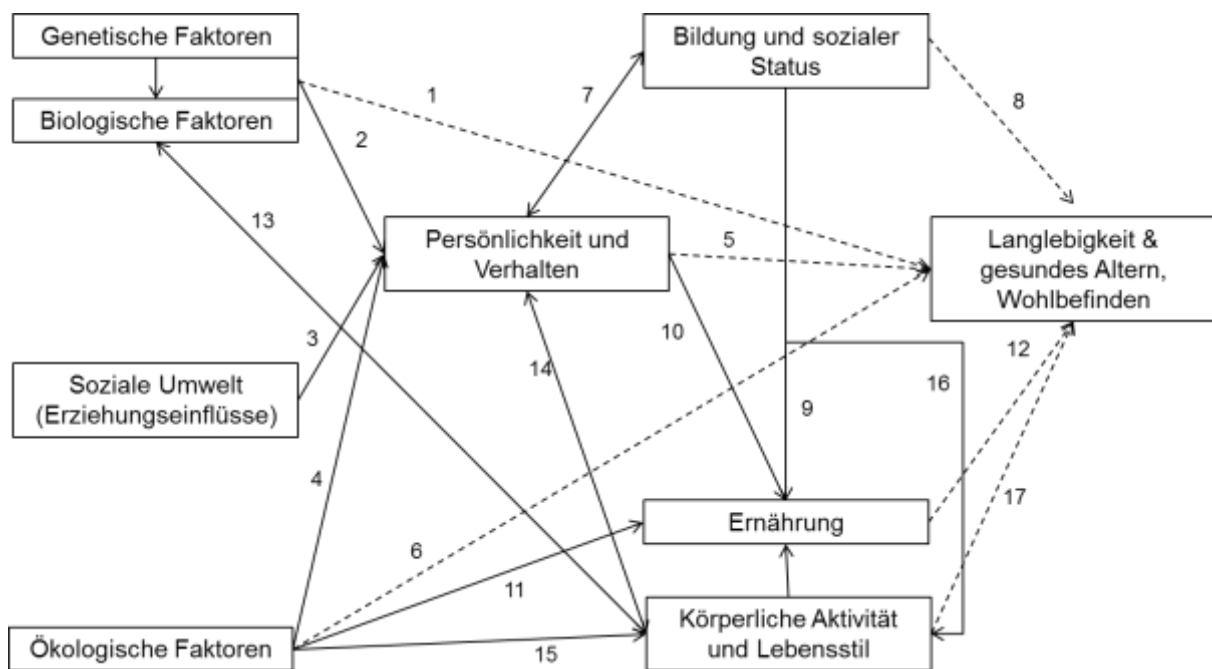


Abbildung 3. Das Interaktionistisches Modell – das Wechselspiel verschiedener Einflussfaktoren (modifiziert nach Lehr, 2007, S. 72).

Die Pfeile stellen allgemein die Korrelationen zwischen den einzelnen Variablen dar. Die gestrichelten Linien weisen auf einen direkten Zusammenhang zwischen einem Parameter und dem gesunden Altern hin. Die durchgezogenen Linien hingegen zeigen Verbindungen zwischen den einzelnen Parametern auf, die die Langlebigkeit direkt oder indirekt beeinflussen. Auf diese Weise wird der direkte Einfluss, aber auch die Wechselwirkung der einzelnen Parameter aufeinander verdeutlicht. Die genetischen, physiologischen und biologischen Bedingungen haben einen direkten Einfluss auf die Langlebigkeit, das gesunde Altern und das Wohlbefinden (1), beeinflussen aber auch die Persönlichkeit und das Verhalten (2). Die Persönlichkeitsentwicklung wird ebenfalls von der Erziehungsweise der Eltern oder der Schule bzw. allgemein von der sozialen Umwelt (3) und von ökologischen Parametern (4) geprägt. Eine enge direkte Verbindung besteht zwischen der Persönlichkeit bzw. dem Verhalten und dem gesunden Altern (5). Ebenfalls kann eine direkte Korrelation zwischen den ökologischen Bedingungen und der Langlebigkeit nachgewiesen werden (6). Die Persönlichkeit und das Verhalten bedingen zudem den sozialen Status, welcher wiederum einen Einfluss auf die Persönlichkeit und das Verhalten hat. Zwischen diesen beiden Parametern besteht

eine Wechselwirkung (7). Der soziale Status steht in einer engen Korrelation zur Langlebigkeit, dem gesunden Altern und dem Wohlbefinden (8). Die Ernährung, geprägt durch den sozialen Status (9), die Persönlichkeit (10) und die ökologischen Faktoren (11), hat einen großen Anteil an einem gesunden Altern (12). Neben einer ausgewogenen Ernährung spielen die körperliche Aktivität und auch ein allgemeiner gesunder Lebensstil mit einem gesundheitsbewussten Verhalten eine bedeutende Rolle im Alterungsprozess. Eine Wechselwirkung besteht zwischen diesen Parametern und den genetisch-biologischen Faktoren (13) sowie der Persönlichkeit und dem Verhalten (14). Die ökologischen Bedingungen (15) und der soziale Status (16) bedingen die körperliche Aktivität sowie den gesunden Lebensstil. Direkte Korrelationen zwischen der körperlichen Aktivität wie auch dem gesundheitsbewussten Lebensstil und dem gesunden Altern, der Langlebigkeit und dem Wohlbefinden sind unumstritten (17) (Lehr, 2007). Lehr (2007) betont, dass es durchaus weitere mögliche Variablen gibt, die die Langlebigkeit und das gesunde Altern beeinflussen. Zudem muss berücksichtigt werden, dass der Alterungsprozess individuell abläuft und nicht verallgemeinert werden kann. Die verschiedenen endogenen und exogenen Faktoren nehmen bei jedem Individuum eine unterschiedliche Gewichtung ein.

6 Die motorischen Grundeigenschaften im Alter

Im vorangehenden Kapitel wurde der Alterungsprozess auf verschiedenen Ebenen beschrieben. Die Veränderungen des Herz-Kreislauf-Systems, der Lunge und des Bewegungsapparates aber auch des hormonellen System bedingen den Leistungsabfall im Alter (Weineck, 2010). Auf die kognitiven und psychischen Parameter wird in dieser Arbeit nicht weiter eingegangen, da der Schwerpunkt auf den motorischen Parametern und der Selbsthilfefähigkeit liegt. Es soll aber nicht unerwähnt bleiben, dass bereits in unterschiedlichen Studien belegt werden konnte, dass regelmäßige körperliche Aktivität einen positiven Einfluss auf die kognitiven und psychischen Parameter hat (Heyn, Abreu & Ottenbacher, 2004; Lautenschlager et al., 2008; Cheng et al., 2011; Carvalho, Rea, Parimon & Cusack, 2014; Hollamb, Davelaar & Cadar, 2017).

Im Folgenden werden die motorischen Grundeigenschaften – Ausdauer, Kraft, Koordination, Beweglichkeit und Schnelligkeit – in Bezug auf das Alter erläutert. Die körperlichen Beanspruchungsformen lassen sich in konditionelle und koordinative Fähigkeiten unterteilen. Zu den konditionellen Fähigkeiten zählen die Ausdauer, die Kraft und die Schnelligkeit. Zu den koordinativen Fähigkeiten gehören die Koordination und die Beweglichkeit. Je nach Altersklasse und Trainingsziel werden im Training die Schwerpunkte und Prioritäten unterschiedlich gewichtet. Bei älteren Menschen spielt z.B. die Schnelligkeit eine untergeordnete Rolle (Weineck, 2010; Haber, 2018).

6.1.1 Die koordinativen Fähigkeiten

Unter der Koordination wird das Zusammenspiel des Zentralnervensystems und der Skelettmuskulatur innerhalb eines Bewegungsablaufes verstanden. Die Koordination ist die Voraussetzung für harmonische und ökonomische Bewegungsabläufe. Je komplexer eine Bewegung, desto koordinativ anspruchsvoller ist sie. Es wird dabei zwischen der intramuskulären und der intermuskulären Koordination unterschieden. Die intramuskuläre Koordination erfasst das Zusammenspiel zwischen Nerven und einem Muskel, während die intermuskuläre Koordination das Zusammenspiel zwischen mehreren Muskeln beschreibt. (Weineck, 2010). Zudem ergeben sich sieben verschiedene koordinative Fähigkeiten: die Gleichgewichts-, die

Differenzierungs-, die Kopplungs- und die Orientierungsfähigkeit sowie die Reaktions-, die Rhythmisierungs- und die Umstellungsfähigkeit. Koordination stellt eine Voraussetzung für viele alltägliche Aufgaben und Bewegungsmuster dar und ist somit unabdingbar für die Selbstständigkeit und die Autonomie im Alltag (Grosser et al, 2008). Eine gute Koordinationsfähigkeit fördert das Gleichgewicht und die Reaktionsfähigkeit, welche im Alter angesichts der Sturz- und Unfallprophylaxe eine wichtige Rolle spielen. Zudem begünstigt eine gute Koordination die Körperbeherrschung, welche ebenfalls einen Einfluss auf das Unfallrisiko hat. Limitierende Faktoren der Koordinationsfähigkeit sind unter anderem die intra- und intermuskuläre Koordination, die Bewegungserfahrung, das Alter und die Ermüdung (Weineck, 2010).

Mit zunehmendem Alter lassen die koordinativen Fähigkeiten nach. Verantwortlich für den Rückgang der Koordination sind unter anderem Veränderungen auf neuronaler Ebene. Weitere Faktoren sind die reduzierten Fähigkeiten des vestibulären Systems und des Sehvermögens sowie die zunehmende Gelenksteifigkeit und die verminderte Elastizität des Bindegewebes. Das Nachlassen der Aufmerksamkeit und zunehmende Schwierigkeiten bei Muti-Task-Aufgaben führen ebenso zu einem Rückgang der koordinativen Fähigkeiten. Koordinativen Fähigkeiten sind nicht angeboren, sondern müssen erlernt und im Alter aufrechterhalten werden. Mangelnde Bewegung und Inaktivität können demnach, besonders im Alter, ebenfalls Risikofaktoren für koordinative Einschränkungen sein. Betroffen ist in diesen Fällen oftmals die Gleichgewichts- und Reaktionsfähigkeit, was im höheren Alter häufig einen Sturz zur Folge hat. Des Weiteren wird zwischen dem Rückgang der Feinmotorik ab dem 50. bis 60. Lebensjahr und dem Rückgang der Grobmotorik ab dem 60. bis 70. Lebensjahr unterschieden. Die Feinmotorik oder die Geschicklichkeit nimmt mit zunehmendem Alter ab. Auffällig ist, dass die Handgeschicklichkeit der Frau immer um ca. 5 bis 10 % höher ist als beim Mann (Weineck, 2010).

Die Flexibilität bzw. Beweglichkeit ist der Bewegungsspielraum bzw. das Bewegungsausmaß eines Gelenkes. Sie ist gekennzeichnet durch die Amplitude, die ein Gelenk in seiner Endstellung erreichen kann. Umgangssprachlich setzt sich die Beweglichkeit aus der Gelenkigkeit und der Dehnfähigkeit zusammen, wobei bei der Beweglichkeit zwischen der allgemeinen und der spezifischen Beweglichkeit, der

aktiven und der passiven Beweglichkeit sowie der dynamischen und der statischen Beweglichkeit unterschieden wird (Grosser et al., 2008). Die allgemeine Beweglichkeit bezieht sich auf die Beweglichkeit der großen Gelenke, welche für allgemeine und alltagsrelevante Bewegungen, wie z.B. für das Bücken, verantwortlich ist. Die spezifische Beweglichkeit hingegen bezieht sich auf die Beweglichkeit, die für das Ausüben einer speziellen Tätigkeit, z.B. das Klavierspielen, gebraucht wird. Die aktive Beweglichkeit ist der Bewegungsbereich der selbstständig erreicht werden kann, wohingegen die passive Beweglichkeit durch externe Unterstützung gekennzeichnet ist. Der Unterschied zwischen statischer und dynamischer Beweglichkeit hängt davon ab, inwiefern die Position statisch gehalten oder dynamisch erweitert wird. Limitierende Faktoren bezüglich der Beweglichkeit sind die Gelenkstruktur, die Muskelmasse, der Muskeltonus sowie die Muskeldehnfähigkeit und die Dehnfähigkeit der Sehnen und Bänder. Das Alter und auch das Geschlecht spielen ebenfalls eine wichtige Rolle (Weineck, 2010).

Auch die Beweglichkeit nimmt im Laufe des Lebens ab. Bereits ab dem 25. bis 30. Lebensjahr sind ohne regelmäßiges Training Einbußen zu vermerken. Für viele alltägliche Aufgaben, beispielsweise das Anziehen, das Bücken und das Aufheben von Gegenständen, spielt die Beweglichkeit eine bedeutende Rolle und würde in verschlechterten Zustand eine Einschränkung der selbstständigen Lebensführung bedeuten. Neben der Funktion der Gelenke sind auch die Dehnfähigkeit und die Elastizität der umliegenden Strukturen, wie z.B. Muskeln und Bänder, ein limitierender Faktor in Bezug auf die Beweglichkeit (Weineck, 2010; Haber, 2018).

Ziel des Koordinations- und Beweglichkeitstrainings ist es, Alltagsbewegungen und eine Alltagsgeschicklichkeit zu erhalten und zu fördern. Durch ein adäquates Koordinationstraining können unter anderem das Gleichgewicht, die Reaktionsfähigkeit und auch die Antizipationsfähigkeit geschult und somit Stürze und Unfälle im Alltag vermieden werden. Das Training der Beweglichkeit kann zudem eine muskuläre Lockerung und Entspannung erreichen und eine Schon- und Fehlhaltung vorbeugen (Weineck, 2010; Haber, 2018).

6.1.2 Die konditionellen Fähigkeiten

Unter Ausdauer werden eine hohe Ermüdungswiderstandsfähigkeit und eine schnelle Erholungsfähigkeit verstanden. Explizit wird die Ausdauer dadurch definiert, dass

eine sportliche Beanspruchung sowohl psychisch als auch physisch möglichst lange aufrechterhalten werden kann und, dass sich der Körper nach einer Belastung möglichst schnell wieder erholt (Grossar et al., 2008; Weineck, 2010). Das Ausdauertraining lässt sich anhand der beteiligten Muskulatur in ein allgemeines und ein lokales Ausdauertraining unterteilen. Die allgemeine Ausdauer umfasst mehr als ein Siebtel der gesamten Muskulatur, wohingegen die lokale Ausdauer weniger als ein Siebtel der Muskelmasse beansprucht. Zudem wird je nach Muskelarbeit zwischen einem statischen oder einem dynamischen Ausdauertraining und je nach Art der Energiebereitstellung zwischen einem aeroben und einem anaeroben Ausdauertraining unterschieden. Beim aeroben Ausdauertraining steht genügend Sauerstoff zur Energiebereitstellung zur Verfügung. Bei Intensitäten über 50 bis 70 % der maximalen Leistungsfähigkeit kann dagegen die Sauerstoffzufuhr für die Energiebereitstellung nicht mehr gewährleistet werden. Die maximale Sauerstoffaufnahme, VO_{2max} , stellt dabei die Grundlage der Ausdauerleistungsfähigkeit dar und ist abhängig von der Lungenventilation, der Diffusionskapazität der Lunge, dem Herzminutenvolumen, der Sauerstofftransportfähigkeit des Blutes sowie der peripheren Sauerstoffverwertung (Weineck, 2010). Die Abbildung 4 zeigt die Abnahme der VO_{2max} im Altersverlauf.

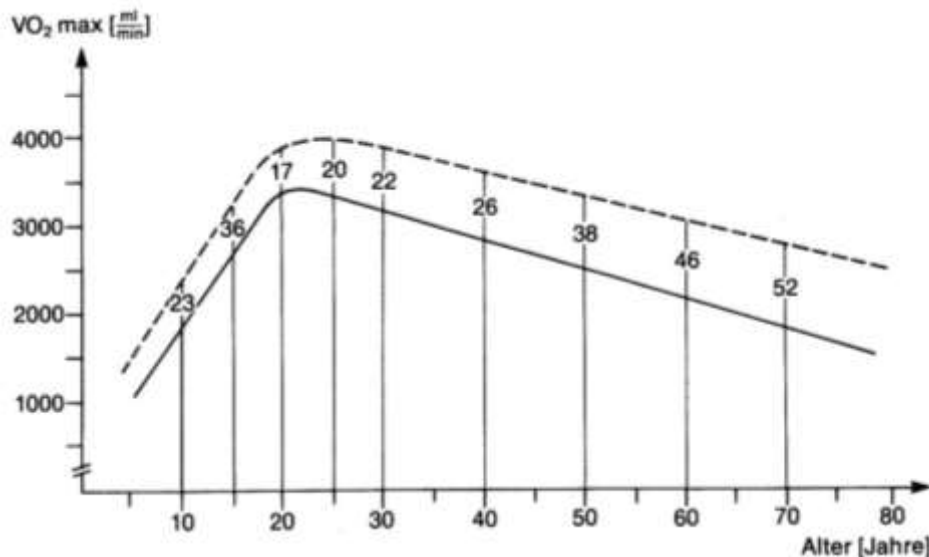


Abbildung 4. Die maximale Sauerstoffaufnahme trainierter (---) und untrainierter (----) Männer im Altersverlauf (Weineck, 2010, S. 554).

Es wird die maximale Sauerstoffaufnahme von untrainierten (durchgezogene Linie) und trainierten (gestrichelte Linie) Männern im Altersverlauf dargestellt. Es ist eine deutliche Abnahme der VO_{2max} sowohl mit als auch ohne Training zu verzeichnen. Die Zahlen zwischen den Kurven bilden die Differenz zwischen trainierten und untrainierten Männern ab, wobei deutlich zu erkennen ist, dass die trainierten Männer in jedem Lebensalter einen Vorteil gegenüber den untrainierten Männern haben. Durch regelmäßiges Ausdauertraining lässt sich folglich die Abnahme der maximalen Sauerstoffaufnahme und somit auch die Abnahme der Leistungsfähigkeit verzögern (Weineck, 2010).

Die Kraft wird ebenfalls in verschiedene Arten unterteilt, sodass je nach Anteil der beteiligten Muskulatur zwischen allgemeiner und spezieller Kraft unterschieden werden kann. Die allgemeine Kraft bezieht sich dabei auf die sportunabhängige Kraft der großen Muskelgruppen. Die spezielle Kraft hingegen bezieht sich auf die Kraft der leistungsbestimmenden Muskulatur bei einer bestimmten Sportart oder bei einem bestimmten Bewegungsablauf. Des Weiteren lässt sich die Kraft nach ihrer Arbeitsweise unterscheiden, indem statische (isometrische) Kraft als Kraftaufwand gegen einen fixierten Widerstand ohne Veränderung der Muskellänge und dynamische (isotonische) Kraft gegenteilig dazu als Kraft gegen einen nicht-fixierten Widerstand mit einer Veränderung der Muskellänge definiert wird (Weineck, 2010). Zudem gibt es eine Unterteilung in vier Hauptformen der Kraft und zwar in die Maximalkraft, die Schnellkraft, die Reaktivkraft und die Kraftausdauer. Die Maximalkraft ist die größtmögliche Kraft, die willkürlich erzeugt werden kann. Die Schnellkraft ist die Fähigkeit des Muskels, Widerstände mit höchstmöglicher Kontraktionsgeschwindigkeit zu bewegen bzw. einen möglichst großen Impuls zu erzeugen. Die Reaktivkraft, beschreibt „die exzentrisch-konzentrische Schnellkraft bei kürzest möglicher Kopplung (> 200 ms) beider Arbeitsphasen, also in einem Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus.“ (Grosser et al., 2008, S. 44). Die Kraftausdauer kann in die dynamische und in die statische Kraftausdauer unterteilt werden, wobei die dynamische Kraftausdauer die Fähigkeit ist, möglichst viele Kraftimpulse in einem bestimmten Zeitraum bei gleichzeitig möglichst geringem Kraftverlust durchzuführen. Die statische Kraftausdauer hingegen beschreibt die Fähigkeit, einen Kraftwert über einen bestimmten Zeitraum möglichst lange zu halten (Grosser et al., 2008; Weineck, 2010). Die Kraft wird insgesamt von bestimmten Faktoren limitiert. Dazu gehören der Muskelfaserquerschnitt, die Muskelstruktur, die muskuläre Energiebereitstellung

sowie die koordinativen Fähigkeiten, die Motivation, das Alter und das Geschlecht. Die Kraft einer Frau liegt bei etwa 70% der Kraft eines Mannes, da die Frau in der Regel eine geringere Muskelmasse und einen geringeren Muskelfaserquerschnitt hat. Mit zunehmendem Alter reduziert sich die Muskelmasse, was einen zunehmenden Kraftverlust im Altersverlauf mit sich bringt. Die Abbildung 5 zeigt die Abnahme der Kraft im Verlauf des Lebens. Die Kraft des Mannes steht zudem in einer engen Korrelation zu den Sexualhormonen, sodass die Kraft parallel zum Testosteron Gehalt steigt bzw. sinkt.

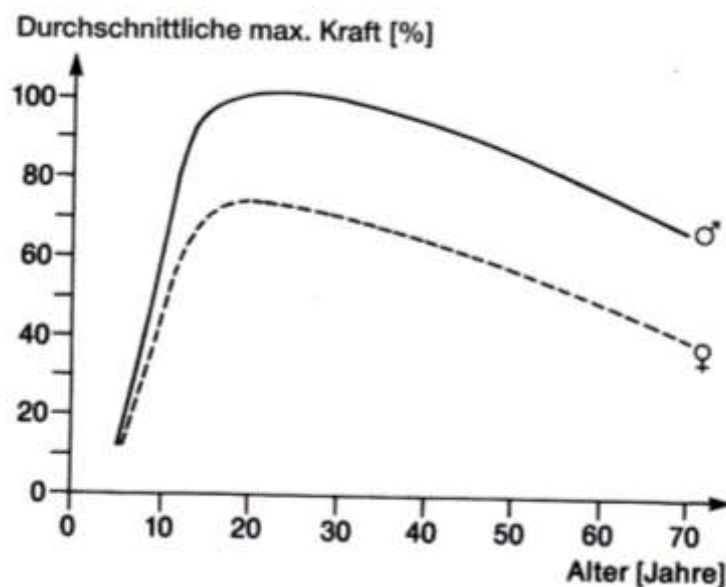


Abbildung 5. Abnahme der Kraft (in %) bei Männern (♂) und Frauen (♀) im Altersverlauf (Weineck 2010, S. 364).

Sowohl die Kraft als auch die Ausdauer nehmen im Alltag eine wichtige Rolle ein, da beispielsweise das Treppensteigen oder das Gehen einer längeren Strecke eine gewisse Ausdauer- und Kraftsituation voraussetzt. Mit einem gezielten Kraft- und Ausdauertraining lassen sich Alltagssituationen vereinfachen, die Körperhaltung verbessern und Schonhaltungen wie auch Folgeschäden vorbeugen. Gleichzeitig werden Gelenke durch eine kräftige Muskulatur entlastet. Degenerativen Prozessen sowie daraus resultierende Schmerzen können unterbunden werden. Zusätzlich können positive Effekte auf Ebene des Herz-Kreislauf-Systems und gleichzeitig eine Verbesserung der Stoffwechselqualität erreicht werden. Aber auch psychologische Gesundheitsaspekte sind nicht zu vernachlässigen: Stressabbau, Ausgeglichenheit

und der Erhalt der Selbstständigkeit sowie der Lebensqualität durch Mobilität sind positive Folgen eines gezielt angewendeten Kraft- und Ausdauertrainings (Weineck, 2010; Haber, 2018).

Die Schnelligkeit ist die letzte zu erwähnende motorische Grundeigenschaft. Allgemein verstehen Grosser et al. (2008) unter Schnelligkeit die Fähigkeit, aufgrund kognitiver Prozesse, maximaler Willenskraft sowie der Funktion des Nerv-Muskel-Systems höchstmögliche Reaktionen oder Bewegungsgeschwindigkeiten zu erreichen. Die Schnelligkeit wird im gesundheitsorientierten Bereich aufgrund des Unfall- und Verletzungsrisikos oftmals ausgelassen und als weniger relevant eingestuft und aufgrund ihrer hohen Intensitäten für die vorliegende Zielgruppe als ungeeignet angesehen. Die Schnelligkeit wird durch die Kraft der Muskulatur, die koordinativen Fähigkeiten und die Beweglichkeit beeinflusst. Die inter- und intramuskuläre Koordination ermöglicht das gleichzeitig Aktivieren wie auch das Zusammenspiel vieler motorischer Einheiten. Dies stellt eine Grundvoraussetzung für die Beschleunigungskraft der Muskulatur dar. Die Koordination wiederum ist in gewisser Weise von der Beweglichkeit abhängig, da durch die Abnahme der Elastizität und der Dehnfähigkeit die Bewegungsamplitude eines Gelenkes abnimmt und die Koordinationsfähigkeit somit reduziert wird. Da die drei Parameter Kraft, Koordination und Beweglichkeit im Altersverlauf abnehmen, nimmt folglich auch die Schnelligkeit ab (Weineck, 2010; Haber, 2018).

6.1.3 Weitere funktionelle Fähigkeiten

Im Folgenden werden weitere funktionelle Fähigkeiten vorgestellt, die im Alter eine wichtige Rolle spielen: Multi-Task-Aufgaben, die posturale Kontrolle und das Gleichgewicht. Ebenso sollten auch die Regeneration und die Entspannung neben den fünf Grundeigenschaften Berücksichtigung finden.

Bei Multi-Task-Aufgaben spielt die Aufmerksamkeit, die sich in die selektive, die geteilte und die exekutive Aufmerksamkeit unterteilen lässt eine entscheidende Rolle. Die selektive Aufmerksamkeit ist die Fähigkeit, aus einer Vielzahl von Informationen und Reizen die relevanten von den irrelevanten Reizen zu selektieren und auf die ausgewählten Reize zu reagieren. Die exekutive Aufmerksamkeit ist besonders für die Handlungskontrolle und die Handlungssteuerung von Bedeutung. Sie verhindert, dass interferierenden Reizen Beachtung geschenkt wird oder, dass auf diese reagiert

wird. Zwei oder mehrere Aufgaben zeitgleich ausführen zu können, setzt die Teilung der Aufmerksamkeit voraus, wobei diese geteilte Aufmerksamkeit mit dem Automatisierungsgrad der Aufgaben korreliert. Regelmäßig durchgeführte Aufgaben benötigen kaum noch Aufmerksamkeit, während neue und unbekannte Aufgaben dagegen viel Aufmerksamkeit benötigen. Gleichmaßen begrenzt das Ausmaß der gemeinsam genutzten Ressourcen die geteilte Aufmerksamkeit. Greifen zwei Aufgaben auf die gleichen Funktionen zurück, wird die zeitgleiche Ausführung erschwert (Niemann & Gauggel, 2010). Sowohl die Aufmerksamkeit als auch die Multi-Tasking-Fähigkeit, beeinflusst durch die Aufmerksamkeit, nehmen mit zunehmendem Alter ab. Gewöhnliche Reize und Informationen können daher zu Störreizen werden und Unsicherheiten bei alltäglichen Handlungs- und Bewegungsabläufen erhöhen (Springer, Giladi, Peretz, Yogev, Simon & Hausdorff, 2006; Bier, de Boysson & Belleville, 2014).

Das Gleichgewicht und die posturale Kontrolle sind weitere funktionelle Fähigkeiten, die im Alter einen Verlust erfahren. Das Gleichgewicht wird als der stabile Körperzustand, der durch eine ausgeglichene Gewichtsverteilung in Ruhe oder bei Bewegung erreicht wird, beschrieben. Bedingt wird dies durch die muskuläre Koordination und das Zusammenspiel von somatosensorischem, vestibulärem und visuellem Systems. Durch eine Funktionsabnahme der einzelnen Systeme im Alter lässt auch das Gleichgewichtsvermögen im Alter nach (Richter et al., 2016).

Die Kontrolle der aufrechten Körperhaltung wird als posturale Kontrolle bezeichnet (Richter et al., 2016). Anzeichen für eine gestörte posturale Kontrolle definieren Guimaraes und Isaacs (1980) anhand einer reduzierte Gehgeschwindigkeit, einer kürzere Schrittlänge und eines weiten Spektrums der Schrittfrequenz. Die altersbedingte Muskelatrophie und die Sarkopenie verstärken den Verlust der posturalen Kontrolle. Neben einer Verschlechterung des Gleichgewichts und einer längeren Latenzzeit von Reizeintritt bis zur Reizantwort ist das eingeschränkte Kompensieren bzw. Ausblenden von Störreizen die Folge (Lin & Woollacott, 2002). Aus der Abnahme der Aufmerksamkeit, des Gleichgewichts und der posturalen Kontrolle resultieren dann oftmals ein unsicheres Gangbild, Stürze und Unfälle (Springer et al., 2006; Bier et al. 2014).

Nicht den motorischen Grundeigenschaften zuzuordnen sind die Entspannung und die Regeneration, welche in der Trainingsgestaltung wie auch im Allgemeinen eine

große Rolle spielt. Die Entspannung kann als Ausgleich zum Alltag und zur körperlichen Aktivität gesehen werden und führt zu verschiedenen Reaktionen sowohl auf physischer als auch auf psychischer Ebene. Im physischen Bereich spielen Veränderungen auf neuromuskulärer (Senkung des Muskeltonus), kardiovaskulärer (periphere Gefäßerweiterung) und respiratorischer Ebene (Senkung der Herzfrequenz) eine Rolle. Inhalte der Entspannung sind unter anderem das autogene Training, die progressive Muskelrelaxation, Phantasie- und Traumreisen sowie (Eigen-)Massagen. Zwischen den Trainingseinheiten sollte ebenfalls Zeit für die Regeneration eingeplant werden, da der Körper nach jeder Belastung eine gewisse Zeit der Wiederherstellung braucht. Laut Grosser et al. (2008) sind Belastung und Erholung als Einheit zu betrachten. In der Phase der Erholung kommt es zu physiologischen Anpassungserscheinungen, d.h. es werden erst während der Regeneration neue physiologische Strukturen gebildet. (Grosser et al., 2008). Neben der Bedeutung auf physiologischer Ebene haben Entspannungsverfahren auch auf psychologischer Ebene einen positiven Einfluss auf die Befindlichkeit, die Gelassenheit, die Körperwahrnehmung und auf das Stressempfinden.

Die Erläuterung der motorischen Hauptbeanspruchungsformen legt dar, dass es mit zunehmendem Alter zu einem Rückgang aller psychophysischen Leistungsfaktoren kommt. Am ausgeprägtesten betrifft dieser Leistungsrückgang die Schnelligkeit, die Schnellkraft und die Beweglichkeit. Durch den Rückgang der Leistungsfähigkeit und durch chronische oder degenerative Erkrankungen folgt oftmals eine Reduzierung der Aktivitäten und der körperlichen Betätigung. Hinzukommen die physiologischen Veränderungen des Alters, welche die Leistungsfähigkeit zusätzlich reduzieren. Das Alter an sich hat einen geringeren Effekt auf die Leistungsfähigkeit als Inaktivität und Bewegungsmangel (Weineck, 2010). Demnach sollte körperliche Aktivität und ein gesunder Lebensstil fester Bestandteil des alltäglichen Lebens sein. Aktive und trainierte Menschen sind untrainierten Menschen in allen Altersstufen überlegen (Richter et al., 2016).

Im Folgenden werden die Trainierbarkeit und das Training definiert, Ziele, Möglichkeiten und Kontraindikationen aufgezeigt sowie die Bedeutung von Sport und Bewegung im Alter dargelegt.

7 Trainierbarkeit und Training im Alter

Der Schwerpunkt der Arbeit liegt bisher auf der Schilderung der altersbedingten Veränderungen und deren Konsequenzen für die Mobilität und die Selbständigkeit. An vielen Stellen wird darauf hingewiesen, dass durch einen gesunden Lebensstil mit regelmäßiger körperlicher Aktivität auf altersbedingte Veränderungen positiv Einfluss genommen werden kann. In diesem Kapitel werden die Begriffe Trainierbarkeit und Training definiert und es wird erörtert, inwiefern ein alter Mensch noch trainierbar ist und welche Möglichkeiten und Empfehlungen beim Training mit älteren Menschen bestehen.

7.1 Trainierbarkeit

„Trainierbarkeit ist die Möglichkeit der Verbesserung der individuellen Leistungsfähigkeit durch Training.“ (Haber, 2018, S. 321). Die Leistungsfähigkeit des Menschen ist in etwa zu 60 bis 70% durch genetische Parameter vorbestimmt, während auf die übrigen 30 bis 40% selbst Einfluss genommen werden kann (Weineck, 2010). Nach dem 30. Lebensjahr verlangsamen und reduzieren sich die Adaptationsprozesse, gehen aber auch im höheren Alter nicht vollständig verloren (Richter et al., 2016). Die Leistungsfähigkeit lässt sich daher durch ein adäquates Trainingsprogramm auch im Alter erhalten und ein Leistungsabfall sich dementsprechend hinauszögern. Die Abbildung 6 stellt die Trainierbarkeit im Altersverlauf dar.

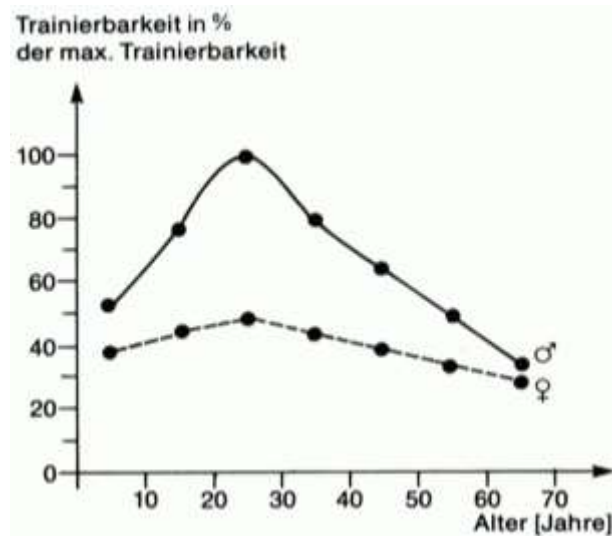


Abbildung 6. Trainierbarkeit (in %) in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht (Weineck, 2010, S. 556).

Die Abbildung 6 zeigt den Unterschied der Trainierbarkeit zwischen den Geschlechtern und zwischen den verschiedenen Altersstufen. Männer weisen im Vergleich zu Frauen eine bessere Trainierbarkeit auf. Wie bereits erwähnt steht die Trainierbarkeit des Mannes in einer engen Verbindung zum Testosterongehalt. So nimmt die Trainierbarkeit mit der Pubertät zu und im Laufe des Lebens stetig, parallel zum Testosterongehalt, wieder ab. Bei beiden Geschlechtern nimmt die Trainierbarkeit mit Abnahme der Sexualhormone ab, wobei aber dennoch zu erkennen ist, dass die Trainierbarkeit nicht den Nullpunkt erreicht (Weinck, 2010). Folglich ist auch ein alter Mensch noch trainierbar. Richter et al. (2016) schlussfolgern: „Alte Menschen sind – ohne Altersbegrenzung, unabhängig vom Geschlecht und Trainingszustand – trainierbar! Die Pille „Training“ muss im Alter zur „Dauermedikation“ werden.“ (S. 63).

7.2 Training

Laut Robert-Koch-Institut (2005) sollte zwischen Training bzw. Sport und körperlicher Aktivität unterschieden werden. Während körperliche Aktivität als Oberbegriff jegliche Form körperlicher Bewegung, z.B. auch Fortbewegung und körperliche Aktivität im Beruf und Haushalt, umschreibt, beinhaltet Sport eine körperliche Leistung die in

Form von Training geplant ist und oftmals mit Wettkämpfen einhergeht. Richter et al. (2016, S. 50) definieren Training wie folgt:

Training ist ein geplanter und kontrollierter Prozess. Unter Zuhilfenahme von methodischen, inhaltlichen und organisatorischen Mitteln wird ein gesetztes Ziel verfolgt, unter dem es zu einer Leistungssteigerung mit Verbesserung der Handlungsfähigkeit und des Verhaltens kommen soll. Dabei kann Training maximierend, präventiv, therapeutisch oder rehabilitativ wirken.

Laut Weineck (2007) ist Training ein Übungsprozess, der eine Verbesserung im jeweiligen Zielbereich anstrebt. Dieser Zielbereich kann auf physischer, psychischer, kognitiver oder motorischer Ebene liegen. Laut Haber (2018) definiert sich Training aus medizinischer Sicht über drei wesentliche Merkmale:

1. Regelmäßigkeit
2. Beeinflussung von Organfunktion
3. Auslösen von Wachstumsprozessen

Ein regelmäßiges Trainingsprogramm ermöglicht demzufolge die Auslösung von organischen Wachstumsprozessen und dadurch den Erhalt oder die Verbesserung der funktionellen Kapazität von Organen, Organsystemen und Stoffwechselprozessen (Haber, 2018). Für die Verbesserung der Leistungsfähigkeit ist eine Störung des Gleichgewichts im Körper, der Homöostase, durch eine Belastung notwendig (Weineck, 2007). Die Adaptation an sportliche Trainingsreize tritt als funktionelle und strukturelle Veränderungen in den Systemen des menschlichen Organismus auf. Die Dosis-Wirkungs-Beziehung spielt eine entscheidende Rolle im Trainingsprozess und beinhaltet die Intensität, die Dauer und die Häufigkeit einer Belastung bzw. eines Trainingsprogramms (Weineck, 2010). Damit das Training wirksam ist, muss ein gewisser Reiz mit einer Mindestintensität gesetzt werden, die dafür sorgt, dass Anpassungsvorgänge im Körper ausgelöst werden. Ist die Intensität zu niedrig gesetzt oder der Reiz unerschwellig, werden keine organischen Adaptionen ausgelöst. Ein zu starker Reiz hingegen beeinflusst die Systeme negativ. Die Dauer ist dabei der Zeitraum, in dem mit einer trainingswirksamen Intensität trainiert wird. Die Häufigkeit ist die Anzahl der Trainingseinheiten, in denen sowohl die Intensität als auch die Dauer die Dosis

erreichen, die erforderlich ist, um die Funktionalität des menschlichen Organismus zu steigern (Haber, 2018). Grosser et al. (2008) fassen zusammen, dass in den menschlichen Systemen durch überschwellige Reize Engpässe entstehen, auf die der Organismus reagieren muss. Durch wiederholte trainingswirksame Reize wird schrittweise eine Anpassung an die Anforderungen gestellt. Allerdings haben weitere endogene und exogene Faktoren Einfluss auf die Adaptationsprozesse. Dazu zählen beispielsweise das Alter, das Geschlecht, die Ernährung und auch die Art der Belastung sowie Trainingsinhalte und die Regeneration. Daher sind an dieser Stelle ausgewählte Trainingsprinzipien zu beachten, die Grundsätze zur Orientierung für die Planung und die Durchführung eines Trainings beinhalten. Die Trainingsprinzipien haben die Auslösung, die Sicherung und die spezifische Steuerung der Anpassung als Ziel (Grossar et al., 2008). Im Folgenden werden nur die Trainingsprinzipien aufgeführt, die für die Zielgruppe der geriatrischen Patienten von Bedeutung sind.

Das Prinzip des wirksamen Belastungsreizes, das Prinzip der progressiven Belastungssteigerung und das Prinzip der Variation der Trainingsbelastung sind Prinzipien zur Auslösung der Anpassung. Das Prinzip des wirksamen Belastungsreizes basiert auf der bereits geschilderten Grundlage des trainingswirksamen Reizes, desjenigen Reizes, welcher eine gewisse Intensität überschreiten muss, um Anpassungsvorgänge auszulösen. Das Prinzip der progressiven Belastungssteigerung und das Prinzip der Variation und der Trainingsbelastung legen dar, dass die gleiche Trainingsbelastung über einen längeren Zeitraum nach einer gewissen Zeit keinen überschwelligen Reiz mehr darstellt. Die Belastung sollte progressiv gesteigert und Monotonie vermieden werden, sodass durch neue, gesteigerte oder ungewohnte Reize nach wie vor die Homöostase des Organismus aus dem Gleichgewicht gebracht wird. Von Interesse für diese Zielgruppe sind zudem Prinzipien zur Sicherung der Anpassung. Das Prinzip der optimalen Gestaltung von Belastung und Erholung und das Prinzip der Wiederholung und Dauerhaftigkeit sind dabei von zentraler Bedeutung. Es wurde bereits angedeutet, dass nicht nur die Belastung, sondern auch die Regeneration im Trainingsprozess eine wichtige Rolle übernimmt, da der menschliche Organismus nach einer wirkungsvollen Trainingseinheit eine gewisse Zeit der Wiederherstellung benötigt. Belastung und Erholung müssen demnach als Einheit betrachtet werden. Das Prinzip der Superkompensation besagt, dass es nach einem überschwelligen

Reiz nicht nur zu einer Wiederherstellung des ursprünglichen Niveaus, sondern zu einem erhöhten Leistungsniveau der beanspruchten Systeme kommt. Diese Überkompensation bildet sich nach einigen Tagen zurück, sofern kein neuer Reiz gesetzt wird. Daher ist die Abstimmung der Belastungs- und Entlastungsphasen nicht zu vernachlässigen. Ergänzend dazu stellt das Prinzip der Wiederholung und Dauerhaftigkeit eine Kontinuität und Regelmäßigkeit des Trainings als unabdingbar dar. Die Prinzipien zur spezifischen Steuerung der Anpassung sind im Bereich der Geriatrie eher hintergründig. Lediglich das Prinzip der Individualität und der Altersgemäßheit hat hier einen hohen Stellenwert, da die individuelle und auch die altersbedingte Leistungsfähigkeit sowie weitere Einflussfaktoren und Einschränkungen der entsprechenden Person im Trainingsprozess Berücksichtigung finden müssen.

7.3 Trainingsempfehlung

Zentrale Bausteine und Ziele der Trainingstherapie sind der Erhalt der Selbsthilfefähigkeit, der Lebensqualität und der Zufriedenheit. Ausdauer, Kraft, Beweglichkeit und Koordination, inklusive Sturzprophylaxe und Gleichgewichtstraining, fördern die Alltagskompetenzen (Marburger & Oster, 2002). Es gibt verschiedene Empfehlungen und Möglichkeiten die motorischen Haupteigenschaften zu stabilisieren oder auszubauen.

Das Training mit Senioren sollte ein längeres Aufwärmprogramm beinhalten und ruckartige Bewegungen vermeiden. Die Übungen sollten dabei ausführlich und verständlich erklärt sowie vorgezeigt und die Bewegungsausführung der Teilnehmer anschließend kontrolliert werden. Die Übungen sollten langsam und progressiv gesteigert und statische Übungen mit der Gefahr der Pressatmung und einer hohen Kreislaufbelastungen sollten vermieden werden. Die Abnahme der Lernfähigkeit, der Konzentrations- und der Reaktionsfähigkeit im Alter müssen Berücksichtigung finden, um die Teilnehmer nicht zu überfordern. (Marburger & Oster, 2002; Richter et al., 2016). Brehm (1987) untermauert diese Anforderungen und empfiehlt dynamische Kraftübungen der großen Muskelgruppen zwei bis viermal wöchentlich für 30 bis 45 Minuten. Zudem betont Brehm (1987) die Bedeutung der Regeneration und Entspannung wie auch der Intensität: Ein realistisches Anforderungsniveau ist notwendig, damit die Teilnehmer weder über- noch unterfordert werden. Dies ist die Voraussetzung für erkennbare Erfolgserlebnisse und Leistungsfortschritte. Die WHO

empfiehlt älteren Menschen neben einem Balancetraining zur Sturzprophylaxe drei oder mehrmals die Woche ein Krafttraining der großen Muskelgruppen an mindestens zwei Tagen in der Woche. Im Allgemeinen rät die WHO älteren Menschen dazu den Alltag im Rahmen ihrer Möglichkeiten und Fähigkeiten so aktiv wie möglich zu gestalten (WHO, 2010). Auch Zahner, Donath, Faude & Bopp (2014) appellieren für ein Kraft- und Gleichgewichtstraining zum Erhalt der allgemeinen Gesundheit, der Mobilität, der Selbstständigkeit und der Lebensqualität. Das Krafttraining sollte sich primär auf die unteren Extremitäten konzentrieren. Ein gewisses Mindestmaß der unteren Extremitäten ist hinsichtlich der Sturzprophylaxe und der Selbstständigkeit von größerer Bedeutung. Zudem sind die Beine stärker von der Muskelatrophie betroffen als die oberen Extremitäten (Marburger & Oster, 2002; Zahner et al., 2014). Marburger & Oster (2002) sprechen sich ebenfalls für ein Kraft- und Koordinationstraining aus. Das Krafttraining steigert oder stabilisiert die Mobilität währenddessen das Koordinationstraining der Gangsicherheit und Sturzprophylaxe dient. Ein reines Ausdauertraining kann mit älteren Teilnehmern bzw. in Pflegeeinrichtungen nur selten und schwer umgesetzt werden. Eine Ausdauerkomponente ist durch ein Kraftausdauertraining automatisch integriert. Marburger & Oster (2002) empfehlen ein Krafttraining im submaximalen- bzw. im Kraftausdauerbereich (60 bis 70% des One-Repetition-Maximum (1-RM)) an mindestens zwei Trainingseinheiten pro Woche. Eine Trainingseinheit sollte mit 60 Minuten veranschlagt sein. Entgegen vieler aktueller Studien mit einem Krafttraining am Gerät sprechen sie sich für Kraftübungen mit Gewichtsmanschetten oder anderen Kleingeräten aus. Pro Übung ein bis drei Sätze mit jeweils zehn bis zwölf Wiederholungen. Kleine Koordinationsübungen sollten so oft wie möglich geübt und in den Alltag integriert werden. Neben dem Kraftgewinn, der sicheren Gehfähigkeit und einer verringerten Sturzangst sind die Sicherung der Alltagskompetenzen und der Erhalt der Lebensqualität aber auch die sozialen Effekte von Bedeutung. Die aktuelle Studienlage in Bezug auf Sport und Bewegung mit älteren und hochaltrigen Menschen ist sehr vielfältig. Die Studien legen ihre Schwerpunkte auf die Sturzprophylaxe, den Erhalt und Ausbau der kognitiven oder der physischen Leistungsfähigkeiten, aber auch auf psychische Aspekte und die Lebensqualität. Wie bereits angedeutet wird meistens ein Kraft- und/oder Koordinationstraining als Interventionsprogramm ausgewählt. Die Interventionsprogramme unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Intensität, Häufigkeit und Dauer aber auch in der Gestaltung und

Durchführung (Raymond, Bramley-Tzeretos, Jeffs, Winter & Holland, 2013). Dies ist nur ein allgemeiner Einblick in die Trainingsgestaltung mit älteren Menschen. Ein detaillierter Überblick und eine ausführliche Darstellung des aktuellen Forschungsstandes sowie möglicher Trainingsprogramme werden in Kapitel 9 gegeben.

Vor Beginn des Trainings sollten die Teilnehmer über das Trainingsprogramm aufgeklärt werden, Ziele, Inhalte, Risiken und Nebenwirkungen sollten erörtert und positive Effekte aufgezeigt werden. Zudem ist es wichtig, Kontraindikationen und Risikofaktoren mit den Teilnehmern oder dem Pflegepersonal abzusprechen bzw. vorab die ärztliche Zustimmung einzuholen. Die Teilnehmer können sich durch eine ärztliche Untersuchung ihre Sporttauglichkeit absichern lassen (Jeschke & Zeilberger, 2004). Aufgrund verschiedenster Krankheitsbilder und der häufigen Multimorbidität im Alter sollten Notfallmedikamente sowie ein Telefon und externe Hilfe immer in erreichbarer Nähe sein. Obwohl Sport und Bewegung ein Benefiz für die Gesundheit bei älteren Menschen gewährleistet, gibt es gewisse Kontraindikationen, bei deren Auftreten von körperlicher Betätigung abgeraten werden muss (Weineck, 2010; Richter et al., 2016). Zu den Kontraindikationen zählen:

- Unkontrollierte, entgleiste Grunderkrankungen
- Herz-Kreislauf-Beschwerden in Ruhe unter mäßiger Belastung
- Ausgeprägte Blutdrucksteigerung
- Störung des Herzrhythmus
- Entzündliche Herzerkrankungen
- Chronische Lebererkrankungen
- Niereninsuffizienz
- Schwere Atemwegserkrankungen
- Akute Entzündungen und Infekte
- Schwindel, Übelkeit und Unwohlsein

Wann nach einer speziellen Erkrankung wieder mit dem Training begonnen werden kann, muss individuell und in Rücksprache mit einem Arzt entschieden werden.

Grundsätzlich gilt es möglichst früh wieder einzusteigen, um einem weiteren Funktionsverlust und den möglichen Folgen von mangelnder Bewegung vorzubeugen (Marburger & Oster, 2002).

Die Reduzierung der Leistungsfähigkeit von Herz, Kreislauf, Atmung und Stoffwechsel, der Rückgang von Muskel- und Knochenmasse, wie auch die Verschlechterung der Fließeigenschaften des Blutes, die verschlechterte Kapillarisation, eine erhöhte Morbidität und Mortalität und zudem die Anfälligkeit gegenüber Krankheiten und Verletzungen kennzeichnen häufig das höhere Alter. Durch Sport und regelmäßiger Aktivität kann diesen Veränderungen entgegengewirkt werden. Sämtliche Empfehlungen müssen individuell hinterfragt und betrachtet werden. Gleichmaßen sollten Einschränkungen wie auch Schwächen und Stärken des einzelnen Teilnehmers Berücksichtigung finden. Grundsätzlich gilt, dass ärztliche Voruntersuchungen sowie Kontrollen und Absicherungen notwendig sind (Jeschke & Zeilberger, 2004).

Bei der Trainingsgestaltung mit älteren Menschen gelten verschärfte Vorsichtsmaßnahmen als mit jüngeren Personen. Vor Trainingsbeginn sind der Trainingsort und die Beschaffenheit zu prüfen. Das Training sollte wohnortsnah bzw. in der Pflegeeinrichtung selbst stattfinden, sodass die Teilnehmer keine weiten Anreisewege haben und diese im Optimalfall eigenständig bewältigen können. Der Trainingsraum sollte eine sichere Umgebung darstellen und keine Stolperfallen (z.B. Teppiche), unebenen Böden oder Stufen aufweisen. Zudem wird genügend Platz für Rollatoren und Rollstühle sowie für weitere Sitzgelegenheiten benötigt. In Bezug auf die Zeitplanung ist es sinnvoll, feste Termine in der Woche festzulegen und Hol- und Bringzeiten sowie Trinkpausen einzukalkulieren. Aufgrund der Einschränkungen im Alter muss damit gerechnet werden, dass Teilnehmer für die Umsetzung der Übungen länger brauchen oder einige Übungen nicht umsetzen können. Dementsprechend benötigt der Übungsleiter ein gutes Repertoire an Übungen und Variationen, um flexibel und angemessen auf individuelle Bedürfnisse eingehen zu können. Viele ältere Menschen über- oder unterschätzen die eigene Leistungsfähigkeit. Einige Teilnehmer müssen gebremst, während andere ermutigt werden müssen, die Übung auszuprobieren. Dies setzt voraus, dass der Übungsleiter die Teilnehmer aufmerksam beobachtet, die Hintergründe und Erkrankungen kennt und auch äußere Anzeichen der Über- oder Unterforderung

erkennt, sodass auf eine falsche Selbsteinschätzung oder Ängste reagiert werden kann (Richter et al., 2016).

8 Bedeutung von Sport und Bewegung im Alter

Es ist unumstritten, dass körperliche Aktivität und Bewegung eine enorme Bedeutung für die Prävention und die Therapie verschiedener Krankheitsbilder und die Förderung der Gesundheit im Alter bzw. das gesunde Altern hat. Sport und Bewegung haben nicht nur einen positiven Einfluss auf das Herz-Kreislauf-System und den Blutdruck, sondern auch auf die Psyche, das Immunsystem, die Körperzusammensetzung und auch auf die Mobilität, die Lebenserwartung und die Lebensqualität (Leyk, 2009). Bewegungsmangel und Inaktivität haben vielfältige Folgen und Nachteile, die in den nachfolgenden Abschnitten dargestellt werden.

8.1 Folgen von Bewegungsmangel

Die Veränderungen im Alter führen zu einer Abnahme der Leistungsfähigkeit auf verschiedenen Bereichen. Die Abnahme der Kraft und der Ausdauer hat zur Folge, dass viele Aktivitäten nur noch erschwert durchgeführt werden können und in Folge dessen oft eingestellt und vermieden werden. Die körperliche Aktivität wird folglich immer mehr reduziert und der Bewegungsmangel begünstigt den weiteren Verlust von Kraft und Mobilität. Es entsteht ein Teufelskreis (Abbildung 7).

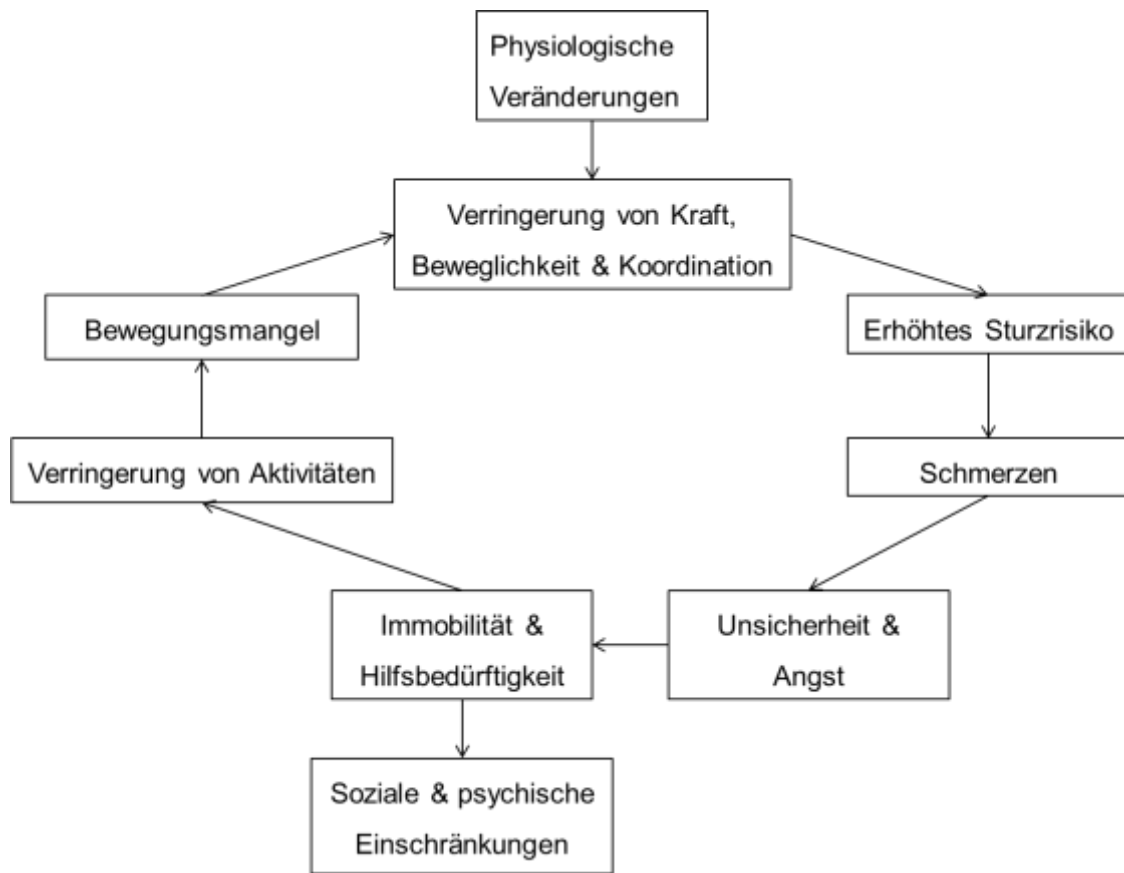


Abbildung 7. Folgen von Bewegungsmangel – ein Teufelskreis (eigene Darstellung in Anlehnung an Richter et al., 2016, S. 231).

Physiologische altersbedingte Veränderungen, wie Veränderungen des hormonellen Status, Veränderungen des aktiven und passiven Bewegungsapparates und Veränderungen auf muskulärer sowie neurologischer Ebene führen zu einer Verringerung der Kraft, der Beweglichkeit und der Koordination. Durch die Abnahme der motorischen Grundeigenschaften erhöht sich das Sturzrisiko. Nicht in der Abbildung aufgeführt, aber durchaus von Bedeutung an dieser Stelle sind das Gleichgewicht und die Posturale Kontrolle. Beide Faktoren nehmen mit zunehmendem Alter ab und erhöhen neben den anderen Einflussfaktoren das Sturzrisiko. Zusätzlich kommt es oft zu Schmerzen im Bereich des Bewegungsapparates, ausgelöst durch Verschleißerscheinungen und den Verlust der Muskelmasse. Ferner führen weitere altersbedingte und physiologische Erkrankungen zu Beschwerden und Schmerzen. Beide Faktoren, das erhöhte Sturzrisiko und die Schmerzen erhöhen die Angst und die Unsicherheit. Viele ältere

Menschen fühlen sich unsicher und kraftlos. Die Aufgaben des alltäglichen Lebens, wie Treppensteigen, längere Strecken zu Fuß gehen oder heben, tragen und bücken, werden für viele zu einer Herausforderung. Aus Unsicherheit und Angst wird Immobilität und die betroffenen Menschen sind zunehmend auf Hilfe angewiesen. Die Abbildung berücksichtigt zusätzlich soziale und psychische Aspekte. Durch die reduzierte Mobilität und das Mehr an benötigter Hilfe steigt das Risiko der sozialen Isolation. Viele Betroffene verlassen kaum noch das Haus und sowohl der Rückzug als auch der gesundheitliche Zustand begünstigen das Entstehen von psychischen Erkrankungen und depressiven Symptomen. Verstärkt werden diese psychischen sozialen Faktoren durch verschiedene geriatrische Syndrome. Die allgemeine Gebrechlichkeit, Frailty, die eingeschränkte Mobilität, aber auch die Inkontinenz und kognitiven Einschränkungen verstärken den Rückzug, die Abgrenzung und die Abnahme der Lebensqualität. Durch die genannten Punkte ist es vielen älteren Menschen nicht mehr möglich, sich alleine fortzubewegen. Viele Aktivitäten werden aufgegeben und die tägliche Belastung reduziert. Nicht nur die physischen sondern auch die sozialen und kulturellen Aktivitäten werden reduziert, wodurch die Isolation und der Rückzug verstärkt werden. Durch die mangelnde Bewegung und den passiven Lebensstil wird dem Leistungs- und Kraftverlust nichts entgegengesetzt und der Teufelskreis setzt sich ohne Unterbrechung fort und führt unausweichlich in die Abhängigkeit, die Pflegebedürftigkeit und letztendlich zum Tod (Sieber, 2007; Chou, Hwang & Wu, 2012; Granacher, Muehlbauer, Gschwind, Pfenninger & Kressig, 2013; Richter et al., 2016; Likar et al., 2017).

8.2 Wirkung auf die Leistungsfähigkeit und die Selbsthilfefähigkeit

Bewegungsmangel führt zu einem Verlust der motorischen Fähigkeiten und damit auch zu einem Verlust der Mobilität und der Selbstständigkeit (Richter et al., 2016). Durch körperliches Training und regelmäßiger Aktivität kann der Teufelskreis des Bewegungsmangels unterbrochen und die beeinflussenden Faktoren positiv mitbestimmt werden. Krankheiten können vorgebeugt werden und die motorischen Haupteigenschaften – Kraft, Ausdauer, Koordination und Beweglichkeit – und demnach auch die Mobilität und die Selbstständigkeit erhalten bzw. gefördert werden. Regelmäßige körperliche Aktivität ist das kostengünstigste Präventions- und Therapiekonzept im Alter. Die Tabelle 4 stellt die Effekte und die Ziele einer Sport- und Bewegungstherapie in der Prävention bzw. Rehabilitation dar.

Tabelle 4. Ziele und Effekte einer Sport- und Bewegungstherapie (nach Weineck 2010 & Haber 2018).

Ziele & Effekte auf physischer Ebene	Ziele & Effekte auf psychischer Ebene
<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung bzw. Erhalt der Alltagsbewegungen • Verbesserung der allg. Leistungsfähigkeit • Verbesserung der Körperzusammensetzung • Erhalt und Zunahme der Skelettmuskulatur und der Kraft • Stärkung des Immunsystems • Ökonomisierung der Herzarbeit • Senkung des Blutdrucks und der Herzfrequenz • Prävention degenerativer Erkrankungen • Sturz- und Haltung prophylaxe • Erhalt und Verbesserung der Lungenfunktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Abbau von Stress und Ängsten • Verminderung depressiver Situationen • Selbstständiger Beitrag zur Genesung bzw. Prävention • Stimmungsaufhellung • Erhalt und Förderung des Selbstvertrauens und Selbstbewusstseins • Erhalt der Selbstständigkeit und Selbsthilfefähigkeit • Verbesserung der Lebensqualität
Ziele & Effekte auf sozialer Ebene	Ziele & Effekte auf edukativer Ebene
<ul style="list-style-type: none"> • Soziale Isolation abbauen • Freude & Spaß an der Bewegung vermitteln • Austausch und Kommunikation fördern • Gruppenzusammengehörigkeit erleben 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der allg. Compliance • Mögliche Lebensstiländerung • Aufklärung über die Zusammenhänge und die Einflüsse von Bewegung auf den Menschen

Im Alter ist einer der wichtigsten Punkte die Förderung und der Erhalt der Selbstständigkeit. Der Unterstützungs- und Pflegebedarf kann verzögert, vermieden oder reduziert werden (Jeschke & Zeilberger, 2004; Haber, 2018). Die folgende Abbildung veranschaulicht den Einfluss von regelmäßigem körperlichem Training auf die Hilfsbedürftigkeit.

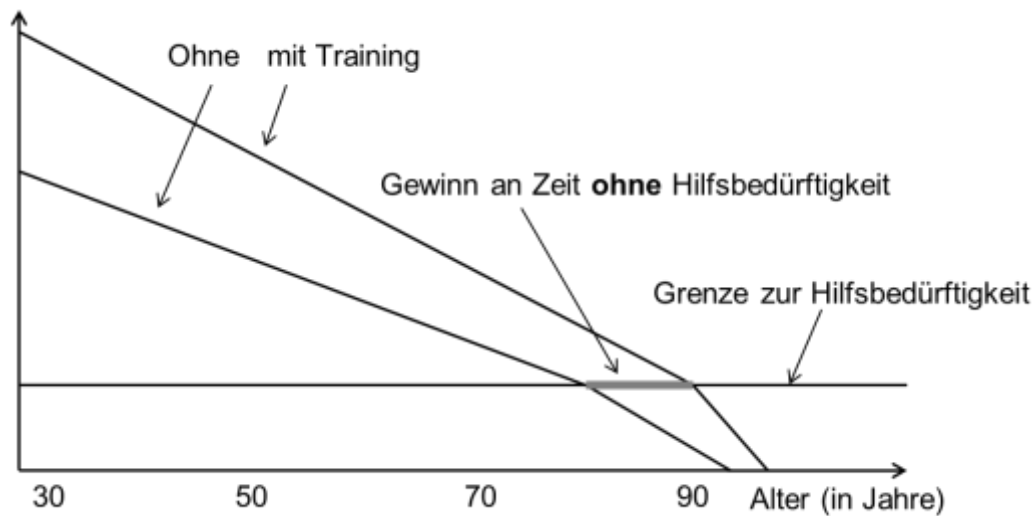


Abbildung 8. Der Einfluss von regelmäßigen körperlichen Training auf die Hilfsbedürftigkeit (nach Haber, 2018).

Die Abbildung 8 zeigt die Abnahme der Leistungsfähigkeit ohne bzw. unter Einfluss von Training mit zunehmendem Alter. Gleichzeitig wird die Grenze zur Hilfsbedürftigkeit ebenfalls mit bzw. ohne Trainingsreizen, dargestellt. Die Leistungsfähigkeit nimmt sowohl unter Einfluss von Training als auch ohne diesen Einfluss über die Jahre stetig ab und nähert sich der Grenze zur Hilfsbedürftigkeit an. Bei aktiven Menschen nimmt die Hilfsbedürftigkeit langsamer zu bzw. die Grenze zur Hilfsbedürftigkeit wird später erreicht als bei inaktiven Menschen. Inaktive Menschen erreichen diese Grenze bereits ab dem 80. Lebensjahr. Durch den Verlust der Leistungsfähigkeit steigt der Bedarf an Hilfe für die Bewältigung von alltäglichen Aufgaben an. Durch einen aktiven Lebensstil kann die Grenze der Hilfsbedürftigkeit um mehrere Jahre verschoben werden, sodass aktive Menschen diese Grenze durchschnittlich erst mit 90 Jahren erreichen und einen Gewinn an Zeit ohne Hilfs- und Pflegebedürftigkeit erzielen. Durch regelmäßiges Training können zusätzliche Jahre in Selbstständigkeit gewonnen werden und die Eigenständigkeit bleibt erhalten. Die Abbildung orientiert sich an Durchschnittswerten und kann nicht pauschalisiert werden. Jeder Mensch muss nach wie vor individuell betrachtet werden (Haber, 2018). Verschiedenste Studien unterstreichen die Aussage der Abbildung. Der aktuelle Stand der Forschung und der Einfluss regelmäßiger Aktivität werden im folgenden Kapitel ausführlich aufgeführt.

9 Empirischer Forschungsstand

Insgesamt rückt die Thematik, Sport im Alter bzw. Sport mit Hochbetagten aufgrund des demographischen Wandels immer mehr in den Fokus. Es existieren bereits durch Sportvereine offerierte Sportangebote für Senioren, wie auch Gymnastikstunden und Physiotherapie in den Pflegeeinrichtungen. Allerdings muss dieser Bereich, gerade für hochaltrige Menschen, weiter ausgebaut werden. Die folgenden Seiten legen den empirischen Forschungsstand zu dem vorliegenden Themenkomplex dar. Mithilfe der Suchmaschine Pubmed und den Suchbegriffen nursing home residents – elderly – older adults – exercise intervention – exercise – resistance training – physical performance – physical function – geriatric assessment – geriatric patients wurde die aktuelle Literatur gesichtet und ausgewählt. Es wird nur auf randomisierte Studien zugegriffen, die in deutscher oder englischer Sprache verfasst sind und die eine Intervention von mindestens drei Monaten aufweisen. Voraussetzung ist ein angeleitetes Sport- und Bewegungsprogramm und kein Home-based Trainingsprogramm. Zudem werden nur Studien aufgenommen, deren Zielgruppe Pflegeheimbewohner sind. Studien mit Teilnehmern aus dem betreuten Wohnen oder geriatrischen Patienten, die zu Hause betreut werden, werden nicht berücksichtigt. Studienprotokolle, Reviews sowie Artikel, die vor 2000 publiziert wurden, werden in die Literaturrecherche nicht aufgenommen. Insgesamt werden 17 Studien ausgewählt, die die Einschlusskriterien erfüllen. Viele Studien kombinieren eine Intervention aus Sport und Ernährung. Da die Thematik Ernährung nicht nur im Alter für die Gesellschaft immer wichtiger wird und die Bewegungsinterventionen separat von der Ernährungsintervention beurteilt werden, werden die Studien mit einer zusätzlichen Ernährungsintervention nicht ausgeschlossen. In der Diskussion wird die Thematik erneut aufgegriffen. Die Interventionsprogramme unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Dauer, ihrer Häufigkeit und ihrer Inhalte. Überprüft werden die Effekte einer Intervention durch ein Pre-Posttest-Design mithilfe verschiedener geriatrischer Assessments. Die Tabellen 5 und 6 fassen die ausgewählten Studien tabellarisch zusammen. Zuerst werden die Studien mit einer reinen Sportintervention dargestellt (Tabelle.5). Die Tabelle 6 führt ergänzend die Studien, die eine Ernährungsintervention beinhalten, auf. Im weiteren Verlauf werden die einzelnen Studien detailliert vorgestellt.

Tabelle 5. Der Empirische Forschungsstand – Bewegungsprogramme mit geriatrischen Patienten in Pflegesituationen

Studie	Teilnehmer	Intervention	Outcomes
Wolf et al. 2006	N= 311 mean Age 80.9y IG= 158 KG= 153	<u>Exercise:</u> Tai Chi 60min 2x/week for 48 weeks In addition home- based exercise 4- 5x/week 10-30min <u>Control group:</u> Wellness education 60min 1x/week	<u>Physical Performance</u> - Gait speed* - Chair-Rise-Test* - Functional reach* - 360° turn - pick up an object from the floor - single limb support (eyes open/ closed) <u>Hemodynamic</u> - Systolic blood pressure* - Diastolic blood pressure - Resting heart rate*
Lelard et al. 2010	N= 28 Age: 70 – 85y IG= 14 KG= 14	<u>Exercise:</u> Tai Chi (IG) or balance training (KG), 2x/week, 30 min for 3 months	<u>Physical Performance:</u> - Walking speed - Static postural control (eyes open/ closed) - Romberg Quotient*
Grönstedt et al. 2012	N= 322 Age: > 64 y IG= 170 KG= 152	<u>Exercise:</u> Individually tailored physical activity for 3 month Total minute of training documented by therapist <u>Control Group:</u> ordinary care and treatment	<u>Physical performance:</u> - FMI - Transfer (COVS)* - BBS* - Physical activity level* - Walking speed - Grip strength - Chair-Rise-Test - Fall-related self- efficacy

Cadore et al. 2014	<p><i>N</i>= 32 Age= 91 ± 4.1 IG= 16 KG= 16</p>	<p><u>Exercise:</u> multicomponent exercise program: Muscle power training (8-10 repetitions, 40-60% 1-RM) combined with balance and gait 2x/week 40min for 12 weeks</p> <p><u>Control Group:</u> Mobility exercises, 30min, 4days/week</p>	<p><u>Physical Performance:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gait ability - TUG (single/ dual task)* - Balance (FicSit 4 tests) - Chair-Rise-Test* - Risk of Falls* - Barthel Index* - Hand grip* - Muscle power (upper and lower body)*
Telenius et al. 2015a	<p><i>N</i>= 170 Age: 86.7y IG= 87 KG= 83</p>	<p><u>Exercise:</u> High-intensity functional exercise program, 2x/week, 50-60 min. for 12 weeks (12 RM for strengthening exercise, 'high challenging' for balance exercise)</p> <p><u>Control group:</u> Leisure activities</p>	<p><u>Physical Performance:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - BBS* - Mobility (walking test) - Chair-Rise-Test - Barthel Index* <p><u>Cognition</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - CDR - MMSE <p><u>Neuropsychiatric and depression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - NPI-Q* - Cornell Scale for Depression in Dementia - Qualid
Telenius et al. 2015b	<p><i>N</i>= 170 Age: 86.7y IG= 87 KG= 83</p>	<p><u>Exercise:</u> High-intensity functional exercise program, 2x/week, 50-60 min. for 12 weeks (12 RM for strengthening, 'high challenging' for balance exercise) followed by a 12 week detraining period</p> <p>→ Long-term effects</p> <p><u>Control group:</u> Leisure activities</p>	<p><u>Physical Performance:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - BBS* - Mobility (walking test) - Chair-Rise-Test - Barthel Index <p><u>Cognition</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - CDR - MMSE <p><u>Neuropsychiatric and depression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - NPI-Q* - Cornell Scale for Depression in Dementia - Qualid

Frändin et al. 2015	<p><i>N</i>= 322 Age: 85 ± 7.93 IG= 170 KG= 152</p>	<p><u>Exercise:</u> Individually tailored physical activity for 3 month, followed by detraining period of 3 month Total minute of training documented by therapist</p> <p>→ Long-term effects</p> <p><u>Control Group:</u> Ordinary care and treatment</p>	<p><u>Physical Performance:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - FMI - Transfer (COVS)* - BBS - Physical activity level - Mobility (Walking speed) - Chair-Rise-Test - Fall-related self efficacy <p><u>Well Being:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - MMSE
Chen et al. 2015	<p><i>N</i>= 127 Age: > 65 y IG= 59 KG= 55</p>	<p><u>Exercise:</u> Wheelchair-bound Senior elastic band exercise program, 3/week, 40 min. for 6 months</p> <p><u>Control group:</u> Usual care</p>	<p><u>Physical Performance:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ADL (Barthel Index)* - Body flexibility* - Muscle Power (hand grip, arm curl, 30s. Chair-stand-test)* - Lung capacity (Peak Flow)*
Toots et al. 2016	<p><i>N</i>= 186 Age: > 65y IG= 93 KG=93</p>	<p><u>Exercise:</u> High-Intensity Functional Exercise Program 2x/week, 45 min. for 7 month</p> <p><u>Control Group:</u> sitting together singing, listening to music or reading</p>	<p><u>Physical Performance:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - FMI - BBS* <p>* only after 4 month significant</p>

Steele et al. 2017	N= 28 Age: 61-80 y IG= 14 KG= 14	<u>Exercise:</u> Resistance training on weight machines 2x/week for 6 months	<u>Physical Performance:</u> – Muscle strength* – Physical performance in tasks of daily living (handgrip, stair climb, a carrying task)*
		<u>Control group:</u> Not described	<u>Other parameters:</u> – Heart Rate – Body Composition* – The WHO-5- Wellbeing Index*

* signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen

N: Teilnehmerzahlen, IG: Interventionsgruppe, KG: Kontrollgruppe, TUG: Timed-Up-and-Go, FMI: Functional Independence Measure; BBS: Berg Balance Scale; MMSE: Mini-Mental-Status-Test; CDR: The Clinical Dementia Rating Scale; Qualid: Quality of life; COVS: The Physiotherapy Clinical Outcome Variable; FICSIT: The Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques; NPI-Q: The Neuropsychiatric Inventory Questionnaire

Sechs der zehn aufgeführten Studien führen ein Krafttraining mit geriatrischen Patienten durch (Telenius, Engedal & Bergland, 2015a; Telenius, Engedal & Bergland, 2015b; Chen, Li, Chang, Huang & Cheng, 2015; Toots et al., 2016; Steele, Raubold, Kemmler, Fisher, Gentil & Giessing, 2017; Cadore et al., 2014), vier davon in Kombination mit einem Balance-Training (Telenius et al., 2015a; Telenius et al., 2015b; Toots et al., 2016; Cadore et al., 2014). Zwei weitere Studien setzen ein individuell auf die Teilnehmer zugeschnittenes Trainingsprogramm um (Grönstedt et al., 2012; Frändin et al., 2015). Eine Studie wählt ein an die Altersklasse angepasstes Tai Chi Trainingsprogramm (Wolf, O'Grady, Easley, Guo, Kressing & Kutner, 2006) und eine weitere Studie vergleicht Tai Chi mit einem Balancetraining (Lelard, Doutrelot, David & Ahmaidi 2010). Cadore et al. (2014) wie auch Steele et al. (2017) führen ihr Krafttraining an Kraftgeräten durch. Die übrigen vier Studien nutzen das eigene Körpergewicht bzw. kleine Fitnessgeräte zur Durchführung der Trainingsintervention (Telenius et al., 2015a; Telenius et al., 2015b; Chen et al. 2015; Toots et al., 2016;). Die zehn Studien überprüfen ihre Interventionen durch ein Pretest - Posttest Design und nutzen dazu verschiedene geriatrische Assessments. Am häufigsten wird auf Assessments zur Messung der Mobilität, der Kraft und des Gleichgewichts zurückgegriffen.

Cadore et al. (2014) führen ein Krafttraining an Geräten durch. Es werden 32 Teilnehmer im Alter von 91 Jahren ($SD= 4.1$) hinsichtlich ihrer funktionellen

Leistungsfähigkeit untersucht. Die Teilnehmer werden auf eine Interventions- ($N= 16$) und eine Kontrollgruppe ($N= 16$) randomisiert. Die Interventionsgruppe erhält neben einem Krafttraining der Hauptmuskelgruppen zusätzlich ein Gleichgewichtstraining. Das Gleichgewichtstraining beinhaltet unter anderem Übungen auf instabilen Oberflächen. Das Training findet zweimal wöchentlich für 40 Minuten über zwölf Wochen statt. Die Kontrollgruppe bekommt täglich ein 30-minütiges Beweglichkeitstraining. Neben der Gehgeschwindigkeit (5m Gehstest), dem Timed-Up-and-Go (single und dual task), der Balance (FICSIT 4 Tests), der Beinkraft (Chair-Rise-Test) und der Handkraft (Dynamometer) wird zusätzlich der Barthel Index zur Bewertung der Selbsthilfefähigkeit zu Beginn und nach zwölf Wochen getestet. Zudem wird die Sturzhäufigkeit dokumentiert. Durch das Trainingsprogramm hat sich die Interventionsgruppe in Bezug auf den Timed-Up-and-Go, dem Chair-Rise-Test, der Muskelkraft der oberen und unteren Muskelgruppen, der Handkraft und dem Barthel-Index einen signifikanten Vorteil gegenüber der Kontrollgruppe erarbeitet. Zudem hat sich das Sturzrisiko signifikant reduziert.

Steele et al. (2017) beschäftigen sich mit den Effekten eines hochintensiven progressiven Krafttrainings. Die Probanden ($N= 28$) im Alter zwischen 61 und 80 Jahren werden auf eine Interventions- ($N= 14$) und eine Kontrollgruppe ($N= 14$) randomisiert. Das Krafttraining findet zweimal wöchentlich über sechs Monate in einem Krafraum statt. Zu Beginn und nach sechs Monaten werden die Muskelkraft (One-Repetition-Maximum), die Körperzusammensetzung (BMI, Muskel- und Fettmasse), die physische Performanz bezüglich alltäglicher Aktivitäten (z.B. Treppensteigen), das Wohlbefinden (WHO-5-Wellbeing-Index) und der Puls gemessen. Nach sechs Monaten besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf die Muskelkraft, die Ausführung alltäglicher Aktivitäten, die Körperzusammensetzung und das Wohlbefinden. Weitere sechs Monate nach Beendigung des Trainingsprogramms werden die Teilnehmer erneut den genannten Tests unterzogen. Die meisten Parameter sind wieder auf ihr ursprüngliches Niveau gesunken. Lediglich die Muskelkraft bleibt signifikant erhöht.

Telenius et al. (2015a & 2015b) untersuchen den Einfluss eines hochintensiven, funktionellen Trainingsprogramms auf die physische Funktion und die mentale Gesundheit von Pflegeheimbewohnern. Die 170 Teilnehmer werden auf eine

Interventions- (IG= 87) und eine Kontrollgruppe (KG= 83) randomisiert. Das durchschnittliche Alter beträgt 86.7 Jahre. Vor Beginn der Intervention werden das Gleichgewicht (Berg Balance Scale), die Mobilität (6m walking test), die Muskelkraft der unteren Extremitäten (30s. Chair-stand-test) und die Selbsthilfefähigkeit (Barthel Index) erhoben. Neben den physischen Parametern werden kognitive Tests, neuropsychische Tests, wie auch Fragebögen zur Lebensqualität und Depressionen eingesetzt. Das Interventionsprogramm wird zwölf Wochen lang und zweimal pro Woche für 50-60 Minuten durchgeführt. Es beinhaltet funktionelle Übungen mit dem eigenen Körpergewicht und Gleichgewichtsübungen. Mögliche Kraftübungen sind beispielsweise das Aufstehen aus der sitzenden Position oder Kniebeugen. Für die Gleichgewichtsschulung werden instabilen Oberflächen und Hindernisse genutzt. Die Kraft- und Balanceübungen werden im Stehen und im Gehen durchgeführt und für jeden Teilnehmer individuell angepasst. Die Übungen werden nach drei Kriterien entwickelt: (1) Anwendbar ohne Zugang zu speziellen Sporthallen/Fitnessstudios, (2) adaptierbar für gebrechliche ältere Menschen mit unterschiedlichen Funktionsstufen, einschließlich unabhängiger Gehender und derjenigen, die Hilfe bei jeglicher Mobilität benötigen, und (3) Möglichkeit für den Fortschritt der Übungen auf zwei Arten, entweder um die Schwierigkeit in einer bestimmten Übung zu erhöhen oder zu einer anderen, anspruchsvolleren Übung zu wechseln. Nach zwölf Wochen besteht zwischen den Gruppen ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Balance, der Mobilität, der Muskelkraft und der Selbsthilfefähigkeit auf motorischer Ebene.

Telenius et al. (2015b) untersuchen die Langzeiteffekte der Intervention. Nach der Beendigung der Studie und des Trainingsprogramms wurden drei Monate später erneut die genannten Tests durchgeführt. Wie auch bei Steele et al. (2017) ist die Leistungsfähigkeit bei den meisten Parametern wieder auf das Ausgangsniveau zurückgegangen. Nur die Selbsthilfefähigkeit zeigt nach sechs Monaten nach wie vor einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen zugunsten der Interventionsgruppe und im Vergleich zu Beginn der Studie.

Toots et al. (2016) nutzt ebenfalls das hochintensive, funktionelle Trainingsprogramm, wie es bei Telenius et al. (2015) geschildert wurde. Im Gegensatz zu Telenius et al. (2015) konzentrieren sich Toots et al. (2016) auf den Einfluss des Trainingsprogramms auf die Aktivitäten des alltäglichen Lebens, der Selbsthilfefähigkeit und der Balance. Während die Teilnehmer der Interventionsgruppe (N= 93) zweimal wöchentlich für 45 Minuten das Kraft- und

Balancetraining absolvieren, erhält die Kontrollgruppe ($N= 93$) ein alternatives Programm bestehend aus Singen, Musik hören oder Vorlesen. Das Gleichgewicht (Berg Balance Scale) und die Selbsthilfefähigkeit (Functional Independence Measure) wird zu Beginn, nach vier Monaten und nach sieben Monaten erhoben. Nach vier Monaten hat sich das Gleichgewicht signifikant verbessert. Die Selbsthilfefähigkeit bezüglich der Aktivitäten des alltäglichen Lebens hat sich in beiden Gruppen verschlechtert. Nach sieben Monaten sind die Effekte nicht mehr signifikant.

Chen et al. (2015) konzipieren eine Trainingsintervention mit einem elastischen Fitnessband. Die Teilnehmer ($N= 127$) sind zur Fortbewegung an einen Rollstuhl gebunden. Die Teilnehmer werden auf zwei Gruppen randomisiert. Die Interventionsgruppe ($N= 59$) bekommt dreimal die Woche für 40 Minuten ein Krafttraining. Die Kontrollgruppe ($N= 55$) erhält zu dem alltäglichen Aktivitäten kein weiteres Training. Das Trainingsprogramm wird über sechs Monate durchgeführt. Zu Beginn, nach drei Monaten und nach sechs Monaten werden die Selbsthilfefähigkeit (Barthel Index), die Beweglichkeit (Back Scratch Test, Chair-Sit-and-Reach-Test, Flexion & Abduktion der Schulter), die Muskelkraft (Handkraft), die Kraftausdauer (Arm Curl & 30s. Chair-Rise-Test) und die Lungenkapazität gemessen. Nach drei Monaten wird durch die Intervention eine Verbesserung der Selbsthilfefähigkeit, der Lungenkapazität, der Beweglichkeit des unteren Körpers, der Schulterbeweglichkeit, der Handkraft und der Kraftausdauer der unteren und oberen Extremitäten in der Interventionsgruppe erzielt. Nach sechs Monaten haben sich alle erhobenen Parameter in der Interventionsgruppe signifikant verbessert. Durch die Intervention besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

Grönstedt et al. (2012) und Frändin et al. (2015) greifen auf den gleichen Datensatz zurück. Beide Studien untersuchen den Einfluss eines auf den Teilnehmer individuell zugeschnittenen Trainingsprogramms. Die Stichprobe umfasst 322 Teilnehmer ($N= 322$), die auf zwei Gruppen randomisiert werden. Die Interventionsgruppe umfasst 170 ($N= 170$), die Kontrollgruppe 152 Teilnehmer ($N= 152$). Die Probanden der Interventionsgruppe werden gebeten, Aktivitäten aufzuschreiben, die ihnen Schwierigkeiten bereiten oder die sie ohne Unterstützung nicht ausführen können. Anhand dieser Auflistung werden fünf Kategorien gebildet, die die Aufgaben der Therapeuten zusammenfassen: (1) Aktivitätseinschränkungen reduzieren (z.B.

gehen), (2) Verringerung der Funktionseinschränkungen (z.B. Muskelkraft, Balance), (3) Anweisungen für das eigenverantwortliche Training, (4) Bereitstellung und Anpassung technischer Hilfsmittel und (5) Anleitung von Mitarbeitern. Anhand dieser Kategorien werden Bewohner und Mitarbeiter instruiert sowie aufgeklärt und ein individuelles Trainingsprogramm, bestehend aus physischen Kraft-, Koordinations- oder Balanceübungen sowie Übungen von alltäglichen Aktivitäten wie Aufstehen, Gehen, Körperpflege, Anziehen und Essen für jeden Teilnehmer erarbeitet. Zudem werden Gruppenangebote wie beispielsweise Spaziergänge oder Gymnastik angeboten. Darüber hinaus werden alle Teilnehmer aufgefordert, den Alltag so aktiv wie möglich zu gestalten. Die Kontrollgruppe bekommt neben den alltäglichen Angeboten der jeweiligen Einrichtung kein zusätzliches Programm. Zu Beginn der Studie wie auch nach drei Monaten werden die Selbsthilfefähigkeit (Functional Independence Measure), das Gleichgewicht (Berg Balance Scale), das Level der körperlichen Aktivität (Nursing Home Life Space Diameter), die Mobilität (walking speed), die Handkraft (Dynamometer), die Beinkraft (Chair-Rise-Test) und die sturzassoziierte Selbstwirksamkeit (Fall-related self efficacy) ermittelt. Nach drei Monaten hat sich die Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe hinsichtlich des Transfers, dem Level der körperlichen Aktivität und der Balance signifikant verbessert. Innerhalb der Interventionsgruppe kann ein signifikanter Leistungsanstieg in Bezug auf die Mobilität bzw. die Gehgeschwindigkeit und die Beinkraft erreicht werden. Die Selbsthilfefähigkeit und das Gleichgewicht bleiben in der Interventionsgruppe stabil. Die Kontrollgruppe hingegen verschlechterte sich bezüglich der Selbsthilfefähigkeit, der Balance und der Transferleistung.

Frändin et al. (2015) legen den Fokus auf die Langzeiteffekte. Drei Monate nach Beendigung der Studie bzw. des Trainingsprogramms werden die Teilnehmer erneut den bereits beschriebenen Assessments unterzogen. Nach drei Monaten ohne Training sind kaum noch Effekte erkennbar. Lediglich die Transferleistung zeigt einen signifikanten Vorteil der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe. Einen Nachteil für die Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe scheint sich angesichts der sozialen und kognitiven Funktionen (gemessen mithilfe des FMI) ergeben zu haben. Wie bereits Telenius et al. (2015b) zeigt auch Frändin et al. (2015), dass der gewonnene Profit nach einer gewissen Zeit ohne regelmäßigem Training wieder rückläufig wird.

Die Studien von Wolf et al. (2006) und Lelard et al. (2010) unterscheiden sich von den bisher aufgeführten Studien. Beide Studien greifen auf ein Tai Chi Programm als Intervention zurück. Wolf et al. (2006) untersuchen den Einfluss eines Tai Chi Programms auf die physische Leistungsfähigkeit und die hämodynamische Werte, welches zweimal pro Woche über 60 Minuten und über einen Zeitraum von 48 Wochen durchgeführt wird. Neben dem Tai Chi Programm bekommen die Probanden zusätzlich ein Home-Based Übungsprogramm, welches sie vier- bis fünfmal pro Woche durchführen sollen. Insgesamt werden 311 Teilnehmer in die Studie eingeschlossen und auf zwei Gruppen (IG= 158, KG= 153) randomisiert. Während die Interventionsgruppe zweimal wöchentlich das Tai Chi Programm ausübt, bekommt die Kontrollgruppe einmal wöchentlich für eine Stunde ein Wellnessprogramm. Die physische Leistungsfähigkeit wird mittels Gehtest (Gehgeschwindigkeit), Chair-Rise-Test (Beinkraft) und verschiedener Gleichgewichtstests (360° Drehung, Einbeinstand, Functional-Reach-Test) erhoben. Die hämodynamischen Werte werden anhand des systolischen und des diastolischen Blutdrucks sowie der Ruheherzfrequenz festgehalten. Nach 48 Wochen konnte die Gehgeschwindigkeit, die Beinkraft sowie das Gleichgewicht anhand des Functional-Reach-Tests und der systolische Blutdruck und die Ruheherzfrequenz durch eine Tai Chi Intervention zugunsten der Interventionsgruppe signifikant verbessert werden.

Zu anderen Ergebnissen kommen Lelard et al. (2010). Insgesamt 28 Teilnehmer werden in die Studie eingeschlossen. Die 14 Teilnehmer der Interventionsgruppe, im Alter von 76.8 Jahren ($SD= 5.1$), erhalten zweimal die Woche ein 30-minütiges Tai Chi Programm. Die Kontrollgruppe, 14 Teilnehmer im Alter von 77.0 Jahren ($SD= 4.5$) bekommen zur gleichen Zeit ein Gleichgewichtstraining. Beide Interventionen laufen über einen Zeitraum von drei Monaten. Zu Beginn und nach Abschluss der drei Monate werden die Gehgeschwindigkeit (10m Gehtest), die statische posturale Kontrolle (durch Messung der Körperschwankungen auf einer Posturographie-Plattform mit offenen und geschlossenen Augen) und der Romberg-Quotient (Berechnung des Verhältnisses der Ergebnisse von offenen und geschlossenen Augen) kontrolliert. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von Wolf et al. (2006) kann Lelard et al. (2010) keine Verbesserung der Gehgeschwindigkeit erkennen. Nur die Ergebnisse des Romberg-Quotienten haben sich nach drei Monaten zugunsten der Kontrollgruppe verbessert. Dieses Ergebnis deckt sich mit dem von Wolf et al. (2006). Weder Wolf et al. (2006) noch Lelard et al. (2010) konnten das Gleichgewicht

durch das Tai Chi Training positiv beeinflussen. Bei Lelard et al. (2010) scheint das Gleichgewichtstraining diesbezüglich effektiver zu sein.

Im Folgenden werden die Studien erörtert, die neben einem Trainingsprogramm zusätzlich eine Ernährungsintervention durchführen. Die Tabelle 6 fasst die Ergebnisse der Sport- und Ernährungsinterventionen zusammen.

Tabelle 6. Der Empirische Forschungsstand – Bewegungs- und Ernährungsprogramme mit geriatrischen Patienten in Pflegesituationen

Studie	Teilnehmer	Intervention	Outcomes
Rosendahl et al. 2006	N= 191 Age: 65-100y Four groups: (1) Exercise + Protein (2) Exercise + Placebo (3) Control + Protein (4) Control + Placebo	<u>Exercise:</u> High-Intensity Functional Exercise Program, incl. balance 45min 5x/week every two week for 3 month ➔ Long-term effects after 6 month <u>Nutrition:</u> Protein-enriched energy supplement <u>Control group:</u> Placebo drink, Activities like reading, watching films, singing	<u>Physical Performance</u> - BBS* - Gait: self-paced*# - maximum speed - 1-RM leg press* - Chair-Rise-Test* # nach 3 Monaten * nach 6 Monaten

Rydwik et al. 2008	<p><i>N</i>= 96 Age: > 75y Four groups (1) Training & Nutrition <i>N</i>= 25 (2) Nutrition <i>N</i>= 25 (3) Training <i>N</i>= 23 (4) Control <i>N</i>= 23</p>	<p><u>Exercise:</u> individually prescribed muscle-strength training (60-80% of 1-RM) on stationary equipment, functional strength training and Qigong 2x/week for 12 weeks; <u>Nutrition:</u> individualized diet counseling and group session education <u>Control group:</u> General advices in physical activity and nutrition</p>	<p><u>Physical performance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Muscle strength (lower and upper extremities, Chair-Rise-Test, Step-ups in 30s.)* - Balance (Tandem/ One leg stance, MFE, Step test) - Mobility (TUG, 10m walking test) - FMI - IAM <p><u>Nutritional Measures</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Body composition - BMI - Health Belief Model - For skin folds <p>*only after 12 weeks</p>
Gualano et al. 2014	<p><i>N</i>= 60 women Four groups: (1) placebo nutrient Supplementation (<i>N</i>= 15) Age: 66.3 ± 6.0 (2) creatin Supplementation (<i>N</i>= 15) Age: 66.1 ± 4.8 (3) placebo nutrient Supplementation + Resistance Training (<i>N</i>= 15) Age: 63.6 ± 3.6 (4) creatin Supplementation + Resistance Training (<i>N</i>= 15) Age: 67.1 ± 5.6</p>	<p><u>Exercise:</u> Supervised resistance training, 2x/ week, for 24 weeks (8-12 RM) <u>Nutrition:</u> 1st-5th day: 20g/d of creatin monohydrate, next 23 weeks: 5g/d creatin monohydrate</p>	<p><u>Physical Performance:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Muscle strength (1-RM-test)* - TUG - Chair-Rise-Test* <p><u>Nutritional Measure:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bone mineral density - Body composition - Serum bone markers

Daly et al. 2014	N= 100 women Age: 60-90 y IG= 53 KG= 47	<u>Exercise:</u> Supervised progressive resistance training with free weight and balance exercises (IG plus lean red meat; KG plus pasta or rice) 6x/week, 45-60 min. for 4 month	<u>Physical Performance:</u> - Muscle balance and function (4 square step test, TUG, Chair-Rise- Test)* - Muscle strength (1-RM) <u>Nutrition:</u> - Height, weight, BMI - Body composition
Trabal et al. 2015	N= 30 Age: > 70y IG= 15 (nutrient supplementation + resistance training) KG= 15 (placebo + resistance training)	<u>Exercise:</u> Progressive resistance training and balance exercise, 4x/week (3x resistance; 1x balance), 40 min, for 12 weeks (2x 15 repetitions, 65 % RM) <u>Nutrition:</u> 10g/d of leucine	<u>Physical Performance:</u> - Muscle strength (leg flexion) - Functional status (balance, walking speed, TUG*, Chair-Rise-Test, Barthel Index) <u>Quality of life:</u> - SF-36 <u>Depression:</u> - GDS-15 <u>Nutritional Measure:</u> - MNA - weight, height, BMI
Oesen et al. 2015	N= 117 Age: 82.8 ± 6.0 Three groups: (1) supervised resistance training (N= 41) (2) resistance training + nutrient Supplementation (N= 36) (3) cognitive training Group (N= 40)	<u>Exercise:</u> 2/week, 60min. for 6 month Individualized exercise resistance training using Thera-Bands <u>Nutrition:</u> Nutrient supplement drink every morning and after training (150kcal, 20,7g protein, minerals) <u>Control/ cognitive training group:</u> Like memory training and coordinative tasks	<u>Physical Performance:</u> - Isokinetic knee extensor and flexor [#] - Handgrip strength - Chair-Rise-Test* - Arm-lifting-test * - Gait speed* - Six minute walking test* - Functional reach test <u>Nutritional Measure:</u> - Body mass and body height - Mini Nutritional Assessment # only after 3 month significant

Tarazona-Santabalbina et al. 2016	<i>N</i> = 100	<u>Exercise:</u>	<u>Physical Performance:</u>
	IG= 51	Supervised-facility multicomponent exercise (MEP), proprioception & balance, aerobic & resistance exercise with resistance bands and balls, 5/week, 65 min. for 24 weeks	<ul style="list-style-type: none"> - Barthel Index* - Lawton Scal* - Tinetti* - TUG - 6-minutes-walking-test - SPPB* - Handgrip strength - Physical Performance Test* - PAEE* - Falls - Frailty Scale *
	Age: 79.5 ± 3.9	<u>Control Group:</u>	
	KG= 49	Usual care	
	Age: 80.3 ± 3.7	<u>Nutrition:</u>	<u>Cognitive & emotional performance:</u>
		Protein-calorie and vitamin D supplementation for both groups	<ul style="list-style-type: none"> - MMSE* - EQ-5D* - Geriatric depression scale - Yesavage* - The Duke Social Support Index*

* signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen

N: Teilnehmerzahlen, IG: Interventionsgruppe, KG: Kontrollgruppe, 1-RM: one repetition maximum, TUG: Timed-Up-and-Go, FMI: Functional Independence Measure; BBS: Berg Balance Scale; MMSE: Mini-Mental-Status-Test; MFE: The Modified Figure Eight; IAM: The Instrumental Activity Measure; SPPB: Short Physical Performance Battery (balance, walking speed, chair-rise); SF-LLFDI: Short-Form-Late-Life-Function and Disability Instrument; MNA-(SF): Mini Nutritional Assessment; PAEE: Physical Activity Energetic Expenditure; GDS-15: the Geriatric Depression Scale; SF-36: The 36-Item Short Form Health Survey; EQ-5D: EuroQol - 5Dimensions, geriatric health index of quality of life.

Alle Studien haben eine Kombination aus Krafttraining und einer Ernährungsintervention gewählt (Rosendahl et al., 2006; Rydwik, Lammes, Frändin & Akner, 2008; Gualano et al., 2014; Daly, O'Connell, Mundell, Grimes, Dunstan & Nowson, 2014; Trabal et al., 2015; Oesen et al., 2015; Tarazona-Santabalbina et al., 2016). Auf die Ernährungsinterventionen wird in diesem Zusammenhang nicht näher eingegangen, da deren Thematik für die vorliegende Arbeit keine Bedeutung hat. Die Untersuchungen werden dennoch in diese Arbeit mit aufgenommen, da kein zusätzlicher positiver Effekt durch die Ernährungsinterventionen entstanden ist. Fünf der sieben Studien haben eine Kombination aus einem Kraft- und einem Gleichgewichtstraining gewählt (Rosendahl et al., 2006; Rydwik et al., 2008; Daly, 2014; Trabal et al., 2015; 2015; Tarazona-Santabalbina et al. 2016). Fünf Studien gestalten das Krafttrainingsprogramm funktionell mithilfe des eigenen Körpergewichts

bzw. kleiner Sportgeräte (Rosendahl et al., 2006; Daly et al. 2014; Trabal et al., 2015; Oesen et al., 2015; Tarazona-Santabalbina et al., 2016). Eine Studie führt das Krafttraining an Geräten durch (Gualano et al., 2014) und eine weitere Studie kombiniert ein funktionelles Krafttraining mit einem Gerätetraining (Rydwik et al., 2008).

Rosendahl et al. (2006) untersuchen den Einfluss eines intensiven funktionellen Krafttrainings in Kombination mit einer proteinangereicherten Ernährungsergänzung auf die Aktivitäten des täglichen Lebens. Es wurden 191 geriatrische Patienten zwischen 65 und 100 Jahren in diese Studie eingeschlossen. Das Interventionsprogramm basiert auf einem hochintensiven funktionellen Krafttraining und beinhaltet funktionelle Kraftübungen mit dem eigenem Körpergewicht sowie Balanceübungen. Die Ernährungsintervention besteht aus einem proteinangereicherten Drink bzw. einem Placebo Drink. Die Gruppenaktivität der Kontrollgruppen setzt sich aus alternativen Angeboten wie Singen oder Vorlesen zusammen. Die Teilnehmer werden im Rahmen der Studie auf vier Gruppen randomisiert, wobei die erste Gruppe ($N= 46$) sowohl die Trainingsintervention als auch die Nahrungsergänzung erhält. Die zweite Gruppe ($N= 45$) bekommt die Trainingsintervention und einen Placebo Drink, die dritte Gruppe ($N= 50$) nimmt an dem alternativen Gruppenangeboten teil und bekommt zusätzlich den Proteindrink und die vierte Gruppe ($N= 50$) erhält den Placebo Drink und das Kontrollangebot. Die Studie läuft über einen Zeitraum von sechs Monaten, wobei die Intervention über drei Monate (fünfmal pro Woche alle zwei Wochen) für 45 Minuten durchgeführt wird. Der Protein- bzw. Placebo Drink wird fünf Minuten nach den Gruppenangeboten ausgeteilt. Zu Beginn, nach drei und nach sechs Monaten werden das Gleichgewicht (Berg Balance Scale), die Gehgeschwindigkeit (2.4m habituell und maximal) und die Beinkraft (Beinpresse und Chair-Rise-Test) gemessen. Nach drei Monaten haben sich die beiden Trainingsgruppen bezüglich der habituellen Gehgeschwindigkeit verbessert. Nach sechs Monaten haben sich zudem das Gleichgewicht und die Beinkraft signifikant verbessert. Das Krafttraining übt also einen positiven Einfluss auf die physische Leistungsfähigkeit aus, während die Nahrungsergänzung ohne jegliche Wirkung bleibt. Entgegengesetzt zu allen anderen bisherigen Langzeituntersuchungen (Telenius et al. 2015b; Frändin et al., 2015) erzielen Rosendahl et al. (2006) im Bereich der Balance, der Gehgeschwindigkeit und der Kraft positive Langzeiteffekte.

Den Einfluss eines Trainingsprogramms auf die physische Leistungsfähigkeit, auf kognitive Parameter und die sozialen und emotionalen Aspekte älterer pflegebedürftiger Menschen untersuchen Tarazona-Santabalbina et al. (2016). Tarazona-Santabalbina et al. (2016) gestalten das Krafttraining mit elastischen Bändern und Bällen. Die 100 Probanden werden dabei einer Interventions- bzw. einer Kontrollgruppe zugewiesen. Die Interventionsgruppe ($N= 51$) hat ein durchschnittliches Alter von 79.5 Jahren ($SD= 3.9$), die Kontrollgruppe ($N= 49$) von 80.3 Jahren ($SD= 3.7$). Das Trainingsprogramm beinhaltet neben propriozeptiven Aufgaben Kraft-, Koordinations-, Aerobic-, Gleichgewichts- und Dehnübungen. Während die Interventionsgruppe fünfmal die Woche für 65 Minuten das Trainingsprogramm absolviert, bekommt die Kontrollgruppe keine zusätzlichen Angebote. Die Ernährungsintervention sieht eine Protein-Kalorien- und Vitamin-D-Ergänzung für beide Gruppen vor. Es werden der Barthel Index, die Lawton Skale, der Tinetti Test, der Timed-Up-and-Go, ein sechs Minuten Gehstest, die Short Physical Performance Battery, die Handkraft, der Physical Performance Test, der energetische Verbrauch und das Sturzrisiko sowie die Gebrechlichkeit (Fried Frailty criteria and Edmonton frailty scale) auf Seiten der physischen Leistungsfähigkeit und der Mini-Mental-State-Test, die Lebensqualität (EG-5D), depressive Symptome (Geriatric depression scale) sowie soziale Aspekte (the Duke social support index) auf der kognitiven und emotionalen Ebene zu Beginn und nach 24 Wochen erhoben. Nach sechs Monaten zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich des Barthel Index, der Lawton Skale, dem Tinetti Test, der Short Physical Performance Battery, dem Physical Performance Test, dem energetischen Verbrauch und der Gebrechlichkeit wie auch der kognitiven, emotionalen und sozialen Aspekte zugunsten der Interventionsgruppe. Ein zusätzlicher positiver Effekt der Ernährungsintervention geht aus den Ergebnissen nicht hervor.

Rydwik et al. (2008) führen ein Kraft- und Balancetraining mit 96 Senioren im Alter von 75 Jahren oder älter durch. Die Probanden werden auf vier Gruppen aufgeteilt: (1) die Trainings- und Ernährungsintervention ($N= 25$), (2) Ernährungsintervention ($N= 25$), (3) Trainingsintervention ($N= 23$) und (4) die Kontrollgruppe ($N= 23$). Die Studie läuft über zwölf Wochen, wobei die Intervention zweimal pro Woche stattfindet. Das Trainingsprogramm beinhaltet ein Aufwärmprogramm, ein Krafttraining an Geräten sowie ein funktionelles Krafttraining und Balancetraining in Form von Qigong. Die Ernährungsintervention besteht aus einem individuellen

Beratungsgespräch zu Beginn der Studie. Im weiteren Verlauf finden fünf Gruppensitzungen statt, in denen Themen wie die Ernährungsbedürfnisse älterer Menschen besprochen und Tipps für Änderungen der Essgewohnheiten gegeben werden. Zudem wird eine gesunde und ausgewogene Mahlzeit serviert. Die erste Gruppe bekommt beide beschriebenen Interventionen. Die zweite und dritte Gruppe jeweils nur das Trainings- oder Ernährungsprogramm und allgemeine Ratschläge und Empfehlungen zu dem jeweils anderen Themenkomplex. Die Bewegungsempfehlungen beinhalten Tipps wie beispielsweise Treppensteigen statt den Fahrstuhl zu nutzen oder dreimal pro Woche 20 Minuten spazieren zu gehen. Die allgemeine Diätberatung besteht darin, drei Hauptgerichte und zwei bis drei Zwischenmahlzeiten zu essen. Es sollte jeden Tag Fleisch, Fisch oder Eier, Obst und Gemüse, Milchprodukte und Ballaststoffe in Kombination mit genügend Flüssigkeit zu sich genommen werden. Die Kontrollgruppe bekommt nur die allgemeinen Trainings- und Ernährungsempfehlungen an die Hand. Zu Beginn und nach zwölf Monaten werden die Muskelkraft (obere und untere Extremitäten 1-RM, Chair-Rise-Test, Step-ups), das Gleichgewicht (Tandemstand, Einbeinstand, Step Test, The Modified Figure Eight), die Mobilität (Gehtest und TUG), die Selbsthilfefähigkeit (FMI) und die instrumentellen Aktivitäten des alltäglichen Lebens (IAM) erhoben. Zudem wird die Körperzusammensetzung und der Body Mass Index ermittelt, eine Hautfaltenmessung vorgenommen und das Health Belief Model angewendet. Durch die Intervention ergibt sich ein signifikanter Vorteil der beiden Trainingsgruppen hinsichtlich der Muskelkraft im Vergleich zu der Ernährungs- und der Kontrollgruppe. Ein Einfluss durch die Ernährungsberatung sowie weitere signifikante Veränderungen konnten nicht nachgewiesen werden.

Gualano et al. (2014) haben den Einfluss eines Krafttrainings und einer Nahrungs-Kreatin-Ergänzung auf ältere Frauen ($N=60$) untersucht. Die Frauen werden dabei auf vier Gruppen randomisiert. Die erste Gruppe bekommt eine Placebo Ernährungsergänzung, die zweite Gruppe eine Kreatin-Ernährungsergänzung, die dritte Gruppe eine Placebo Ernährungsintervention und ein Krafttraining und die vierte Gruppe die Kreatin-Nahrungsergänzung und das Krafttrainingsprogramm. Die Ernährungsintervention beinhaltet eine Kreatin-Ergänzung von 20g pro Tag für die ersten fünf Tage und 5g pro Tag für die folgenden 23 Wochen. Hinter dem Trainingsprogramm steht ein Krafttraining an Geräten, das zweimal pro Woche stattfindet. Neben einer Knochendichtemessung, einer Analyse der Knochenmarker

im Serum und der Körperzusammensetzung werden die Muskelkraft (1-RM), der Timed-Up-and-Go und der Chair-Rise-Test durchgeführt. Nach sechs Wochen verbessert sich die Muskelkraft der Trainings- und Ernährungsgruppe signifikant gegenüber der Placebo- und der Ernährungsgruppe. Keinen Unterschied gibt es zwischen der reinen Trainingsgruppe und der Trainingsgruppe, die zusätzlich Kreatin verabreicht bekommt.

Daly et al. (2014) vergleicht zwei verschiedene Ernährungsinterventionen in Kombination mit einem progressiven Krafttraining. Ebenso wie Gualano et al. (2014) schließen auch Daly et al. (2014) nur Frauen zwischen 60 und 90 Jahren in die Stichprobe mit ein. Insgesamt werden 100 Frauen auf zwei Gruppen ($N=53$ bzw. $N=47$) randomisiert. Beide Gruppen bekommen zweimal pro Woche für 45-60 Minuten ein progressives Kraft- und Gleichgewichtstraining. Das Krafttraining wird mit freien Gewichten wie beispielsweise Hanteln und Gewichtsmanschetten durchgeführt. Beide Gruppen bekommen zusätzlich über den Zeitraum der Studie (vier Monate) eine spezielle Ernährungsumstellung. Während die eine Gruppe an sechs Tagen pro Woche Nudel- oder Reisgerichte serviert bekommt, wird für die andere Gruppe mageres rotes Fleisch zubereitet. Folgende Assessments werden zu Beginn und nach vier Monaten vollzogen: 4 square step test, TUG, Chair-Rise-Tests, 1-RM an der Beinstrecker-Maschine und die Messung des Body Mass Index und der Körperzusammensetzung. Nach vier Monaten zeigen beide Gruppen eine signifikante Verbesserung hinsichtlich des Gleichgewichts, des Timed-Up-and-Go und des Chair-Rise-Tests. Signifikante Unterschiede zugunsten der Gruppe, die täglich Fleisch aß, bestehen in Bezug auf das 1-RM an der Beinstrecker-Maschine. Ein zusätzlicher Einfluss durch die Ernährungsintervention kann nicht nachgewiesen werden, sodass angenommen werden kann, dass die Effekte auf die Trainingsintervention zurückzuführen sind.

Trabel et al. (2015) untersuchen den Einfluss einer Nährstoffergänzung (Leucin), die zusätzlich zu einer Trainingsintervention stattfindet. Die 30 Teilnehmer der Studie werden auf zwei gleich große Gruppen randomisiert. Eine Gruppe bekommt die Trainingsintervention inklusive Ernährungsergänzung, während die andere Gruppe lediglich an dem Kraft- und Balancetraining teilnimmt bzw. zusätzlich eine Placebo-Ernährungsintervention erhält. Die Zielp Parameter sind die Muskelkraft und der funktionelle Status. Beide Gruppen erhalten über vier Wochen dreimal die Woche ein

Kraft-, und einmal die Woche ein Balancetraining. Die erste Gruppe erhält zudem zweimal täglich 10g Leucin nach dem Frühstück und dem Abendessen. Die Muskelkraft, der funktionelle Status (Balance, Gehgeschwindigkeit, TUG, Chair-Rise-Test, Barthel Index), wie auch die Lebensqualität, depressive Symptome und der Body Mass Index und der MNA (Mini Nutritional Assessment) zur Erkennung von Mangelernährung werden zu Beginn, nach Ende der vierwöchigen Intervention und nach zwölf Wochen zur Erfassung der Langzeiteffekte erhoben. Nach vier Wochen haben sich die Muskelkraft und der Timed-Up-and-Go zugunsten der Gruppe, die zusätzlich 20g Leucin pro Tag zu sich nimmt, signifikant verbessert. Nach zwölf Wochen bleibt lediglich die Signifikanz des Timed-Up-and-Go bestehen. Trabel et al. (2015) haben somit einen Effekt der Nahrungsergänzung durch Leucin nachgewiesen. Dennoch müssen dabei weitere Einflussfaktoren sowie Limitationen der Studie bedacht werden.

Oesen et al. (2015) untersuchen den Effekt einer Trainings- und Ernährungsintervention bei 117 Pflegeheimbewohnern im Alter von 65 bis 97 Jahren ($M= 82.8$, $SD= 6.0$). Die Teilnehmer werden auf drei verschiedene Gruppen randomisiert, von denen die erste Gruppe ($N= 41$) über sechs Monate zweimal pro Woche ein 60-minütiges Krafttraining angeboten bekommt. Die zweite Gruppe ($N= 36$) bekommt das gleiche Trainingsprogramm und zusätzlich eine orale Nahrungsergänzung. Die dritte Gruppe ($N= 40$), die Kontrollgruppe, erhält zur gleichen Zeit ein anderes Angebot, bestehend aus Gedächtnis- und Koordinationstools. Bei dem Krafttraining werden sechs große Muskelgruppen (Beine, Rücken, Bauch, Brust, Schultern und Arme) mithilfe eines Therabandes trainiert. Die Nahrungsergänzung besteht aus einem Drink mit 150kcal und 20.7g Proteinen sowie Mineralien, den die Teilnehmer jeden Morgen zu sich nehmen. Die Beinkraft (Streckung und Beugung), die Handkraft, der Chair-Rise-Test, die Armkraft (30 Sek. den Arm mit einer 2kg (Frauen)/ 4,5 kg (Männer) Hantel heben), die Gehgeschwindigkeit, ein sechs Minuten Gehstest und der Functional-Reach-Test werden zu Beginn, nach drei Monaten und nach sechs Monaten durchgeführt, um die motorische Leistungsfähigkeit zu überprüfen. Zur Ermittlung des Ernährungsstatus' wird das Mini-Nutritional Assessment zu den genannten Messzeitpunkten erhoben. Nach drei Monaten zeigt sich eine signifikante Verbesserung der Beinkraft, des Chair-Rise-Tests, der Armkraft und des sechs Minuten Gehstests zugunsten der beiden Interventionsgruppen. Nach sechs Monaten besteht kein signifikanter

Unterschied mehr hinsichtlich der Beinkraft. Alle anderen signifikanten Vorteile bleiben bestehen. Zudem ergibt sich in den letzten drei Monaten ein signifikanter Vorteil zugunsten der Interventionsgruppen bezüglich der Gehgeschwindigkeit. Durch die Nahrungsergänzung werden keine zusätzlichen positiven Effekte erzielt.

Der aktuelle Forschungsstand legt die Vielseitigkeit und Komplexität der Thematik dar. Es gibt zahlreiche Möglichkeiten, den funktionellen Leistungsstand älterer Menschen zu messen. Ebenso bestehen viele verschiedene Trainingsansätze. Der Schwerpunkt liegt bei allen aufgeführten Studien auf dem Kraft- und Gleichgewichtstraining. Die vorgestellten Studien weisen trotz teilweise ähnlicher Interventionen sehr unterschiedliche Ergebnisse auf und die zusätzliche Ernährungskomponente spielt in unserer heutigen Gesellschaft ebenfalls eine wichtige Rolle, wird aber nicht weiter analysiert. Dennoch sollte die Ernährung für das weitere Vorgehen und im Hinblick auf Mangelernährung wie auch Übergewicht berücksichtigt werden. Nur eine der aufgeführten Studien, die eine Ernährungsintervention mit einschließen, kann einen zusätzlichen positiven Effekt der Nahrungsergänzung darlegen. Demnach können die Veränderungen in der Regel auf die Bewegungsinterventionen zurückgeführt werden. Anhand des aktuellen Forschungsstands wird deutlich, dass durch regelmäßige Bewegung ein positiver Einfluss auf verschiedene Parameter ausgeübt werden kann und diese daher von großer Bedeutung ist. Es zeigt sich ebenfalls, dass Langzeiteffekte nach Beendigung der Intervention meistens ausbleiben. Die Notwendigkeit regelmäßiger Aktivität über die Studienphasen hinaus wird dadurch untermauert.

Im weiteren Verlauf werden die Besonderheiten und Ziele des „Lübecker Modells Bewegungswelten“ dargelegt und die Methodik und die Ergebnisse der Studie vorgestellt sowie im Anschluss die vorliegende Arbeit in Bezug auf den Forschungsstand diskutiert, positioniert und analysiert.

9.1 Besonderheiten und Ziele der Studie

Das „Lübecker Modell Bewegungswelten“ ist ein Element des Präventionsprogramms „Älter werden in Balance“. Gefördert und finanziert wird das Programm von der BZgA und richtet sich an Bewohner von Pflegeeinrichtungen und an Mitbürger mit regelmäßigem Pflegebedarf. Es startet als Pilotprojekt in der Region Lübeck. Die Lübecker Einrichtungen werden im Auftrag der BZgA mit Einrichtungen in Kiel,

welche noch kein Bewegungsprogramm gemäß der „Lübecker Bewegungswelten“ erhalten, verglichen, um den Einfluss des entwickelten Trainingsprogramms evaluieren zu können.

Die „Lübecker Bewegungswelten“ berücksichtigen die Leistungsgrenze der Zielgruppe und beinhalten eine Aktivierung des gesamten Körpers. Es werden sowohl die motorischen Parameter Ausdauer, Kraft, Koordination und Beweglichkeit als auch kognitive Parameter sowie die soziale Ebene mit einbezogen. Der innovative Ansatz durch den sich die „Lübecker Bewegungswelten“ von bisherigen Bewegungsprogrammen für Hochbetagte abgrenzt, besteht in der Verknüpfung von motorischen und kognitiven Stimulation. Modellhaft ist das Setzen eines Mottos für jede Übungsstunde, sodass jede Übungseinheit in eine Geschichte, in eine „Bewegungswelt“, verpackt ist. So befinden sich die Teilnehmer in einer Stunde am Strand und in der nächsten Stunde auf dem Bauernhof. Die Übungen werden an diese entsprechende „Bewegungswelt“ angepasst, sodass die Übung ‚den Boden mit den Fingerspitzen berühren‘ beispielsweise bildlich in das Sammeln von Muscheln verwandelt wird. Die „Bewegungswelten“ sind aus dem alltäglichen Leben entstanden, sodass die Teilnehmer sich in die Situation hineinversetzen oder zurückversetzen können. Durch die thematische Auseinandersetzung werden viele Erinnerungen geweckt, die kognitiven Fähigkeiten stimuliert und der soziale Austausch gefördert. Innovativ ist zudem die Öffnung der Senioreneinrichtungen für ‚gemischte Gruppen‘ aus Bewohnern und pflegebedürftigen Nicht-Bewohnern. Somit können ältere Menschen aus der Nachbarschaft oder dem betreuten Wohnen ebenfalls an der Studie teilnehmen.

Das übergeordnete Ziel der Studie ist die bundesweite Implementierung der „Lübecker Bewegungswelten“ in Einrichtungen der stationären Pflege. Die primären Ziele der Studie orientieren sich an den Zielen einer allgemeinen Bewegungstherapie. Im Vordergrund steht dabei eine Verbesserung der allgemeinen Ausdauer, der Mobilität, der Beweglichkeit, des Gleichgewichts und der Kraft. Weitere primärer Endpunkte, die in dieser Arbeit keine weitere Berücksichtigung finden können, sind die positiven Effekte auf kognitiver, sozialer und emotionaler Ebene. Ein weiterer primäre Endpunkt, der für diese Zielgruppe besonders interessant ist, ist die Verbesserung der Selbsthilfefähigkeit und somit die Abnahme des Unterstützungsbedarfs im Alltag. Die Leistungsfähigkeit und die Selbsthilfefähigkeit der Zielgruppe sollen gefördert und stabilisiert werden, um so im

Optimalfall das Pflegepersonal zu entlasten. Sekundäre Ziele sind unter anderem eine Erweiterung der Studienlage im Bereich Sport mit pflegebedürftigen Teilnehmern. Viele Studien befassen sich mit der Altersklasse 60 bis 70 Jahre. Wie der empirische Forschungsstand bereits darlegt, erfordern die meisten Bewegungsprogramme eine gewisse Mobilität. Ein Krafttraining an Geräten, wie es Cadore et al. (2014) und Steele et al. (2017) beispielsweise durchführen, erscheint nicht nur in der Organisation, sondern auch in der Durchführung mit dieser Zielgruppe durchaus problematisch. Nur wenige Programme können für immobile und eingeschränkte pflegebedürftige alte Menschen übernommen werden. Das Gehen auf der Stelle oder über instabile Oberflächen (Cadore et al., 2014) wird in einem Gruppentraining mit Hochbetagten zu einer Herausforderung und zu einem Sicherheitsrisiko. Zudem fehlen bei vielen Interventionen die Verbindungen zwischen kognitiven, physischen sowie sozialen und emotionellen Aspekten. Viele Bewohner stationärer Pflegeeinrichtungen sehen keine Notwendigkeit und keinen Sinn mehr in der Bewegung, obwohl auch im hohen Alter noch positive Effekte erzielt werden können. Es fehlt der Zielgruppe oftmals an Motivation und Zielorientierung, weshalb eine Sensibilisierung der Gesellschaft bezüglich der Thematik ‚gesundes und aktives Altern‘ intensiver vorgenommen werden muss. Nicht nur den Betroffenen selbst, sondern auch den Ärzten und Krankenkassen, dem Pflegepersonal und den Angehörigen muss bewusst gemacht werden, dass Sport und körperliche Aktivität in jeder Lebensphase und in jedem Alter einen positiven Einfluss auf physische, psychische, soziale und auch auf emotionale Parameter haben. Der demographische Wandel verstärkt die Bedeutung und die Relevanz des Themengebiets noch zusätzlich. Ein positiver Einfluss auf die Selbsthilfefähigkeit der Bewohner könnte in gewissen Bereichen zu einer Entlastung des Pflegepersonals führen. An dieser Stelle muss aber auch deutlich gemacht werden, dass es primär um einen Erhalt der noch bestehenden Leistungsfähigkeit geht und weniger um einen Ausbau derselben.

Viele Pflegeheimbewohner bzw. ältere Menschen fühlen sich im Alltag unsicher. Das Gleichgewicht und die Kraft lassen im Alter nach, wodurch schon kurze Wegstrecken und alltägliche Aufgaben viel Kraft und Überwindung kosten. Durch die Unsicherheit und die Anstrengung wird die körperliche Aktivität vermehrt herabgesenkt und durch diese Passivität entsteht ein Teufelskreis, der die Unsicherheit, den Kraftverlust und die Überwindung immer weiter wachsen lässt. Das Alter und weitere gesundheitliche Einschränkungen führen dazu, dass viele ältere Menschen bei den meisten

alltäglichen Aufgaben auf Hilfe angewiesen sind. Mit einem adäquaten Sportangebot könnte diesem Teufelskreis rechtzeitig entgegengewirkt werden. Die Entwicklung und Evaluation eines Trainingsprogramms für hochbetagte, geriatrische Patienten, welches in den Einrichtungen der stationären Pflege angeboten wird und demnach für jeden Patienten zugänglich ist, gehört mit zu den Kernzielen dieses Programms. Es möchte eine Sensibilisierung für die Thematik und die Notwendigkeit von Sport- und Bewegungsangeboten für Bewohner stationärer Einrichtungen erreichen. Die Untersuchung hat das Ziel, das Bewusstsein für einen aktiven Lebensstil auch im hohen Alter zu fördern.

9.2 Die forschungsleitenden Fragestellungen

Abgeleitet vom dargestellten empirischen Forschungsstand und den Zielen und Besonderheiten der vorliegenden Studie ergeben sich folgende Fragestellungen.

Zunächst soll untersucht werden, inwiefern die Selbsthilfefähigkeit pflegebedürftiger Menschen beeinflusst werden kann. Wie bereits dargestellt spielen die Selbständigkeit und die Selbsthilfefähigkeit im Alter eine wichtige Rolle. Obwohl bereits viele existierende Studien diesen Parameter untersuchen, wird dieser aufgrund seiner Bedeutung in der ersten Forschungsfrage aufgenommen:

Wirkt sich das Interventionsprogramm gemäß dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ positiv auf die Selbsthilfefähigkeit der Zielgruppe aus?

Darüber hinaus finden die erfassten motorischen Parameter in den weiteren Fragestellungen Berücksichtigung:

Wirkt sich das Interventionsprogramm gemäß dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ positiv auf die Ausdauer, die Mobilität, die Balance, die Motorik der oberen Extremitäten sowie die Kraft von älteren Menschen mit regelmäßigem Pflegebedarf aus?

Nachdem die motorischen Parameter differenziert voneinander betrachtet werden, wird zusätzlich mithilfe eines Motorik Index die gesamte motorische Leistungsfähigkeit in der dritten Forschungsfrage untersucht:

Wirkt sich das Interventionsprogramm gemäß dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ positiv auf die allgemeine motorische Leistungsfähigkeit von älteren Menschen mit regelmäßigem Pflegebedarf aus?

Die Vermutung, dass zwischen der motorischen Leistungsfähigkeit und der Selbsthilfefähigkeit ein Zusammenhang besteht wird in einer weiteren Fragestellung untersucht:

Besteht ein Zusammenhang zwischen der motorischen Leistungsfähigkeit (gemessen anhand des Motorik Index) und der Selbsthilfefähigkeit? Verbessern bzw. verschlechtern sich die Teilnehmer, die sich hinsichtlich der motorischen Leistungsfähigkeit verbessert bzw. verschlechtert haben, auch bezüglich der Selbsthilfefähigkeit?

Zusätzlich wird eine differenzierte Analyse der Stichprobe in Hinblick auf das Geschlecht, das Alters und die Wohnsituation vorgenommen:

Besteht ein signifikanter Unterschied zwischen Männern und Frauen, zwischen den jüngeren und den älteren Teilnehmern sowie zwischen den externen Teilnehmern und den Heimbewohnern hinsichtlich der erhobenen Parameter?

Diese Fragen werden in den kommenden Kapiteln aufgearbeitet und beantwortet.

10 Methodik

In den folgenden Kapiteln wird die methodische Vorgehensweise und Durchführung erläutert. Es werden die Vorbereitungsphase, der Untersuchungsablauf, die Stichprobe und das Interventionsprogramm dargestellt. Zudem werden die Variablen und die Messmethoden beschrieben. Es folgt die Operationalisierung der Hypothesen und eine Beschreibung des Verfahrens der Datenauswertung.

10.1 Vorbereitungsphase der empirischen Untersuchung

Dieses Kapitel befasst sich mit der Vorbereitungsphase und der empirischen Untersuchung in Kiel. Die ersten Phasen des Projektes sowie die Vorbereitungsphase in Lübeck werden dabei nur kurz beschrieben.

Die Forschungsgruppe Geriatrie in Lübeck und das Institut für Sportwissenschaften der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel unter der Leitung von Professor Dr. med. Burkhard Weisser koordinieren und evaluieren das Projekt „Lübecker Modell Bewegungswelten“. Zudem konnte Herr Dr. Thorsten Schmidt, Leiter der Abteilung Supportivangebot Sport- und Bewegungstherapie am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (UKSH), Krebszentrum Nord, für das Projekt gewonnen werden. Gemeinsam wurden das Studiendesign, die Messmethoden, die Assessmentbögen, die Einverständniserklärungen, die Kooperationsverträge und das Studienprotokoll erarbeitet und verfasst. Letztlich konnte die BZgA mit ihrem Sitz in Bonn für die Förderung und Finanzierung des Projekts gewonnen werden.

Bei der Studie handelt es sich um eine prospektive, kontrollierte, quasi-randomisierte Kohortenstudie, durchgeführt in der Hansestadt Lübeck und in der Landeshauptstadt Kiel in Schleswig-Holstein. Die Quasi-Randomisierung erfolgt über die lokale Zuteilung: die Lübecker Teilnehmer werden der Interventionsgruppe zugeordnet, während alle beteiligten Einrichtungen in Kiel die Kontrollgruppe bilden. Das Verhältnis der Teilnehmerzahl von Interventionsgruppe zu Kontrollgruppe wird auf 2:1 festgelegt, da von Beginn an aufgrund der fehlenden Intervention Kiel mit einem höheren Interesse in Lübeck gerechnet wird. In Lübeck werden zehn Einrichtungen und 171 Bewohner rekrutiert, in Kiel sechs Einrichtungen und 84 Teilnehmer. Da bei dieser Zielgruppe mit einer Dropout-Rate von ca. 20% pro Halbjahr zu rechnen ist, können verstorbene Teilnehmer während des ersten Halbjahres durch weitere Teilnehmer ersetzt werden. Bei der Auswahl der Senioreneinrichtungen werden

keine Qualitätsindikatoren, Spezialabteilungen oder baulichen bzw. personellen Besonderheiten berücksichtigt, sodass eine ähnliche Struktur der Bewohnerpopulation in Kiel und in Lübeck gewährleistet ist. Die Einrichtungen in Kiel werden aufgrund ihrer Entfernung zum UKSH Standort Kiel von Herrn Dr. Martin Willkomm (Leiter der Forschungsgruppe Geriatrie) ausgewählt und rekrutiert. Die ersten Assessmenttermine in Lübeck fanden im November 2015 statt. Die Kieler Kontrollgruppe stieg im April 2016 in das Projekt „Lübecker Modell Bewegungswelten“ ein.

10.2 Untersuchungsablauf

Die Teilnehmer werden über einen Zeitraum von einem Jahr alle drei Monate (+/- 2 Wochen) einem umfassenden Assessment unterzogen. Zu den fünf Messzeitpunkten (t0 bis t4) werden motorische und kognitive Parameter sowie die Selbsthilfefähigkeit erhoben. Alle Probanden werden vorab über die Inhalte und den Ablauf der Studie informiert. Des Weiteren erfolgt eine Aufklärung über den Datenschutz. Die Daten werden in pseudonymisierter Form (zufällig zugeteilte Kennnummern) gespeichert und nur für Forschungszwecke verwendet. Zudem wird versichert, dass die Teilnahme an der Studie mit keinerlei Einschränkungen bezüglich anderer Therapien oder Aktivitäten verbunden ist. Die Teilnehmer sollen ihren Alltag und ihre Aktivitäten wie gewohnt fortführen. Da keinerlei Risiken, über die Risiken der alltäglichen Bewegungen hinausgehend, bestehen, sind durch die Studienteilnahme keine negativen Effekte zu erwarten. Ein Ausstieg aus der Studie ohne Angabe von Gründen ist jederzeit möglich. Der Kieler Kontrollgruppe wird darüber hinaus eine Teilnahme an einem Training gemäß der „Lübecker Bewegungswelten“ nach Beendigung der Studie angeboten.

Die Einrichtungsleitung sowie das verantwortliche Personal bekommt vor Beginn der Studie ein Informationsschreiben², das sämtliche Informationen zusammenfasst. Die Auswahl der Studienteilnehmer erfolgt durch das Personal der jeweiligen Einrichtung. Zu Beginn der Studie wird ein Vorschlagbogen³ für jeden potenziellen Teilnehmer ausgefüllt, welcher alle Einschlusskriterien übersichtlich zusammenfasst. Beim ersten

² Siehe Anhang S. 281

³ Siehe Anhang S. 282

Assessmenttermin wird zudem vom jeweiligen Versuchsleiter beurteilt, ob die Person alle Voraussetzungen für die Studienteilnahme erfüllt. Jedem Teilnehmer werden ein Informationszettel⁴ und eine Einverständniserklärung⁵ ausgehändigt. Auf dieser wird neben dem Einverständnis zusätzlich festgehalten, wer nach Abschluss des einjährigen Assessments Einsicht in die Ergebnisse erhalten soll (z.B. Ärzte, Angehörige oder die Einrichtung). Nachdem die Teilnehmer die Einverständniserklärung unterschrieben haben, wird jeder Teilnehmer einzeln einem ersten ca. 40-minütigen Assessment unterzogen. Eine Zielgröße des Assessments ist die Selbsthilfefähigkeit, welche durch das Personal der Pflegeeinrichtungen mithilfe des Barthel Index erfasst wird. Zudem werden die kognitive Funktion, die Lebensqualität und die Parameter allgemeine Ausdauer, Mobilität, Balance, die Motorik der oberen Extremitäten und die Muskelkraft mithilfe verschiedener Assessment-Instrumente erhoben. Die Messmethoden werden in Kapitel 10.5 ausführlich beschrieben. Die Terminabsprache erfolgt vor jedem Assessment über die jeweilige Ansprechperson der Einrichtung. Diese gibt die Informationen zum einen an die Bewohner und zum anderen an das Pflegepersonal weiter. Dieses bereitet zu dem entsprechenden Termin den Barthel Index vor, da die Pflegekräfte die Selbsthilfefähigkeit der einzelnen Probanden am besten einschätzen und beurteilen können. Der Assessor gleicht diesen mit seinem Eindruck aus dem Assessment ab und kontrolliert, ob alle Kreuze richtig gesetzt sind bzw. keine Felder ausgelassen oder übersehen wurden. Das Assessment wird in der jeweiligen Einrichtung durchgeführt. Der Studienteilnehmer wird entweder vom Personal oder dem Assessor von seinem Zimmer abgeholt und auch wieder dorthin zurück begleitet.

10.3 Die Stichprobe

Zu Beginn werden 255 pflegebedürftige Bewohner verschiedener Pflegeeinrichtungen in Kiel und Lübeck in die Studie eingeschlossen. Für beide Orte werden identische Auswahlverfahren der Teilnehmer festgelegt und potentielle Teilnehmer von den Mitarbeitern der Einrichtungen, unter Berücksichtigung der Einschlusskriterien, vorgeschlagen. Für die Studienteilnahme gelten die

⁴ Siehe Anhang S. 278

⁵ Siehe Anhang S. 280

Voraussetzungen, dass die Teilnehmer mindestens einmal in der Woche Unterstützungsbedarf im Bereich der Grundpflege aufweisen und, dass sie zu Beginn der Studie mindestens sechs Meter gehfähig sind. Gehfähig bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Bewohner ohne personelle Hilfe in der Lage sind, sich fortzubewegen. Hilfsmittel, wie beispielweise Rollatoren oder Gehstöcke, dürfen dabei genutzt werden. Des Weiteren sollen die Teilnehmer sowohl körperlich als auch kognitiv in der Lage sein bzw. auch motiviert sein, zweimal wöchentlich an dem einstündigen Interventionsprogramm teilzunehmen. Dies gilt besonders für die Teilnehmer der Lübecker Interventionsgruppe. Kognitive Defizite sind kein Ausschlusskriterium, sofern die Einwilligungsfähigkeit in die Teilnahme der Studie gegeben, der Teilnehmer motiviert und gruppentauglich ist und die übrigen Einschlusskriterien erfüllt sind. In der Analyse werden nur Teilnehmer berücksichtigt, die einen kompletten Datensatz aufweisen und somit zu allen fünf Messzeitpunkten anwesend waren. Bei der Interventionsgruppe kommt die Voraussetzung von mindestens 50% Trainingsbeteiligung in jedem Quartal hinzu.

Die Randomisierung erfolgte ortsgebunden: Die Kieler Einrichtungen stellen die Kontrollgruppe, während die Lübecker Probanden der Interventionsgruppe zugeteilt werden. Die Kieler Kontrollgruppe umfasst 84 Teilnehmer, die Lübecker Interventionsgruppe 171 Teilnehmer. Im Verlauf der zwölf Monate reduziert sich die Stichprobengröße aus verschiedenen Gründen (z.B. Versterben der Teilnehmer, Abbruch der Studie aus persönlichen Gründen, o.ä.). Insgesamt reduziert sich die Interventionsgruppe um 62, die Kontrollgruppe um 27 Teilnehmer. Die Dropout-Gründe werden in Kapitel 11.1 detailliert dargestellt. So ergibt sich letztlich eine Stichprobengröße von 122 Teilnehmern (IG= 73 Probanden; KG= 49 Probanden). Dieses Vorgehen wird in Abbildung 9 zusammengefasst dargestellt.

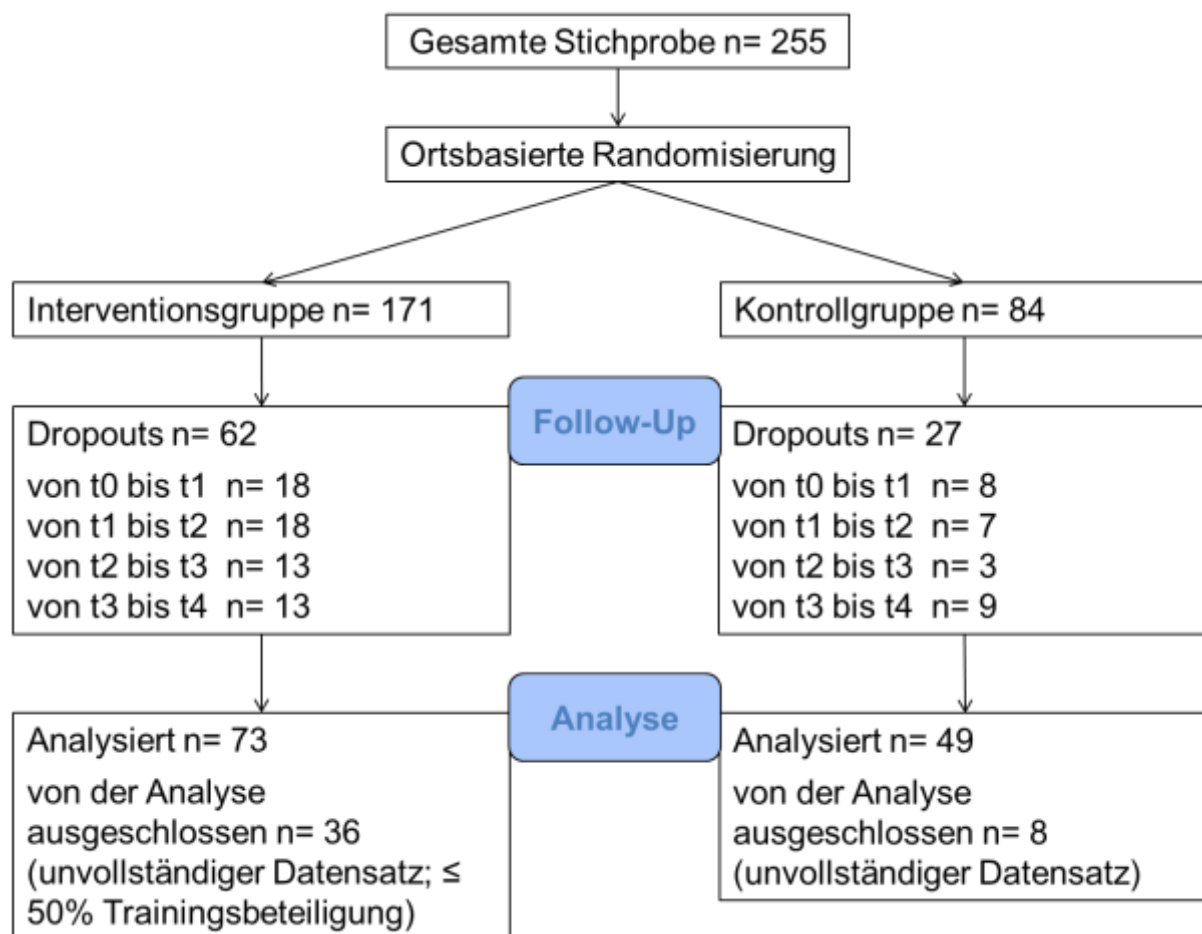


Abbildung 9. Randomisierung und Dropouts der Stichprobe

Die Stichprobe ($N= 122$) hat ein durchschnittliches Alter von 83.3 Jahren ($SD= 8.95$) und besteht zu 80.3% aus Frauen. Lediglich 24 Männer nehmen in Kiel und in Lübeck an dem Projekt „Lübecker Modell Bewegungswelten“ teil. Alle weiteren Analysen und Ergebnisse beziehen sich auf diese Stichprobe. Die Teilnehmer in Kiel haben zu Beginn der Studie ein durchschnittliches Alter von 84.4 ($SD= 6,86$) Jahren und die Lübecker von 82.6 Jahren ($SD= 10.11$). Der jüngste Teilnehmer in Kiel ist zu Beginn der Studie 67 Jahre, in Lübeck 52 Jahre alt. Der älteste Teilnehmer der Studie ist mit 99 Jahren in der Kieler Kontrollgruppe. Der älteste Teilnehmer in Lübeck ist 98 Jahre alt. Sowohl in Kiel als auch in Lübeck nehmen deutlich mehr Frauen als Männer an dem Projekt „Lübecker Modell Bewegungswelten“ teil. In Kiel sind lediglich 18.4% der 49 Teilnehmer männlich und in Lübeck nur 20.5% der 73 Teilnehmer (Abbildung 10).

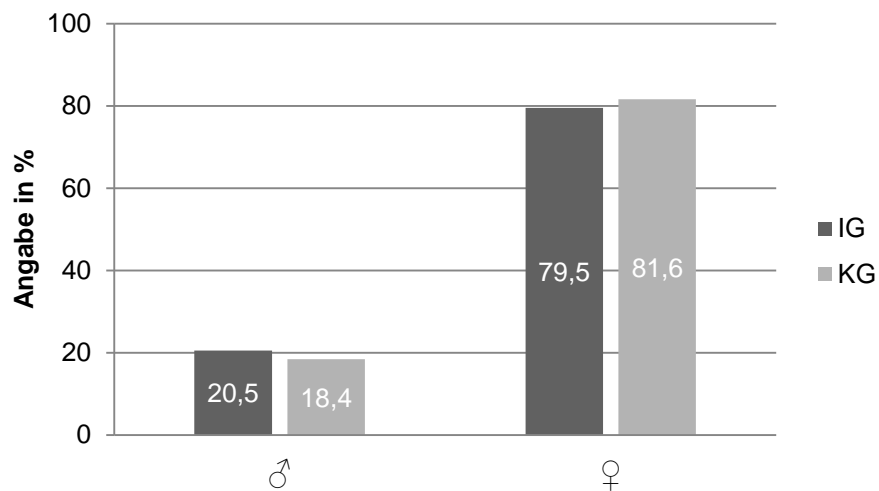


Abbildung 10. Die Geschlechterverteilung der Studienteilnehmer in der Interventions- und der Kontrollgruppe (in %)

Die 49 Teilnehmer der Kontrollgruppe sind stationär in einem der sechs Pflegeeinrichtungen untergebracht. In der Interventionsgruppe hingegen sind fünf Probanden aus dem betreuten Wohnen und sieben externe Teilnehmer in die Analyse mit eingeflossen. Die übrigen 110 Probanden sind ebenfalls in stationären Pflegeeinrichtungen untergebracht. Die Selbsthilfefähigkeit der Stichprobe liegt bei 75.66 Punkten ($SD= 15.44$). Die Abbildung 11 zeigt das Ergebnis des Barthel Index für die Interventions- und die Kontrollgruppe zu t_0 .

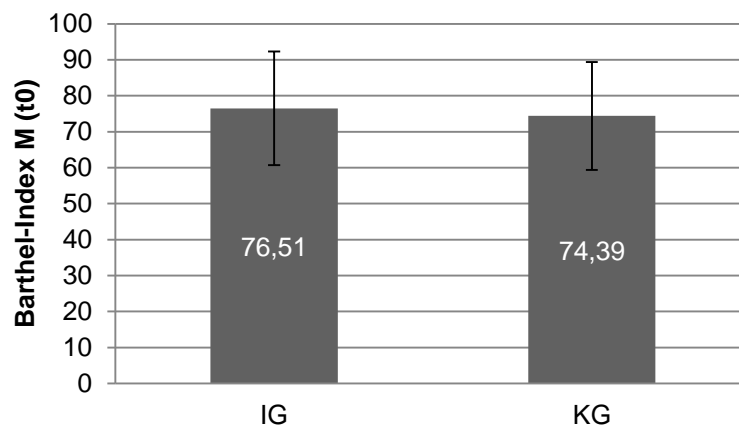


Abbildung 11. Der Barthel Index zur Beurteilung der Selbsthilfefähigkeit der Interventions- und Kontrollgruppe zu t0. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichung.

Die Interventionsgruppe ($M= 76.51$, $SD= 15.78$) und die Kontrollgruppe ($M= 74.39$, $SD= 14.99$) weisen zu Beginn der Studie einen ähnlichen Punktescore bezüglich des Barthel Index auf und haben somit in Bezug auf die Selbsthilfefähigkeit eine annähernd gleiche Ausgangssituation.

Zu Beginn der Studie wurde festgelegt, dass ein Toleranzbereich von $\pm 5\%$ hinsichtlich der Geschlechtsverteilung, von drei Jahren angesichts des Mittelwertes des Alters und von fünf Punkten bezüglich des Mittelwertes des Barthel Index eingehalten werden sollen. Diese Toleranzbereiche konnten durch die Quasi-Randomisierung eingehalten werden, sodass keine signifikanten Unterschiede im Hinblick auf diese drei festgelegten Parameter zwischen den Gruppen bestehen.

10.4 Das Interventionsprogramm

Das Interventionsprogramm findet zweimal wöchentlich in der jeweiligen Einrichtung statt und es ist für eine Stunde konzipiert. Durch Hol- und Bringzeiten sowie Trinkpausen bleibt eine effektive Übungszeit von ca. 45 Minuten. Die Gruppengröße ist auf acht bis zwölf Teilnehmer begrenzt. Jede Übungseinheit steht unter einem Motto bzw. einer Bewegungswelt, wie beispielsweise „Im Garten“, „Auf dem Bauernhof“, „Am Strand“ oder „beim Einkaufen“. Durch das Motto wird die Stunde in eine Geschichte verpackt und auf diese Weise die Kognition angeregt und während die Teilnehmer gedanklich mit der Gartenarbeit beschäftigt sind, fallen ihnen die dazu

passenden Übungen leichter. Gleichzeitig wird die soziale Ebene angesprochen, da Erinnerungen und Erfahrungen ausgetauscht werden und die Teilnehmer ins Gespräch kommen.

Das Gruppentraining findet überwiegend im Sitzen statt und beinhaltet Übungen zum Ausbau bzw. Erhalt der Kraft, der Ausdauer, der Koordination, der Beweglichkeit und der Kognition. In jeder Übungsstunde gibt es neben bestimmten Pflichtübungen, z.B. dem Aufstehen und Hinsetzen, Raum für die individuelle und freie Gestaltung des Übungsleiters. Alle Übungen werden vier bestimmten Kategorien zugeordnet:

- Kategorie A: Kopf bis Hände
- Kategorie B: Rumpf
- Kategorie C: Beine
- Kategorie D: übergreifende Übungen

Mindestens zehn Minuten einer Übungseinheit sollen sich mit den Kategorien A bis C befassen. Zusätzlich zu diesen vier verschiedenen Kategorien gibt es sechs verschiedene Zielkriterien, die in jeder Stunde zu berücksichtigen sind. Neben einem Training der Beweglichkeit, der Koordination, der Kraft und der Ausdauer sollen auch Spaß und Motivation vermittelt sowie die Kognition gefördert werden. Die Belastungsintensität kann durch den Übungsleiter individuell an den Teilnehmer angepasst werden (z.B. durch den Einsatz von Gewichtsmanschetten oder die Steigerung der Wiederholungszahl). Am Ende jeder Übungseinheit werden mithilfe von Fotos sechs Übungen zum Eigentraining erklärt. Jeder Teilnehmer bekommt einen Bogen zum Eigentraining⁶ mit an die Hand. Auf diesem Bogen wählt der Übungsleiter zwei bis drei Übungen aus, die am besten für den jeweiligen Teilnehmer geeignet sind. Der Teilnehmer wird aufgefordert diese zwei bis drei Übungen jeden Tag zu üben und auf dem Bogen zu dokumentieren, wie oft das tägliche Übungsprogramm durchgeführt wurde. Insgesamt sollen die Teilnehmer 30 Minuten in der Woche selbstständig aktiv werden, sodass durch die „Lübecker Bewegungswelten“ eine Aktivität von 150 Minuten pro Woche erreicht wird.

⁶ Siehe Anhang S. 295

10.5 Messmethoden

Die Studie untersucht den Einfluss eines motorisch-kognitiven Trainings auf die Selbsthilfefähigkeit und auf die motorische und kognitive Leistungsfähigkeit von geriatrischen Patienten. Um den Einfluss des „Lübecker Modell Bewegungswelten“ herauszuarbeiten, werden verschiedene geriatrische Assessment-Instrumente genutzt. Da sich die vorliegende Forschungsarbeit auf die Effekte auf physischer Ebene beschränkt, werden die Messmethoden der kognitiven Leistungsfähigkeit nicht erörtert. Die Messmethoden werden im Folgenden erklärt. Für das Projekt „Lübecker Modell Bewegungswelten“ werden reliable und valide Messinstrumente gewählt (Hayes & Johnson, 2003). Lediglich der Test der allgemeinen Ausdauer so wie der Test zur Schulterbeweglichkeit wurden modifiziert bzw. eigens konzipiert, um die entsprechenden Fähigkeiten messen zu können.

10.5.1 *Barthel Index*

Der Barthel Index⁷ wird zur Beurteilung der Selbsthilfefähigkeit bzw. zur Erfassung grundlegender Alltagsfunktionen eingesetzt. Der Barthel Index erfasst die Beeinträchtigung/en des Patienten und den daraus resultierenden erforderlichen Unterstützungsbedarf. Es werden die alltäglichen Aufgaben Essen, Aufsetzen und Umsetzen, Körperpflege Gesicht/Kopf, Toilettenbenutzung, Baden/Duschen, Aufstehen und Gehen, Treppensteigen, An- und Auskleide, Stuhl- und Harnkontrolle, beurteilt. Diese zehn Items werden in 5-, 10-, oder 15-Punkteschritten gewichtet und je nach Unterstützungsbedarf (,selbstständig‘, ,mit ungeschulter/geschulter Hilfe‘, ,nicht selbstständig‘) bewertet. Insgesamt kann ein Punktescore von 0 bis maximal 100 Punkten erreicht werden, wobei bewertet wird, was der Patient tatsächlich durchführt und nicht, was der Patient theoretisch durchführen könnte (Mahoney & Barthel, 1965; Wade & Collin, 1988). Zusätzlich wird eine Erweiterung der Skalierung vorgenommen, sodass es bei dem hier verwendeten Barthel Plus eine Abstufung der vollen Punktezahl gibt, was der Selbstständigkeit des Teilnehmers entspricht. Es wird also unterschieden, ob ein Teilnehmer eine Aufgabe selbstständig und ohne Beeinträchtigungen ausführen kann (maximale Punktezahl plus Buchstabe a) oder ob

⁷ Siehe Anhang S. 293

ein Teilnehmer eine Aufgabe zwar selbstständig, aber z.B. nur sehr langsam oder unter Schmerzen aufgrund einer Beeinträchtigung durchführen kann (maximale Punktzahl plus Buchstabe b). Die Beeinträchtigung (Funktion Beine/Rumpf, Funktion Arme/Hände, Sehleistung, Hirnleistung, Emotionslage) wird durch Ankreuzen dokumentiert. Eine Mehrfachnennung sowie freie Kommentare sind möglich. Abschließend wird zu jedem Item angekreuzt, ob eine Verbesserung durch ein Gruppentraining in Form des „Lübecker Modell Bewegungswelten“ zu erwarten ist (Nikolaus, 2001; Krupp, 2013; Zeyfang et al., 2013).

Ein Punktescore von 0 bis 30 Punkten deutet auf eine weitgehende Pflegeabhängigkeit hin. Erreicht der Teilnehmer 35 bis 80 Punkten, wird er als pflegebedürftig, ab 85 bis 95 Punkten als punktuell hilfsbedürftig eingestuft. Bei einem Punktescore von 100 besteht ein Zustand kompletter Selbstständigkeit (Kompetenz Centrum Geriatrie, o.J.).

10.5.2 *Allgemeine Ausdauer*

Die allgemeine Ausdauer wird durch das Hinauf- und Hinuntersteigen einer Treppenstufe (Höhe der Stufen ca. 17 cm, Tiefe ca. 29 cm) über zwei Minuten getestet. Dieser Test ist kein standardisierter Test, sondern wurde eigens für das Projekt „Lübecker Modell Bewegungswelten“ konzipiert. Aus Sicherheitsgründen wird nicht auf bestehende Tests, beispielsweise eine gesamte Treppe bzw. mehrere Stufen hinauf- und hinabsteigen, zurückgegriffen (Benell, Dobson & Hinman, 2011). Bei der Durchführung dürfen Hilfsmittel sowie der Handlauf rechts oder links verwendet werden. Der Teilnehmer darf sich nicht rechts und links festhalten, das Festhalten mit beiden Händen an einem Handlauf ist hingegen erlaubt. Der Teilnehmer wird darauf hingewiesen, sich seine Kräfte einzuteilen. Es sollte möglichst ein Tempo gewählt werden, in dem die zwei Minuten vollständig absolviert werden können. Der Teilnehmer entscheidet selbst, mit welchem Fuß er vorangeht (erster Fuß aufwärts ist auch erster Fuß abwärts), ein Fußwechsel ist erlaubt. Die Füße müssen den Boden jedes Mal vollständig berühren. Notiert wird die Anzahl der Zyklen (beide Füße hinauf, beide Füße hinunter), die der Teilnehmer absolviert hat. Am Ende der zwei Minuten wird ab Aufsetzen des zweiten Fußes auf der Stufe dieser Durchgang mitgezählt („aufgerundet“).

10.5.3 *Mobilität*

Zur Messung der Mobilität werden die folgenden zwei standardisierten Tests verwendet: zum einen der 4m-Gehtest und zum anderen der Timed-Up-and-Go. Der 4m-Gehtest wird zweimal durchgeführt, zunächst im normalen, habituellen Tempo und ein zweites Mal im forcierten Tempo. Für diesen Test wird eine Strecke von 6 Metern (4m plus jeweils einen Meter Anlauf- und Abbremsstrecke) auf dem Boden markiert (Abbildung 12). Der Teilnehmer startet vor der ersten Linie, die Zeit wird gestartet, wenn die zweite Linie überschritten ist und gestoppt, wenn der Proband die vorletzte Linie passiert hat. Beim ersten Durchgang wird der Teilnehmer aufgefordert, ein komfortables Geh tempo (4m-Gehtest habituell) zu wählen. Der zweite Durchgang hingegen soll in einem zügigen und forcierten Tempo absolviert werden (4m-Gehtest forciert). Dem Teilnehmer wird nahegelegt, ein Tempo zu wählen, bei dem er sich sicher fühlt. Gemessen wird dann die Zeit, die der Proband braucht, um die Strecke von 4 Metern zu bewältigen. Wenn der Proband die Strecke nach 60 Sekunden nicht bewältigt hat, wird der Test mit „nicht möglich“ dokumentiert. Der Teilnehmer darf sein übliches Hilfsmittel, beispielsweise den Rollator, nutzen, dies muss aber bei dem habituellen und dem forcierten Test identisch sein (Murray, 1967; Krupp, 2013; Richter et al., 2016). Die Ergebnisse des 4m-Gehtests (habituell und forciert) werden sowohl in der benötigten Zeit (in Sek.) als auch in Meter pro Sekunde angegeben. Die Variable Meter pro Sekunde berücksichtigt das Ergebnis ‚0 Sekunden‘. Inhaltlich bedeutet dieses Ergebnis, dass der Teilnehmer den Test, aus unterschiedlichen Gründen, nicht durchführen konnte. Rechnerisch stellt es ein sehr positives und schnelles Resultat dar. Bei der Auswertung in Sekunden werden diese Teilnehmer nicht berücksichtigt, während die Darstellung in Meter pro Sekunde die Zeit in Bezug auf die zurückgelegte Strecke berechnet. Eine Gehgeschwindigkeit habituell von 0.6 bis 0.8 Meter pro Sekunde weist auf ein moderates Sturzrisiko hin, eine Gehgeschwindigkeit > 0,6 Meter pro Sekunde auf ein hohes Sturzrisiko (Krupp, 2013; Richter et al., 2016). Zudem scheint eine Gehgeschwindigkeit von < 0.8 Meter pro Sekunde mit einer höheren Lebenserwartung in Verbindung zu stehen, hingegen eine Gehgeschwindigkeit > 0.6 Meter pro Sekunde neben einer erhöhten Sturzgefahr auch mit Immobilität und einem erhöhten Sterberisiko (Studenski et al., 2011; Lo, Donnelly, McGwin, Bittner, Ahmed & Brown, 2015; Ostir et al., 2015; Peel, Kuys & Kein, 2012).

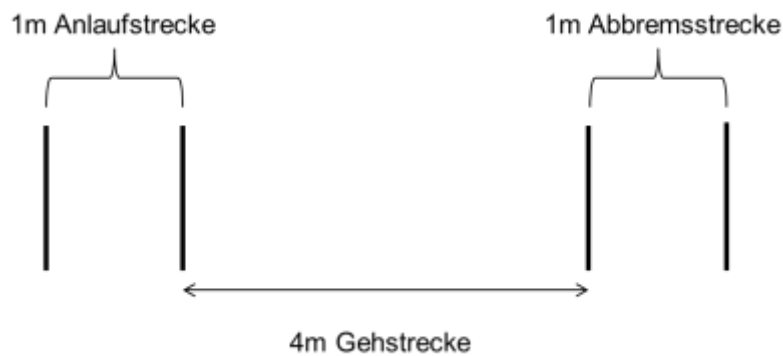


Abbildung 12. Aufbau des 4m-Gehtests

Der Timed-Up-and-Go (TUG) misst die Mobilität und verschafft dem Beobachter einen Überblick über das Aufstehen, Hinsetzen, Gehen und Wenden der Teilnehmer. Der TUG setzt das selbstständige Aufstehen und Gehen (mit Hilfsmitteln) voraus. Der Teilnehmer sitzt zu Beginn des Tests angelehnt auf einem Stuhl mit Armlehnen. Auf Kommando soll er aufstehen (das Nutzen der Armlehnen ist erlaubt) und ggf. mit seinem Hilfsmittel drei Meter bis zu einer Bodenmarkierung im forcierten Tempo gehen, sich dort umdrehen, wieder zurückgehen und sich wieder hinsetzen. Die benötigte Zeit wird mithilfe einer Stoppuhr erfasst und notiert. In einem zweiten Durchgang wird der Teilnehmer aufgefordert, während der Ausführung des TUG laut Tiere aufzuzählen (Timed-Up-and-Go mit Ablenkung/ Dual Task). Wenn der Proband beim ersten Durchgang ein Hilfsmittel verwendet hat, muss dieses beim zweiten Durchgang identisch sein. Notiert wird sowohl die benötigte Zeit als auch die Anzahl der verschiedenen Tiere (Podsiadlo & Richardson, 1990, 1991; Krupp, 2013; Zeyfang et al., 2013; Richter et al., 2016). Die Ergebnisse werden zum einen in Sekunden und zum anderen als Quotient, TUG pro Sekunde, angegeben. Der Quotient ergibt sich aus der Division des erreichten Ergebnisses geteilt durch 60 Sekunden. In dem Quotienten werden Teilnehmer, die den Test nicht absolvieren konnten (beispielsweise aus mangelnder Kraft), berücksichtigt. Bei der Angabe der Ergebnisse in Sekunden werden hingegen nur die Probanden einbezogen, die den Test tatsächlich absolviert haben.

Ein Ergebnis von < 10 Sekunden legt eine uneingeschränkte Alltagsmobilität dar. Benötigt der Proband 11 bis 19 Sekunden liegt eine geringe Mobilitätseinschränkung vor, welche in der Regel ohne Alltagsrelevanz bleibt. Erst ab 20 bis 29 Sekunden

liegt eine abklärungsbedürftige, funktionell relevante Mobilitätseinschränkung vor. Eine ausgeprägte Mobilitätseinschränkung mit Interventionsbedarf liegt bei einer benötigten Zeit von > 30 Sekunden vor. Allerdings muss schon bei > 14 Sekunden (Timed-Up-and-Go Dual Task > 15 Sekunden) von einem erhöhten Sturzrisiko ausgegangen werden (Krupp, 2013; Richter et al., 2016).

10.5.4 *Balance*

Zur Beurteilung des Gleichgewichts und der Standsicherheit wird unter anderem der Rombergstand genutzt. Der Teilnehmer wird aufgefordert, sich aufrecht hinzustellen und die Füße so dicht wie möglich aneinander zu stellen. Er darf sich zunächst am Rollator oder an einer Stuhllehne festhalten. Nun soll er zusätzlich seine Augen schließen und versuchen, den Rollator bzw. die Stuhllehne loszulassen (Black, 1982). Sobald der Teilnehmer die Hände vom Hilfsmittel löst, wird die Zeit gestoppt. Der Test endet nach maximal 30 Sekunden, wenn der Teilnehmer die Augen öffnet, sich wieder festhält oder der Versuchsleiter aus Sicherheitsgründen eingreifen muss. Zur weiteren Beurteilung wird der Einbeinstand (rechts sowie links) gewählt. Der Ablauf des Einbeinstands ist identisch, nur wird der Teilnehmer diesmal aufgefordert, sich auf ein Bein zu stellen und die Augen dürfen geöffnet bleiben. Der Test wird sowohl mit dem rechten als auch mit dem linken Bein durchgeführt, wobei der Teilnehmer entscheiden darf, mit welchem Bein er starten möchte. Die Zeit wird bei einer Bodenberührung des Schwungbeines, wenn der Teilnehmer sich festhält oder falls der Untersucher wegen Sturzgefahr eingreifen muss angehalten, ansonsten endet auch dieser Test nach 30 Sekunden (Black, Wall, Rockette & Kitch, 1982; Bös, 2017).

10.5.5 *Motorik der oberen Extremitäten*

Die Motorik der oberen Extremitäten wird durch den 20-Cent-Test und die Überprüfung der Schulterbeweglichkeit kontrolliert. Der 20-Cent-Test erfordert die Feinmotorik der Finger. Auf einem Zeichenblockpapier werden 20 1-Cent-Münzen so platziert, dass ihr Abstand in etwa ihrem Durchmesser entspricht. Aus Patientensicht wird direkt hinter den Münzen ein Auffanggefäß (z.B. eine Dose) mit mindestens acht Zentimetern Durchmesser und einer maximalen Randhöhe von vier Zentimetern platziert. Die Teilnehmer haben die Aufgabe, mit der rechten (bzw. linken) Hand alle Münzen einzeln und so schnell wie möglich in die Dose zu befördern. Der Proband

soll mit der zurzeit geschickteren Hand beginnen. Der Assessor darf während der Durchführung die eingeworfenen Münzen laut mitzählen (kognitive Unterstützung). Anschließend werden die Anzahl der Münzen sowie die benötigte Zeit festgehalten. Die maximale Zeit beträgt 60 Sekunden. Schafft der Teilnehmer es in dieser Zeit nicht, alle Münzen in die Dose zu befördern, wird der Test beendet und die Anzahl der geschafften Münzen notiert. Gegebenenfalls, z.B. beim Herunterfallen von Münzen, darf der Test einmal wiederholt werden. (Krupp et al. 2015). In den Ergebnissen wird einerseits dargestellt, wie viel Zeit die Teilnehmer benötigen und andererseits, wie viele Münzen in 60 Sekunden gesammelt werden können. Zudem wird auch bei diesem Test ein Quotient gebildet, der die Ergebnisse Zeit und Anzahl der gesammelten Münzen in einer Variablen verbindet. Der Quotient wird durch die Division der gesammelten 1-Cent-Münzen geteilt durch Zeit errechnet.

Laut den Autoren besteht keine feinmotorische Einschränkung, wenn 20 Cent Stücke in weniger als 30 Sekunden in die Dose befördert werden. Ein Verdacht auf alltagsrelevante Störungen der Feinmotorik liegt ab > 40 Sekunden vor und ab > 50 Sekunden eine alltagsrelevante Störung der Feinmotorik (Krupp et al. 2015).

Die Schulterbeweglichkeit wird durch einen Test mit acht verschiedenen Übungen überprüft. Dieser wurde eigens für die Evaluation des „Lübecker Modell Bewegungswelten“ konzipiert. Der Teilnehmer sitzt dabei auf einem Stuhl und versucht die Anweisung des Versuchsleiters nachzumachen. Jede Übung wird rechts wie auch links durchgeführt. Pro geschaffte Übung gibt es einen Punkt, sodass sowohl der rechte als auch der linke Arm null bis acht Punkte erreichen kann. Die Abbildung 13 listet alle acht Aufgaben auf.

Auftrag	rechts		links	
<i>Bitte berühren Sie mit Ihrer Handfläche das Kinn.</i>	1P	0P	1P	0P
<i>Bitte legen Sie ihre Handfläche auf Ihren Kopf. (höchster Punkt)</i>	1P	0P	1P	0P
<i>Bitte umfassen Sie mit Ihrer Hand Ihren Nacken.</i>	1P	0P	1P	0P
<i>Bitte heben Sie ihren Arm gestreckt so hoch wie möglich. (mind. 150° Anteversion)</i>	1P	0P	1P	0P
<i>Bitte schieben Sie Ihre Hand mittig unter Ihren Po. (Höhe Analfalte)</i>	1P	0P	1P	0P
<i>Bitte berühren Sie mit den Fingerspitzen den Boden direkt neben Ihrem Schuh.</i>	1P	0P	1P	0P
<i>Bitte legen Sie Ihre Hand auf den Hosensbund/unteren Lendenwirbel. (egal wie)</i>	1P	0P	1P	0P
<i>Bitte greifen Sie mit den Fingern zwischen die Schulterblätter.</i>	1P	0P	1P	0P
Summe	/8P		/8P	

Abbildung 13. Übungen zur Schulterbeweglichkeit

Bei der Aufgabe „Bitte heben Sie Ihren Arm gestreckt so hoch wie möglich.“ wird von der Neutral-Null-Methode entsprechend der Achse des Oberarmes ausgegangen. Bei der Letzten Aufgabe „Bitte greifen Sie mit den Fingern zwischen die Schulterblätter“ wird der Punkt vergeben, wenn mindestens ein Finger die Linie zwischen den unteren beiden Schulterblattspitzen erreicht. Die Aufgaben des Greiftests berücksichtigen die Beweglichkeit, die benötigt wird, um hygienische Maßnahmen eigenständig durchzuführen.

10.5.6 Muskelkraft

Abgerundet wird das Assessment durch die Messung der Muskelkraft. Die Handkraft wird mithilfe eines Messgerätes (Kern MAP 80K1) gemessen. Der Teilnehmer sitzt auf einem Stuhl und der Unterarm ruht abgelegt auf dem Oberschenkel. Ellenbogen und Handgelenk sind in neutraler Position. Das Gerät wird in die rechte (bzw. linke) Hand genommen und zusammengedrückt. Beide Hände werden im Wechsel dreimal getestet, die Pausenzeit beträgt jeweils 30 Sekunden. Der beste Wert der rechten bzw. linken Hand wird in der Auswertung berücksichtigt.

Für gesunde über 65-jährige Männer gilt ein Richtwert von 32,9 kg, für Frauen von 19,5 kg. Werden diese Normwerte um 50% unterschritten, besteht ein signifikant höheres Risiko für eine eingeschränkte Selbsthilfefähigkeit, Sturz, Frakturen und Mortalität, da die Handkraft positiv mit der Gesamtkörperkraft korreliert (Philipps, 1986; Richter et al., 2016). Zudem ist die Handkraft bei Männern in der Regel signifikant höher als bei Frauen (Snih, Markides, Ray, Ostir, & Goodwin, 2001).

Die letzte Aufgabe des Assessments ist der Chair-Rise-Test. Mithilfe dieses Tests wird die Muskelkraft der unteren Extremitäten ermittelt. Der Teilnehmer wird dabei aufgefordert, ohne Benutzung der Armlehnen so schnell wie möglich fünfmal hintereinander von einem Stuhl aufzustehen. Zu Beginn hat der Rücken des Teilnehmers Kontakt zur Rückenlehne. Der Assessor steht neben dem Stuhl und sichert den Teilnehmer. Die Zeit wird gestoppt, wenn der Teilnehmer sich zum fünften Mal hingesetzt hat, oder nach 60 Sekunden. Hat der Teilnehmer es nicht geschafft, fünfmal hintereinander aufzustehen, wird nicht die Zeit, sondern die Anzahl der erreichten Wiederholungen notiert. (Csuka & McCartney, 1985; Krupp, 2013; Richter et al., 2016).

In der Regel gilt eine erhöhte Sturzgefahr, wenn mehr als zwölf Sekunden für fünf Wiederholungen benötigt werden. Altersadaptiert gelten zehn Sekunden plus eine Sekunde für jedes Jahrzehnt über dem 50. Lebensjahr (Krupp, 2013). Bei der Auswertung des Chair-Rise-Tests werden drei verschiedene Werte angegeben: Zuerst wird die benötigte Zeit für fünf Wiederholungen in Sekunden angegeben. Dieses Ergebnis berücksichtigt nur die Teilnehmer, die tatsächlich fünf Wiederholungen geschafft haben. Anschließend wird angegeben, wie viele Wiederholungen durchschnittlich überhaupt in 60 Sekunden möglich sind, da viele Probanden die gewünschten fünf Wiederholungen nicht schaffen. Abschließend wird wieder ein Quotient, Chair-Rise pro Sekunde, gebildet. Dieser errechnet sich aus der Wiederholungszahl geteilt durch 60 Sekunden und berücksichtigt alle Probanden.

10.5.7 *Der Motorik Index*

Für den Motorik Index wird aus den gesamten motorischen Tests ein Index gebildet. Die Ergebnisse einer jeden Variablen (zu t₀) werden in fünf Perzentile eingeteilt. Die jeweils besten 20% bekommen fünf Punkte pro Test, das unterste Perzentil nur einen Punkt. Teilnehmer, die zu einem Messzeitpunkt einen Test nicht absolvieren konnten, bekommen dafür im Motorik Index keinen Punkt. Dadurch ergibt sich ein möglicher Punktescore von 0 bis 65 Punkte. Bei den Tests, bei denen ein Quotient gebildet wurde, wird nur diese Variable für den Index verwendet (z.B. nur die Variable Meter pro Sekunde), da der Quotient die höchste Aussagekraft hat bzw. zwei Variablen zusammenfasst (erreichtes Ergebnis und benötigte Zeit). Als Indikator für das Gleichgewicht wird lediglich der Rombergstand berücksichtigt, da der Einbeinstand rechts wie auch links einen hohen Bodeneffekt aufweist und dadurch eine Einteilung in Perzentile nicht möglich ist. Der Chair-Rise-Test weist ebenfalls einen hohen Bodeneffekt auf. Eine Einteilung in Perzentile ist beim Chair-Rise-Test demnach ebenfalls nicht sinnvoll, da mehr als 20% der Teilnehmer in das unterste Perzentil gehören. Hier wird eine Punktevergabe gewählt, die den Wiederholungszahlen entspricht (d.h. 0 Wdh. = 0 Punkte, 5 Wdh. = 5 Punkte). Eine ähnliche Vorgehensweise wird bei dem Test der Schulterbeweglichkeit gewählt. Für ein Ergebnis von einem Punkt im Test wird ein Punkt im Motorik Index vergeben, für zwei und drei Punkte werden zu zwei Punkten im Index transformiert, vier und fünf Punkte ergeben drei Punkte und sechs bzw. sieben Punkte ergeben vier Punkte für den Motorik Index. Eine volle Punktzahl in der Schulterbeweglichkeit, d.h. acht

Punkte, spiegelt die maximale Index-Punktzahl von fünf Punkten wieder. Der Rombergstand, der einzige Indikator für das Gleichgewicht, wird ebenfalls aus den genannten Gründen manuell eingeteilt. Wenn Teilnehmer den Rombergstand nicht ausführen können bzw. das Ergebnis nicht messbar ist (< 0.5 Sek.) bekommen sie keinen Punkt für den Motorik Index. Für ein Ergebnis von 0.5 bis 5.99 Sekunden erhalten die Teilnehmer einen Punkt, für 6 bis 11.99 Sekunden zwei Punkte. Wenn ein Teilnehmer den Romberg-Stand für 12 bis 17.99 Sekunden halten kann, erzielt er drei Punkte für den Motorik Index, bei einem Ergebnis von 18 bis 23.99 Sekunden vier Punkte und die maximale Punktzahl von fünf Punkten wird für ein Ergebnis zwischen 24 und 30 Sekunden vergeben.

Der Motorik-Index setzte sich aus 13 Variablen – Anzahl der Treppenstufen, Meter pro Sekunde habituell und forciert, TUG pro Sekunde und TUG Dual Task pro Sekunde, den Rombergstand, die Schulterbeweglichkeit rechts wie links, den Quotienten Cent pro Sekunde rechts wie auch links, der Handkraft rechts bzw. links und dem Quotienten Chair-Rise pro Sekunde – zusammen. Sowohl zu t0 als auch zu t4 wird für jeden Teilnehmer bzw. für die Interventions- und die Kontrollgruppe ein Punktescore berechnet, um diesen statistisch zu untersuchen und zu vergleichen. Durch den Motorik Index kann eine Aussage über die allgemeine motorische Leistungsfähigkeit beider Gruppen getroffen werden. Die genaue Einteilung aller Tests ist in Tabelle 7 zusammengefasst.

Tabelle 7. Darstellung der Testergebnisse in Perzentile zu t0 und Vergabe der jeweiligen Punkte für den Motorik-Index.

Variable	Perzentile	Punkte
Allgemeine Ausdauer (Treppenstufen)	1 – 7 Stufen	1 Punkt
	8 – 16 Stufen	2 Punkte
	17 - 21 Stufen	3 Punkte
	22 - 27 Stufen	4 Punkte
	28 - 50 Stufen	5 Punkte
Meter pro Sekunde (habituell)	0,01 - 0,39 m/s	1 Punkt
	0,40 – 0,50 m/s	2 Punkte
	0,51 – 0,67 m/s	3 Punkte
	0,68 – 0,84 m/s	4 Punkte
	0,85 – 1,85 m/s	5 Punkte

Meter pro Sekunde (forciert)	0,01 – 0,50 m/s	1 Punkt
	0,51 – 0,71 m/s	2 Punkte
	0,72 – 0,95 m/s	3 Punkte
	0,96 – 1,13 m/s	4 Punkte
	1,14 – 2,21 m/s	5 Punkte
Schulterbeweglichkeit (rechts und links)	1 Punkt	1 Punkt
	2-3 Punkte	2 Punkte
	4-5 Punkte	3 Punkte
	6-7 Punkte	4 Punkte
	8 Punkte	5 Punkte
Cent pro Sekunde (rechts)	0,01 – 0,38 C/Sek.	1 Punkt
	0,39 – 0,49 C/Sek.	2 Punkte
	0,50 – 0,61 C/Sek.	3 Punkte
	0,62 – 0,71 C/Sek.	4 Punkte
	0,72 – 1,06 C/Sek.	5 Punkte
Cent pro Sekunde (links)	0,01 – 0,33 C/Sek.	1 Punkt
	0,34 – 0,44 C/Sek.	2 Punkte
	0,45 – 0,55 C/Sek.	3 Punkte
	0,56 – 0,68 C/Sek.	4 Punkte
	0,69 – 1,04 C/Sek.	5 Punkte
Rombergstand	0,5 – 5,99 Sek.	1 Punkt
	6 – 11,99 Sek.	2 Punkte
	12 – 17,99 Sek.	3 Punkte
	18 – 23,99 Sek.	4 Punkte
	24 – 30 Sek.	5 Punkte
TUG pro Sekunde	0,010 – 0,027 TUG/Sek.	1 Punkt
	0,028 – 0,037 TUG/Sek.	2 Punkte
	0,038 – 0,054 TUG/Sek.	3 Punkte
	0,055 – 0,068 TUG/Sek.	4 Punkte
	0,069 – 0,13 TUG/Sek.	5 Punkte
TUG Dual Task pro Sekunde	0,001 – 0,020 TUG/Sek.	1 Punkt
	0,021 – 0,027 TUG/Sek.	2 Punkte
	0,028 – 0,040 TUG/Sek.	3 Punkte
	0,041 – 0,051 TUG/Sek.	4 Punkte
	0,052 – 0,16 TUG/Sek.	5 Punkte

Handkraft rechts	0,01 – 10,14 kg	1 Punkt
	10,15 – 12,38 kg	2 Punkte
	12,39 – 16,50 kg	3 Punkte
	16,51 – 21,76 kg	4 Punkte
	21,77 – 47,10 kg	5 Punkte
Handkraft links	0,01 – 8,76 kg	1 Punkt
	8,77 – 12,90 kg	2 Punkte
	12,91 – 15,48 kg	3 Punkte
	15,49 – 18,90 kg	4 Punkte
	18,91 – 43,4 kg	5 Punkte
Chair-Rise-Test	1 Wdh.	1 Punkt
	2 Wdh.	2 Punkte
	3 Wdh.	3 Punkte
	4 Wdh.	4 Punkte
	5 Wdh.	5 Punkte

m/s: Meter pro Sekunde, C/Sek.: Cent pro Sekunde, TUG/Sek.: Timed-Up-and-Go pro Sekunde, Sek.: Sekunde, kg: Kilogramm, Wdh.: Wiederholung/en

Im weiteren Verlauf wird die gesamte Stichprobe in drei Gruppen eingeteilt. Die Teilnehmer, die sich hinsichtlich der motorischen Leistungsfähigkeit verbessert haben, bilden eine Gruppe. Ebenso bilden diejenigen eine Gruppe, welche im Jahresverlauf unverändert sind sowie die Teilnehmer, die sich verschlechtert haben. Als Grenzwert dient dabei ein Punktwert von +/- einer Standardabweichung der gesamten Stichprobe ($SD= 12$). Die erste Gruppe hat sich demnach um ≥ 12 Punkte im Motorik Index verbessert, die zweite Gruppe hat sich um ≥ 12 Punkte verschlechtert und die dritte Gruppe hat sich nicht verändert. Keine Veränderung bedeutet, dass sich der Motorik Index um bis zu +/- 11 Punkte verändert haben kann, ohne dass es statistisch gesehen von Bedeutung ist. Der Wert einer Standardabweichung ($SD= 12$), als Maß der statistisch relevanten Verbesserung bzw. Verschlechterung der Gruppe, ist für die Zielgruppe in Bezug auf die Verbesserung der motorischen Leistungsfähigkeit sehr hoch. Zudem fällt dadurch die Spannbreite der dritten Gruppe, sprich derer die sich über dem Zeitraum von zwölf Monaten nicht verändern, sehr groß aus. Daher wird die Gruppe erneut unter anderen Richtwerten eingeteilt und die beschriebenen Berechnungen nochmals durchgeführt. In diesem Schritt wird eine halbe Standardabweichung gewählt. Die Gruppeneinteilung sieht somit wie folgt aus: Gruppe (1) Verbesserung um ≥ 6 Punkte, Gruppe (2) Verschlechterung um ≥ 6 Punkte und Gruppe (3) keine

Veränderung. Voraussetzung für eine Verbesserung bzw. Verschlechterung ist demzufolge ein besseres bzw. schlechteres Abschneiden in der Hälfte aller Tests des Motorik Index. Es wird wieder eine einfaktorielle Varianzanalyse mit den Ergebnissen des Barthel Index als abhängige Variable berechnet.

10.6 Operationalisierung der Hypothesen und Variablen

Wie bereits dargestellt untersucht die Studie den Einfluss eines motorisch-kognitiven Trainings auf die Selbsthilfefähigkeit von geriatrischen Patienten. Es ist anzunehmen, dass die Variablen Selbsthilfefähigkeit sowie die motorische und kognitive Leistungsfähigkeit durch die Trainingsintervention beeinflusst werden. Daraus ergeben sich die abhängigen Variablen (AV) und die unabhängige Variable (UV):

UV = die Intervention gemäß der „Lübecker Bewegungswelten“

AV1 = Selbsthilfefähigkeit

AV2 = Ausdauer

AV3 = Mobilität

AV4 = Balance

AV5 = Motorik der oberen Extremitäten

AV6 = Muskelkraft

AV7 = allgemeine motorische Leistungsfähigkeit

Die Lübecker Interventionsgruppe bekommt zweimal in der Woche ein Trainingsprogramm, wohingegen die Kieler Kontrollgruppe keine zusätzliche Intervention bekommt. Es wird erwartet, dass Probanden, die ein Gruppentraining gemäß dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ erhalten, hinsichtlich ihrer allgemeinen Ausdauer, ihrer Mobilität, der Beweglichkeit ihrer oberen Extremitäten und ihrer Muskelkraft im Vergleich zu den Probanden, die kein Training erhalten, profitieren. Daraus lassen sich folgende Forschungshypothesen ableiten.

1. Hypothese: Selbsthilfefähigkeit

H0: Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe bezüglich der Selbsthilfefähigkeit nach einer zwölfmonatigen Intervention gemäß des „Lübecker Modells Bewegungswelten“.

H1: Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe bezüglich der Selbsthilfefähigkeit nach einer zwölfmonatigen Intervention gemäß des „Lübecker Modells Bewegungswelten“.

2. Hypothese: allgemeine Ausdauer

H0: Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe bezüglich der allgemeinen Ausdauer nach einer zwölfmonatigen Intervention gemäß des „Lübecker Modells Bewegungswelten“.

H1: Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe bezüglich der allgemeinen Ausdauer nach einer zwölfmonatigen Intervention gemäß des „Lübecker Modells Bewegungswelten“.

3. Hypothese: Mobilität

H0: Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe bezüglich der Mobilität nach einer zwölfmonatigen Intervention gemäß des „Lübecker Modells Bewegungswelten“.

H1: Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe bezüglich der Mobilität nach einer zwölfmonatigen Intervention gemäß des „Lübecker Modells Bewegungswelten“.

4. Hypothese: Balance

H0: Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe bezüglich der Balance nach einer zwölfmonatigen Intervention gemäß des „Lübecker Modells Bewegungswelten“.

H1: Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe bezüglich der Balance nach einer zwölfmonatigen Intervention gemäß des „Lübecker Modells Bewegungswelten“.

5. Hypothese: Motorik der oberen Extremitäten

H0: Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe bezüglich der Motorik der oberen Extremitäten nach einer zwölfmonatigen Intervention gemäß des „Lübecker Modells Bewegungswelten“.

H1: Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe bezüglich der Motorik der oberen Extremitäten nach einer zwölfmonatigen Intervention gemäß des „Lübecker Modells Bewegungswelten“.

6. Hypothese: Kraft

H0: Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe bezüglich der Kraft nach einer zwölfmonatigen Intervention gemäß des „Lübecker Modells Bewegungswelten“.

H1: Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe bezüglich der Kraft nach einer zwölfmonatigen Intervention gemäß des „Lübecker Modells Bewegungswelten“.

7. Hypothese: allgemeine motorische Leistungsfähigkeit

H0: Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe bezüglich der allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit nach einer zwölfmonatigen Intervention gemäß des „Lübecker Modells Bewegungswelten“.

H1: Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe bezüglich der allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit nach einer zwölfmonatigen Intervention gemäß des „Lübecker Modells Bewegungswelten“.

H0: Es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Motorik Index und dem Barthel Index.

H1: Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Motorik Index und dem Barthel Index.

8. Hypothese: Analyse des Geschlechts, des Alters und der Wohnsituation

H0: Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern, dem Alter und der Wohnsituation.

H1: Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern, dem Alter und der Wohnsituation.

10.7 Verfahren der Datenverarbeitung und –auswertung

Nach der Datenerhebung erfolgt mithilfe des Programms Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) die statistische Auswertung der untersuchten Parameter. Das statistische Testverfahren beinhaltet eine deskriptive und inferenzstatistische Darstellung der empirischen Untersuchungsergebnisse. Zunächst werden die Dropouts aus der Studie näher betrachtet. Anschließend folgt die deskriptive Darstellung der Testergebnisse mittels arithmetischer Mittelwerte (M) und der Standardabweichung (SD). Die Standardabweichung beschreibt die Streuung aller Werte um den Mittelwert. Angesichts der Stichprobengröße ($n > 30$) kann von einer

Normalverteilung der Messwerte ausgegangen werden. Trotz der ungleichen Stichprobenumfänge der Kontroll- und Interventionsgruppe erweisen sich die hier angewandten statistischen Verfahren zur Überprüfung der Gruppenunterschiede als robust. Nur falls weder die Varianzen noch die Stichprobenumfänge gleich oder sehr klein ($n > 10$) sind, muss mit Fehlern und Verzerrungen gerechnet werden (Bortz & Döring, 2006).

Gruppenspezifische Mittelwertunterschiede werden mithilfe eines t-Tests auf Signifikanz untersucht. Mittels Varianzanalyse werden die Interventionsgruppe und die Kontrollgruppe vom ersten (t_0) zum letzten Messzeitpunkt (t_4) verglichen und auf signifikante Unterschiede geprüft. Zur Bestimmung der Bedeutsamkeit eines signifikanten Ergebnisses wird die Effektstärke durch das partielle Eta-Quadrat (η^2) angegeben. Das partielle Eta-Quadrat dient als deskriptives Maß für die Varianzaufklärung der abhängigen Variable. Nach Cohen (1988) liegt bei $\eta^2 = 0.01$ ein kleiner Effekt, bei $\eta^2 = 0.06$ ein mittlerer Effekt und bei $\eta^2 = 0.14$ ein großer Effekt vor. Gesetzt dem Falle, dass sowohl zu Beginn als auch zum Ende der Studienphase ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen besteht, wird zusätzlich zu der Varianzanalyse die Veränderung der beiden Gruppen im Jahresverlauf untersucht. Zur Messung der Veränderung im Jahresverlauf werden für jeden Teilnehmer Differenzwerte gebildet, die ein deskriptives Maß für die Leistungsveränderung innerhalb der zwölf Monate bilden (Bortz & Schuster, 2010). Mit diesen Differenzwerten wird erneut ein t-Test zwischen den Gruppen berechnet und anhand dessen der Unterschied der Veränderung zwischen den Gruppen erklärt. Die Effektstärke wird durch Cohen's d angegeben. Die Effektgröße ist nach Cohen (1988) wie folgt zu interpretieren: ab $d = 0.2$ kleine Effektgröße, ab $d = 0.5$ mittlere Effektgröße und ab $d = 0.8$ große Effektgröße. Auf diese Weise kann der Effekt der Intervention auf die abhängigen Variablen interpretiert werden.

In einer weiteren differenzierteren Analyse wird untersucht, ob das Geschlecht bzw. das Alter einen Einfluss auf die Ergebnisse hat. Dafür werden alle Testergebnisse von Männern und Frauen bzw. von Teilnehmern über 85 und unter 85 Jahren miteinander verglichen. Zudem werden Unterschiede zwischen externen Teilnehmern und Heimbewohnern untersucht. Es werden Unterschiede zwischen den jeweiligen Gruppen analysiert, um den Effekt des Geschlechts, des Alters und der Wohnsituation darzulegen. Des Weiteren werden die Veränderungen innerhalb der

jeweiligen Gruppen überprüft, um den Effekt der Intervention auf die Subgruppen zu untersuchen.

Bei dem Motorik Index werden die Mittelwerte beider Gruppen auf Unterschiede untersucht. Auf diese Weise kann eine allgemeine Aussage bezüglich der motorischen Leistungsfähigkeit der beiden Gruppen getroffen werden. Im weiteren Verlauf wird zudem die Korrelation zwischen dem Motorik-Index und dem Barthel-Index dargestellt und die Kausalität analysiert. Der Korrelationskoeffizient quantifiziert die Stärke und die Richtung des Zusammenhangs. Er ist nach Cohen (1988) wie folgt zu interpretieren: $r = 0$ kein Zusammenhang, $r < 0.3$ ein kleiner Zusammenhang, $r = 0.3 - 0.5$ ein mittlerer Zusammenhang und $r > 0.5$ ein großer Zusammenhang. Durch eine Gruppierung der Teilnehmer in ‚verbessert‘, ‚unverändert‘ und ‚verschlechtert‘ hinsichtlich des Motorik-Index kann nun mittels t-Test berechnet werden, ob sich die Teilnehmer der jeweiligen Gruppe auch bezüglich der Selbsthilfefähigkeit verbessern. Durch die Gruppierung der Stichprobe kann erneut eine einfaktorielle Varianzanalyse mit den Ergebnissen des Barthel Index als abhängige Variable berechnet werden, um den Unterschied zwischen diesen Gruppen zu überprüfen.

Das Signifikanzniveau ist mit einer α -Fehler-Wahrscheinlichkeit von 5 % definiert. Ist die Irrtumswahrscheinlichkeit größer als $p = 0.05$ wird die Nullhypothese angenommen. Im Folgenden werden die Ergebnisse dargestellt.

11 Ergebnisse

Das nächste Kapitel befasst sich mit den Ergebnissen. Nach der Darstellung der Dropouts folgt die deskriptive und inferenzstatische Analyse der Daten. Zunächst wird ein allgemeiner Überblick über die Ergebnisse gegeben, bevor im Anschluss die Hypothesen im Einzelnen detailliert beantwortet werden. Es werden jeweils Abbildungen und Tabellen zur übersichtlichen und graphischen Darstellung verwendet. Die Balkendiagramme beinhalten jeweils Mittelwerte und Standardabweichungen beider Gruppen zu den fünf Messzeitpunkten. Daher wird sowohl der Verlauf innerhalb der Gruppen als auch der Unterschied zwischen den Gruppen graphisch dargestellt. Die Tabellen stellen zu jedem Messzeitpunkt die Teilnehmerzahlen, die Mittelwerte und die Standardabweichungen der Interventions- bzw. Kontrollgruppe dar und beinhalten das Ergebnis der Varianzanalyse (p -Wert) zwischen den beiden Gruppen zu jedem Messzeitpunkt.

11.1 Dropouts

Dieser Abschnitt befasst sich mit den Teilnehmern, die die Studie aus unterschiedlichen Gründen nicht beendet haben. Bei der Zielgruppe dieser Studie wird von einer Dropout-Rate von ca. 20% pro Halbjahr ausgegangen. Ein Dropout kann durch folgende Punkte begründet werden:

- a. Abbruch auf Wunsch des Teilnehmers (ohne zwingende Gründe)
- b. keine Zeit zur Teilnahme (nur bei konkret kollidierenden Terminen)
- c. aus gesundheitlichen Gründen nicht mehr fähig zur Teilnahme
- d. verzogen
- e. verstorben
- f. anderes (frei formuliert)

Es werden die Dropouts in Kiel und in Lübeck getrennt voneinander dargestellt, sodass deutlich wird, dass in Kiel 27 von 84 Teilnehmern endgültig aus der Studie ausgeschieden sind, dies entspricht 32.14 %. In Lübeck sind 36.26 % der Teilnehmer, also 62 von 171 Teilnehmern aus unterschiedlichen Gründen ausgeschieden. Die Abbildungen 14 und 15 zeigen die Teilnehmerzahlen zu t_0 und zu t_4 in den Einrichtungen in Kiel bzw. in Lübeck. Es ist deutlich zu erkennen, dass in jedem Heim Teilnehmer ausgeschieden sind.

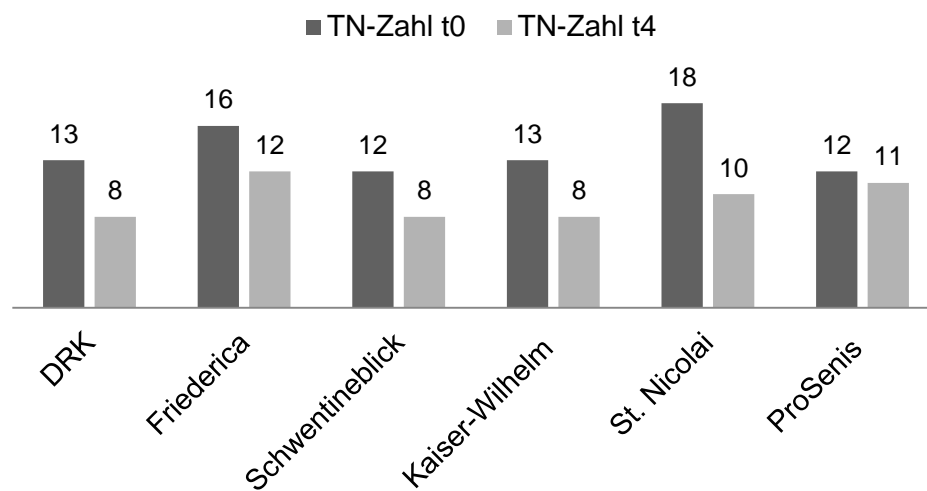


Abbildung 14. Die Teilnehmerzahlen zu Beginn der Studie (t0) und nach zwölf Monaten zum Ende der Studie (t4) in den Kieler Kontrolleinrichtungen

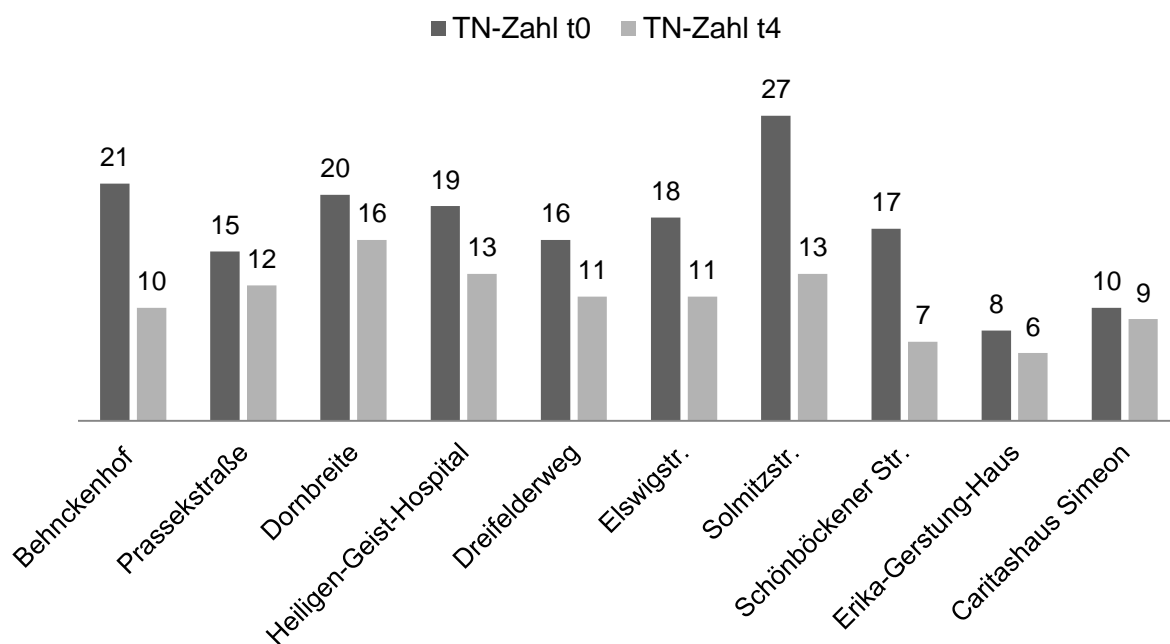


Abbildung 15. Die Teilnehmerzahlen zu Beginn der Studie (t0) und nach zwölf Monaten zum Ende der Studie (t4) in den Lübecker Interventionseinrichtungen

Die folgenden beiden Kreisdiagramme (Abbildung 16 und 17) stellen die Häufigkeit (in %) der oben genannten Dropout-Gründe bei der Kontrollgruppe und bei der Interventionsgruppe dar.

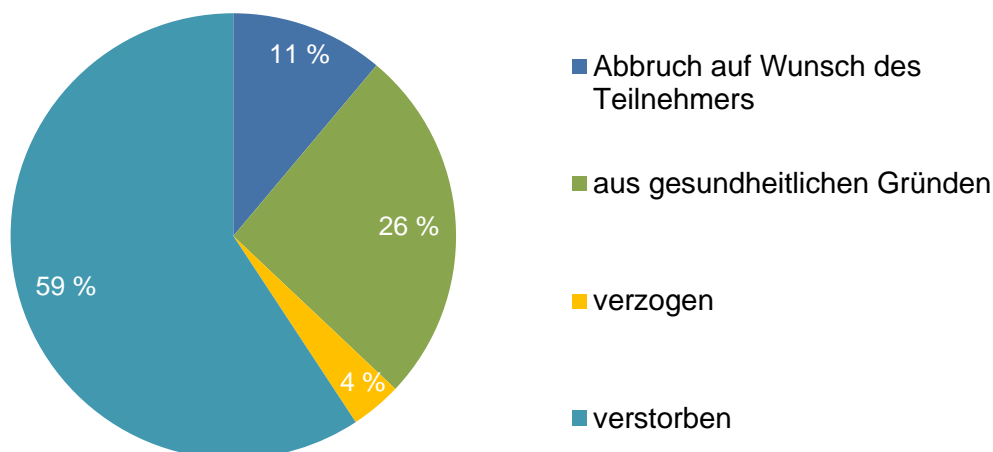


Abbildung 16. Prozentualer Anteil der Dropout - Gründe in der Kieler Kontrollgruppe

Innerhalb der Kontrollgruppe haben drei Teilnehmer die Studie auf Wunsch (ohne zwingende Gründe; 11%) und sieben Teilnehmer aus gesundheitlichen Gründen (26%) abgebrochen. 16 Teilnehmer (59%) und somit mehr als die Hälfte der ausgeschiedenen Teilnehmer sind verstorben. Lediglich ein Teilnehmer (4%) hat die Studie beendet, da er aus dem Heim ausgezogen ist. ‚Keine Zeit zur Teilnahme‘ bzw. andere Gründe (‚anderes (frei formuliert)‘) wurde nicht als Grund für einen Dropout benannt.

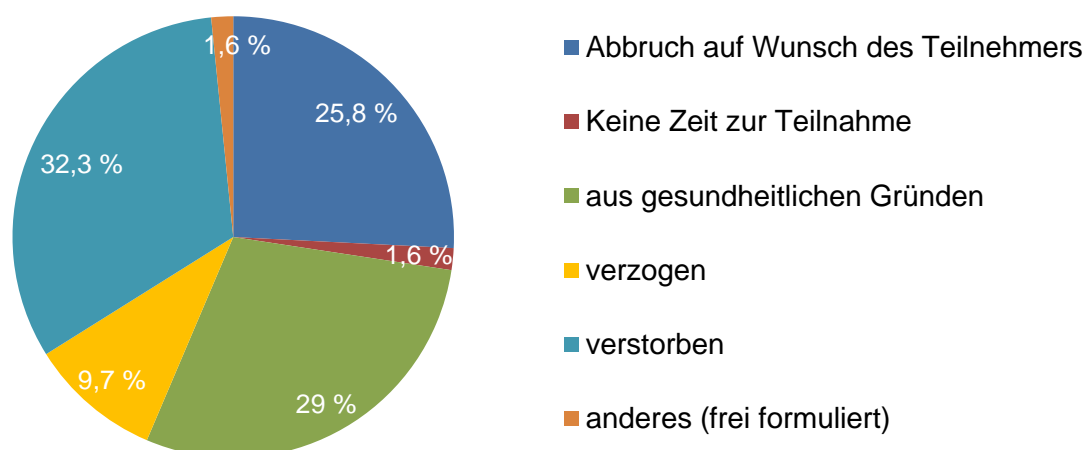


Abbildung 17. Prozentualer Anteil der Dropout – Gründe in der Lübecker Interventionsgruppe

Im Vergleich dazu haben in der Interventionsgruppe 16 Teilnehmer die Studie auf Wunsch (ohne zwingende Gründe, 25.8%) verlassen. Aus gesundheitlichen Gründen haben in Lübeck 18 Teilnehmer (29%) die Studie abgebrochen und sechs Teilnehmer (9.7%) sind verzogen. Im Verlauf des Jahres sind 20 Teilnehmer in Lübeck, d.h. 32.3% der 62 ausgeschiedenen Teilnehmer, verstorben. Ein Teilnehmer (1.6%) ist aus anderen Gründen (diese wurden nicht angegeben) aus der Studie ausgeschieden und ein Teilnehmer (1.6%) gab an, keine Zeit mehr für die Teilnahme zu haben.

Zusätzlich zu den Dropouts aus der Studie kommt es an den jeweiligen Messzeitpunkten zum Aussetzen vereinzelter Teilnehmer. Das Aussetzen an einem Messzeitpunkt ist auf folgende Punkte zurückzuführen:

- a. Aussetzen auf Wunsch des Teilnehmers (ohne zwingende Gründe)
- b. keine Zeit zur Teilnahme
- c. aus gesundheitlichen Gründen
- d. anderes (frei formuliert)

Beim ersten Messzeitpunkt haben in Kiel alle 84 Teilnehmer am Assessment teilgenommen. Zu t1 haben vier Teilnehmer auf Wunsch ausgesetzt und drei Personen konnten aus gesundheitlichen Gründen nicht teilnehmen. Am dritten Messzeitpunkt haben insgesamt neun Teilnehmer nicht am Assessment teilnehmen können. Acht Teilnehmer waren gesundheitlich nicht dazu in der Lage, während eine Person durch zahlreiche andere Termine verhindert war. Zu t3 und t4 wurden ein Teilnehmer bzw. zwei Teilnehmer aus gesundheitlichen Gründen nicht getestet.

In der Lübecker Interventionsgruppe haben zum ersten Messzeitpunkt ebenfalls alle 171 Probanden an der Ausgangsmessung teilgenommen. Zum zweiten Messzeitpunkt drei Monate später (t1) haben vier Teilnehmer und zu t2 sechs Teilnehmer aus gesundheitlichen Gründen ausgesetzt. Vier Probanden haben aus gesundheitlichen Gründen und ein Teilnehmer aus anderen Gründen (keine Angabe) zu t3 ausgesetzt. Zum letzten Messzeitpunkt haben zwei Teilnehmer aus persönlichen Gründen und ein Teilnehmer aus gesundheitlichen Gründen nicht am Assessment teilgenommen.

11.2 Deskriptive und inferenzstatistische Analyse

Die folgenden Kapitel beinhalten die deskriptiven und inferenzstatistischen Ergebnisse der Datenauswertung. Es werden sowohl Veränderungen innerhalb einer Gruppe als auch zwischen den beiden Gruppen dargestellt. Bei der Überprüfung eines Präventionsprogramms gilt ein signifikant besseres Abschneiden der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe, eine signifikante Verbesserung innerhalb der Interventionsgruppe und eine Stabilisierung, d.h. keine signifikante Verschlechterung der Interventionsgruppe, als positives Ergebnis.

Besonderheiten bei der Auswertung gibt es bei den Tests, die eine Zeitmessung beinhalten. Für diese Tests wird jeweils zusätzlich ein Quotient gebildet, da ohne diesen Quotienten die Ergebnisse verfälscht werden würden. Dadurch ergibt sich beim 4m Gehstest die Variable Meter pro Sekunde, beim Timed-Up-and-Go die Variable TUG pro Sekunde bzw. TUG Dual Task pro Sekunde, beim 20-Cent-Test die Variable Cent pro Sekunde und beim Chair-Rise-Test die Variable Chair-Rise pro Sekunde. Auf diese Weise werden zwei Variablen (z.B. Anzahl der gesammelten Cent und Zeit) in einer Variable pro Test kombiniert.

Zunächst werden in Tabelle 8 die deskriptiven Ergebnisse zu t₀, die Ausgangswerte beider Gruppen aufgeführt. Diese sollten bei der Interventions- und der Kontrollgruppe im Optimalfall annähernd gleich ausfallen, damit beide Gruppen mit einer ähnlichen Ausgangsposition in die Studie starten können.

Tabelle 8. Deskriptive Ergebnisse und Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe zu t0

Variable	IG <i>M ± SD</i>	KG <i>M ± SD</i>	<i>p</i> -Wert
Barthel Index	76.51 (± 15.78)	74.39 (± 14.99)	<i>p</i> = .460
Allgemein Ausdauer			
Treppenstufen	20.95 (± 11.73)	14.84 (± 9.20)	<i>p</i> = .003*
4m Gehstest			
4m habituell (Sek.)	7.32 (± 4.13)	8.37 (± 3.71)	<i>p</i> = .152
m/s (habituell)	0.68 (± 0.34)	0.56 (± 0.21)	<i>p</i> = .026*
4m forciert (Sek.)	5.78 (± 3.69)	6.38 (± 3.33)	<i>p</i> = .363
m/s (forciert)	0.89 (± 0.41)	0.76 (± 0.31)	<i>p</i> = .060
Schulterbeweglichkeit			
rechts	5.84 (± 1.82)	6.41 (± 1.80)	<i>p</i> = .090
links	6.11 (± 2.00)	6.57 (± 1.60)	<i>p</i> = .174
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	19.26 (± 3.04)	18.57 (± 4.53)	<i>p</i> = .317
Zeit rechts	38.32 (± 11.55)	40.54 (± 12.34)	<i>p</i> = .312
C/Sek. re.	0.56 (± 0.20)	0.52 (± 0.21)	<i>p</i> = .257
Anzahl Cents li.	17.85 (± 5.29)	18.41 (± 4.82)	<i>p</i> = .555
Zeit li.	40.39 (± 12.90)	43.02 (± 12.32)	<i>p</i> = .262
C/Sek. li.	0.51 (± 0.24)	0.47 (± 0.19)	<i>p</i> = .341
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	13.36 (± 11.96)	8.28 (± 10.21)	<i>p</i> = .016*
Einbeinstand re.	2.39 (± 5.37)	0.45 (± 1.17)	<i>p</i> = .014*
Einbeinstand li.	1.52 (± 2.50)	0.98 (± 3.39)	<i>p</i> = .308
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	23.16 (± 12.14)	29.24 (± 13.51)	<i>p</i> = .011*
TUG/Sek.	0.05 (± 0.02)	0.04 (± 0.02)	<i>p</i> = .061
Dual Task (Sek.)	30.37 (± 16.71)	40.16 (± 16.86)	<i>p</i> = .002*
Dual Task/Sek.	0.04 (± 0.02)	0.03 (± 0.02)	<i>p</i> = .007*
Anzahl Tiere	6.89 (± 3.21)	6.53 (± 3.87)	<i>p</i> = .578
Handkraft (kg.)			
rechts	17.59 (± 8.79)	13.74 (± 5.51)	<i>p</i> = .008*
links	15.58 (± 7.42)	13.47 (± 5.57)	<i>p</i> = .093
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	23.73 (± 9.94)	35.75 (± 12.78)	<i>p</i> = .000*
Wdh.	3.12 (± 2.42)	2.16 (± 2.46)	<i>p</i> = .035*
Chair-Rise/Sek.	0.15 (± 0.15)	0.07 (± 0.09)	<i>p</i> = .000*

t: Messzeitpunkt, IG: Interventionsgruppe, KG: Kontrollgruppe, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Die Tabelle verdeutlicht, dass die Interventions- und die Kontrollgruppe in vielen Tests zu Beginn der Studie die gleiche Ausgangssituation aufweisen. Ein deutlich signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe besteht bei der Testung der allgemeinen Ausdauer ($F_{(1,120)} = 9.40$, $p = .003$). Die Interventionsgruppe schafft im Durchschnitt 20.95 Treppenstufen ($SD = 11.73$), wohingegen für die Kontrollgruppe lediglich 14.84 Wiederholungen ($SD = 9.20$) in zwei Minuten möglich sind. Weitere signifikante Unterschiede zugunsten der Interventionsgruppe zum ersten Messzeitpunkt bestehen hinsichtlich des Rombergstandes ($F_{(1,120)} = 5.93$, $p = .016$) und des Einbeinstands ($F_{(1,120)} = 6.18$, $p = .014$) mit dem rechten Bein. Angesichts des linken Beins besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Des Weiteren ist die Interventionsgruppe der Kontrollgruppe bei der habituellen Gehgeschwindigkeit gemessen in Meter pro Sekunde ($F_{(1,120)} = 2.08$, $p = .026$) und der Handkraft der rechten Hand ($F_{(1,120)} = 7.33$, $p = .008$) signifikant überlegen. Zudem schneidet die Interventionsgruppe bezüglich der benötigten Zeit des Timed-Up-and-Go ($F_{(1,119)} = 6.68$, $p = .011$) besser ab als die Kontrollgruppe. Noch deutlicher ist der Unterschied zwischen den beiden Gruppen beim Timed-Up-and-Go Dual Task. Die Kontrollgruppe benötigt durchschnittlich zehn Sekunden mehr, um den Test zu absolvieren (IG: $M = 30.37$, $SD = 16.17$; KG: $M = 40.16$, $SD = 16.86$; $F_{(1,118)} = 9.80$, $p = .002$). Auch beim Quotienten Timed-Up-and-Go Dual Task pro Sekunde schneidet die Interventionsgruppe signifikant besser ab ($F_{(1,120)} = 5.56$, $p = .007$). Ein weiterer signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen besteht hinsichtlich Chair-Rise-Tests. Die Interventionsgruppe braucht für fünf Wiederholungen durchschnittlich 23.73 Sekunden ($SD = 9.94$), die Kontrollgruppe 35.75 Sekunden ($SD = 12.78$; $F_{(1,63)} = 16.91$, $p = .000$). Dieses Ergebnis berücksichtigt nur die Teilnehmer, die tatsächlich fünf Wiederholungen geschafft haben. Aus einer anderen Sichtweise betrachtet schafft die Kontrollgruppe 2.16 Wiederholungen ($SD = 2.46$) in einer Minute, während die Interventionsgruppe eine Wiederholung mehr schafft ($M = 3.12$, $SD = 2.42$) und demnach mit einer besseren Ausgangssituation in die Studie startet ($F_{(1,120)} = 4.55$, $p = .035$). Nachdem diese beiden Parameter bezüglich des Chair-Rise-Test zugunsten der Interventionsgruppe ausfallen, besteht auch betreffend des Quotienten Chair Rise pro Sekunde ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen zum Vorteil der Interventionsgruppe ($F_{(1,119)} = 13.45$, $p = .000$). Bei den Parametern, bei denen bereits zu Beginn der Studie ein signifikanter Unterschied besteht, werden neben der Varianzanalyse zusätzlich die

Mittelwertdifferenzen beider Gruppen untersucht, um zu analysieren, ob nicht nur die absoluten Werte, sondern auch die Veränderung von t0 zu t4 signifikant ist.

Alle weiteren Variablen zeigen keine signifikanten Unterschiede zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe.

Im weiteren Verlauf werden die Ergebnisse der einzelnen motorischen Tests in Bezug auf die Hypothesen deskriptiv und inferenzstatistisch dargestellt. Neben Balkendiagrammen, die Mittelwerte und Standardabweichungen beinhalten, und der tabellarischen Darstellung der inferenzstatistischen Analyse wird bei ausgewählten Tests auf ein Säulendiagramm zurückgegriffen, um zu verdeutlichen, wie viele Teilnehmer sich prozentual verbessern, verschlechtern oder stagnieren.

11.3 Die Selbsthilfefähigkeit

Bei der Selbsthilfefähigkeit, gemessen anhand des Barthel Index, kann eine Punktezahl zwischen 0 und 100 Punkte erreicht werden. Eine niedrige Punktezahl spricht für eine geringe Selbsthilfefähigkeit und somit für einen hohen Unterstützungsbedarf. Eine hohe Punktezahl hingegen deutet auf ein hohes Maß an Selbstständigkeit hin. Die Abbildung 18 und die Tabelle 9 fassen die Ergebnisse zusammen. Das Balkendiagramm veranschaulicht, dass die Interventionsgruppe der Kontrollgruppe zu jedem Messzeitpunkt überlegen ist.

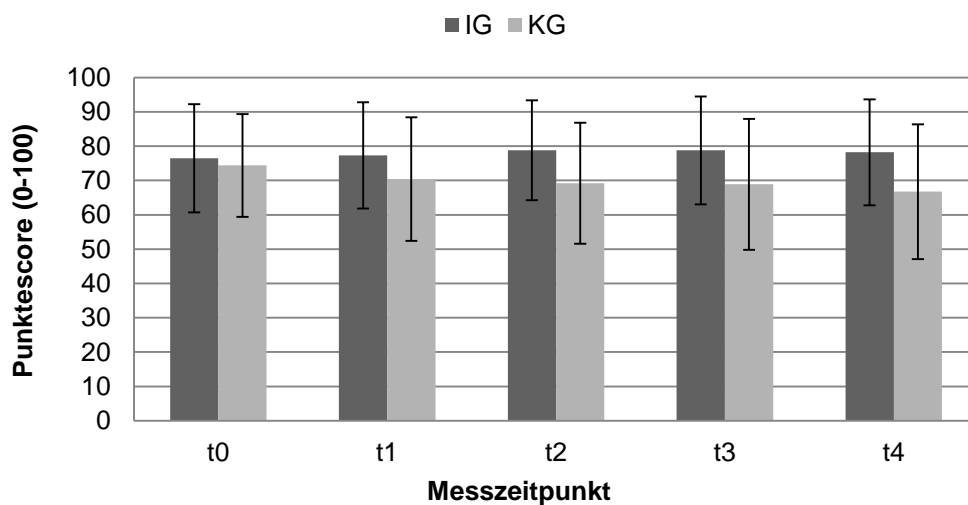


Abbildung 18. Die Ergebnisse des Barthel Index von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Die Interventionsgruppe erzielt im Jahresverlauf stabile Ergebnisse und verbessert sich von 76.51 Punkte ($SD= 15.78$) zu t0 auf 78.22 Punkte ($SD= 15.46$) zu t4. Die Kontrollgruppe hingegen verschlechtert sich von Messzeitpunkt zu Messzeitpunkt. Zu t0 erreicht die Kontrollgruppe mit 74.39 Punkten ($SD= 14.99$) einen ähnlichen Punktescore wie die Interventionsgruppe. Im Jahresverlauf verschlechtert sich die Kontrollgruppe um 7.66 Punkte auf 66.73 Punkte ($SD= 19.67$). Während sich die Kontrollgruppe innerhalb eines Jahres von t0 zu t4 signifikant verschlechtert ($t(48)= 3.59$, $p= .001$), ist die Verbesserung der Interventionsgruppe nicht signifikant ($t(72)= -1.27$, $p= .207$). Tabelle 9 stellt die Ergebnisse der Varianzanalyse dar.

Tabelle 9. Vergleich des Barthel Index (Punktescore von 0-100) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	73	76.51 ± 15.78	49	74.39 ± 14.99	<i>p</i> = .460
t1	73	77.33 ± 15.48	49	70.41 ± 17.97	<i>p</i> = .025*
t2	73	78.77 ± 14.55	49	69.18 ± 17.63	<i>p</i> = .001*
t3	73	78.77 ± 15.70	49	68.88 ± 19.10	<i>p</i> = .002*
t4	73	78.22 ± 15.46	49	66.73 ± 19.67	<i>p</i> = .000*

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Zu Beginn der Studie liegen beide Gruppen nah beieinander und unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($F_{(1,120)} = 0.55$, $p = .460$). Nach drei, sechs und neun Monaten verbessert sich die Interventionsgruppe jeweils, während die Selbsthilfefähigkeit der Kontrollgruppe stetig abnimmt. Nach zwölf Monaten erreicht die Interventionsgruppe durchschnittlich 78.22 Punkte ($SD = 15.46$) und ist signifikant besser ($F_{(1,120)} = 12.96$, $p = .000$) als die Kontrollgruppe, die nur 66.73 Punkte ($SD = 19.67$) erreicht. Durch die Effektstärke nach Cohen (1988) kann ein mittlerer Effekt ($\eta^2 = 0.10$) der Intervention nach zwölf Monaten nachgewiesen werden. Obwohl sich die Interventionsgruppe im Jahresverlauf nicht signifikant verbessert hat, ist ein positiver Effekt zu erkennen. Während sich die Kontrollgruppe verschlechtert hat, konnte die Interventionsgruppe ihre Selbsthilfefähigkeit erhalten und stabilisieren. Des Weiteren wird durch die Berechnung der Effektstärke der Einfluss der Intervention, auf die Variable Selbsthilfefähigkeit, bekräftigt. Demnach kann die Hypothese, dass ältere Menschen mit regelmäßigem Pflegebedarf von einem Gruppentraining gemäß dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ hinsichtlich der Selbsthilfefähigkeit profitieren, bestätigt und die Alternativhypothese angenommen werden.

11.4 Allgemeine Ausdauer

Die Ausdauer wird mithilfe eines zweiminütigen Stufentests erhoben. Die Ergebnisse verhalten sich ähnlich wie die Ergebnisse des Barthel Index, allerdings startet die Interventionsgruppe bereits bei einem besseren Ausgangsniveau. Abbildung 19 stellt die Mittelwerte der beiden Gruppen gegenüber.

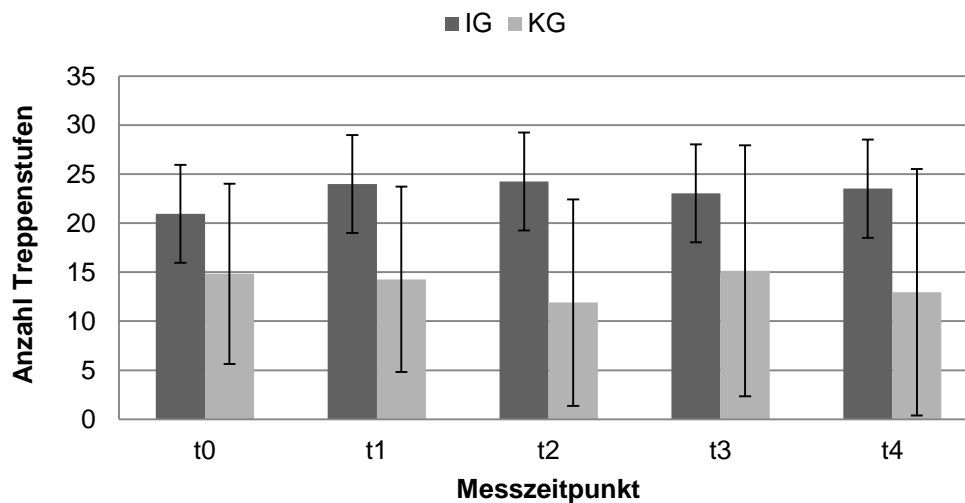


Abbildung 19. Die Ergebnisse der allgemeinen Ausdauer (Anzahl der Stufen) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Zum ersten Messzeitpunkt erreicht die Interventionsgruppe durchschnittlich 20.95 Treppenstufen in zwei Minuten ($SD= 11.73$), wohingegen die Kontrollgruppe nur 14.84 Stufen ($SD= 9.20$) schafft. Nach sechs Monaten hat sich die Interventionsgruppe auf 24.25 Stufen ($SD= 12.69$) verbessert und nach zwölf Monaten wieder leicht auf 23.52 Stufen ($SD= 13.31$) verschlechtert. Während die Interventionsgruppe zu t2 das Maximum erreicht, erbringt die Kontrollgruppe zu diesem Messzeitpunkt ihre schlechteste Leistung ($M= 11.90$, $SD= 10.53$). Drei Monate später erreicht die Kontrollgruppe ihre beste Leistung ($M= 15.14$, $SD= 12.80$) und verschlechtert sich dann zu t4 wieder auf 12.96 Treppenstufen ($SD= 12.57$) in den vorgegebenen zwei Minuten. Die Kontrollgruppe liegt zu allen Messzeitpunkten deutlich unterhalb der Ergebnisse der Interventionsgruppe, die sich im Verlauf des Jahres von t0 zu t4 signifikant ($t(72)= -2.14$, $p= .036$) verbessert, während sich die Kontrollgruppe nicht signifikant verändert ($t(48)= 1.74$, $p= .089$). Tabelle 10 fasst die Ergebnisse der Varianzanalyse von t0 zu t4 zwischen den beiden Gruppen zusammen.

Tabelle 10. Vergleich der allgemeinen Ausdauer (Anzahl der geschafften Treppenstufen in zwei Minuten) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	73	20.95 ± 11.73	49	14.84 ± 9.20	<i>p</i> = .003*
t1	73	24.00 ± 12.70	49	14.27 ± 9.45	<i>p</i> = .000*
t2	72	24.25 ± 12.69	49	11.90 ± 10.53	<i>p</i> = .000*
t3	73	23.04 ± 13.95	49	15.14 ± 12.80	<i>p</i> = .002*
t4	73	23.52 ± 13.97	49	12.96 ± 12.57	<i>p</i> = .000*

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Die Gruppen unterscheiden sich zu Beginn ($F_{(1,120)} = 9.40$, $p = .003$) und auch zum Ende der Untersuchungsphase signifikant voneinander ($F_{(1,120)} = 19.30$, $p = .000$). Da die Interventionsgruppe bereits zu t0 signifikant besser ist als die Kontrollgruppe wird zusätzlich ein t-Test der Mittelwertdifferenzen zwischen den beiden Gruppen berechnet. Dieser Test gibt einen signifikanten Unterschied der Veränderung zwischen den beiden Gruppen an ($t(120) = 2.59$, $p = .011$). Durch die Effektstärke kann ein mittlerer Effekt ($d = 0.5$) der Intervention nach zwölf Monaten nachgewiesen werden. Tabelle 11 bildet den Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe mithilfe weiterer Parameter ab und führt die maximal erreichte Wiederholungszahl sowie die minimal erreichte Stufenzahl auf. Das Minimum war in beiden Gruppen zu jedem Messzeitpunkt ‚0 Stufen‘. Da mehrere Probanden dieses Ergebnis erzielt haben, wird in der Tabelle der prozentuale Anteil angegeben.

Tabelle 11. Vergleich der Interventions- und Kontrollgruppe in Bezug auf die maximale und minimale (in %) Wiederholungszahl bei der Testung der allgemeinen Ausdauer im Jahresverlauf.

	Interventionsgruppe			Kontrollgruppe		
	<i>N</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i> (0 Wdh. in %)	<i>N</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i> (0 Wdh. in%)
t0	73	50	5,5 %	49	33	10,2 %
t1	73	52	4,1 %	49	37	6,1 %
t2	72	49	5,6 %	49	38	20,4 %
t3	73	54	11,0 %	49	42	18,4 %
t4	73	49	9,6 %	49	42	28,6 %

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *Max*: Maximum, *Min*: Minimum, Wdh.: Wiederholungen

Auch Tabelle 11 zeigt den Vorteil der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe. Nicht nur die maximal erreichte Wiederholungszahl von t0 bis t4 ist höher, sondern auch die Anzahl der Teilnehmer, die keine Treppenstufe hinaufsteigen konnten, ist deutlich niedriger. Während 28.6% der Kontrollgruppe die Aufgabe zu t4 nicht mehr bewältigen konnten, waren es in der Interventionsgruppe nur 9.6%. Die Spannweite der minimal erreichten Wiederholungen und der maximalen Wiederholungszahl erklärt die hohe Standardabweichung für beide Gruppen. Zusammenfassend kann die Hypothese, dass ältere Menschen mit regelmäßigem Pflegebedarf von einem Gruppentraining gemäß dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ hinsichtlich der allgemeinen Ausdauer profitieren, bestätigt werden. Da sich die Interventionsgruppe sowohl gegenüber der Kontrollgruppe als auch intern von t0 zu t4 signifikant verbessert hat, kann die Alternativhypothese angenommen und die Nullhypothese abgelehnt werden.

11.5 Mobilität

Die Mobilität der beiden Gruppen wird zunächst anhand des 4m-Gehtests dargestellt, der im habituellen und forcierten Tempo durchgeführt wird. Die Ergebnisse werden sowohl in Sekunden als auch in Meter pro Sekunde dargestellt. Abbildung 20 zeigt die Ergebnisse des habituellen Gehtests in Sekunden. Das Balkendiagramm offenbart, dass die Kontrollgruppe zu allen Messzeitpunkten mehr Zeit benötigt, um die vorgegebene Gehstrecke zu bewältigen als die Interventionsgruppe.

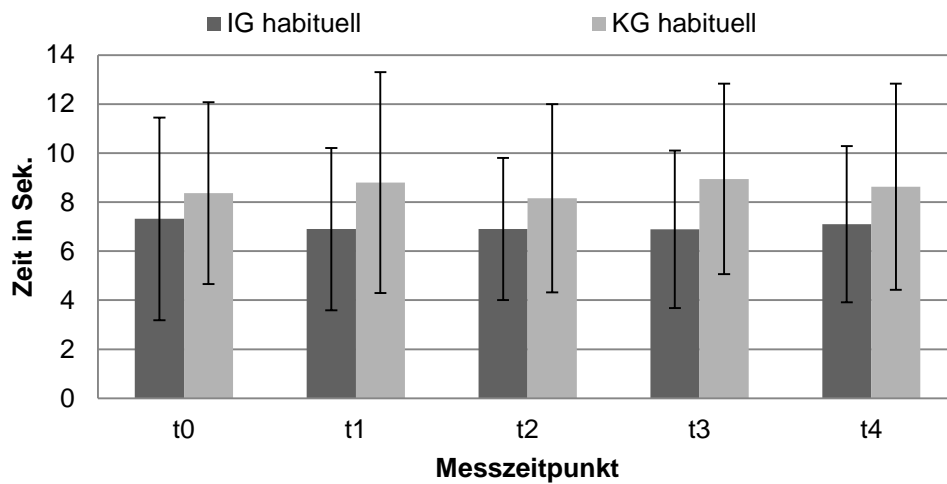


Abbildung 20. Die Ergebnisse des 4m-Gehtests habituell (in Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Die Kontrollgruppe ist schon zu Beginn, aber auch im Verlauf der zwölf Monate langsamer als die Interventionsgruppe. Während die Interventionsgruppe zu jedem Messzeitpunkt ungefähr sieben Sekunden benötigt, bewegt sich die Kontrollgruppe zwischen acht und zehn Sekunden. Die Interventionsgruppe kann darüber hinaus die Leistung über die fünf Messzeitpunkte relativ konstant halten, wohingegen die Kontrollgruppe schwankende Ergebnisse erzielt. Insgesamt hat sich die Interventionsgruppe von t0 zu t4 um 0.22 Sekunden verbessert ($t(71) = 0.43$, $p = .671$), während sich die Kontrollgruppe um 0.26 Sekunden verschlechtert hat ($t(43) = -0.73$, $p = .468$). Beide Veränderungen sind nicht signifikant. Die Ergebnisse der Varianzanalyse sind in Tabelle 12 dargestellt.

Tabelle 12. Vergleich des 4m-Gehtests habituell (in Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	73	7.32 ± 4.13	49	8.37 ± 3.71	<i>p</i> = .152
t1	72	6.90 ± 3.31	48	8.80 ± 4.51	<i>p</i> = .009*
t2	72	6.91 ± 2.90	44	8.16 ± 3.84	<i>p</i> = .049*
t3	70	6.89 ± 3.21	47	8.95 ± 3.89	<i>p</i> = .002*
t4	72	7.10 ± 3.19	44	8.63 ± 4.20	<i>p</i> = .029*

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen ist zum ersten Messzeitpunkt nicht signifikant ($F_{(1,120)} = 2.08$, $p = .152$). Im Verlauf des Jahres gehen die Leistungsunterschiede der Interventions- und der Kontrollgruppe immer weiter auseinander, sodass sowohl nach drei ($p = .009$), nach sechs ($p = .049$), nach neun ($p = .002$) und nach zwölf Monaten ($F_{(1,114)} = 4.92$, $p = .029$) ein signifikanter Unterschied zu Gunsten der Interventionsgruppe besteht. Trotz des signifikanten Unterschieds legt die Effektstärke ($\eta^2 = 0.04$) nur einen kleinen Anteil der erklärten Varianz dar, die auf die Intervention zurückzuführen ist. Abbildung 21 stellt die Ergebnisse des habituellen Gehtests in Meter pro Sekunde dar. Wie bereits zuvor in der Angabe in Sekunden offenbart sich wieder, dass die Interventionsgruppe der Kontrollgruppe angesichts der Gehgeschwindigkeit überlegen ist.

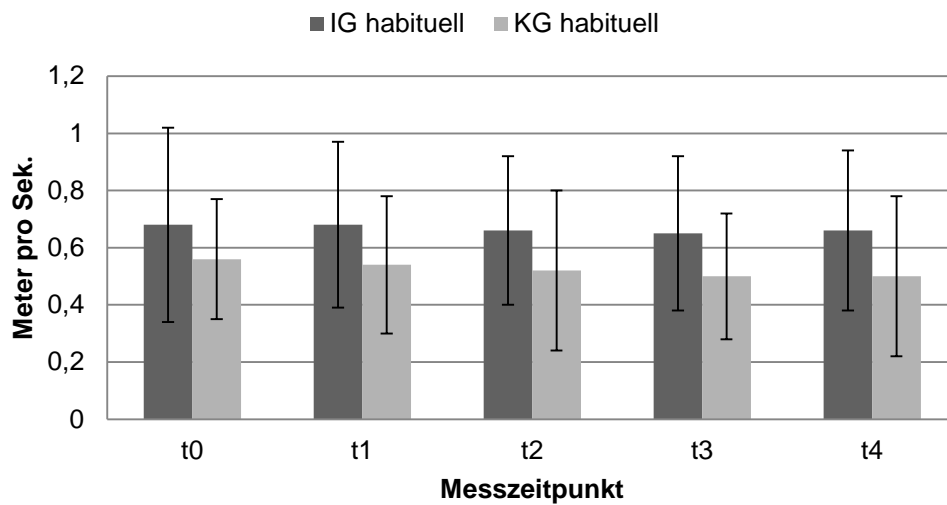


Abbildung 21. Die Ergebnisse des 4m-Gehtests habituell (Meter pro Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Die Interventionsgruppe verschlechtert sich von 0.68 m/s ($SD= 0.34$) auf 0.66 m/s ($SD= 0.28$), bleibt im Verlauf der zwölf Monate aber relativ konstant. Die Kontrollgruppe hingegen verschlechtert sich zunehmend mit jedem Messzeitpunkt von 0.56 m/s ($SD= 0.21$) zu Beginn der Studie auf 0.50 m/s ($SD= 0.28$) zum Ende der Studie. Die Veränderungen innerhalb beider Gruppen von t0 zu t4 sind nicht signifikant (IG: $t(72)= 0.56$, $p= .580$; KG: $t(48)= 1.71$, $p= .095$). Die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen zu den jeweiligen Messzeitpunkten werden in Tabelle 13 dargestellt.

Tabelle 13. Vergleich des 4m-Gehtests habituell (Meter pro Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	73	0.68 ± 0.34	49	0.56 ± 0.21	<i>p</i> = .026*
t1	73	0.68 ± 0.29	49	0.54 ± 0.24	<i>p</i> = .005*
t2	73	0.66 ± 0.26	49	0.52 ± 0.28	<i>p</i> = .007*
t3	73	0.65 ± 0.27	49	0.50 ± 0.22	<i>p</i> = .002*
t4	72	0.66 ± 0.28	49	0.50 ± 0.28	<i>p</i> = .002*

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Schon beim ersten Messzeitpunkt besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ($F_{(1,129)} = 0.84$, $p = 0.26$), der im Verlauf des Jahres bestehen bleibt ($F_{(1,119)} = 9.73$, $p = .002$). Um den Effekt der Intervention zu berechnen, wird die Veränderung beider Gruppen von t0 zu t4 berechnet. Die Veränderung der Differenzwerte zwischen den Gruppen zeigt im Gegenteil zur Varianzanalyse keine signifikanten Unterschiede ($t(119) = -.72$, $p = .476$). Die Effektstärke ($d = 0.1$) belegt, dass die Intervention keinen Effekt auf die zurückgelegte Strecke in Sekunden (habituell) ausübt.

Im Folgenden werden die Ergebnisse des forcierten 4m-Gehtests dargestellt. Auch beim forcierten Gehtest schneidet die Interventionsgruppe zu jedem Messzeitpunkt besser ab als die Kontrollgruppe. Abbildung 22 stellt die Ergebnisse graphisch dar.

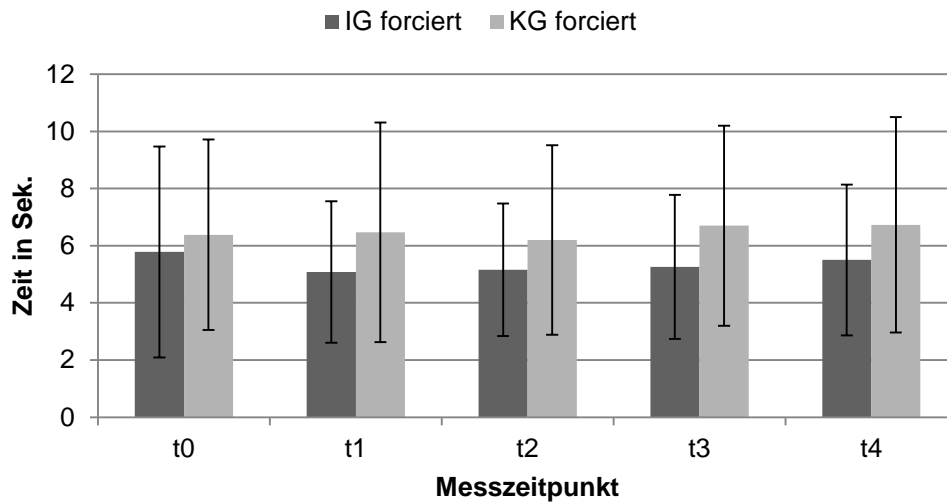


Abbildung 22. Die Ergebnisse des 4m-Gehtests forciert (in Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Bereits zu t0 startet die Interventionsgruppe mit einem besseren Ausgangsniveau ($M= 5.78$, $SD= 3.69$). Zu t1 verbessert sich die Interventionsgruppe von 5.78 Sekunden ($SD= 3.69$) auf 5.08 Sekunden ($SD= 2.47$) und verschlechtert sich dann aber stetig von Messzeitpunkt zu Messzeitpunkt bis auf 5.50 Sekunden ($SD= 2.64$) zum Ende der zwölf Monate. Die Teilnehmer der Interventionsgruppe erzielen mit 5.78 Sekunden ($SD= 3.69$) zu t0 ihr schlechtestes Testergebnis. Insgesamt haben sich die Teilnehmer der Interventionsgruppe somit von t0 zu t4 verbessert. Diese Veränderung ist nicht signifikant ($t(70)= 0.77$, $p= .446$). Die Kontrollgruppe erzielt über das gesamte Jahr hinweg schlechtere Ergebnisse als die Interventionsgruppe und verschlechtert sich über die zwölf Monate von 6.38 Sekunden ($SD= 3.33$) auf 6.73 Sekunden ($SD= 3.77$). Auch diese Veränderung ist nicht signifikant ($t(43)= -1.13$, $p= .264$). Nach sechs Monaten ist eine Verbesserung der forcierten Gehgeschwindigkeit der Kontrollgruppe auf 4m zu verzeichnen ($M= 6.20$, $SD= 3.31$). Anschließend hat sich die Kontrollgruppe zum vierten und fünften Messzeitpunkt wieder verschlechtert. Der Vergleich zwischen den Gruppen wird in Tabelle 14 zusammengefasst.

Tabelle 14. Vergleich des 4m-Gehtests forciert (in Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	72	5.78 ± 3.69	49	6.38 ± 3.33	<i>p</i> = .363
t1	72	5.08 ± 2.47	48	6.47 ± 3.84	<i>p</i> = .017*
t2	72	5.16 ± 2.32	44	6.20 ± 3.31	<i>p</i> = .049*
t3	70	5.26 ± 2.52	47	6.70 ± 3.50	<i>p</i> = .003*
t4	72	5.50 ± 2.64	44	6.73 ± 3.77	<i>p</i> = .035*

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Anfangs ist der bestehende Unterschied zwischen den Gruppen nicht signifikant ($F_{(1,119)} = 0.84$, $p = .363$), wird aber im weiteren Verlauf größer. Zu t4 besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Teilnehmern der Interventions- und der Kontrollgruppe ($F_{(1,114)} = 4.55$, $p = .035$). Die Effektstärke ($\eta^2 = 0.04$) zeigt, dass ein kleiner Effekt von der Intervention „Lübecker Modell Bewegungswelten“ ausgeht. Im Folgenden werden die Ergebnisse des forcierten 4m-Gehtests in Meter pro Sekunde ausgewertet (Abbildung 23).

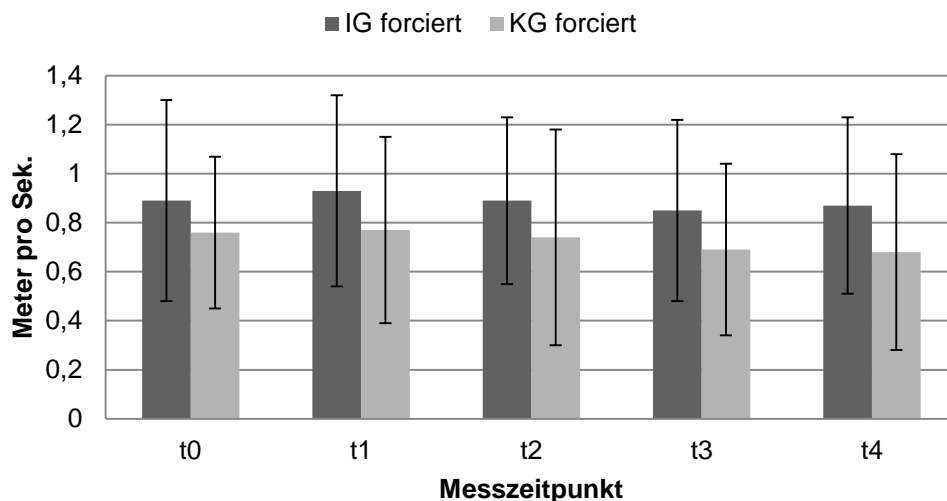


Abbildung 23. Die Ergebnisse des 4m-Gehtests forciert (Meter pro Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Die Kontrollgruppe legt zum ersten Messzeitpunkt 0.76 Meter pro Sekunde ($SD=0.31$) zurück und verschlechtert sich in den zwölf Monaten auf 0.68 Meter pro Sekunde ($SD=0.40$). Die Interventionsgruppe hingegen kann die Gehgeschwindigkeit über den Messzeitraum konstant halten und legt in etwa immer 0.90 Meter pro Sekunde zurück. Die Veränderungen innerhalb der beiden Gruppen von t_0 zu t_4 sind nicht signifikant (IG: $t(71)=0.81$, $p=.423$; KG: $t(48)=1.97$, $p=.055$). Die Unterschiede zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe zu den jeweiligen Messzeitpunkten werden in Tabelle 15 aufgeführt.

Tabelle 15. Vergleich des 4m-Gehtests forciert (Meter pro Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		
	<i>N</i>	<i>M ± SD</i>	<i>N</i>	<i>M ± SD</i>	<i>p</i> -Wert
t0	72	0.89 ± 0.41	49	0.76 ± 0.31	$p=.060$
t1	73	0.93 ± 0.39	49	0.77 ± 0.38	$p=.025^*$
t2	73	0.89 ± 0.34	49	0.74 ± 0.44	$p=.029^*$
t3	73	0.85 ± 0.37	49	0.69 ± 0.35	$p=.017^*$
t4	72	0.87 ± 0.36	49	0.68 ± 0.40	$p=.008^*$

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, $*p < 0.05$ für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Zu Beginn der Studie liegt zwischen den Gruppen kein signifikanter Unterschied vor ($F_{(1,119)}=3.62$, $p=.060$). Sowohl nach drei ($p=.025$), nach sechs ($p=.029$), nach neun ($p=.017$) und nach zwölf Monaten unterscheiden sich die Interventionsgruppe und die Kontrollgruppe aber signifikant voneinander ($F_{(1,119)}=7.34$, $p=.008$). Die Intervention gemäß „Lübecker Modell Bewegungswelten“ bewirkt einen mittleren Effekt ($\eta^2=0.06$) auf die Variable Meter pro Sekunde.

Die Ergebnisse des habituellen Gehtests, angegeben in Sekunden, zeigen einen signifikanten Vorteil der Interventionsgruppe. Die Effektstärke gibt an, dass ein kleiner Anteil durch die Intervention gemäß „Lübecker Modell Bewegungswelten“ erklärt werden kann. Die Variable Meter pro Sekunde gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen und auch keinen Effekt der Intervention an. Beim forcierten Gehtest ist die Interventionsgruppe der Kontrollgruppe in beiden Parametern, sowohl in der benötigten Zeit für die 4m-Gehstrecke als auch bei der Variablen Meter pro Sekunde im forcierten Tempo signifikant überlegen. Auch die

Effektstärke belegt einen kleinen bzw. mittleren Effekt der Intervention. Die Hypothese, dass zwischen den beiden Gruppen nach einer zwölfmonatigen Intervention ein signifikanter Unterschied besteht, kann nur bedingt bestätigt werden. Hinsichtlich der habituellen Gehgeschwindigkeit muss die Nullhypothese beibehalten werden, während in Bezug auf die forcierte Gehgeschwindigkeit die Alternativhypothese angenommen werden kann.

Ein weiterer Indikator für die Mobilität ist der Timed-Up-and-Go, der ebenfalls in Sekunden und als Quotient (TUG pro Sekunde) dargestellt wird. Abbildung 24 veranschaulicht die Ergebnisse des TUGs anhand der benötigten Zeit (in Sekunden). Es ist erkennbar, dass die Interventionsgruppe der Kontrollgruppe zu jedem Messzeitpunkt überlegen ist.

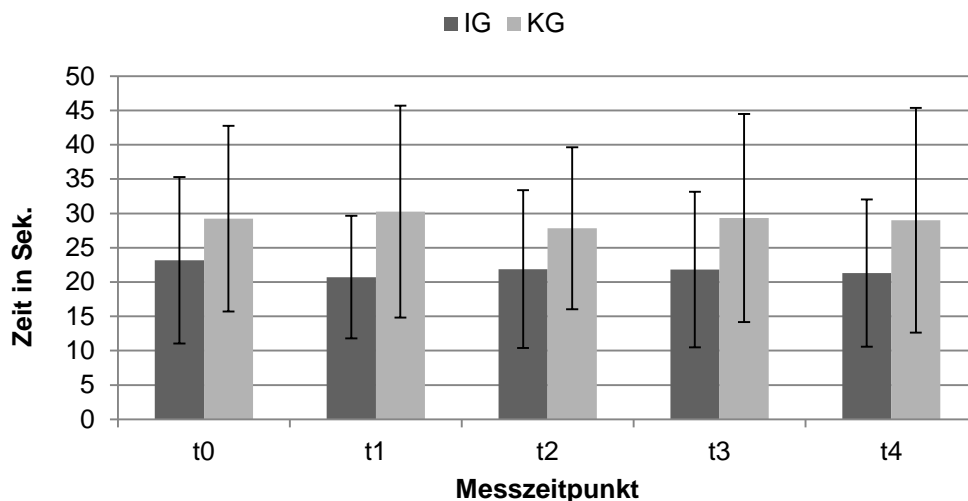


Abbildung 24. Die Ergebnisse des Timed-Up-and-Go (in Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Die Interventionsgruppe startet bei einem Ausgangswert von 23.16 Sekunden ($SD=12.14$). Nach zwölf Monaten haben sich die Teilnehmer auf 21.30 Sekunden ($SD=10.72$) verbessert ($t(71)=1.56$, $p=.123$). Die Kontrollgruppe hingegen startet bei einer Zeit von 29.24 Sekunden ($SD=13.51$). Zum Ende der Studie benötigen die Teilnehmer der Kontrollgruppe 29.01 Sekunden ($SD=16.36$) für die Ausführung des TUGs. Die Kontrollgruppe kann ihre Leistungsfähigkeit im Vergleich von t0 zu t4 im Jahresverlauf aufrechterhalten ($t(41)=-0.61$, $p=.546$). Die Veränderungen innerhalb beider Gruppen sind nicht signifikant und stellen lediglich Tendenzen dar. Die

Unterschiede zwischen den beiden Gruppen zu den jeweiligen Messzeitpunkten werden in Tabelle 16 dargestellt.

Tabelle 16. Vergleich des Timed-Up-and-Go (in Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	72	23.16 ± 12.14	49	29.24 ± 13.51	<i>p</i> = .011*
t1	71	20.72 ± 8.93	48	30.26 ± 15.43	<i>p</i> = .000*
t2	72	21.88 ± 11.49	44	27.85 ± 11.80	<i>p</i> = .008*
t3	70	21.82 ± 11.33	47	29.33 ± 15.18	<i>p</i> = .003*
t4	72	21.30 ± 10.72	42	29.01 ± 16.36	<i>p</i> = .003*

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Bereits am Anfang der Studie liegt ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen zugunsten der Interventionsgruppe vor ($F_{(1,119)} = 6.68$, $p = .011$), welcher bis zum letzten Messzeitpunkt nach zwölf Monaten ($F_{(1,112)} = 9.22$, $p = .003$) bestehen bleibt. Da die Interventionsgruppe bereits zu Beginn der Studie einen signifikanten Vorteil gegenüber der Kontrollgruppe hat, wird der Effekt der Intervention durch die Analyse der Veränderungen beider Gruppen im Jahresverlauf überprüft. Der Vergleich der Mittelwertdifferenzen zeigt keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ($t(112) = -1,42$, $p = .158$). Die Effektstärke ($d = 0.3$) belegt, dass die Intervention lediglich einen kleinen Effekt ausübt. Im Folgenden wird analysiert, wie viele Wiederholungen des TUGs in einer Sekunde möglich sind. Das Balkendiagramm (Abbildung 25) stellt hierfür den Unterschied zwischen Interventions- und Kontrollgruppe dar.

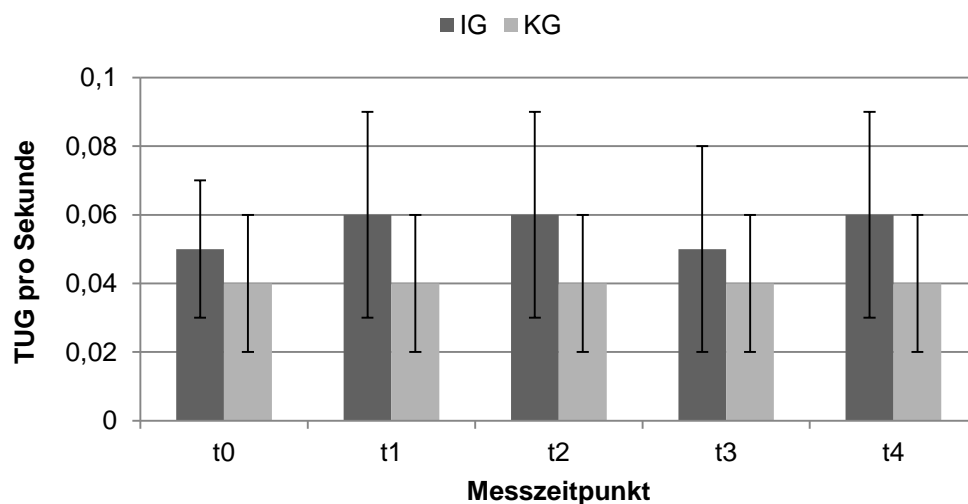


Abbildung 25. Die Ergebnisse des Timed-Up-and-Go (pro Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Während die Kontrollgruppe über den gesamten Messzeitraum von einem Jahr konstant bei 0.04 Wiederholungen bzw. TUG pro Sekunde ($SD= 0.02$) bleibt, verbessert sich die Interventionsgruppe von t0 zu t1 von 0.05 auf 0.06 TUG/s ($SD= 0.03$; $SD= 0.03$). Nach neun Monaten fällt die Interventionsgruppe wieder auf 0.05 TUG/s ($SD= 0.03$) zurück und verbessert sich dann aber wieder auf 0.06 TUG/s ($SD= 0.03$). Im Jahresverlauf verbessert sich die Interventionsgruppe somit signifikant ($t(72)= -3.02$, $p= .004$), während innerhalb der Kontrollgruppe keine signifikante Veränderung stattfindet ($t(48)= 1.92$, $p= .061$). Die Ergebnisse der Varianzanalyse stellen den Vergleich zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe zu den jeweiligen Messzeitpunkten dar (Tabelle 17).

Tabelle 17. Vergleich des Timed-Up-and-Go (pro Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	73	0.05 ± 0.02	49	0.04 ± 0.02	<i>p</i> = .061
t1	73	0.06 ± 0.03	49	0.04 ± 0.02	<i>p</i> = .001*
t2	73	0.06 ± 0.03	49	0.04 ± 0.02	<i>p</i> = .000*
t3	73	0.05 ± 0.03	49	0.04 ± 0.02	<i>p</i> = .007*
t4	73	0.06 ± 0.03	49	0.04 ± 0.02	<i>p</i> = .000*

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Zum ersten Messzeitpunkt besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen ($F_{(1,120)} = 3.58$, $p = .061$). Im weiteren Verlauf unterscheiden sich die beiden Gruppen nach drei ($p = .001$), nach sechs ($p = .000$) und nach neun Monaten ($p = .007$) signifikant voneinander. Auch beim letzten Messzeitpunkt besteht ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe ($F_{(1,120)} = 17.04$, $p = .000$). Die Effektstärke ($\eta^2 = 0.12$) legt einen mittleren Einfluss der Intervention auf die Ausführung des TUG pro Sekunde dar. Neben dem einfachen TUG werden die Ergebnisse des TUG Dual Task aufgeführt. Die benötigte Zeit für das Absolvieren des TUG Dual Task wird in Abbildung 26 dargestellt.

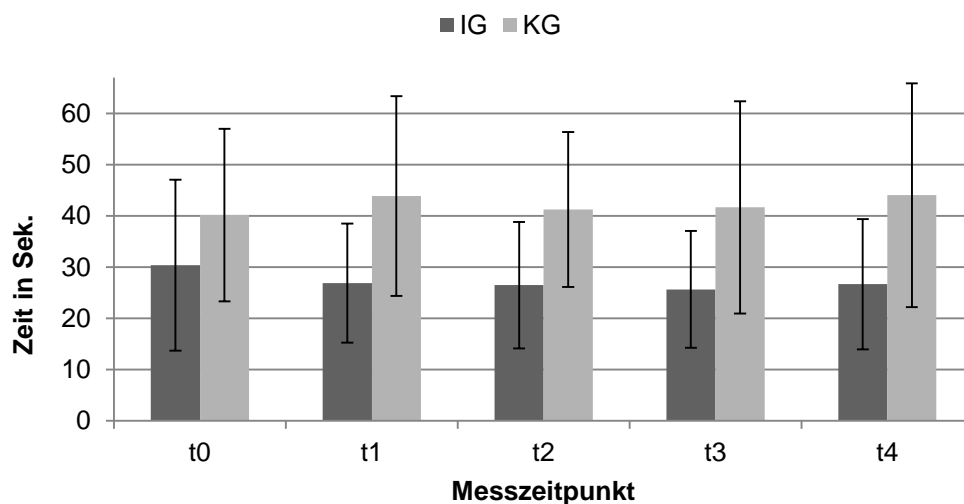


Abbildung 26. Die Ergebnisse des Timed-Up-and-Go Dual Task (in Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Es ist erkennbar, dass sich der Abstand der beiden Gruppen vergrößert. Bereits zu t0 beträgt der Unterschied zwischen den Gruppen 10 Sekunden und hat sich zu t4 auf 17 Sekunden erhöht. Die Interventionsgruppe verbessert sich von t0 bis t3 stetig und verschlechtert sich zu t4 um eine Sekunde ($M= 26.65$, $SD= 12.71$). Die Kontrollgruppe hingegen verschlechtert sich zu t1 ($M= 43.87$, $SD= 19.51$) und verbessert sich dann zu t2 ($M= 41.23$, $SD= 15.13$), bevor die Geschwindigkeit zu t3 ($M= 41.65$, $SD= 20.70$) und t4 ($M= 44.04$, $SD= 21.85$) wieder nachlässt. Die Interventionsgruppe verbessert sich von t0 zu t4 signifikant ($t(68)= 2.30$, $p= .025$), während sich die Kontrollgruppe signifikant verschlechtert ($t(40)= -2.12$, $p= .040$). Nicht nur innerhalb der Gruppen liegt eine signifikante Veränderung von t0 zu t4 vor, sondern auch zwischen den beiden Gruppen gibt es signifikante Unterschiede, die aus Tabelle 18 zu entnehmen sind.

Tabelle 18. Vergleich des Timed-Up-and-Go Dual Task (in Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	72	30.37 ± 16.71	48	40.16 ± 16.86	<i>p</i> = .002*
t1	71	26.87 ± 11.61	47	43.87 ± 19.51	<i>p</i> = .000*
t2	72	26.47 ± 12.35	43	41.23 ± 15.13	<i>p</i> = .000*
t3	68	25.64 ± 11.40	46	41.65 ± 20.70	<i>p</i> = .000*
t4	70	26.65 ± 12.71	41	44.04 ± 21.85	<i>p</i> = .000*

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Schon zu t0 liegt ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen vor ($F_{(1,118)}=9.80$, $p=.002$), welcher auch nach zwölf Monaten nach wie vor Bestand hat ($F_{(1,109)}=28.20$, $p=.000$). Der t-Test der Mittelwertdifferenzen ergibt ebenfalls ein signifikantes Ergebnis zugunsten der Interventionsgruppe ($t(108)=-3.17$, $p=.002$). Auch die Effektstärke ($d=0.6$) unterstreicht diese Aussage. Die Intervention „Lübecker Modell Bewegungswelten“ hat demnach einen mittleren Effekt auf das Ergebnis.

Der Quotient des TUG Dual Task spiegelt diese Ergebnisse ebenfalls wider. Das Balkendiagramm (Abbildung 27) zeigt den Verlauf beider Gruppen von t0 zu t4, wobei anhand der Balken der Unterschied zwischen den Gruppen sichtbar wird. Die Interventionsgruppe erreicht zu jedem Messzeitpunkt ein besseres Ergebnis als die Kontrollgruppe.

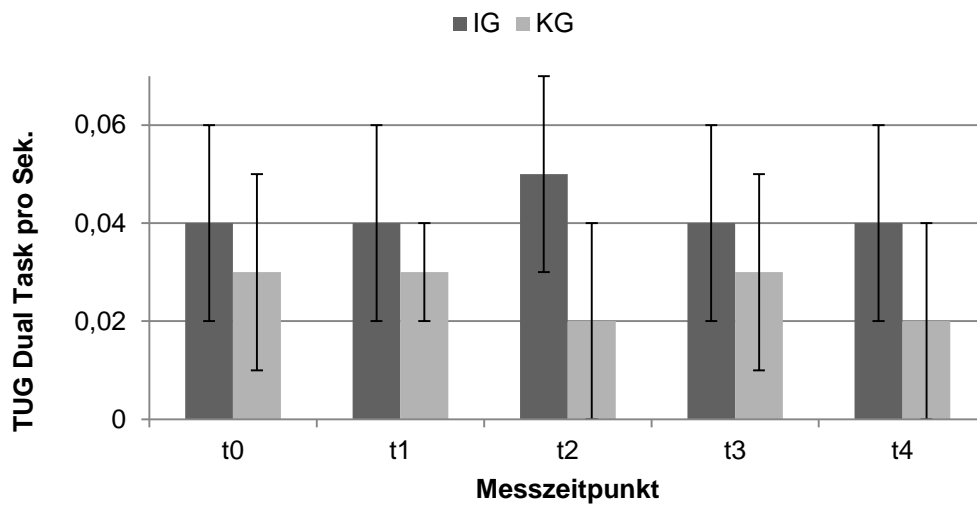


Abbildung 27. Die Ergebnisse des Timed-Up-and-Go Dual Task (pro Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Die Interventionsgruppe schafft anfangs 0.04 Wiederholungen pro Sekunde ($SD=0.02$) und stabilisiert dieses Ergebnis im Jahresverlauf. Lediglich nach sechs Monaten erreicht die Interventionsgruppe einen Leistungsanstieg auf 0.05 Wiederholungen pro Sekunde ($SD=0.02$). Die Kontrollgruppe verschlechtert sich im Jahresverlauf von 0.03 ($SD=0.02$) auf 0.02 TUG Dual Task pro Sekunde ($SD=0.02$). Zum Messzeitpunkt t2 ist der Unterschied zwischen den beiden Gruppen besonders groß, da sich die Interventionsgruppe verbessert ($M=0.05$, $SD=0.02$) hat, während die Kontrollgruppe schlechter geworden ist ($M=0.02$, $SD=0.02$). Die Interventionsgruppe konnte ihre Ergebnisse bezüglich des TUG Dual Task/s stabilisieren ($t(68)=-1.35$, $p=.182$), wohingegen die Kontrollgruppe sich signifikant verschlechtert hat ($t(48)=3.55$, $p=.001$). Die Unterschiede zu den einzelnen Messzeitpunkten zwischen den beiden Gruppen werden in Tabelle 19 dargestellt.

Tabelle 19. Vergleich des Timed-Up-and-Go Dual Task (pro Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		p-Wert
	N	M ± SD	N	M ± SD	
t0	73	0.04 ± 0.02	49	0.03 ± 0.02	p= .007*
t1	73	0.04 ± 0.02	49	0.03 ± 0.01	p= .000*
t2	73	0.05 ± 0.02	49	0.02 ± 0.02	p= .000*
t3	72	0.04 ± 0.02	49	0.03 ± 0.02	p= .000*
t4	73	0.04 ± 0.02	49	0.02 ± 0.02	p= .000*

t: Messzeitpunkt, N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Wie schon beim einfachen TUG liegt auch beim TUG Dual Task bereits zum ersten Messzeitpunkt ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen zugunsten der Interventionsgruppe vor ($F_{(1,120)} = 7.56$, $p = .007$) und bleibt über das gesamte Jahr bis zu t4 ($F_{(1,120)} = 27.70$, $p = .000$) bestehen. Um den Effekt der Intervention an dieser Stelle herauszuarbeiten, werden die Veränderungen innerhalb der beiden Gruppen untersucht und miteinander verglichen. Der t-Test der Mittelwertdifferenzen zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen ($t(120) = 3.50$, $p = .001$). Die Prüfung der Effektstärke verdeutlicht, dass ein mittlerer Effekt der Intervention vorliegt ($d = 0.6$).

Zusätzlich wird noch die Anzahl der genannten Tiere ausgewertet. Auch bei diesem Test schneidet die Interventionsgruppe besser ab als die Kontrollgruppe. Abbildung 28 stellt den Unterschied und den Verlauf der beiden Gruppen graphisch dar.

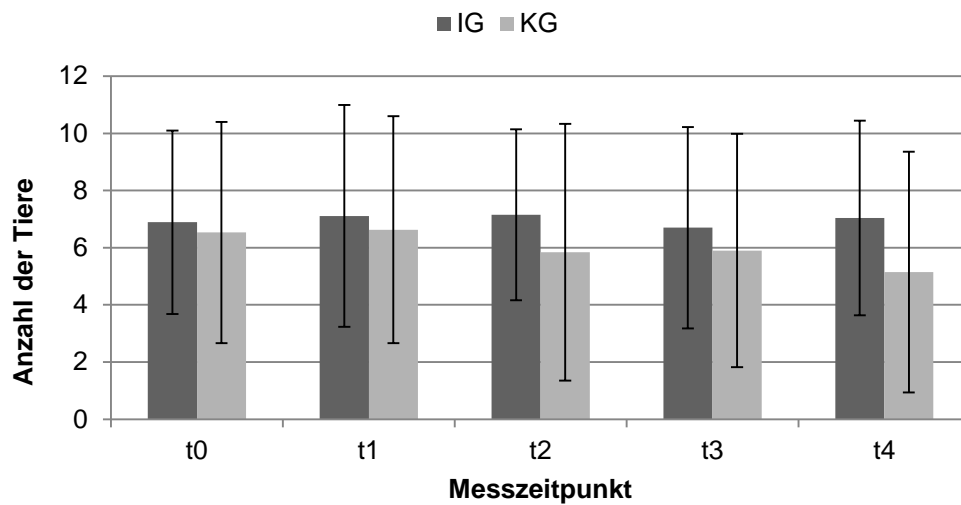


Abbildung 28. Die Ergebnisse des Timed-Up-and-Go Dual Task (Anzahl der Tiere) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Während die Teilnehmer der Interventionsgruppe durchschnittlich sieben Tiere zu jedem Messzeitpunkt aufzählen können, schafft die Kontrollgruppe fünf bis sechs Tiere. Die Interventionsgruppe hat sich im Verlauf des Jahres nicht verändert ($t(71) = -0.78$, $p = .441$), die Kontrollgruppe hingegen verschlechtert sich signifikant von t0 zu t4 ($t(46) = 2.90$, $p = .006$). Zur weiteren Analyse werden beide Gruppen miteinander verglichen (Tabelle 20).

Tabelle 20. Vergleich des Timed-Up-and-Go Dual Task (Anzahl der Tiere) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>p</i> -Wert
t0	73	6.89 ± 3.21	49	6.53 ± 3.87	$p = .578$
t1	72	7.11 ± 3.88	49	6.63 ± 3.97	$p = .511$
t2	72	7.15 ± 2.99	49	5.84 ± 4.49	$p = .055$
t3	73	6.70 ± 3.52	49	5.90 ± 4.08	$p = .250$
t4	72	7.04 ± 3.40	47	5.15 ± 4.21	$p = .010^*$

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, * $p < 0.05$ für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Zwischen den Gruppen besteht sowohl zu Beginn ($p = .578$) als auch nach drei ($p = .511$), sechs ($p = .055$) und neun Monaten ($p = .250$) kein signifikanter Unterschied.

Nach zwölf Monaten ist die Interventionsgruppe jedoch signifikant besser als die Kontrollgruppe ($F_{(1,117)} = 6.88$, $p = .010$). Die Prüfung der Effektstärke ($\eta^2 = 0.06$) zeigt einen mittleren Effekt.

Zusammenfassend kann die Hypothese, dass ältere Menschen mit regelmäßigem Pflegebedarf von einem Gruppentraining gemäß dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ hinsichtlich der Mobilität – gemessen anhand des Timed-Up-and-Go – profitieren, bestätigt werden. Die absoluten Werte zeigen einen signifikanten Unterschied der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe auf. Die Interventionsgruppe konnte ihre Leistung stabilisieren oder ausbauen, während die Kontrollgruppe stagnierte oder schlechter wurde. Durch die Prüfung der Mittelwertdifferenzen und der Effektstärke werden der positive Effekt der Intervention und die Bestätigung der Hypothese bekräftigt. Demnach kann die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden.

11.6 Balance

Das Gleichgewicht wird durch den Romberg- und den Einbeinstand rechts wie auch links überprüft. Bei allen drei Tests ist eine sehr heterogene Leistungsfähigkeit sowohl innerhalb der Interventions- als auch innerhalb der Kontrollgruppe erkennbar. Die Standardabweichung wird aufgrund der hohen Streuung der Werte nicht in den Diagrammen berücksichtigt, aber in die Tabellen mit aufgenommen. Zuerst werden die Ergebnisse des Rombergstands dargestellt. Das Balkendiagramm (Abbildung 29) stellt den Unterschied zwischen den beiden Gruppen sowie den Verlauf der jeweiligen Gruppe dar.

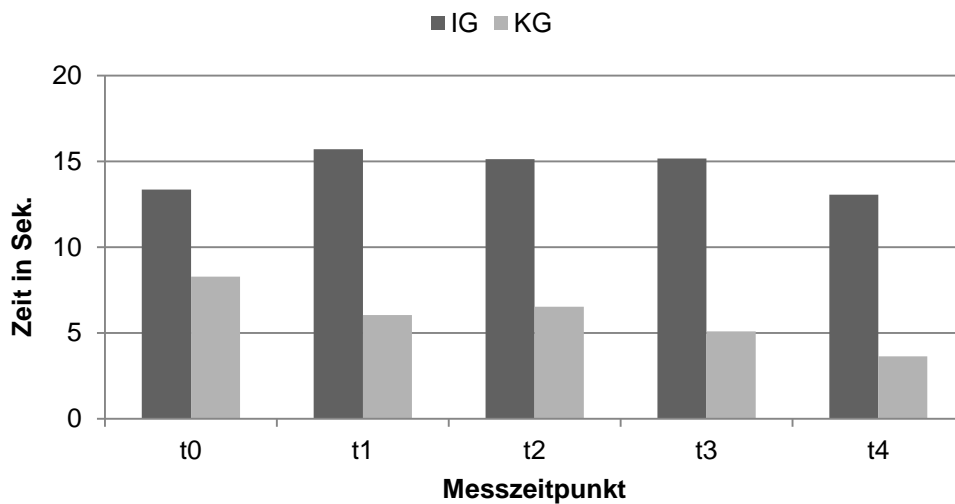


Abbildung 29. Die Ergebnisse des Rombergstands (in Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte.

Während die Interventionsgruppe zu Beginn der Studie 13.36 Sekunden ($SD= 11.96$) mit geschlossenen Füßen und Augen stehen kann, schafft die Kontrollgruppe lediglich 8.20 Sekunden ($SD= 10.21$). Die Interventionsgruppe verbessert sich innerhalb der ersten drei Monate auf 15.70 Sekunden ($SD= 12.80$) und verschlechtert sich dann im weiteren Verlauf stetig bis auf 13.05 Sekunden ($SD= 12.70$) zum letzten Messzeitpunkt und liegt damit knapp unter dem Ausgangswert. Die Veränderungen innerhalb der Interventionsgruppe von t0 zu t4 sind nicht signifikant ($t(72)= 0.23$, $p= .818$). Die Kontrollgruppe verschlechtert sich von t0 zu t1 von 8.28 Sekunden ($SD= 10.21$) auf 6.04 Sekunden ($SD= 9.16$) und verbessert sich dann in den folgenden drei Monaten auf 6.53 Sekunden ($SD= 9.68$). Nach zwölf Monaten schaffen die Teilnehmer der Kontrollgruppe im Durchschnitt nur noch 3.63 Sekunden ($SD= 6.89$) und haben sich somit im Vergleich zu t0 signifikant verschlechtert ($t(48)= 3.40$, $p= .001$).

Abbildung 30 stellt die deskriptiven Daten mithilfe prozentualer Werte dar, wobei nicht die Mittelwerte miteinander verglichen werden, sondern dargestellt wird, wie viele Teilnehmer (in %) ein Ergebnis unter 0.5 Sekunden, zwischen 0.5 und 30 Sekunden oder das beste Ergebnis, 30 Sekunden, erreichen. Es werden jeweils die Interventions- und die Kontrollgruppe zu einem Messzeitpunkt nebeneinander dargestellt.

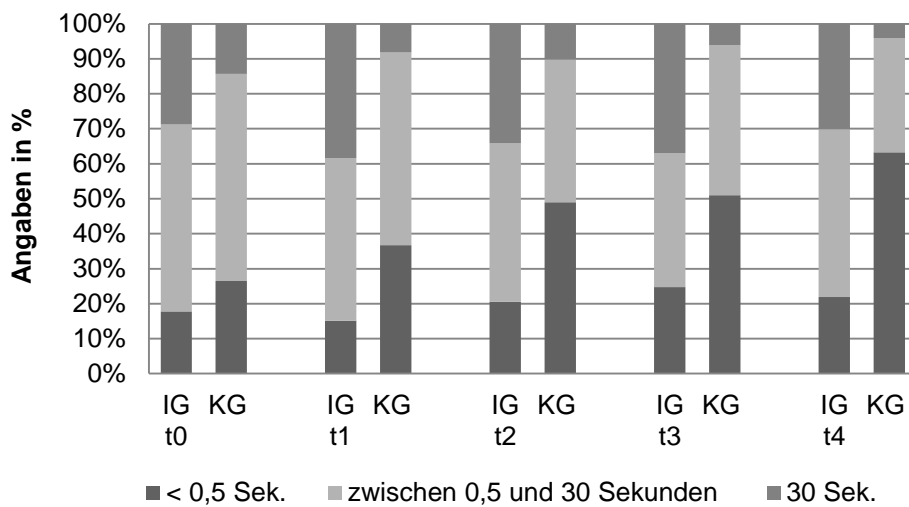


Abbildung 30. Die Ergebnisse des Rombergstands (in Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Durch die Abbildung wird deutlich, dass in der Interventionsgruppe mehr Teilnehmer (in %) das Gleichgewicht beim Rombergstand für 30 Sekunden halten können als in der Kontrollgruppe. Umgekehrt fällt der prozentuale Anteil derer, die ein Ergebnis von (\leq) 0.5 Sekunden erzielen, in der Kontrollgruppe zu jedem Messzeitpunkt größer aus als in der Interventionsgruppe. Während in der Kontrollgruppe im Jahresverlauf immer weniger Teilnehmer das bestmögliche Ergebnis von 30 Sekunden erreichen (t0 14.3%; t4 4.1 %), bleibt der Anteil in der Interventionsgruppe relativ konstant. So erreichen zum ersten Messzeitpunkt 28.8% und nach zwölf Monaten 30.1% der Interventionsgruppe das bestmögliche Ergebnis. Der prozentuale Anteil des Ergebnisses ‚unter 0.5 Sekunden‘ steigt in dieser Gruppe im Jahresverlauf von 17.8% auf 21.9% an. In der Kontrollgruppe können bereits zu Beginn der Studie 26.5% die Anforderungen nicht erfüllen. Zum Ende der Studie sind es 63.3%.

Die deskriptiven Daten zeigen bereits eine deutliche Differenz zwischen den beiden Gruppen. Die inferenzstatistische Analyse bekräftigt den Unterschied. Der Vergleich der Interventions- und der Kontrollgruppe zu den jeweiligen Messzeitpunkten wird in Tabelle 21 zusammengefasst.

Tabelle 21. Vergleich des Rombergstands (in Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	73	13.36 ± 11.96	49	8.28 ± 10.21	<i>p</i> = .016*
t1	73	15.70 ± 12.80	49	6.04 ± 9.16	<i>p</i> = .000*
t2	73	15.12 ± 12.85	49	6.53 ± 9.68	<i>p</i> = .000*
t3	73	15.10 ± 13.14	49	5.08 ± 8.29	<i>p</i> = .000*
t4	73	13.05 ± 12.70	49	3.63 ± 6.84	<i>p</i> = .000*

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Schon zu t0 ist die Interventionsgruppe der Kontrollgruppe signifikant überlegen ($F_{(1,120)} = 5.93$, $p = .016$). Im weiteren Verlauf zeigen sich nach drei ($p = .000$), sechs ($p = .000$), neun ($p = .000$) und zwölf Monaten ($F_{(1,120)} = 22.30$, $p = .000$) signifikante Unterschiede zugunsten der Interventionsgruppe. Durch die Analyse der Mittelwertdifferenzen ergibt sich ebenfalls ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen ($t(120) = 2.16$, $p = .033$). Die Effektstärke ($d = 0.4$) offenbart einen kleinen Effekt des „Lübecker Modells Bewegungswelten“ auf den Rombergstand.

Der Einbeinstand rechts wird in Abbildung 31 veranschaulicht. Das Balkendiagramm visualisiert den Unterschied zwischen den beiden Gruppen, der zu jedem Messzeitpunkt sehr deutlich ausfällt.

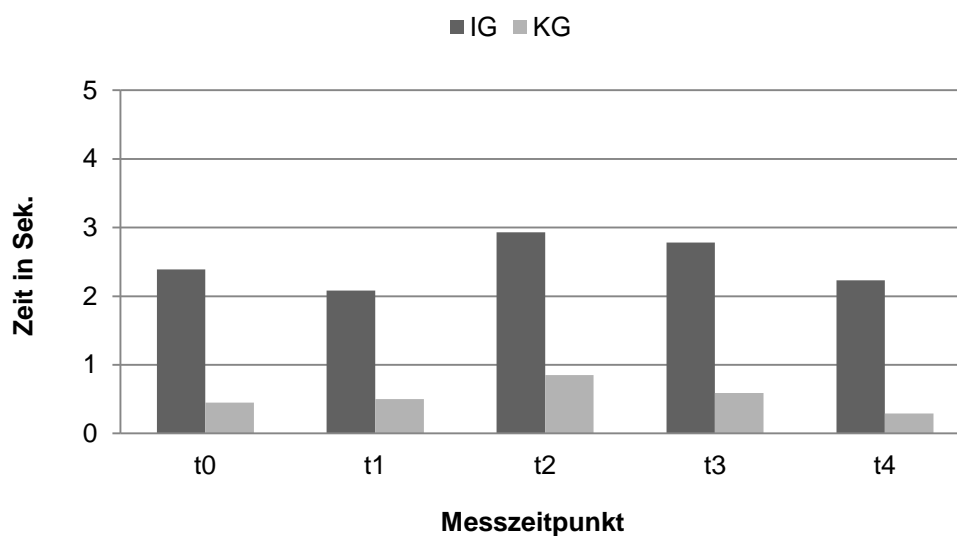


Abbildung 31. Die Ergebnisse des Einbeinstands rechts (in Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte.

Die Interventionsgruppe erbringt zu jedem Messzeitpunkt eine bessere Leistung als die Kontrollgruppe. Bereits der Ausgangswert zu t0 unterscheidet sich signifikant ($F_{(1,120)} = 6.18$, $p = .014$), sodass die Interventionsgruppe zu Beginn der Studie in der Lage ist, durchschnittlich 2.39 Sekunden ($SD = 5.37$) auf dem rechten Bein zu stehen, die Kontrollgruppe hingegen nur 0.45 Sekunden ($SD = 1.17$). Im weiteren Verlauf verschlechtert sich die Interventionsgruppe zum zweiten Messzeitpunkt ($M = 2.08$, $SD = 3.94$), verbessert sich zum dritten ($M = 2.93$, $SD = 6.43$) und verschlechtert sich dann wieder zum vierten ($M = 2.78$, $SD = 6.60$) und zum fünften Messzeitpunkt ($M = 2.23$, $SD = 5.94$). Die Kontrollgruppe hingegen verbessert sich das erste halbe Jahr zunächst auf 0.85 Sekunden ($SD = 2.24$). Anschließend nimmt die Leistung zum vierten Messzeitpunkt ab ($M = 0.59$, $SD = 1.43$) und sinkt in den letzten drei Monaten nochmals auf 0.29 Sekunden ($SD = 0.88$). Innerhalb beider Gruppen gibt es keine signifikanten Veränderungen von t0 zu t4 (IG: $t(72) = 0.30$, $p = .762$; KG: $t(48) = 1.04$, $p = .304$). Auch beim Einbeinstand wird der Vergleich der Mittelwerte durch die Darstellung der prozentualen Anteile ergänzt (Abbildung 32).

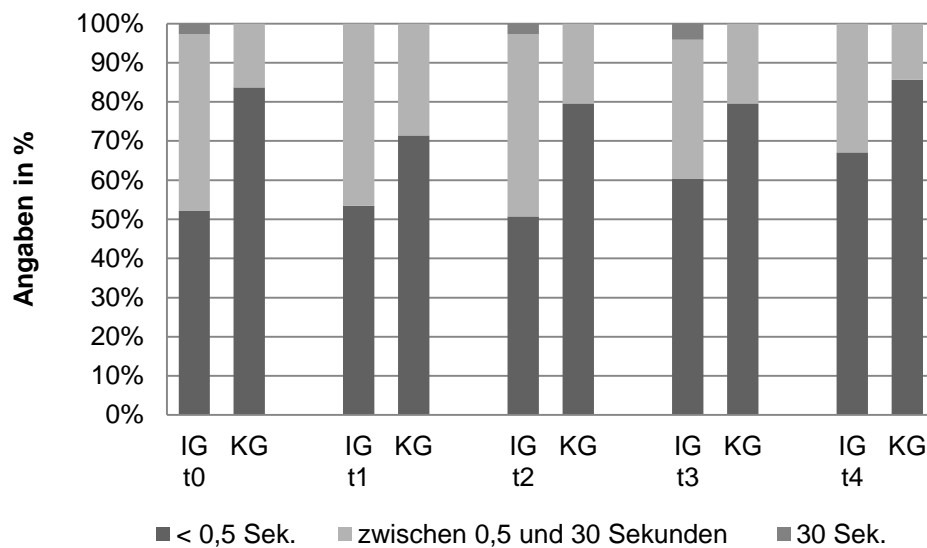


Abbildung 32. Die Ergebnisse des Einbeinstands rechts (in %) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf.

Es ist ersichtlich, dass mehr Teilnehmer der Kontrollgruppe den Einbeinstand nicht ausführen können als Teilnehmer in der Interventionsgruppe (t0 83.7%, t4 85.7%). In der Interventionsgruppe nimmt der Anteil von t0 (52,1%) zu t4 (67,1%) zu. In der Kontrollgruppe wird zudem zu keinem Messzeitpunkt das bestmögliche Ergebnis von 30 Sekunden erreicht. Die Abnahme der Gleichgewichtsfähigkeit in der Interventionsgruppe zeigt sich ebenfalls im prozentualen Anteil der Teilnehmer, die 30 Sekunden auf dem rechten Bein stehen können. Anfangs erreichen 2.7% der Teilnehmer das bestmögliche Ergebnis. Nach drei Monaten verschlechtert sich die Balance und kein Teilnehmer erreicht die 30 Sekunden. Nach sechs und neun Monaten schafft wieder ein kleiner prozentualer Anteil (t2 2.7%, t3 4.1%) das bestmögliche Ergebnis. Nach zwölf Monaten ist wiederum kein Teilnehmer mehr dazu in der Lage. Die Unterschiede zwischen den Gruppen werden mittels Varianzanalyse überprüft (Tabelle 22).

Tabelle 22. Vergleich des Einbeinstands rechts (in Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	73	2.39 ± 5.37	49	0.45 ± 1.17	<i>p</i> = .014*
t1	73	2.08 ± 3.94	49	0.50 ± 1.00	<i>p</i> = .007*
t2	73	2.93 ± 6.43	49	0.85 ± 2.24	<i>p</i> = .032*
t3	73	2.78 ± 6.60	49	0.59 ± 1.43	<i>p</i> = .025*
t4	73	2.23 ± 5.94	49	0.29 ± 0.88	<i>p</i> = .014*

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Bereits zu t0 ist die Interventionsgruppe signifikant besser ($F_{(1,120)} = 6.18$, $p = .014$). Dieser Vorteil kann nach drei ($p = .007$), sechs ($p = .032$), neun ($p = .025$) und auch nach zwölf Monaten ($F_{(1,120)} = 6.29$, $p = .014$) aufrechterhalten werden. Der t-Test der Mittelwertdifferenzen zeigt allerdings, dass sich die Veränderungen in beiden Gruppen nicht signifikant unterscheiden ($t(120) = .01$, $p = .990$). Auch die Effektstärke ($d = 0.0$) bestätigt, dass hinsichtlich des Gleichgewichts – gemessen anhand des Einbeinstands rechts – kein Effekt von der Intervention ausgeht.

Die Ergebnisse des Einbeinstands mit dem linken Bein werden in gleicher Weise dargestellt. Abbildung 33 stellt den Verlauf und den Unterschied der deskriptiven Daten beider Gruppen dar.

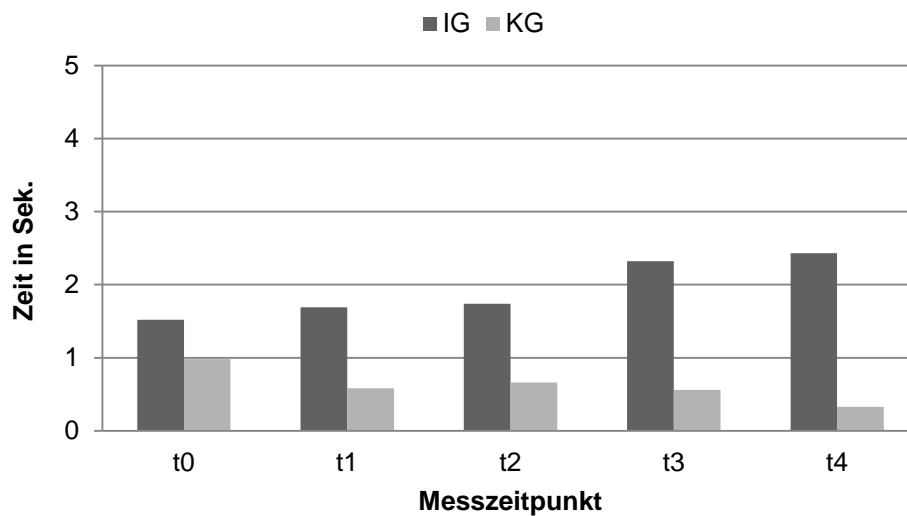


Abbildung 33. Die Ergebnisse des Einbeinstands links (in Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte.

Die Interventionsgruppe kann zu Beginn der Studie 1.52 Sekunden ($SD= 2.49$) auf dem linken Bein stehen. Im Jahresverlauf verbessert sie sich kontinuierlich und erreicht nach zwölf Monaten einen Wert von 2.43 Sekunden ($SD= 5.94$). Die Kontrollgruppe startet links mit einem besseren Ausgangswert von 0.98 Sekunden ($SD= 3.38$). Im weiteren Verlauf lässt das Gleichgewicht bezüglich des Einbeinstands links nach und nach zwölf Monaten erreicht die Kontrollgruppe ein Ergebnis von 0.32 Sekunden ($SD= 1.00$). Sowohl innerhalb der Interventions- ($t(72)= -1.59, p= .116$) als auch der Kontrollgruppe ($t(48)= 1.66, p= .103$) gibt es keine signifikanten Veränderungen von t0 zu t4. Abbildung 34 unterstreicht die bisher geschilderten Ergebnisse.

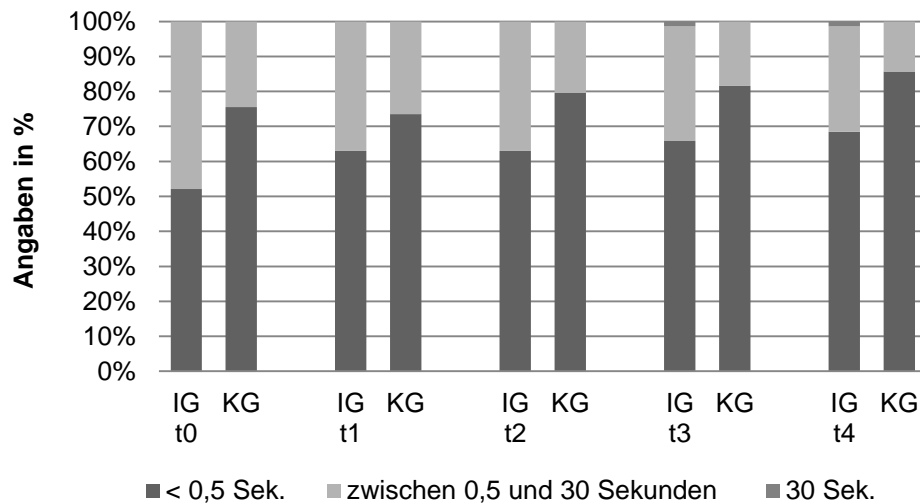


Abbildung 34. Die Ergebnisse des Einbeinstands links (in %) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf.

Es zeigt sich, dass im ersten Halbjahr weder Teilnehmer aus der Interventions- noch aus der Kontrollgruppe das bestmögliche Ergebnis von 30 Sekunden erzielt haben. Erst nach neun bzw. zwölf Monaten schafft es ein Teilnehmer der Interventionsgruppe (1.4%) den Einbeinstand auf dem linken Bein für 30 Sekunden zu halten. Zudem geht aus der Abbildung hervor, dass sich der Anteil derer, die den Test nicht ausführen können, in beiden Gruppen erhöht hat. In der Interventionsgruppe steigt der Anteil im Jahresverlauf von 51.2% auf 68.5% und in der Kontrollgruppe von 75.5% auf 85.7%. Die inferenzstatistische Analyse bestätigt die Ergebnisse der deskriptiven Statistik. Die Ergebnisse der Varianzanalyse können Tabelle 23 entnommen werden.

Tabelle 23. Vergleich des Einbeinstands links (in Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		p-Wert
	N	M ± SD	N	M ± SD	
t0	73	1.52 ± 2.49	49	0.98 ± 3.39	p= .308
t1	73	1.69 ± 3.52	49	0.58 ± 1.29	p= .007*
t2	73	1.74 ± 3.60	49	0.66 ± 1.65	p= .032*
t3	73	2.32 ± 5.50	49	0.56 ± 1.48	p= .025*
t4	73	2.43 ± 5.94	49	0.33 ± 1.00	p= .014*

t: Messzeitpunkt, N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Im Gegensatz zum Einbeinstand rechts besteht beim Einbeinstand links anfangs kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ($F_{(1,120)} = 1.05$, $p = .308$). Im weiteren Verlauf zeigt sich nach drei ($p = .007$), nach sechs ($p = .032$), nach neun ($p = .025$) und nach zwölf Monaten ($F_{(1,120)} = 6.02$, $p = .014$) ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe. Von der Intervention geht ein mittlerer Effekt ($\eta^2 = 0.05$) auf die Gleichgewichtsfähigkeit, den Einbeinstand links betreffend, aus.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Interventionsgruppe angesichts der Balance zum Ende der Studie signifikant besser abschneidet als die Kontrollgruppe. Allerdings besteht der Unterschied zwischen den Gruppen beim Rombergstand und dem Einbeinstand rechts bereits zu Beginn der Studie. Aus der Analyse der Mittelwertdifferenzen und der Effektstärke geht hervor, dass die Intervention lediglich einen kleinen Einfluss auf das Gleichgewicht hinsichtlich des Rombergstands ausübt. Die Intervention scheint keine Veränderung auf den Einbeinstand rechts zu bewirken. Gegenteiliges zeigt sich beim Einbeinstand links. Insgesamt kann trotz der schwachen Effektstärke und der nicht signifikanten Ergebnisse in Bezug auf den Einbeinstand rechts davon ausgegangen werden, dass die Intervention einen Einfluss auf das Gleichgewicht hat und die Interventionsgruppe durch das „Lübecker Modell Bewegungswelten“ profitiert. Die Nullhypothese kann verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden.

11.7 Motorik der oberen Extremitäten

Die Motorik der oberen Extremitäten wird anhand der Schulterbeweglichkeit und der Feinmotorik der Hände (20-Cent-Test) erfasst. Das Balkendiagramm (Abbildung 35.) veranschaulicht den Verlauf der Schulterbeweglichkeit rechts von der Interventions- und der Kontrollgruppe im Jahresverlauf.

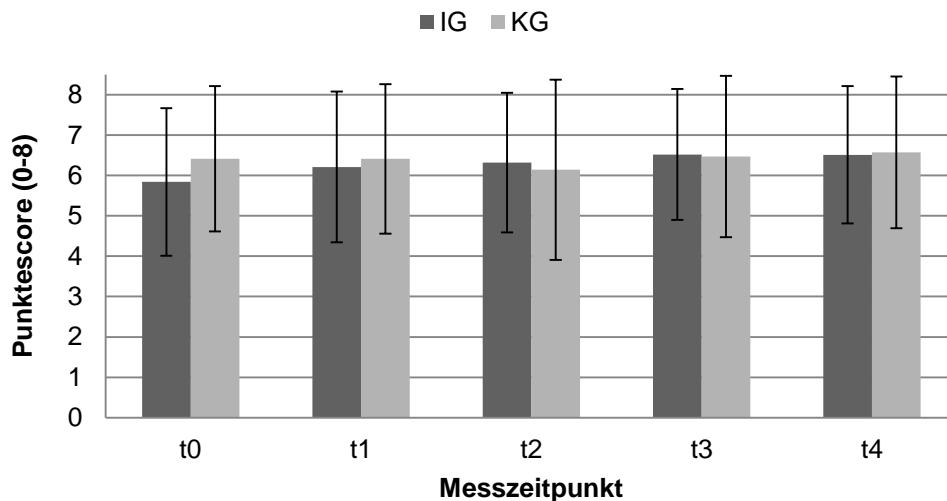


Abbildung 35. Die Ergebnisse der Schulterbeweglichkeit rechts von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Die Interventionsgruppe startet bei einem Ausgangswert von 5.84 Punkten ($SD=1.83$) und verbessert sich innerhalb der zwölf Monate stetig zu jedem Messzeitpunkt, sodass die Teilnehmer am Ende des Jahres durchschnittlich 6.51 Punkte ($SD=1.70$) erreichen. Die Kontrollgruppe ist der Interventionsgruppe zu Beginn der Studie überlegen ($M=6.41$, $SD=1.80$) und verschlechtert sich (t_2 : $M=6.14$, $SD=2.23$), sodass die Ergebnisse zum dritten Messzeitpunkt zugunsten der Interventionsgruppe ausfallen. Im weiteren Verlauf verbessert sich die Kontrollgruppe wieder und ist mit der Interventionsgruppe auf einem gleichen Niveau bzw. nach zwölf Monaten sogar wieder besser ($M=6.57$, $SD=1.88$). Die Interventionsgruppe verbessert sich innerhalb des Messzeitraumes von zwölf Monaten signifikant ($t(72)=-5.07$, $p=.000$), während die Veränderungen innerhalb der Kontrollgruppe keine Signifikanz aufweist ($t(48)=-1.18$, $p=.242$). Anhand des Balkendiagramms lässt sich bereits erkennen,

dass die Unterschiede zwischen den Gruppen nur minimal sind. Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen kann aus Tabelle 24 abgelesen werden.

Tabelle 24. Vergleich der Schulterbeweglichkeit rechts (Punktescore von 0-8) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	73	5.84 ± 1.83	49	6.41 ± 1.80	<i>p</i> = .090
t1	73	6.21 ± 1.87	49	6.41 ± 1.85	<i>p</i> = .557
t2	73	6.32 ± 1.73	49	6.14 ± 2.23	<i>p</i> = .632
t3	73	6.52 ± 1.62	49	6.47 ± 2.00	<i>p</i> = .877
t4	73	6.51 ± 1.70	49	6.57 ± 1.88	<i>p</i> = .844

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Die Varianzanalyse legt dar, dass weder zum ersten ($F_{(1,120)}= 2.91$, $p= .090$) noch zum letzten Messzeitpunkt ($F_{(1,120)}= .04$, $p= .844$) signifikante Unterschiede zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe bestehen. Die Effektstärke ($d= 0.5$) zeigt dennoch einen mittelgradigen Effekt der Intervention auf die Schulterbeweglichkeit des rechten Arms dar. Die Analyse der Beweglichkeit der linken Schulter offenbart ähnliche Ergebnisse (Abbildung 36).

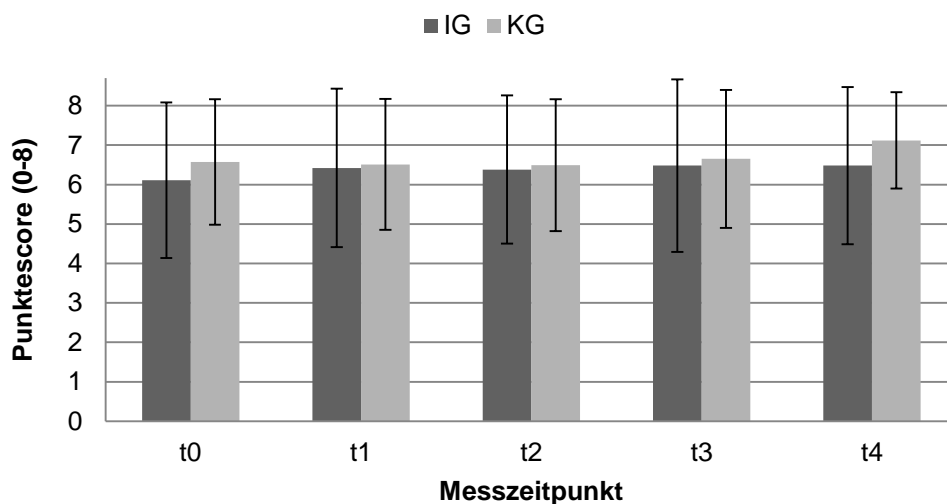


Abbildung 36. Die Ergebnisse der Schulterbeweglichkeit links von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Die Interventionsgruppe beginnt mit einem Ergebnis von 6.11 Punkten ($SD= 1.97$) und verbessert sich stetig zu jedem Messzeitpunkt. Nach einem Jahr erreicht die Interventionsgruppe 6.48 Punkte ($SD= 1.99$) und hat sich im Jahresverlauf signifikant ($t(72)= -2.46$, $p= .016$) verbessert. Die Kontrollgruppe ist der Interventionsgruppe zum Messzeitpunkt t_0 überlegen und erreicht bereits zum ersten Messzeitpunkt ein besseres Ergebnis als die Interventionsgruppe am Ende ($M= 6.57$, $SD= 1.59$). Nach drei und nach sechs Monaten lässt die Beweglichkeit der linken Schulter nach ($t_2 M= 6.51$, $SD= 1.66$; $t_3 M= 6.49$, $SD= 1.67$) und verbessert sich dann aber wieder auf 6.65 ($SD= 1.75$) bzw. 7.12 Punkte ($SD= 1.22$). Die Kontrollgruppe verbessert sich von t_0 zu t_4 ebenfalls signifikant ($t(48)= -3.10$, $p= .003$). Tabelle 25 stellt den Vergleich beider Gruppen im Jahresverlauf dar.

Tabelle 255. Vergleich der Schulterbeweglichkeit links (Punktescore von 0-8) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		p -Wert
	N	$M \pm SD$	N	$M \pm SD$	
t_0	73	6.11 ± 1.97	49	6.57 ± 1.59	$p= .174$
t_1	73	6.42 ± 2.01	49	6.51 ± 1.66	$p= .806$
t_2	73	6.38 ± 1.88	49	6.49 ± 1.67	$p= .750$
t_3	73	6.48 ± 2.19	49	6.65 ± 1.75	$p= .643$
t_4	73	6.48 ± 1.99	49	7.12 ± 1.22	$p= .046^*$

t : Messzeitpunkt, N : Teilnehmerzahl, M : Mittelwert, SD : Standardabweichung, $*p < 0.05$ für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen ist im Verlauf der ersten neun Monate nicht signifikant. Erst nach zwölf Monaten ergibt sich ein signifikanter Unterschied zugunsten der Kontrollgruppe ($F_{(1,120)}= 4.07$, $p= .046$). Die Effektstärke ($\eta^2= 0.03$) zeigt einen kleinen Effekt.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Intervention gemäß „Lübecker Modell Bewegungswelten“ einen positiven Einfluss auf die Schulterbeweglichkeit hat. Obwohl die Kontrollgruppe bessere Ergebnisse erreicht als die Interventionsgruppe, profitiert die Interventionsgruppe von der Intervention, da sich sowohl mit dem rechten als auch mit dem linken Arm die Beweglichkeit im Jahresverlauf signifikant verbessert. Die Effektstärke weist rechts einen mittleren Effekt, links allerdings nur einen kleinen Effekt der Intervention auf. Trotzdem kann angenommen werden, dass

die Verbesserung innerhalb der Interventionsgruppe auf die Intervention zurückzuführen ist. Demnach kann die Hypothese, dass ältere Menschen mit regelmäßigem Pflegebedarf von einem Gruppentraining gemäß dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ hinsichtlich der Schulterbeweglichkeit profitieren, bestätigt werden.

Im Folgenden wird der zweite Indikator, der 20-Cent-Test untersucht und dargestellt. Zunächst wird ausgewertet, wie viele Münzen die Teilnehmer der beiden Gruppen durchschnittlich in den vorgegebenen 60 Sekunden mit der rechten bzw. der linken Hand eingesammelt haben. Abbildung 37 stellt die Anzahl der gesammelten Cent-Münzen mit der rechten Hand im Jahresverlauf dar.

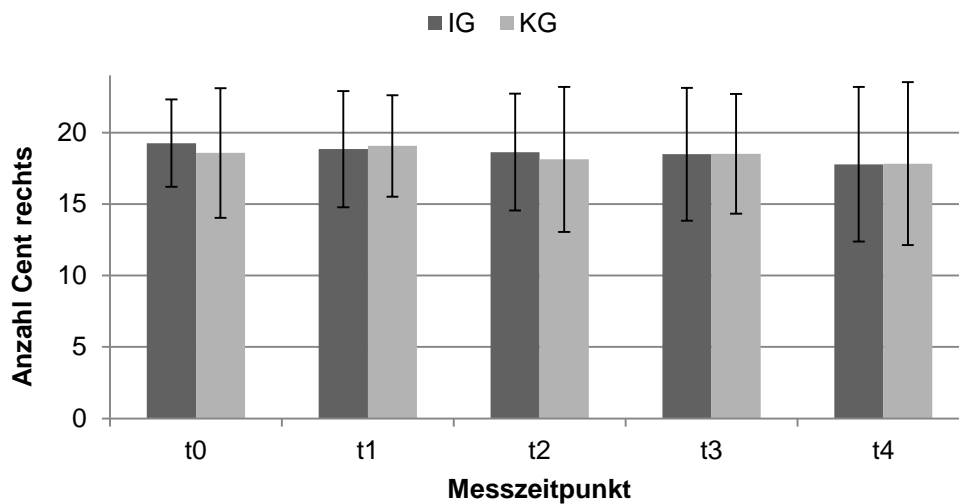


Abbildung 37. Die Ergebnisse des 20-Cent-Tests (Anzahl der gesammelten Cent in 60 Sek. rechts) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Zu Anfang ist die Interventionsgruppe der Kontrollgruppe überlegen (IG: $M= 19.26$, $SD= 3.05$; KG: $M= 18.57$, $SD= 4.53$), was sich nach drei Monaten zugunsten der Kontrollgruppe umkehrt (IG: $M= 18.81$, $SD= 4.07$; KG: $M= 19.06$, $SD= 3.54$). Nach sechs Monaten verschlechtern sich beide Gruppen und die Interventionsgruppe ist der Kontrollgruppe erneut überlegen (IG: $M= 18.63$, $SD= 4.08$; KG: $M= 18.12$, $SD= 5.08$). Zum Ende der Studie, konkret zum dritten (IG: $M= 18.48$, $SD= 5.40$; KG: $M= 18.51$, $SD= 4.18$) und zum vierten Messzeitpunkt (IG: $M= 17.78$, $SD= 5.40$; KG: $M= 17.82$, $SD= 5.70$) liegen beide Gruppen auf dem gleichen Niveau. Während sich die

Kontrollgruppe vom ersten zum letzten Messzeitpunkt nicht signifikant verändert ($t(48) = 1.26, p = .214$), verschlechtert sich die Interventionsgruppe signifikant ($t(72) = 3.01, p = .003$). Tabelle 26 fasst die relevanten Daten der Varianzanalyse zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe zusammen.

Tabelle 26. Vergleich des 20-Cent-Tests (Anzahl der gesammelten Cent in 60 Sek. rechts) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		p-Wert
	<i>N</i>	<i>M ± SD</i>	<i>N</i>	<i>M ± SD</i>	
t0	73	19.26 ± 3.05	49	18.57 ± 4.53	$p = .317$
t1	73	18.84 ± 4.07	49	19.06 ± 3.54	$p = .753$
t2	73	18.63 ± 4.08	49	18.12 ± 5.08	$p = .543$
t3	73	18.48 ± 4.65	49	18.51 ± 4.18	$p = .970$
t4	73	17.78 ± 5.40	49	17.82 ± 5.70	$p = .972$

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, * $p < 0.05$ für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Aus der Tabelle geht hervor, dass weder zu Beginn ($F_{(1,120)} = 1.01, p = .317$) noch zum Ende ($F_{(1,120)} = .001, p = .927$) und zu keinem anderen Messzeitpunkt ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen besteht. Auch die Effektstärke ($\eta^2 = 0.00$) zeigt nach zwölf Monaten keinen Einfluss der Intervention auf die Anzahl der gesammelten Münzen. Abbildung 38 stellt die deskriptiven Ergebnisse des Tests ‚gesammelte Münzen in 60 Sekunden mit der linken Hand‘ dar.

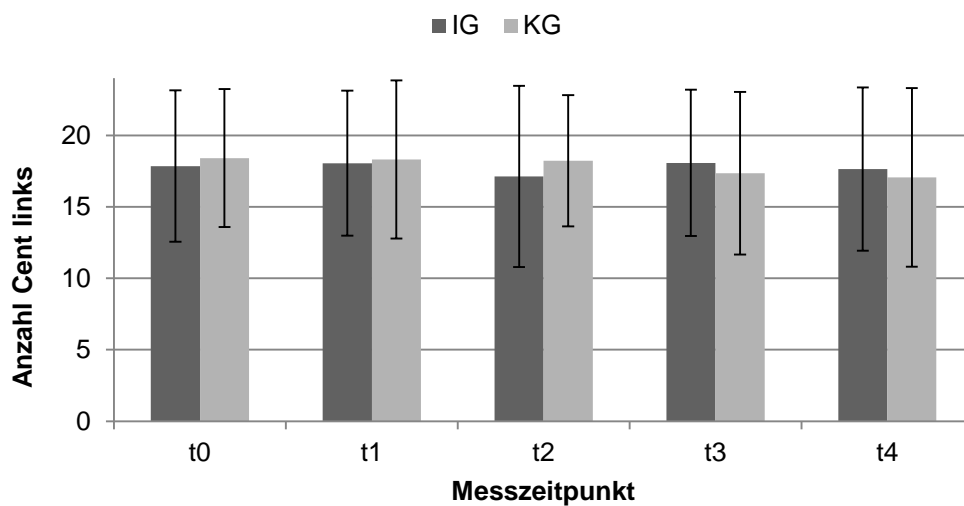


Abbildung 38. Die Ergebnisse des 20-Cent-Tests (Anzahl der gesammelten Cent in 60 Sek. links) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Bezüglich der linken Hand ist eine Überlegenheit der Kontrollgruppe bis zum dritten Messzeitpunkt zu erkennen. Nach sechs Monaten verschiebt sich der Vorteil zugunsten der Interventionsgruppe. Die Kontrollgruppe liefert innerhalb des ersten halben Jahres konstante Ergebnisse und verschlechtert sich dann zum Ende der Studie signifikant ($t(48) = 2.03$, $p = .048$). Die Ergebnisse der Interventionsgruppe hingegen schwanken zwischen 17 und 18 gesammelten Münzen und weisen keine signifikante Veränderung auf ($t(72) = 0.49$, $p = .627$). Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen wird in Tabelle 27 dargestellt.

Tabelle 27. Vergleich des 20-Cent-Tests (Anzahl der gesammelten Cent in 60 Sek. links) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		p-Wert
	N	M ± SD	N	M ± SD	
t0	73	17.85 ± 5.29	49	18.41 ± 4.82	$p = .555$
t1	73	18.05 ± 5.08	49	18.31 ± 5.53	$p = .797$
t2	73	17.12 ± 6.33	49	18.22 ± 4.60	$p = .297$
t3	73	18.07 ± 5.12	49	17.35 ± 5.68	$p = .467$
t4	73	17.64 ± 5.71	49	17.06 ± 6.25	$p = .596$

t: Messzeitpunkt, N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, * $p < 0.05$ für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen ist wie bei der rechten Hand weder zu t0 ($F_{(1,120)} = .351$, $p = .555$) noch zu t4 ($F_{(1,120)} = .283$, $p = .596$) oder zu einem anderen Zeitpunkt signifikant. Die Effektstärke ($\eta^2 = 0.00$) unterstreicht diese Ergebnisse und zeigt, dass kein Effekt vorliegt.

Es folgt die Berechnung der benötigten Zeit für das Sammeln aller 20 1-Cent Münzen. Die Abbildung 39 stellt zunächst die Ergebnisse der rechten Hand dar.

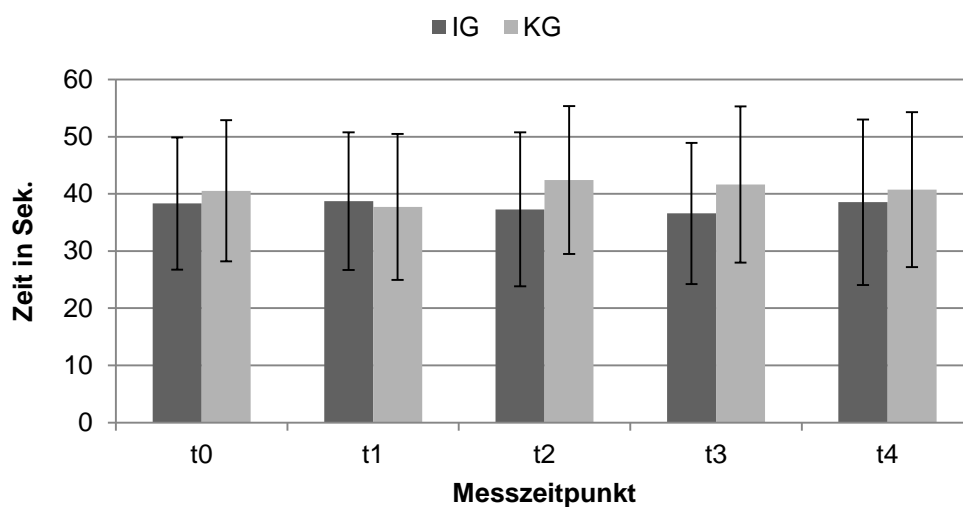


Abbildung 39. Die Ergebnisse des 20-Cent-Tests (benötigte Zeit für 20 1-Cent Münzen, rechts) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Zu Anfang der Studie liegen die Gruppen nah beieinander und unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($F_{(1,120)} = 1.03$, $p = .312$). Nach drei Monaten hat sich die Kontrollgruppe verbessert ($M = 37.73$; $SD = 12.02$), während die Interventionsgruppe stagniert ($M = 38.73$, $SD = 12.02$). Fortlaufend bleibt die Interventionsgruppe relativ stabil und verändert sich nicht signifikant ($t(72) = -0.19$, $p = .849$). Die Kontrollgruppe hingegen erreicht nach sechs Monaten ihr schlechtestes Ergebnis mit 42.39 Sekunden ($SD = 12.93$) für 20 Cent. Weitere sechs Monate später hat sich die Gruppe jedoch wieder um fast zwei Sekunden auf 40.75 Sekunden ($SD = 13.55$) verbessert. Auch die Veränderungen der Kontrollgruppe sind nicht signifikant ($t(48) = -0.73$, $p = .869$). Die Ergebnisse der Varianzanalyse zur Prüfung des Unterschieds zwischen den beiden Gruppen werden in Tabelle 28 dargestellt.

Tabelle 28. Vergleich des 20-Cent-Tests (benötigte Zeit für 20 1-Cent Münzen, rechts) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	73	38.32 ± 11.55	49	40.54 ± 12.34	<i>p</i> = .312
t1	73	38.73 ± 12.02	49	37.73 ± 12.02	<i>p</i> = .663
t2	73	37.28 ± 13.46	49	42.39 ± 12.93	<i>p</i> = .039*
t3	73	36.57 ± 12.36	49	41.64 ± 13.67	<i>p</i> = .035*
t4	73	38.53 ± 14.45	49	40.75 ± 13.55	<i>p</i> = .397

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Es zeigt sich, dass nach drei (*p*= .039) und nach sechs Monaten (*p*= .035) ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen besteht. Nach zwölf Monaten ($F_{(1,120)} = 0.72$, *p*= .397) hat sich die Überlegenheit der Interventionsgruppe wieder relativiert. Die Effektstärke ($\eta^2 = 0.01$) belegt nach zwölf Monaten nur einen kleinen Effekt der Intervention auf die Variable der Feinmotorik.

Die Probanden beider Gruppen sind zu allen Messzeitpunkten mit der rechten Hand geschickter als mit der linken Hand. Hinsichtlich der linken Hand stellt das folgende Balkendiagramm (Abbildung 40.) die Ergebnisse zu jedem Messzeitpunkt graphisch dar.

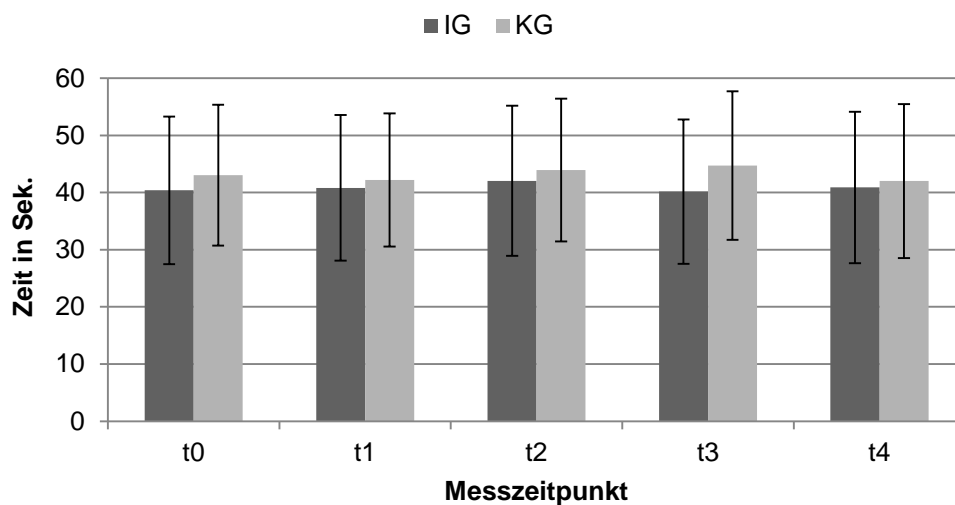


Abbildung 40. Die Ergebnisse des 20-Cent-Tests (benötigte Zeit für 20 1-Cent Münzen, links) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Die Interventionsgruppe benötigt zu jedem Messzeitpunkt ca. 40 Sekunden. Lediglich nach sechs Monaten gibt es einen leichten Einbruch ($M= 42.05$, $SD= 13.14$). Insgesamt ist die Veränderung innerhalb der Interventionsgruppe von t0 zu t4 nicht signifikant ($t(72)= -0.42$, $p= .687$). Die Kontrollgruppe hingegen braucht bereits zu t0 ca. 3 Sekunden länger als die Interventionsgruppe ($M= 43.02$, $SD= 12.32$). Im Jahresverlauf verbessert sich die Kontrollgruppe um etwa eine Sekunde zu t1 ($M= 42.18$, $SD= 11.63$), verschlechtert sich dann zu t3 ($M= 43.94$, $SD= 12.47$) und zu t4 ($M= 44.72$, $SD= 13.00$) und verbessert sich in den letzten drei Monaten nochmals auf 42.01 Sekunden ($SD= 13.46$). Die Kontrollgruppe erzielt schwankende Ergebnisse im Jahresverlauf, hat sich aber von t0 zu t4 nicht signifikant ($t(48)= 0.66$, $p= .514$) verändert. Der Vergleich zwischen den Gruppen zeigt, dass es keine signifikanten Unterschiede im Jahresverlauf gibt (Tabelle 29).

Tabelle 29. Vergleich des 20-Cent-Tests (benötigte Zeit für 20 1-Cent Münzen, links) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		p-Wert
	N	M ± SD	N	M ± SD	
t0	73	40.39 ± 12.90	49	43.02 ± 12.32	p= .262
t1	73	40.81 ± 12.75	49	42.18 ± 11.63	p= .547
t2	73	42.05 ± 13.14	49	43.94 ± 12.47	p= .429
t3	73	40.16 ± 12.61	49	44.72 ± 13.00	p= .056
t4	73	40.88 ± 13.26	49	42.01 ± 13.46	p= .647

t: Messzeitpunkt, N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, * $p < 0.05$ für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Weder zu t0 ($F_{(1,120)} = 1.27$, $p = .262$) noch zu t4 ($F_{(1,120)} = .211$, $p = .647$) unterscheiden sich die Gruppen angesichts der benötigten Zeit signifikant voneinander. Die Effektstärke ($\eta^2 = 0.00$) bekräftigt, dass die Intervention keinen Einfluss hat.

Die Abbildung 41 zeigt die Ergebnisse des Quotienten ‚Cent pro Sekunde der rechten Hand‘. Mithilfe des Quotienten wird sowohl die benötigte Zeit als auch die Anzahl der gesammelten Cent in 60 Sekunden in einer Variablen zusammengefasst.

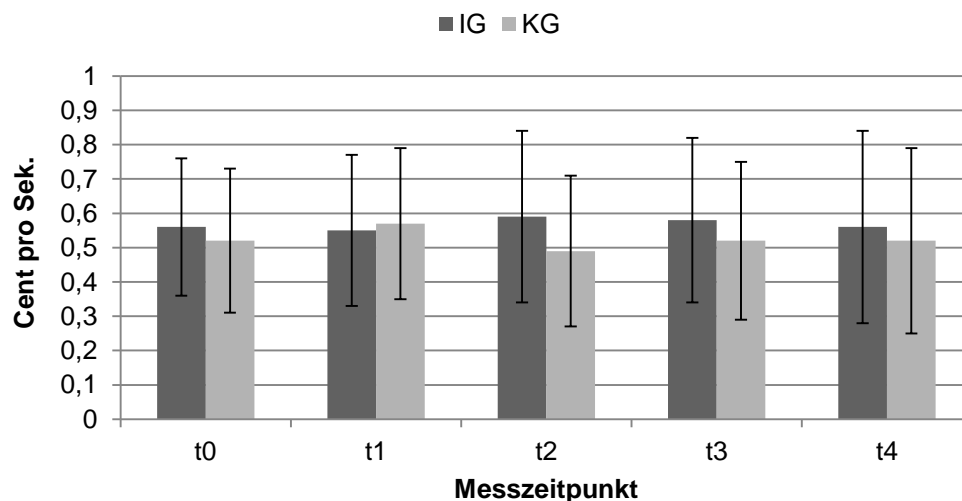


Abbildung 41. Die Ergebnisse des 20-Cent-Tests (Cent pro Sekunde rechts) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Innerhalb der ersten drei Monate verbessert sich die Kontrollgruppe (t0: $M = 0.52$, $SD = 0.21$; t1: $M = 0.57$, $SD = 0.22$), während die Interventionsgruppe stabil bleibt (t0:

$M= 0.56$, $SD= 0.20$; $t1$: $M= 0.55$, $SD= 0.22$). Nach sechs Monaten erreicht die Interventionsgruppe ihr bestes, die Kontrollgruppe ihr schlechtestes Ergebnis (IG: $M= 0.59$, $SD= 0.25$; KG: $M= 0.49$, $SD= 0.22$). Im weiteren Verlauf nähern sich die Gruppen dann wieder an. Die Interventionsgruppe und auch die Kontrollgruppe erreichen nach zwölf Monaten das gleiche Ergebnis wie zu Beginn der Untersuchung (IG: $M= 0.56$, $SD= 0.28$; KG: $M= 0.52$, $SD= 0.27$) und verändern sich demnach im Jahresverlauf nicht signifikant (IG: $t(72)= -0.12$, $p= .906$; KG: $t(48)= -0.17$, $p= .951$). Die deskriptiven Daten deuten bereits darauf hin, dass nach sechs Monaten der größte Unterschied zwischen den beiden Gruppen besteht. Die gesamten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen werden in Tabelle 30 dargestellt.

Tabelle 30. Vergleich des 20-Cent-Tests (Cent pro Sekunde, rechts) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		
	<i>N</i>	<i>M ± SD</i>	<i>N</i>	<i>M ± SD</i>	<i>p</i> -Wert
t_0	73	0.56 ± 0.20	49	0.52 ± 0.21	$p= .257$
t_1	73	0.55 ± 0.22	49	0.57 ± 0.22	$p= .636$
t_2	73	0.59 ± 0.25	49	0.49 ± 0.22	$p= .028^*$
t_3	73	0.58 ± 0.24	49	0.52 ± 0.23	$p= .133$
t_4	73	0.56 ± 0.28	49	0.52 ± 0.27	$p= .400$

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, $*p < 0.05$ für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Zu Beginn liegt kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen vor ($F_{(1,120)}= 1.29$, $p= .257$). Nach sechs Monaten besteht der einzige signifikante Unterschied innerhalb dieses Tests ($F_{(1,120)}= 4.97$, $p= .028$), sodass sich nach zwölf Monaten die beiden Gruppen nicht signifikant voneinander unterscheiden ($F_{(1,120)}=.713$, $p= .400$). Die Effektstärke ($\eta^2= 0.01$) spricht für einen kleinen Effekt der Intervention gemäß „Lübecker Modell Bewegungswelten“.

Aus dem Balkendiagramm (Abbildung 42) geht hervor, dass die Interventionsgruppe der Kontrollgruppe im gesamten Jahresverlauf hinsichtlich des Quotienten ‚Cent pro Sekunde mit der linken Hand‘ überlegen ist.

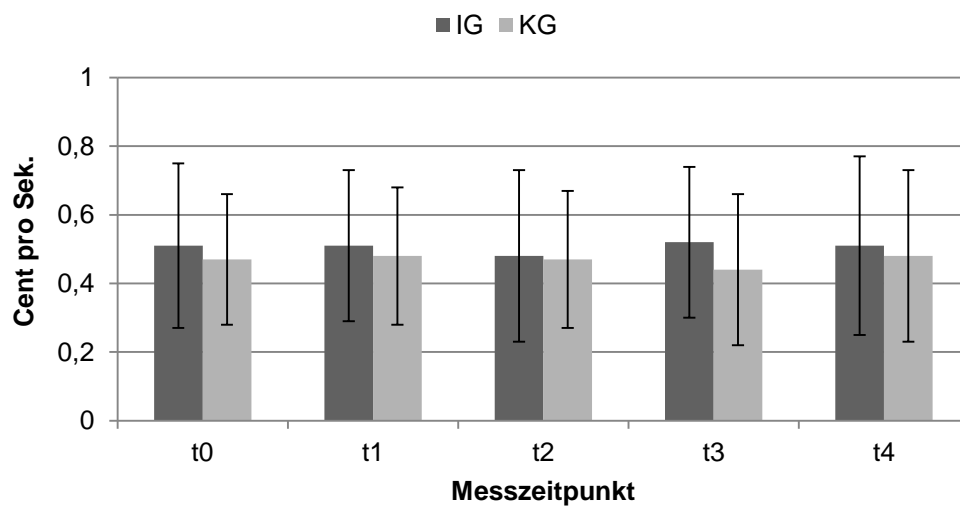


Abbildung 42. Die Ergebnisse des 20-Cent-Tests (Cent pro Sekunde links) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Die Interventionsgruppe startet bei einem Wert von 0.51 Cent pro Sekunde ($SD=0.24$). Innerhalb der ersten drei Monate stabilisiert sich die Leistungsfähigkeit ($M=0.51$, $SD=0.22$) und verschlechtert sich nach sechs Monaten auf 0.48 Cent pro Sekunde ($SD=0.25$). Danach nimmt die Leistungsfähigkeit wieder zu ($t3$: $M=0.52$, $SD=0.22$) und pendelt sich nach zwölf Monaten wieder bei dem Ausgangswert von 0.51 Cent pro Sekunde ($SD=0.26$) ein. Die Kontrollgruppe stabilisiert sich innerhalb des ersten halben Jahres in Hinblick auf die Feinmotorik der linken Hand. Die Leistung kann zwar nicht den Ausgangswert von 0.47 Cent pro Sekunde ($SD=0.19$) erreichen, kann dafür bis zum dritten Messzeitpunkt konstant aufrechterhalten werden ($t1$: $M=0.48$, $SD=0.20$; $t2$: $M=0.47$, $SD=0.20$). Nach neun Monaten gibt es einen Leistungseinbruch ($M=0.44$, $SD=0.22$), der sich in den letzten drei Monaten der Studie wieder relativiert ($M=0.48$, $SD=0.25$). Die Veränderungen von $t0$ zu $t4$ innerhalb der beiden Gruppen sind nicht signifikant (IG: $t(72)=0.14$, $p=.888$; KG: $t(48)=-0.30$, $p=.766$). Die Varianzanalyse legt ebenfalls keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen im Jahresverlauf dar (Tabelle 31).

Tabelle 31. Vergleich des 20-Cent-Tests (Cent pro Sekunde, links) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	73	0.51 ± 0.24	49	0.47 ± 0.19	<i>p</i> = .341
t1	73	0.51 ± 0.22	49	0.48 ± 0.20	<i>p</i> = .529
t2	73	0.48 ± 0.25	49	0.47 ± 0.20	<i>p</i> = .741
t3	73	0.52 ± 0.22	49	0.44 ± 0.22	<i>p</i> = .065
t4	73	0.51 ± 0.26	49	0.48 ± 0.25	<i>p</i> = .546

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Weder zu t0 ($F_{(1,120)} = .916$, $p = .341$) noch zu t4 ($F_{(1,120)} = .367$, $p = .546$) unterscheiden sich die beiden Gruppen signifikant voneinander. Diese Ergebnisse werden durch die Effektstärke ($\eta^2 = 0.00$), die daraufhin deutet, dass die Intervention keinen Effekt erzielt, untermauert.

Im Bereich der Feinmotorik, getestet durch den 20-Cent-Test, zeigt sich, dass zwischen den beiden Gruppen kaum Unterschiede bestehen und diese weder zu Beginn noch nach zwölf Monaten signifikant sind. Veränderungen innerhalb der Interventions- bzw. der Kontrollgruppe sind ebenfalls kaum vorhanden. Die Interventionsgruppe verschlechtert sich lediglich signifikant in Bezug auf die Anzahl der gesammelten Münzen mit der rechten, die Kontrollgruppe hinsichtlich der Anzahl der gesammelten Münzen mit der linken Hand. Die Effektstärke zeigt zudem, dass keine bzw. kaum Effekte von der Intervention gemäß „Lübecker Modell Bewegungswelten“ ausgehen. Demnach kann die Hypothese, dass ältere Menschen mit regelmäßigem Pflegebedarf von einem Gruppentraining über zwölf Monate gemäß dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ hinsichtlich der Feinmotorik profitieren, nicht bestätigt werden. Die H0 muss beibehalten werden.

11.8 Muskelkraft

Zur Bestimmung der Muskelkraft wird auf die Handkraftmessung und den Chair-Rise-Test zurückgegriffen. Die Ergebnisse der Handkraft rechts als auch links werden getrennt voneinander dargestellt. Die Ergebnisse der rechten Hand werden in Abbildung 43 zusammengefasst.

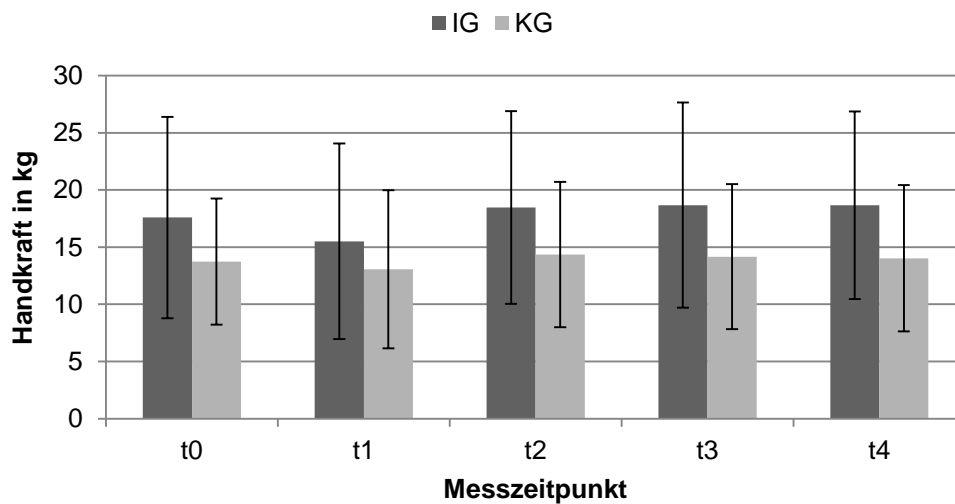


Abbildung 43. Die Ergebnisse der Handkraft rechts (in kg) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Die Interventionsgruppe erreicht zu t0 17.59 kg ($SD= 8.80$) und verschlechtert sich in den ersten drei Monaten auf 15.51 kg ($SD= 8.55$). Im weiteren Jahresverlauf verbessert sich die Interventionsgruppe stetig bis auf 18.66 kg ($SD= 8.21$) zum letzten Messzeitpunkt. Die Handkraft der Kontrollgruppe liegt zu allen fünf Messzeitpunkten unterhalb der Kraft der Interventionsgruppe. Zum ersten Messzeitpunkt erreicht die Kontrollgruppe ein Ergebnis von 13.74 kg ($SD= 5.51$) und liegt im Durchschnitt fast 4 kg unter dem Mittelwert der Interventionsgruppe. Nach drei Monaten verschlechtert sich die Kontrollgruppe auf 13.06 kg ($SD= 6.92$) und erreicht nach sechs Monaten nach einem Leistungsanstieg 14.35 kg ($SD= 6.92$). Nach neun Monaten nimmt die Handkraft wieder ab ($M= 14.16$, $SD= 6.34$) und verschlechtert sich weiter auf 14.02 kg ($SD= 6.40$) nach zwölf Monaten. Trotz der Veränderungen innerhalb der beiden Gruppen gibt es weder in der Interventions- ($t(72)= -1.96$, $p= .054$) noch in der Kontrollgruppe ($t(47)= -0.51$, $p= .614$) signifikante Veränderungen. Aus der Tabelle 33 gehen die Ergebnisse der inferenzstatistischen Berechnung zu den jeweiligen Messzeitpunkten zwischen den beiden Gruppen hervor.

Tabelle 32. Vergleich Handkraft rechts (in kg) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	73	17.59 ± 8.80	49	13.74 ± 5.51	<i>p</i> = .008*
t1	73	15.51 ± 8.55	49	13.06 ± 6.92	<i>p</i> = .003*
t2	73	18.47 ± 8.42	49	14.35 ± 6.92	<i>p</i> = .005*
t3	73	18.67 ± 8.97	49	14.16 ± 6.34	<i>p</i> = .003*
t4	73	18.66 ± 8.21	49	14.02 ± 6.40	<i>p</i> = .001*

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, kg: Kilogramm, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Bereits zu Beginn der Studie besteht ein signifikanter Unterschied zugunsten der Interventionsgruppe ($F_{(1,119)} = 7.33$, $p = .008$). Im weiteren Jahresverlauf zeigen sich auch zu den anderen Messzeitpunkten signifikante Vorteile der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe. Auch nach zwölf Monaten ist die Interventionsgruppe der Kontrollgruppe signifikant überlegen ($F_{(1,119)} = 10.98$, $p = .001$). Der Vergleich der Mittelwertdifferenzen zeigt, dass sich die Veränderung zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe innerhalb des Jahres nicht signifikant unterscheidet ($t(119) = .941$, $p = .329$) und auch die Effektstärke ($d = 0.2$) bestätigt, dass die Intervention nur einen kleinen Effekt auf die Handkraft ausübt. Abbildung 44 stellt die Ergebnisse der Kraft der linken Hand der Interventions- und der Kontrollgruppe graphisch gegenüber.

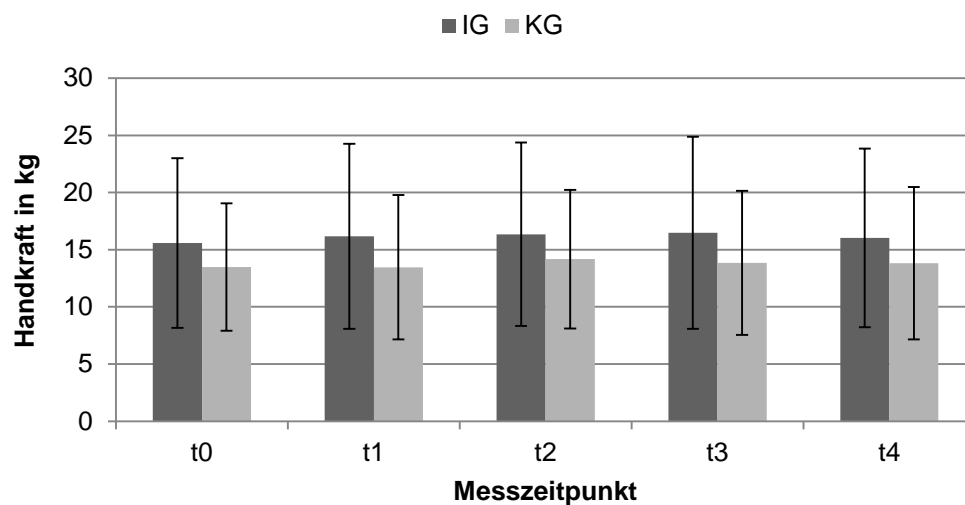


Abbildung 44. Die Ergebnisse der Handkraft links (in kg) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Die Interventionsgruppe verbessert sich von t0 bis t3 von 15.58 kg ($SD= 7.42$) auf 16.48 kg ($SD= 8.46$) und verschlechtert sich dann minimal auf 16.03 kg ($SD= 7.80$) zum letzten Messzeitpunkt. Die Kontrollgruppe hingegen schwankt von Messzeitpunkt zu Messzeitpunkt. Während sich die Handkraft der Teilnehmer von t0 bis t1 kaum verändert (t0 $M= 13.47$, $SD= 5.57$; t1 $M= 13.46$, $SD= 6.31$), verbessert sie sich zu t2 auf 14.17 kg ($SD= 6.06$). Nach sechs Monaten verschlechtert sich die Kontrollgruppe wieder, zunächst auf 18.85 kg ($SD= 6.30$) zu t3 und weiter auf 13.82 kg ($SD= 6.65$) zum letzten Messzeitpunkt. Wie bereits bei der rechten Hand sind auch die Veränderungen innerhalb der beiden Gruppen bei der linken Hand nicht signifikant (IG: $t(72)= -0.90$, $p= .371$; KG: $t(47)= -0.64$, $p= .527$). Tabelle 33 ergänzt die Ergebnisse um die Analyse der Unterschiede zwischen den beiden Gruppen im Verlauf des Jahres.

Tabelle 33. Vergleich Handkraft links (in kg) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	73	15.58 ± 7.42	49	13.47 ± 5.57	<i>p</i> = .093
t1	73	16.17 ± 8.09	49	13.46 ± 6.31	<i>p</i> = .051
t2	73	16.34 ± 8.02	49	14.17 ± 6.06	<i>p</i> = .110
t3	73	16.48 ± 8.46	49	13.85 ± 6.30	<i>p</i> = .066
t4	73	16.03 ± 7.80	49	13.82 ± 6.65	<i>p</i> = .109

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, kg: Kilogramm, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Im Gegenteil zur rechten Hand bestehen bei der linken Hand weder zu Beginn ($F_{(1,120)} = 2.87$, $p = .093$) noch zum Ende ($F_{(1,119)} = 2.61$, $p = .109$) oder zu einem anderen Messzeitpunkt signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Die Effektstärke ($\eta^2 = 0.02$) bestätigt, dass die Intervention gemäß „Lübecker Modell Bewegungswelten“ lediglich einen kleinen Effekt auf die Kraft der linken Hand ausübt.

Da sich weder die Interventionsgruppe signifikant verbessert noch die Kontrollgruppe signifikant verschlechtert und kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen vorliegt, kann unter Berücksichtigung der Ergebnisse die Hypothese, dass ältere Menschen mit regelmäßigem Pflegebedarf von einem Gruppentraining über zwölf Monate gemäß dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ hinsichtlich der Handkraft profitieren, nicht bestätigt werden. Die Nullhypothese muss beibehalten werden.

Zur weiteren Überprüfung der Kraft wird die Kraft der unteren Extremitäten mithilfe des Chair-Rise-Tests ermittelt. Es wird zunächst dargestellt, wie viel Zeit (in Sek.) die Teilnehmer der beiden Gruppen durchschnittlich für fünf Wiederholungen benötigen. Bei dieser Auswertung werden nur die Teilnehmer berücksichtigt, die tatsächlich fünf Wiederholungen geschafft haben. Abbildung 45 veranschaulicht den Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe.

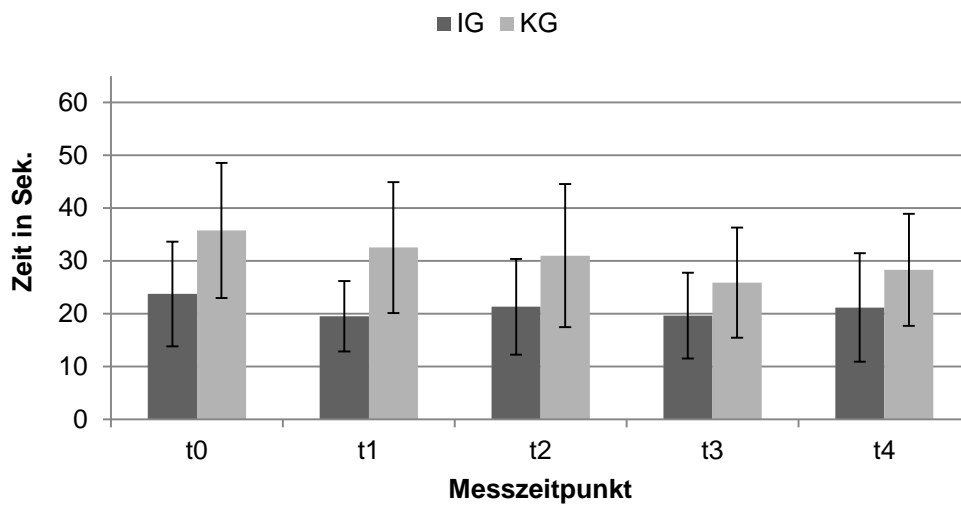


Abbildung 45. Die Ergebnisse des Chair-Rise-Tests (Zeit für 5 Wiederholungen) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

Aus der Interventionsgruppe schaffen 45 Teilnehmer zu t0 fünf Wiederholungen. Sie benötigen 23.73 Sekunden ($SD= 9.94$). Nach drei Monaten verbessert sich diese Gruppe auf 19.53 Sekunden ($SD= 6.66$). Zudem schaffen zum zweiten Messzeitpunkt 48 Teilnehmer, und somit drei Teilnehmer mehr als zu t0, die geforderten fünf Wiederholungen. Nach sechs Monaten verschlechtert sich die Interventionsgruppe wieder auf 21.31 Sekunden ($SD= 9.07$) und nur noch 46 Teilnehmer schaffen fünf Wiederholungen. Zu t3 und t4 schaffen jeweils 44 Probanden fünf Wiederholungen. Nach neun Monaten benötigen sie 19.62 Sekunden ($SD= 8.14$) und nach zwölf Monaten 21.16 Sekunden ($SD= 10.29$). Die Kontrollgruppe schneidet zu allen Messzeitpunkten schlechter ab als die Interventionsgruppe. Zum ersten Messzeitpunkt schaffen 20 Teilnehmer der Kontrollgruppe fünf Wiederholungen ($M= 35.75$, $SD= 12.78$). Vom ersten bis zum vierten Messzeitpunkt reduziert sich die benötigte Zeit auf 19.62 Sekunden ($SD= 8.14$). Zudem verringert sich aber auch die Anzahl der Teilnehmer von 20 auf 13 Probanden, die die gewünschten fünf Wiederholungen schaffen. Zum letzten Messzeitpunkt absolvieren 16 Teilnehmer der Kontrollgruppe fünf Wiederholungen in 28.31 Sekunden ($SD= 10.60$). Die Veränderungen innerhalb der beiden Gruppen sind nicht signifikant (IG: $t(38)= 1.49$, $p= .144$; KG: $t(12)= 0.43$, $p= .674$).

Aus Tabelle 34 gehen die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen zu den jeweiligen Messzeitpunkten hervor.

Tabelle 34. Vergleich des Chair-Rise-Tests (Zeit für 5 Wdh.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	45	23.73 ± 9.94	20	35.75 ± 12.78	<i>p</i> = .000*
t1	48	19.53 ± 6.66	17	35.52 ± 12.42	<i>p</i> = .000*
t2	46	21.31 ± 9.07	16	30.99 ± 13.57	<i>p</i> = .002*
t3	44	19.62 ± 8.14	13	25.86 ± 10.43	<i>p</i> = .027*
t4	44	21.16 ± 10.29	16	28.31 ± 10.60	<i>p</i> = .022*

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, Wdh.: Wiederholung/en, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Es zeigt sich bereits zum Anfang der Studie ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen ($F_{(1,63)} = 16.91$, $p = .000$). Dieser Unterschied bleibt im weiteren Verlauf bestehen, sodass auch zum Ende des Untersuchungszeitraums ein signifikanter Unterschied zugunsten der Interventionsgruppe vorliegt ($F_{(1,58)} = 2.36$, $p = .022$). Die inferenzstatistische Analyse der Mittelwertdifferenzen hingegen legt keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen dar ($t(50) = .314$, $p = .597$) und auch die Effektstärke ($d = 0.2$) bestätigt, dass von der Intervention kaum ein Effekt ausgeht. Wie bereits angedeutet, ist dieser Test für viele Teilnehmer sehr anspruchsvoll und nicht zu bewältigen. Abbildung 46 beschreibt nochmals, wie viele Teilnehmer der Interventions- und der Kontrollgruppe tatsächlich die geforderten fünf Wiederholungen geschafft haben.

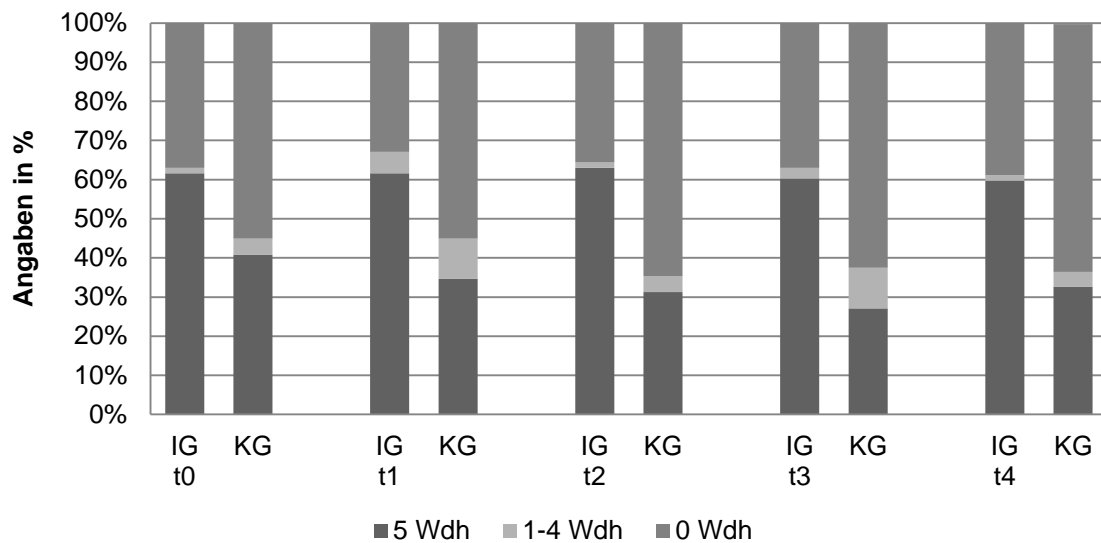


Abbildung 46. Die Ergebnisse des Chair-Rise-Test (Anzahl der Wiederholungen in %) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf.

Die Ergebnisse zeigen, dass in der Interventionsgruppe ca. 60 % der Teilnehmer zu jedem Messzeitpunkt fünf Wiederholungen geschafft haben. Der Anteil der Teilnehmer, die keine Wiederholung geschafft haben, schwankt zwischen 32.9 % und 38.9 %. Der prozentuale Anteil derer, die null Wiederholungen absolviert haben, fällt in der Kontrollgruppe deutlich größer aus und liegt zwischen 55.1 % und 64.6 %. Gleichzeitig schaffen deutlich weniger Teilnehmer der Kontrollgruppe fünf Wiederholungen als in der Interventionsgruppe. Während es zu Beginn noch 40.8% sind, verringert sich die Anzahl auf 32.7% nach zwölf Monaten.

Im weiteren Verlauf wird abgebildet, wie viele Wiederholungen die beiden Gruppen durchschnittlich in 60 Sekunden geschafft haben (Abbildung 47). Da viele Teilnehmer keine Wiederholung schaffen, fällt die Standardabweichung entsprechend groß aus. Aufgrund dessen wird die Standardabweichung nicht in dem Balkendiagramm aufgeführt.

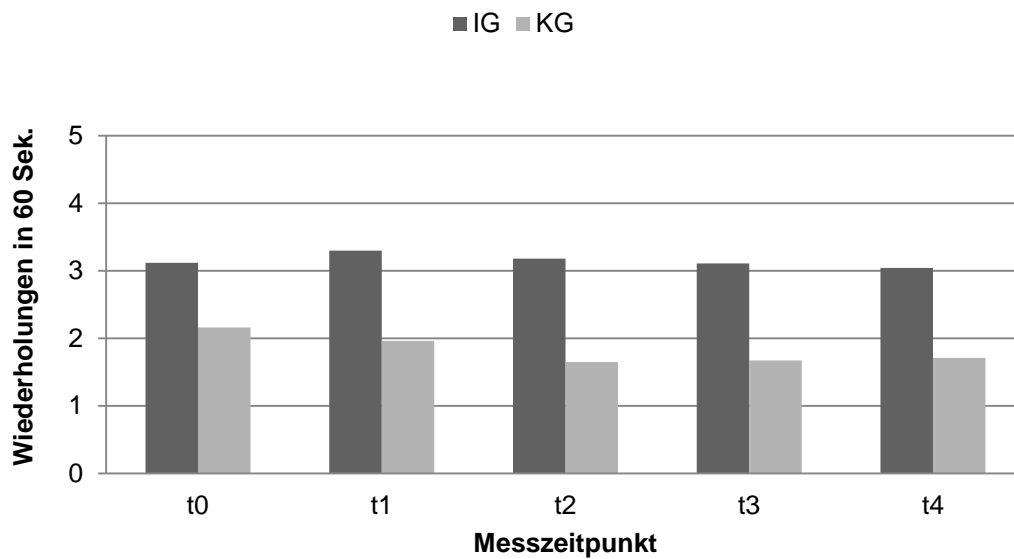


Abbildung 47. Die Ergebnisse des Chair-Rise-Tests (Wiederholungen in 60 Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte.

Die Interventionsgruppe schafft zu jedem Messzeitpunkt im Durchschnitt drei Wiederholungen, wohingegen die Kontrollgruppe nur zwei Wiederholungen schafft. Beide Gruppen verändern sich im Verlauf des Messzeitraumes nur minimal. Die Interventionsgruppe startet bei durchschnittlich 3.12 Wiederholungen ($SD= 2.42$) und endet nach einem Jahr bei 3.04 Wiederholungen ($SD= 2.45$). Die Kontrollgruppe hingegen schafft zu t0 2.16 Wiederholungen ($SD= 2.46$) und verschlechtert sich zu t4 auf 1.71 Wiederholungen ($SD= 2.35$). Die Veränderungen innerhalb der beiden Gruppen sind nicht signifikant (IG: $t(71)= 0.26$, $p= .794$; KG: $t(48)= 1.43$, $p= .159$). Tabelle 35 beinhaltet den Vergleich zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe im Jahresverlauf.

Tabelle 35. Vergleich des Chair-Rise-Tests (Wdh. in 60 Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	73	3.12 ± 2.42	49	2.16 ± 2.46	<i>p</i> = .035*
t1	73	3.30 ± 2.37	49	1.96 ± 2.34	<i>p</i> = .003*
t2	73	3.18 ± 2.41	48	1.65 ± 2.32	<i>p</i> = .001*
t3	73	3.11 ± 2.41	48	1.67 ± 2.27	<i>p</i> = .001*
t4	72	3.04 ± 2.45	49	1.71 ± 2.35	<i>p</i> = .004*

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, Wdh.: Wiederholung/en, Sek: Sekunden, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Die inferenzstatistische Analyse zeigt einen signifikanten Unterschied der beiden Gruppen im gesamten Jahresverlauf. Bereits zu t0 liegt ein signifikanter Unterschied zugunsten der Interventionsgruppe vor ($F_{(1,120)} = 4.55$, $p = .035$). Dieser besteht ebenso nach zwölf Monaten ($F_{(1,119)} = 8.87$, $p = .004$). Die Prüfung und Analyse der Mittelwertdifferenzen zeigt auch bei der Wiederholungszahl, dass zwischen den Gruppen kein signifikanter Unterschied vorliegt ($t(119) = 1.08$, $p = .302$). Die Effektstärke ($d = 0.2$) lässt auf einen kleinen Einfluss der Intervention schließen.

Da dieser Test wie bereits dargestellt einen hohen Bodeneffekt hat, wird bezüglich des Chair-Rise-Tests ebenfalls ein Quotient, Chair-Rise bzw. Wiederholungen pro Sekunde, gebildet, der sowohl die Zeit als auch die Wiederholungszahl in einer Variablen berücksichtigt. Bei dieser Variablen werden also auch die Teilnehmer, die 0 Wiederholungen geschafft haben, berücksichtigt. Abbildung 48 stellt den Unterschied zwischen den beiden Gruppen deutlich dar.

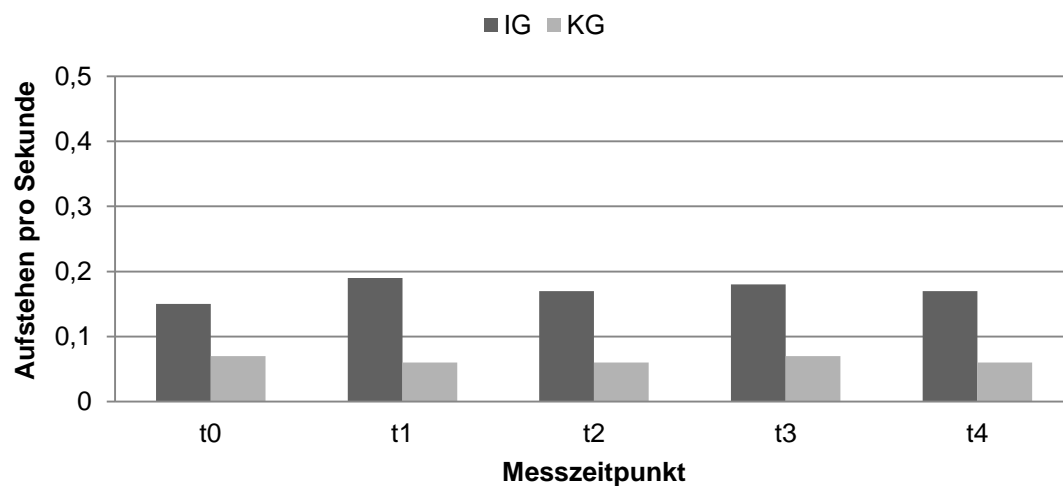


Abbildung 48. Die Ergebnisse des Chair-Rise-Tests (Chair-Rise pro Sek.) von Interventions- und Kontrollgruppe im Jahresverlauf. Dargestellt sind Mittelwerte.

Die Interventionsgruppe erbringt zu jedem Messzeitpunkt eine bessere Leistung als die Kontrollgruppe. Während die Interventionsgruppe Ergebnisse zwischen 0.15 und 0.19 Wiederholungen pro Sekunde erreicht, gelangen der Kontrollgruppe lediglich zwischen 0.06 und 0.07 Wiederholungen. Die leichten Schwankungen beider Gruppen im Jahresverlauf stellen keine signifikanten Veränderungen dar (IG: $t(70) = -1.57$, $p = .136$; KG: $t(48) = 0.23$, $p = .818$). Die Ergebnisse der inferenzstatistischen Analyse werden in Tabelle 36 aufgeführt.

Tabelle 36. Vergleich des Chair-Rise-Tests (Chair-Rise pro Sek.) im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		
	<i>N</i>	<i>M ± SD</i>	<i>N</i>	<i>M ± SD</i>	<i>p</i> -Wert
t0	72	0.15 ± 0.15	49	0.07 ± 0.09	$p = .000^*$
t1	73	0.19 ± 0.16	49	0.06 ± 0.09	$p = .000^*$
t2	73	0.17 ± 0.16	48	0.06 ± 0.10	$p = .000^*$
t3	73	0.18 ± 0.16	48	0.07 ± 0.10	$p = .000^*$
t4	72	0.17 ± 0.16	49	0.06 ± 0.10	$p = .000^*$

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, Sek: Sekunde, $*p < 0.05$ für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Im Gegensatz zu den nicht signifikanten Unterschieden innerhalb der beiden Gruppen im Jahresverlauf besteht im Zeitraum von t0 bis t4 ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Bereits zum ersten Messzeitpunkt ist die Interventionsgruppe der Kontrollgruppe überlegen ($F_{(1,119)} = 13.45$, $p = .000$). Diese Überlegenheit zieht sich durch das gesamte Jahr hindurch ($F_{(1,119)} = 18.21$, $p = .000$). Allerdings muss diese Signifikanz wieder revidiert werden, da die Untersuchung der Mittelwertdifferenzen keine signifikanten Ergebnisse ($t(118) = 1.23$, $p = .186$) darlegt. Auch die Effektstärke ($d = 0.2$) zeigt, dass lediglich ein kleiner Effekt durch die Intervention erklärt werden kann.

Im Hinblick auf den Chair-Rise-Test gibt es innerhalb der beiden Gruppen keine signifikanten Veränderungen. Die Interventionsgruppe ist zu jedem Messzeitpunkt der Kontrollgruppe signifikant überlegen, startet aber bereits mit diesem Vorteil in die zwölfmonatige Untersuchungsphase. Da sich beide Gruppen nicht verändern, bleibt diese Überlegenheit bestehen, scheint aber nicht durch die Intervention zustande zu kommen. Die Analyse der Mittelwertdifferenzen bestätigt, dass keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen vorliegen. Die Effektstärke untermauert zudem die Vermutung, dass die signifikanten Unterschiede nicht auf die Intervention zurückzuführen sind. Zusammenfassend kann daher die Hypothese, dass ältere Menschen mit regelmäßigem Pflegebedarf von einem Gruppentraining gemäß dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ hinsichtlich der Kraft profitieren, nicht bestätigt werden. Die Nullhypothese muss demnach beibehalten werden.

11.9 Motorik Index

Durch den Motorik Index kann eine Aussage über die allgemeine motorische Leistungsfähigkeit beider Gruppen getroffen werden. Die Kontrollgruppe erreicht am Anfang der Studie 35.76 Punkte ($SD = 11.85$), die Interventionsgruppe 41.78 Punkte ($SD = 12.23$) bei einem möglichen Punktescore von 0 bis 65 Punkten. Zwölf Monate später hat sich die Kontrollgruppe auf 32.33 Punkte ($SD = 12.59$) signifikant verschlechtert ($t(48) = 3.23$, $p = .002$). Die Interventionsgruppe hingegen hat sich nicht verändert ($M = 41.73$ $SD = 12.29$; $t(72) = .062$, $p = .951$) und ist der Kontrollgruppe sowohl zu Beginn als auch zum Ende der Studie angesichts der allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit überlegen. Tabelle 37 fasst die Ergebnisse und Unterschiede der Interventions- und der Kontrollgruppe zusammen.

Tabelle 37. Vergleich der allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit im Jahresverlauf zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		<i>p</i> -Wert
	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
t0	73	41.78 ± 12.23	49	35.76 ± 11.85	<i>p</i> = .008*
t4	73	41.73 ± 12.29	49	32.33 ± 12.59	<i>p</i> = .000*

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Bereits zu Beginn liegt ein signifikanter Unterschied zwischen beiden den Gruppen zugunsten der Interventionsgruppe vor ($t(120) = -2.70$, $p = .008$). Dieser signifikante Unterschied bleibt im Jahresverlauf bestehen ($t(120) = -4.10$, $p = .000$). Da bereits zu t0 ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen besteht, wird zusätzlich die Veränderung innerhalb der Interventions- und der Kontrollgruppe analysiert und beide miteinander verglichen, um den Effekt der Intervention zu überprüfen. Die inferenzstatistische Analyse der Mittelwertdifferenzen zeigt ebenfalls einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen ($t(120) = -2.43$, $p = .017$) und die Effektstärke ($d = 0.5$) legt dar, dass die Intervention einen mittleren Effekt auf die motorische Leistungsfähigkeit ausübt. Zusammenfassend lässt sich demzufolge festhalten, dass sich ein Gruppentraining gemäß dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ positiv auf die allgemeine motorische Leistungsfähigkeit von älteren Menschen mit regelmäßigem Pflegebedarf auswirkt. Somit kann die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden.

In einem weiteren Schritt wird mithilfe einer bivariaten Korrelation nach Spearman der Zusammenhang zwischen dem Motorik- und dem Barthel Index zu t0 und auch zu t4 überprüft. Die Graphen in Abbildung 49 und 50 bilden den linearen Zusammenhang zwischen der motorische Leistungsfähigkeit und der Selbsthilfefähigkeit zu t0 bzw. zu t4 ab.

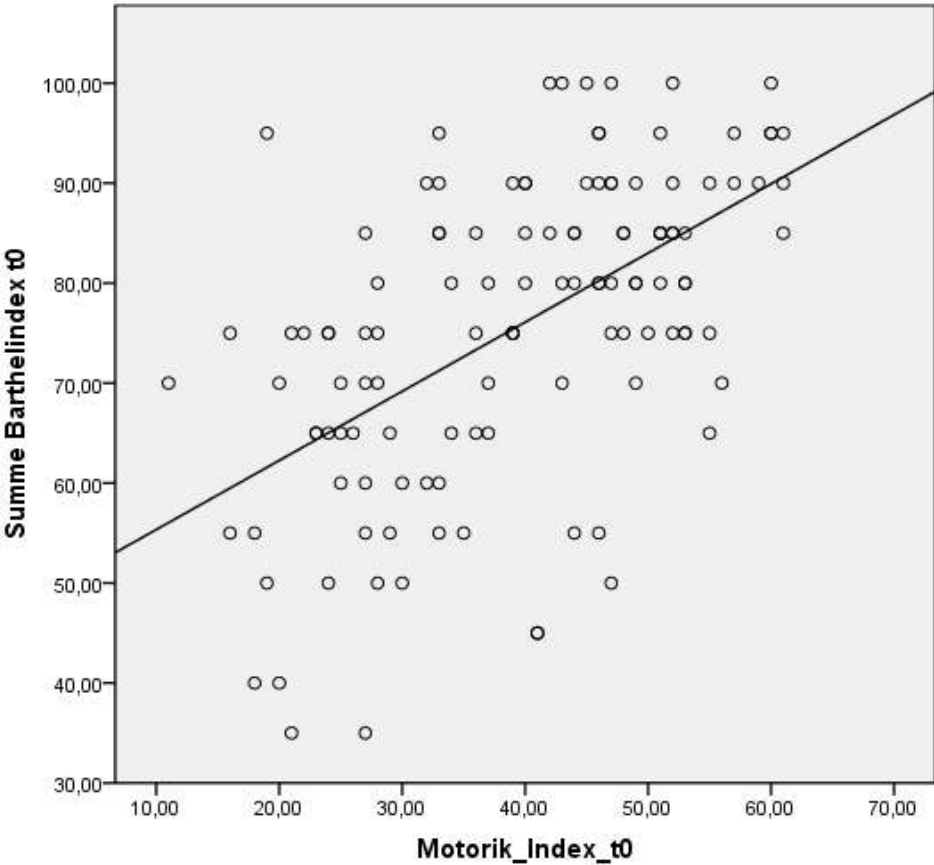


Abbildung 49. Korrelation zwischen dem Barthel- und dem Motorik Index zu t0.

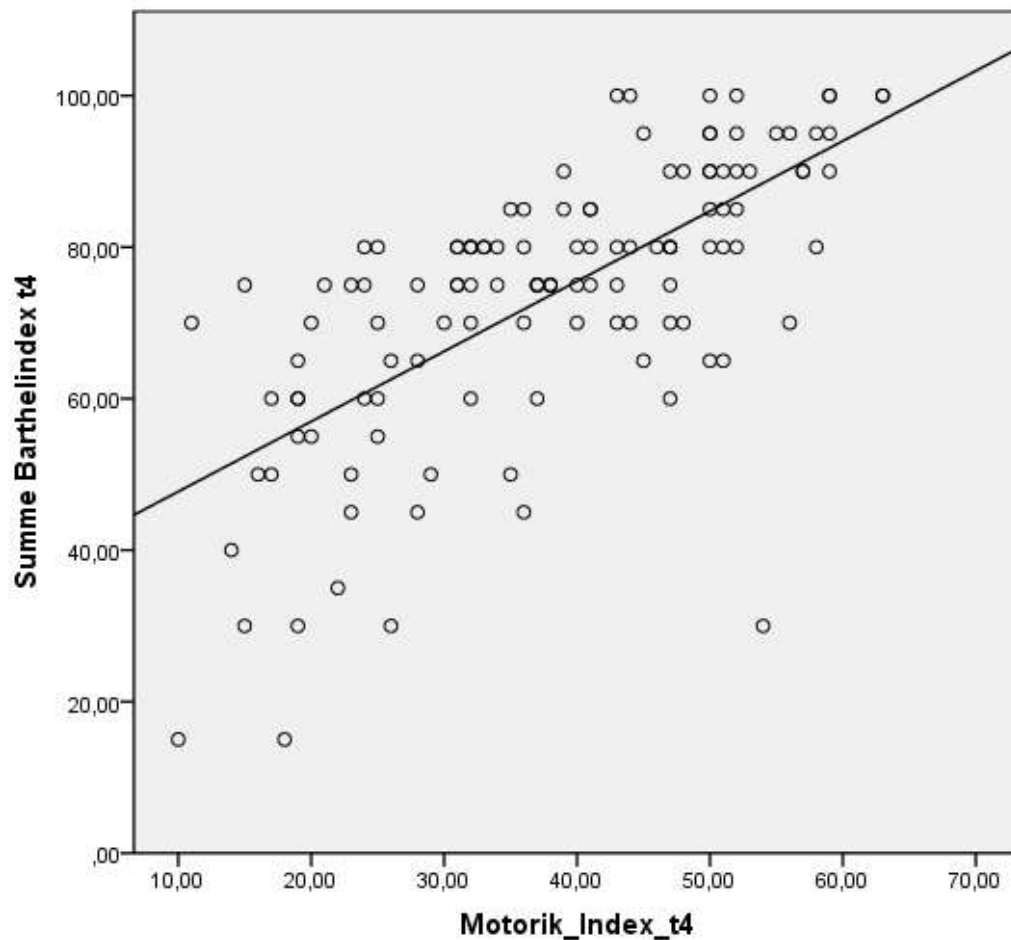


Abbildung 50. Korrelation zwischen dem Barthel- und dem Motorik Index zu t4.

Beide Punktwolken zeigen eine gewisse Gleichförmigkeit. Das Bestimmtheitsmaß (R^2) gibt den prozentualen Anteil der Streuung einer Variablen an, die durch die andere erklärt werden kann. Demzufolge werden zu Beginn der Studie 30.8% der Selbsthilfefähigkeit durch die motorische Leistungsfähigkeit erklärt, zum Ende der Studie 45.5%. Sowohl zum ersten ($r = .553$, $p = .000$) als auch zum letzten Messzeitpunkt ($r = .698$, $p = .000$) besteht ein signifikanter, großer Zusammenhang zwischen den Variablen Selbsthilfefähigkeit und motorische Leistungsfähigkeit.

Zwischen der Selbsthilfefähigkeit und der motorischen Leistungsfähigkeit scheint demnach ein Zusammenhang zu bestehen. Eine Verbesserung bzw. Verschlechterung der motorischen Leistungsfähigkeit wird sich folglich auch in der Selbsthilfefähigkeit niederschlagen. Um diese Hypothese zu überprüfen, wird die gesamte Stichprobe in drei Gruppen eingeteilt: die Teilnehmer, die sich in der motorischen Leistungsfähigkeit verbessert haben, diejenigen, die im Jahresverlauf

unverändert sind sowie die Teilnehmer, die sich verschlechtert haben. Als Grenzwert dient dabei ein Punktwert von +/- einer Standardabweichung der gesamten Stichprobe ($SD= 12$). Tabelle 38 fasst die Ergebnisse zusammen.

Tabelle 38. Zusammenhang zwischen der allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit und der Selbsthilfefähigkeit.

	<i>N</i>	<i>M ± SD</i>		<i>p</i> -Wert
Gruppe 1 (≥12 Punkte)	9	5.00 ± 8.29	Gruppe 2	<i>p</i> = .152
			Gruppe 3	<i>p</i> = .385
Gruppe 2 (≤ 12 Punkte)	6	-9.17 ± 15.30	Gruppe 1	<i>p</i> = .152
			Gruppe 3	<i>p</i> = .684
Gruppe 3 (+/- 11 Punkte)	107	-2.24 ± 13.86	Gruppe 1	<i>p</i> = .385
			Gruppe 2	<i>p</i> = .684

N: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, ≥ 12: (um 12 bzw. mehr Punkte im Motorik Index) verbessert; ≤ 12: (um 12 bzw. mehr Punkte im Motorik Index) verschlechtert, +/- 11: unverändert, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Tabelle 39 zeigt, dass sich neun Teilnehmer hinsichtlich des Motorik Index um mindestens zwölf Punkte verbessert haben, sechs Teilnehmer sich um mindestens zwölf Punkte verschlechtert haben und 107 Teilnehmer laut festgelegter Kriterien unverändert blieben. Des Weiteren gibt die Tabelle Auskunft darüber, dass die Teilnehmer, die ihre motorische Leistungsfähigkeit verbessern können, ebenfalls ein Plus von durchschnittlich 5.00 Punkten ($SD= 8.29$) im Barthel Index zu verzeichnen haben. Die Teilnehmer, die sich motorisch verschlechtert haben, weisen auch Einbußen in der Selbsthilfefähigkeit auf ($M= -9.17$, $SD= 15.30$). Die dritte Gruppe, die sich im Motorik Index nicht verändert hat, bleibt laut der Kriterien auch bezüglich der Selbsthilfefähigkeit unverändert, d.h. unter dem Wert einer Standardabweichung ($M= -2.24$, $SD= 13.86$). Bei der Prüfung der Signifikanz ergibt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen.

Der Wert einer Standardabweichung ($SD= 12$) als Maß der statistisch relevanten Verbesserung bzw. Verschlechterung der Gruppe ist für die Zielgruppe in Bezug auf die Verbesserung der motorischen Leistungsfähigkeit sehr hoch. Zudem fällt dadurch die Spannweite der dritten Gruppe, sprich derer, die sich über den Zeitraum von zwölf Monaten nicht verändern, sehr groß aus. Daher wird die Gruppe erneut in drei

Gruppen geteilt. In diesem Schritt wird eine halbe Standardabweichung als Richtwert gewählt. Der Vergleich der Gruppen wird in Tabelle 39 dargestellt.

Tabelle 39. Zusammenhang zwischen der allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit und der Selbsthilfefähigkeit.

	<i>N</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>		<i>p</i> -Wert
Gruppe 1 (≥ 6 Punkte)	18	8.06 ± 10.02	Gruppe 2	<i>p</i> = .000*
			Gruppe 3	<i>p</i> = .014*
Gruppe 2 (≤ 6 Punkte)	32	-8.59 ± 17.00	Gruppe 1	<i>p</i> = .000*
			Gruppe 3	<i>p</i> = .037*
Gruppe 3 (+/- 5 Punkte)	72	-1.67 ± 11.23	Gruppe 1	<i>p</i> = .014*
			Gruppe 2	<i>p</i> = .037*

N: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, ≥ 6: (um 6 bzw. mehr Punkte im Motorik Index) verbessert; ≤ 6: (um 6 bzw. mehr Punkte im Motorik Index) verschlechtert, +/- 5: unverändert, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Aus Tabelle 39 ist zu entnehmen, dass sich 18 Teilnehmer hinsichtlich des Motorik Index um mindestens sechs Punkte verbessert haben, 32 Teilnehmer haben sich um mindestens sechs Punkte verschlechtert und 72 Teilnehmer bleiben unverändert. Zudem zeigt sich, dass Gruppe 1 sich nicht nur im Motorik Index, sondern auch im Barthel Index verbessert (*M*= 8.06, *SD*= 10.02) und Gruppe 2 sich entsprechend verschlechtert (*M*= 8.59, *SD*= 17.00) hat. Die Teilnehmer, die sich im Motorik Index nicht verändert haben, bleiben auch bezüglich der Selbsthilfefähigkeit unverändert (*M*= -1.67, *SD*= 11.23). Die Prüfung der Signifikanz ergibt einen signifikanten Unterschied zwischen Gruppe 1 und 2 (*p*= .000), zwischen Gruppe 1 und 3 (*p*= .014) und zwischen Gruppe 2 und 3 (*p*= .037).

Folglich kann die Hypothese, dass ein Zusammenhang zwischen der motorischen Leistungsfähigkeit und der Selbsthilfefähigkeit besteht, bedingt bestätigt werden. Das statistisch korrekte Vorgehen (*SD*= 12) zeigt keine signifikanten Ergebnisse und scheint für die vorliegende Zielgruppe kaum realisierbar zu sein. Eine Minimierung der Grenzwerte hingegen bringt die erwarteten Ergebnisse und belegt, dass eine Ab- bzw. Zunahme der motorischen Leistungsfähigkeit um sechs Punkte eine Ab- bzw. Zunahme der Selbsthilfefähigkeit mit sich bringt.

11.10 Differenzierte Analyse des Geschlechts und des Alters

Um mögliche Effekte durch das Geschlecht, das Alters sowie die externen Bewohner in Lübeck zu berücksichtigen, wird der Einfluss dieser Faktoren untersucht. Die Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt.

11.10.1 *Geschlechtsspezifische Analyse*

Um mögliche Effekte des Geschlechts zu berücksichtigen wird zunächst die gesamte Stichprobe auf Unterschiede zwischen Männern ($N= 24$) und Frauen ($N= 98$) zu t_0 untersucht. Aus Tabelle 40 und 41 können die signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern der gesamten Stichprobe zu t_0 bzw. t_4 entnommen werden.

Tabelle 40. Geschlechterspezifische Analyse innerhalb der gesamten Stichprobe zu Beginn der Studie.

Variable	♀ N= 98 M ± SD	♂ N= 24 M ± SD	p-Wert
Barthel Index	75.20 ± 15.46	77.50 ± 15.53	p= .516
Allgemein Ausdauer			
Treppenstufen	18.06 ± 11.26	20.25 ± 10.76	p= .391
4m Gehstest			
4m habituell (Sek.)	7.90 ± 4.18	7.10 ± 3.05	p= .380
m/s (habituell)	0.62 ± 0.30	0.65 ± 0.29	p= .703
4m forciert (Sek.)	6.24 ± 3.69	5.16 ± 2.80	p= .183
m/s (forciert)	0.81 ± 0.37	0.96 ± 0.39	p= .093
Schulterbeweglichkeit			
rechts	5.99 ± 1.96	6.38 ± 1.14	p= .358
links	6.29 ± 1.74	6.33 ± 2.20	p= .910
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	18.85 ± 4.03	19.54 ± 1.84	p= .413
Zeit rechts	38.95 ± 12.13	40.27 ± 10.91	p= .630
C/Sek. re.	0.55 ± 0.21	0.52 ± 0.16	p= .647
Anzahl Cents li.	18.16 ± 4.93	17.71 ± 5.81	p= .697
Zeit li.	40.25 ± 12.66	46.30 ± 11.83	p= .036*
C/Sek. li.	0.52 ± 0.22	0.42 ± 0.19	p= .068
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	10.45 ± 11.14	14.87 ± 12.59	p= .092
Einbeinstand re.	1.47 ± 3.78	2.17 ± 6.13	p= .478
Einbeinstand li.	1.06 ± 2.15	2.31 ± 4.81	p= .056
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	26.46 ± 13.12	22.03 ± 12.13	p= .142
TUG/Sek.	0.05 ± 0.02	0.05 ± 0.03	p= .117
Dual Task (Sek.)	35.19 ± 17.77	30.66 ± 15.55	p= .255
Dual Task/Sek.	0.03 ± 0.02	0.04 ± 0.03	p= .064
Anzahl Tiere	6.57 ± 3.50	7.46 ± 3.37	p= .265
Handkraft (kg.)			
rechts	13.39 ± 4.83	26.85 ± 8.59	p= .000*
links	12.81 ± 4.46	22.60 ± 8.85	p= .000*
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	28.14 ± 13.15	25.25 ± 8.33	p= .413
Wdh.	2.59 ± 2.48	3.33 ± 2.41	p= .189
Chair-Rise/Sek.	0.11 ± 0.13	0.14 ± 0.13	p= .301

N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, ♀: weiblich, ♂: männlich, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Tabelle 41. Geschlechterspezifische Analyse innerhalb der gesamten Stichprobe zum Ende der Studie.

Variable	♀ N= 98 M ± SD	♂ N= 24 M ± SD	p-Wert
Barthel Index	73.32 ± 18.74	74.79 ± 15.57	p= .722
Allgemein Ausdauer			
Treppenstufen	18.92 ± 14.19	20.75 ± 13.19	p= .567
4m Gehstest			
4m habituell (Sek.)	7.68 ± 3.75	7.66 ± 3.39	p= .983
m/s (habituell)	0.61 ± 0.28	0.56 ± 0.30	p= .505
4m forciert (Sek.)	6.02 ± 3.17	5.57 ± 3.21	p= .551
m/s (forciert)	0.78 ± 0.37	0.84 ± 0.47	p= .549
Schulterbeweglichkeit			
rechts	6.47 ± 1.68	6.79 ± 1.10	p= .426
links	6.74 ± 1.68	6.71 ± 2.03	p= .922
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	17.74 ± 5.60	18.00 ± 5.08	p= .839
Zeit rechts	38.17 ± 14.17	44.54 ± 12.73	p= .048*
C/Sek. re.	0.57 ± 0.29	0.46 ± 0.20	p= .078
Anzahl Cents li.	17.80 ± 5.72	15.83 ± 6.57	p= .146
Zeit li.	39.38 ± 13.03	49.31 ± 11.43	p= .001*
C/Sek. li.	0.53 ± 0.26	0.36 ± 0.20	p= .003*
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	9.09 ± 11.61	9.98 ± 12.34	p= .742
Einbeinstand re.	1.47 ± 4.23	1.40 ± 4.65	p= .947
Einbeinstand li.	1.27 ± 3.65	2.89 ± 7.73	p= .135
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	24.76 ± 14.04	21.57 ± 11.15	p= .324
TUG/Sek.	0.05 ± 0.03	0.05 ± 0.03	p= .375
Dual Task (Sek.)	33.98 ± 18.63	29.17 ± 18.43	p= .287
Dual Task/Sek.	0.03 ± 0.02	0.04 ± 0.03	p= .194
Anzahl Tiere	6.26 ± 3.95	6.43 ± 4.00	p= .850
Handkraft (kg.)			
rechts	14.41 ± 5.13	26.55 ± 9.43	p= .000*
links	17.24 ± 5.00	22.89 ± 10.23	p= .000*
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	21.98 ± 9.48	26.66 ± 14.03	p= .156
Wdh.	2.43 ± 2.48	2.83 ± 2.53	p= .492
Chair-Rise/Sek.	0.13 ± 0.15	0.14 ± 0.13	p= .695

N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, ♀: weiblich, ♂: männlich, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Anfangs weisen die Männer der gesamten Stichprobe rechts ($t(119)= 7.39, p= .000, d= 2.3$) wie auch links ($t(129)= 5.26, p= .000, d= 1.8$) eine bessere Handkraft auf. Eine Überlegenheit der Frauen gegenüber den Männern besteht in Anbetracht der Feinmotorik der linken Hand. Die Männer ($M= 46.30, SD= 11.83$) brauchen durchschnittlich sechs Sekunden länger ($M= 40.25, SD= 12.66$), um 20 Münzen mit der linken Hand in eine Dose zu befördern, als die Frauen ($t(120)= 2.12, p= .036, d= 0.5$). Alle anderen Parameter zeigen keine geschlechtsspezifischen Unterschiede auf. Zwölf Monate später bestehen nach wie vor Unterschiede bezüglich der Feinmotorik und der Handkraft zwischen den Geschlechtern. Zu t4 fallen drei Variablen des 20-Cent-Tests zugunsten der Frauen aus. Nicht nur die benötigte Zeit der linken Hand ($t(120)= 3.42, p= .001, d= 0.8$), sondern auch der rechten Hand ($t(120)= 2.01, p= .047, d= 0.5$) ist zu t4 bei den Frauen signifikant besser. Auch der Quotient Cent pro Sekunde der linken Hand ($t(120)= -3.04, p= .003, d= 0.7$) zeigt einen signifikanten Vorteil des weiblichen Geschlechts. Die Handkraft der Männer ist nach wie vor rechts ($t(119)= 6.10, p= .000, d= 2.0$) und auch links ($t(120)= 4.49, p= .000, d= 1.5$) signifikant höher als bei den Frauen. Die Effektstärke bestätigt sowohl zu t0 als auch zu t4, dass das Geschlecht einen großen Einfluss auf die Handkraft bzw. die Feinmotorik ausübt. Auch zum Ende der Studie liegen keine weiteren geschlechtsspezifischen Unterschiede vor.

In der gesamten Stichprobe bestehen zu Beginn und zum Ende der Studie signifikante Unterschiede hinsichtlich der Handkraft zugunsten der Männer und hinsichtlich der Feinmotorik zugunsten der Frauen. Weitere signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede bestehen nicht. Das Geschlecht scheint demnach in dieser Studie kaum einen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit zu nehmen. Um den Einfluss der Intervention auf das Geschlecht zu analysieren, wird die Interventionsgruppe zusätzlich auf geschlechtsspezifische Unterschiede zum Zeitpunkt t0 (Tabelle 42) und t4 (Tabelle 43) untersucht.

Tabelle 42. Geschlechtsspezifische Analyse innerhalb der Interventionsgruppe zu Beginn der Studie.

Variable	♀ N= 58 M ± SD	♂ N= 15 M ± SD	p-Wert
Barthel Index	73.32 ± 18.74	74.79 ± 15.57	p= .218
Allgemein Ausdauer			
Treppenstufen	18.92 ± 14.19	20.75 ± 13.19	p= .465
4m Gehstest			
4m habituell (Sek.)	7.68 ± 3.75	7.66 ± 3.39	p= .885
m/s (habituell)	0.61 ± 0.28	0.56 ± 0.30	p= .694
4m forciert (Sek.)	6.02 ± 3.17	5.57 ± 3.21	p= .514
m/s (forciert)	0.78 ± 0.37	0.84 ± 0.47	p= .518
Schulterbeweglichkeit			
rechts	6.47 ± 1.68	6.79 ± 1.10	p= .308
links	6.74 ± 1.68	6.71 ± 2.03	p= .332
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	17.74 ± 5.60	18.00 ± 5.08	p= .391
Zeit rechts	38.17 ± 14.17	44.54 ± 12.73	p= .848
C/Sek. re.	0.57 ± 0.29	0.46 ± 0.20	p= .877
Anzahl Cents li.	17.80 ± 5.72	15.83 ± 6.57	p= .215
Zeit li.	39.38 ± 13.03	49.31 ± 11.43	p= .122
C/Sek. li.	0.53 ± 0.26	0.36 ± 0.20	p= .077
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	9.09 ± 11.61	9.98 ± 12.34	p= .296
Einbeinstand re.	1.47 ± 4.23	1.40 ± 4.65	p= .627
Einbeinstand li.	1.27 ± 3.65	2.89 ± 7.73	p= .741
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	24.76 ± 14.04	21.57 ± 11.15	p= .822
TUG/Sek.	0.05 ± 0.03	0.05 ± 0.03	p= .781
Dual Task (Sek.)	33.98 ± 18.63	29.17 ± 18.43	p= .764
Dual Task/Sek.	0.03 ± 0.02	0.04 ± 0.03	p= .207
Anzahl Tiere	6.26 ± 3.95	6.43 ± 4.00	p= .076
Handkraft (kg.)			
rechts	14.41 ± 5.13	26.55 ± 9.43	p= .000*
links	17.24 ± 5.00	22.89 ± 10.23	p= .003*
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	21.98 ± 9.48	26.66 ± 14.03	p= .926
Wdh.	2.43 ± 2.48	2.83 ± 2.53	p= .090
Chair-Rise/Sek.	0.13 ± 0.15	0.14 ± 0.13	p= .338

N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, ♀: weiblich, ♂: männlich, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Tabelle 43. Geschlechtsspezifische Analyse innerhalb der Interventionsgruppe zum Ende der Studie.

Variable	♀ N= 58 M ± SD	♂ N= 15 M ± SD	p-Wert
Barthel Index	73.32 ± 18.74	74.79 ± 15.57	p= .687
Allgemein Ausdauer			
Treppenstufen	18.92 ± 14.19	20.75 ± 13.19	p= .169
4m Gehstest			
4m habituell (Sek.)	7.68 ± 3.75	7.66 ± 3.39	p= .487
m/s (habituell)	0.61 ± 0.28	0.56 ± 0.30	p= .339
4m forciert (Sek.)	6.02 ± 3.17	5.57 ± 3.21	p= .550
m/s (forciert)	0.78 ± 0.37	0.84 ± 0.47	p= .919
Schulterbeweglichkeit			
rechts	6.47 ± 1.68	6.79 ± 1.10	p= .814
links	6.74 ± 1.68	6.71 ± 2.03	p= .546
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	17.74 ± 5.60	18.00 ± 5.08	p= .722
Zeit rechts	38.17 ± 14.17	44.54 ± 12.73	p= .025*
C/Sek. re.	0.57 ± 0.29	0.46 ± 0.20	p= .054
Anzahl Cents li.	17.80 ± 5.72	15.83 ± 6.57	p= .075
Zeit li.	39.38 ± 13.03	49.31 ± 11.43	p= .007*
C/Sek. li.	0.53 ± 0.26	0.36 ± 0.20	p= .004*
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	9.09 ± 11.61	9.98 ± 12.34	p= .759
Einbeinstand re.	1.47 ± 4.23	1.40 ± 4.65	p= .718
Einbeinstand li.	1.27 ± 3.65	2.89 ± 7.73	p= .410
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	24.76 ± 14.04	21.57 ± 11.15	p= .642
TUG/Sek.	0.05 ± 0.03	0.05 ± 0.03	p= .738
Dual Task (Sek.)	33.98 ± 18.63	29.17 ± 18.43	p= .405
Dual Task/Sek.	0.03 ± 0.02	0.04 ± 0.03	p= .546
Anzahl Tiere	6.26 ± 3.95	6.43 ± 4.00	p= .307
Handkraft (kg.)			
rechts	14.41 ± 5.13	26.55 ± 9.43	p= .000*
links	17.24 ± 5.00	22.89 ± 10.23	p= .018*
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	21.98 ± 9.48	26.66 ± 14.03	p= .530
Wdh.	2.43 ± 2.48	2.83 ± 2.53	p= .771
Chair-Rise/Sek.	0.13 ± 0.15	0.14 ± 0.13	p= .778

N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, ♀: weiblich, ♂: männlich, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Zu Beginn der Studie besteht lediglich bei der Handkraft ein signifikanter Unterschied zwischen den Männern und den Frauen der Interventionsgruppe. Die Männer sind den Frauen sowohl mit der rechten ($t(71) = 9,34$, $p = .000$, $d = 2.7$) als auch mit der linken Hand ($t(71) = 3.58$, $p = .003$, $d = 1.6$) deutlich überlegen. Nach der zwölfmonatigen Intervention bleiben die Unterschiede bestehen. Die Männer sind den Frauen nach wie vor signifikant überlegen (rechts: $t(71) = 7.29$, $p = .000$, $d = 2.1$; links: $t(71) = 4.22$, $p = .018$, $d = 1.2$). Zudem kommen signifikante Unterschiede in den Ergebnissen des 20-Cent-Tests zugunsten der Frauen hinzu. Die benötigte Zeit für den 20-Cent-Test rechts ($t(71) = 2.28$, $p = .025$, $d = 0.7$) wie auch links ($t(71) = 2.76$, $p = .007$, $d = 0.8$) und die Anzahl der Cent pro Sekunde links ($t(71) = -3.00$, $p = .004$, $d = 0.9$) unterscheiden sich signifikant zwischen den Geschlechtern zugunsten der Frauen. Folglich decken sich die Ergebnisse der Interventionsgruppe mit denen der gesamten Stichprobe.

Um den Einfluss der Intervention genauer beurteilen zu können, wird zusätzlich ein t-Test innerhalb der beiden Geschlechtergruppen durchgeführt. Tabelle 44 und Tabelle 45 fassen die Ergebnisse zusammen.

Tabelle 44. Vergleich der Frauen innerhalb der Interventionsgruppe von t0 zu t4.

Variable	♀ t0 N= 58 M ± SD	♀ t4 N= 58 M ± SD	p-Wert
Barthel Index	73.32 ± 18.74	73.32 ± 18.74	p= .082
Allgemein Ausdauer			
Treppenstufen	18.92 ± 14.19	18.92 ± 14.19	p= .048*
4m Gehtest			
4m habituell (Sek.)	7.68 ± 3.75	7.68 ± 3.75	p= .487
m/s (habituell)	0.61 ± 0.28	0.61 ± 0.28	p= .800
4m forciert (Sek.)	6.02 ± 3.17	6.02 ± 3.17	p= .217
m/s (forciert)	0.78 ± 0.37	0.78 ± 0.37	p= .800
Schulterbeweglichkeit			
rechts	6.47 ± 1.68	6.47 ± 1.68	p= .000*
links	6.74 ± 1.68	6.74 ± 1.68	p= .050*
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	17.74 ± 5.60	17.74 ± 5.60	p= .010*
Zeit rechts	38.17 ± 14.17	38.17 ± 14.17	p= .710
C/Sek. re.	0.57 ± 0.29	0.57 ± 0.29	p= .143
Anzahl Cents li.	17.80 ± 5.72	17.80 ± 5.72	p= .586
Zeit li.	39.38 ± 13.03	39.38 ± 13.03	p= .779
C/Sek. li.	0.53 ± 0.26	0.53 ± 0.26	p= .473
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	9.09 ± 11.61	9.09 ± 11.61	p= .893
Einbeinstand re.	1.47 ± 4.23	1.47 ± 4.23	p= .843
Einbeinstand li.	1.27 ± 3.65	1.27 ± 3.65	p= .328
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	24.76 ± 14.04	24.76 ± 14.04	p= .238
TUG/Sek.	0.05 ± 0.03	0.05 ± 0.03	p= .014*
Dual Task (Sek.)	33.98 ± 18.63	33.98 ± 18.63	p= .054
Dual Task/Sek.	0.03 ± 0.02	0.03 ± 0.02	p= .030*
Anzahl Tiere	6.26 ± 3.95	6.26 ± 3.95	p= .430
Handkraft (kg.)			
rechts	14.41 ± 5.13	14.41 ± 5.13	p= .000*
links	17.24 ± 5.00	17.24 ± 5.00	p= .037*
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	21.98 ± 9.48	21.98 ± 9.48	p= .098
Wdh.	2.43 ± 2.48	2.43 ± 2.48	p= .659
Chair-Rise/Sek.	0.13 ± 0.15	0.13 ± 0.15	p= .141

t: Messzeitpunkt, N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, ♀: weiblich, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Tabelle 45. Vergleich der Männer innerhalb der Interventionsgruppe von t0 zu t4.

Variable	♂ (N= 15) M ± SD	♂ (N= 15) M ± SD	p-Wert
Barthel Index	74.79 ± 15.57	74.79 ± 15.57	p= .717
Allgemein Ausdauer			
Treppenstufen	20.75 ± 13.19	20.75 ± 13.19	p= .487
4m Gehtest			
4m habituell (Sek.)	7.66 ± 3.39	7.66 ± 3.39	p= .436
m/s (habituell)	0.56 ± 0.30	0.56 ± 0.30	p= .557
4m forciert (Sek.)	5.57 ± 3.21	5.57 ± 3.21	p= .273
m/s (forciert)	0.84 ± 0.47	0.84 ± 0.47	p= .182
Schulterbeweglichkeit			
rechts	6.79 ± 1.10	6.79 ± 1.10	p= .388
links	6.71 ± 2.03	6.71 ± 2.03	p= .178
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	18.00 ± 5.08	18.00 ± 5.08	p= .120
Zeit rechts	44.54 ± 12.73	44.54 ± 12.73	p= .020*
C/Sek. re.	0.46 ± 0.20	0.46 ± 0.20	p= .018*
Anzahl Cents li.	15.83 ± 6.57	15.83 ± 6.57	p= .158
Zeit li.	49.31 ± 11.43	49.31 ± 11.43	p= .044*
C/Sek. li.	0.36 ± 0.20	0.36 ± 0.20	p= .032*
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	9.98 ± 12.34	9.98 ± 12.34	p= .522
Einbeinstand re.	1.40 ± 4.65	1.40 ± 4.65	p= .058
Einbeinstand li.	2.89 ± 7.73	2.89 ± 7.73	p= .225
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	21.57 ± 11.15	21.57 ± 11.15	p= .091
TUG/Sek.	0.05 ± 0.03	0.05 ± 0.03	p= .102
Dual Task (Sek.)	29.17 ± 18.43	29.17 ± 18.43	p= .018*
Dual Task/Sek.	0.04 ± 0.03	0.04 ± 0.03	p= .879
Anzahl Tiere	6.43 ± 4.00	6.43 ± 4.00	p= .914
Handkraft (kg.)			
rechts	26.55 ± 9.43	26.55 ± 9.43	p= .034*
links	22.89 ± 10.23	22.89 ± 10.23	p= .711
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	26.66 ± 14.03	26.66 ± 14.03	p= .951
Wdh.	2.83 ± 2.53	2.83 ± 2.53	p= .165
Chair-Rise/Sek.	0.14 ± 0.13	0.14 ± 0.13	p= .793

t: Messzeitpunkt, N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, ♂: männlich, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

In Tabelle 44 zeigt sich, dass sich die Frauen im Jahresverlauf in acht Variablen signifikant verändern. Die allgemeine Ausdauer verbessert sich signifikant ($t(57) = -1.77$, $p = .048$, $d = 0.2$), ebenso wie die Schulterbeweglichkeit rechts ($t(57) = -5.60$, $p = .000$, $d = 0.2$) und links ($t(57) = -2.00$, $p = .050$, $d = 0.4$). Die Mobilität, der TUG pro Sekunde ($t(57) = -2.54$, $p = .014$, $d = 0.5$) und auch der TUG Dual Task pro Sekunde ($t(57) = -2.22$, $p = .030$, $d = 0.1$) können von t0 zu t4 signifikant verbessert werden. Hinsichtlich der Feinmotorik verschlechtert sich das Ergebnis der gesammelten Cent in 60 Sekunden signifikant ($t(57) = 2.65$, $p = .010$, $d = 0.3$). Die übrigen Parameter des 20-Cent-Tests bleiben im Jahresverlauf unverändert. Die Handkraft rechts ($t(57) = -2.14$, $p = .037$, $d = 0.2$) wie auch links ($t(57) = -4.01$, $p = .000$, $d = 0.3$) hat sich im Jahresverlauf signifikant verbessert. Die Effektstärke legt bei allen Parametern einen kleinen bis mittelgradigen Effekt der Intervention dar. Alle weiteren Variablen bleiben im Jahresverlauf unverändert.

Die Männer der Interventionsgruppe haben sich hingegen kaum verbessert (Tabelle 45). Lediglich die Zeit des TUG Dual Task hat sich von t0 zu t4 signifikant verbessert ($t(12) = 2.73$, $p = .018$, $d = 0.2$). Die Männer haben sich von t0 zu t4 im 20-Cent-Test signifikant verschlechtert. Sowohl die benötigte Zeit rechts ($t(14) = -2.64$, $p = .020$, $d = 0.9$) als auch links ($t(14) = -2.21$, $p = .044$, $d = 0.3$) und der Quotient Cent pro Sekunde rechts ($t(14) = 2.67$, $p = 0.18$, $d = 0.6$) und links ($t(14) = 2.38$, $p = .032$, $d = 0.3$) haben signifikant zu- bzw. abgenommen. Entgegen der bisherigen Ergebnisse hat sich die Handkraft (rechts) der Männer von t0 zu t4 signifikant verschlechtert ($t(14) = 2.36$, $p = .034$, $d = 0.7$). Auch hier zeigt sich ein kleiner bis mittlerer Effekt der Intervention. Weitere signifikante Veränderungen bestehen nicht.

Die geschlechtsspezifische Analyse belegt, dass in Bezug auf die Handkraft und die Feinmotorik Unterschiede zwischen den Geschlechtern bestehen. Sowohl in der gesamten Stichprobe als auch in der Interventionsgruppe zeigen die Daten einen Vorteil der Männer in Bezug auf die Handkraft und einen Vorteil der Frauen in Bezug auf die Feinmotorik. Die Effektstärke legt einen starken Effekt des männlichen Geschlechts auf die Handkraft und des weiblichen Geschlechts auf die Feinmotorik dar. Die Veränderungen der Frauen bzw. Männer im Jahresverlauf zeigen, dass das weibliche Geschlecht insgesamt mehr von der Intervention zu profitieren scheint. Während sich die Männer verschlechtern oder nicht verändern, bauen die Frauen ihre Leistungsfähigkeit aus.

11.10.2 Altersspezifische Analyse

Um den Einfluss des Alters zu analysieren, wird zunächst der Median des Alters ermittelt. Dieser liegt bei 85 Jahren. Die gesamte Stichprobe wird in zwei Gruppen aufgeteilt, und zwar in die Teilnehmer über 85 Jahren ($N= 61$) und die Teilnehmer unter 85 Jahren ($N= 61$). Diese beiden Gruppen werden auf signifikante Unterschiede zu t_0 bzw. zu t_4 untersucht. Die Ergebnisse sind Tabelle 46 bzw. 47 zu entnehmen.

Tabelle 46. Altersspezifische Analyse innerhalb der gesamten Stichprobe zu Beginn der Studie.

Variable	Über 85 N= 61 M ± SD	Unter 85 N= 61 M ± SD	p-Wert
Barthel Index	73.20 ± 16.53	78.11 ± 13.97	p= .078
Allgemein Ausdauer			
Treppenstufen	17.43 ± 11.04	19.56 ± 11.27	p= .293
4m Gehstest			
4m habituell (Sek.)	7.95 ± 4.22	7.54 ± 3.77	p= .572
m/s (habituell)	0.61 ± 0.29	0.65 ± 0.31	p= .383
4m forciert (Sek.)	6.41 ± 3.70	5.64 ± 3.37	p= .232
m/s (forciert)	0.78 ± 0.35	0.90 ± 0.40	p= .066
Schulterbeweglichkeit			
rechts	5.93 ± 1.91	6.20 ± 1.75	p= .431
links	6.20 ± 1.61	6.39 ± 2.04	p= .556
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	19.11 ± 3.83	18.85 ± 3.61	p= .698
Zeit rechts	37.95 ± 11.45	40.47 ± 12.25	p= .242
C/Sek. re.	0.56 ± 0.20	0.52 ± 0.20	p= .303
Anzahl Cents li.	18.66 ± 4.22	17.49 ± 5.82	p= .208
Zeit li.	40.93 ± 12.64	41.96 ± 12.81	p= .656
C/Sek. li.	0.52 ± 0.21	0.48 ± 0.23	p= .331
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	9.32 ± 10.28	13.33 ± 12.40	p= .054
Einbeinstand re.	1.53 ± 4.30	1.69 ± 4.37	p= .842
Einbeinstand li.	0.91 ± 1.52	1.70 ± 3.77	p= .130
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	27.24 ± 13.30	23.96 ± 12.60	p= .166
TUG/Sek.	0.04 ± 0.02	0.05 ± 0.03	p= .032*
Dual Task (Sek.)	36.99 ± 18.78	31.49 ± 15.47	p= .083
Dual Task/Sek.	0.03 ± 0.02	0.04 ± 0.02	p= .094
Anzahl Tiere	7.07 ± 3.26	6.43 ± 3.69	p= .313
Handkraft (kg.)			
rechts	14.13 ± 6.36	18.03 ± 8.77	p= .006*
links	13.19 ± 5.79	16.27 ± 7.39	p= .012*
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	29.30 ± 11.78	26.02 ± 12.39	p= .285
Wdh.	2.30 ± 2.51	3.18 ± 2.37	p= .048*
Chair-Rise/Sek.	0.09 ± 0.11	0.15 ± 0.14	p= .017*

N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Tabelle 47. Altersspezifische Analyse innerhalb der gesamten Stichprobe zum Ende der Studie.

Variable	Über 85 (N= 61) M ± SD	Unter 85 (N= 61) M ± SD	p-Wert
Barthel Index	71.31 ± 18.77	75.90 ± 17.26	p= .162
Allgemein Ausdauer			
Treppenstufen	18.95 ± 13.67	19.61 ± 14.36	p= .797
4m Gehstest			
4m habituell (Sek.)	8.03 ± 3.72	7.32 ± 3.61	p= .298
m/s (habituell)	0.58 ± 0.27	0.62 ± 0.30	p= .503
4m forciert (Sek.)	6.12 ± 2.85	5.75 ± 3.48	p= .522
m/s (forciert)	0.76 ± 0.36	0.83 ± 0.42	p= .360
Schulterbeweglichkeit			
rechts	6.36 ± 1.97	6.70 ± 1.54	p= .284
links	6.70 ± 1.50	6.77 ± 1.98	p= .837
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	18.03 ± 5.67	17.56 ± 5.33	p= .634
Zeit rechts	37.94 ± 13.76	40.91 ± 14.35	p= .246
C/Sek. re.	0.57 ± 0.27	0.52 ± 0.28	p= .353
Anzahl Cents li.	17.72 ± 5.79	17.10 ± 6.07	p= .563
Zeit li.	40.79 ± 12.97	41.88 ± 13.69	p= .653
C/Sek. li.	0.51 ± 0.25	0.49 ± 0.26	p= .641
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	8.72 ± 11.18	9.81 ± 12.29	p= .608
Einbeinstand re.	0.69 ± 2.49	2.21 ± 5.46	p= .050*
Einbeinstand li.	0.79 ± 2.78	2.39 ± 6.02	p= .064
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	26.17 ± 14.28	22.11 ± 12.56	p= .109
TUG/Sek.	0.04 ± 0.02	0.05 ± 0.03	p= .064
Dual Task (Sek.)	35.30 ± 17.58	30.80 ± 19.49	p= .204
Dual Task/Sek.	0.03 ± 0.02	0.04 ± 0.03	p= .062
Anzahl Tiere	6.67 ± 3.81	5.90 ± 4.07	p= .285
Handkraft (kg.)			
rechts	14.15 ± 5.78	19.54 ± 8.75	p= .000*
links	12.91 ± 5.38	17.43 ± 8.49	p= .001*
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	24.82 ± 12.37	21.82 ± 9.45	p= .291
Wdh.	2.15 ± 2.46	2.87 ± 2.47	p= .112
Chair-Rise/Sek.	0.10 ± 0.14	0.15 ± 0.16	p= .053

N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Anfangs unterscheiden sich die Ergebnisse des TUG in Sekunden ($t(120) = -2.17$, $p = .032$, $d = 0.4$), der Handkraft rechts ($t(119) = -2.80$, $p = .006$, $d = 0.5$), der Handkraft links ($t(120) = -2.56$, $p = .012$, $d = 0.5$), wie auch die Ergebnisse des Chair-Rise-Tests (Wdh.: $t(120) = -2.00$, $p = .048$, $d = 0.4$; Chair-Rise pro Sek.: $t(119) = -2.43$, $p = .017$, $d = 0.5$) signifikant voneinander. Alle Ergebnisse fallen zugunsten der jüngeren Teilnehmer aus. Besonders die Kraft scheint sich altersbedingt zu unterscheiden. Nach zwölf Monaten haben sich die Unterschiede bezüglich des TUG und des Chair-Rise-Tests aufgehoben. Dafür schneiden die jüngeren Teilnehmer nun beim Einbeinstand rechts ($t(120) = -2.00$, $p = .050$, $d = 0.4$) signifikant besser ab. Die signifikanten Unterschiede zugunsten der jüngeren Teilnehmer bei der Handkraftmessung bleiben bestehen (rechts: $t(119) = -3.99$, $p = .000$, $d = 0.7$; links: $t(119) = -3.49$, $p = .001$, $d = 0.6$). Die Effektstärke belegt, dass hinsichtlich der genannten Parameter ein mittelgradiger bis starker Effekt vom Alter ausgeht.

Um den Effekt der Intervention auf das Alter zu untersuchen, werden die über ($N = 32$) bzw. unter 85-jährigen ($N = 40$) der Interventionsgruppe zu t_0 und t_4 miteinander verglichen (Tabelle 48 und 49). Es bestehen mehr altersspezifische Unterschiede in der Interventionsgruppe als in der gesamten Stichprobe, sodass in Betracht gezogen werden muss, dass das Alter doch einen größeren Effekt auf die Leistungsfähigkeit ausübt, als bisher angenommen wurde.

Tabelle 48. Altersspezifische Analyse innerhalb der Interventionsgruppe zu Beginn der Studie.

Variable	Über 85 N= 32 M ± SD	Unter 85 N= 40 M ± SD	p-Wert
Barthel Index	70.94 ± 16.87	80.50 ± 13.53	p= .009*
Allgemein Ausdauer			
Treppenstufen	18.16 ± 11.84	22.78 ± 11.23	p= .095
4m Gehstest			
4m habituell (Sek.)	8.52 ± 5.22	6.42 ± 2.77	p= .032*
m/s (habituell)	0.58 ± .030	0.75 ± 0.35	p= .038*
4m forciert (Sek.)	7.09 ± 4.61	4.76 ± 2.35	p= .013*
m/s (forciert)	0.74 ± 0.36	1.01 ± 0.42	p= .006*
Schulterbeweglichkeit			
rechts	5.53 ± 1.70	6.03 ± 1.83	p= .256
links	5.97 ± 1.58	6.18 ± 2.25	p= .662
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	19.03 ± 3.98	19.43 ± 2.11	p= .592
Zeit rechts	36.68 ± 11.02	40.12 ± 11.59	p= .205
C/Sek. re.	0.58 ± 0.21	0.53 ± 0.17	p= .302
Anzahl Cents li.	18.78 ± 3.96	17.05 ± 6.14	p= .153
Zeit li.	39.22 ± 12.15	41.78 ± 13.34	p= .403
C/Sek. li.	0.54 ± 0.21	0.48 ± 0.25	p= .325
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	10.22 ± 10.78	16.07 ± 12.44	p= .036*
Einbeinstand re.	2.20 ± 5.73	2.60 ± 5.20	p= .754
Einbeinstand li.	0.84 ± 1.39	2.11 ± 3.02	p= .021*
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	27.78 ± 14.89	19.59 ± 7.84	p= .007*
TUG/Sek.	0.04 ± 0.02	0.06 ± 0.02	p= .006*
Dual Task (Sek.)	34.71 ± 20.44	26.98 ± 13.35	p= .066
Dual Task/Sek.	0.03 ± 0.02	0.05 ± 0.03	p= .053
Anzahl Tiere	7.28 ± 3.35	6.63 ± 3.14	p= .395
Handkraft (kg.)			
rechts	14.87 ± 7.17	19.91 ± 9.46	p= .015*
links	13.81 ± 6.51	17.16 ± 7.85	p= .056
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	24.11 ± 7.89	23.79 ± 11.01	p= .922
Wdh.	2.34 ± 2.54	3.70 ± 2.19	p= .020*
Chair-Rise/Sek.	0.10 ± 0.13	0.19 ± 0.15	p= .019*

N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Tabelle 49. Altersspezifische Analyse innerhalb der Interventionsgruppe zum Ende der Studie.

Variable	Über 85 N= 61 M ± SD	Unter 85 N= 61 M ± SD	p-Wert
Barthel Index	72.50 ± 16.41	82.50 ± 13.35	p= .006*
Allgemein Ausdauer			
Treppenstufen	20.81 ± 11.83	25.43 ± 14.25	p= .146
4m Gehstest			
4m habituell (Sek.)	8.16 ± 3.59	6.24 ± 2.62	p= .011*
m/s (habituell)	0.58 ± 0.26	0.73 ± 0.28	p= .031*
4m forciert (Sek.)	6.26 ± 2.90	4.81 ± 2.29	p= .021*
m/s (forciert)	0.77 ± 0.34	0.95 ± 0.37	p= .032*
Schulterbeweglichkeit			
rechts	6.16 ± 1.95	6.75 ± 1.45	p= .143
links	6.50 ± 1.57	6.43 ± 2.31	p= .876
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	17.81 ± 6.00	17.70 ± 5.02	p= .931
Zeit rechts	38.86 ± 14.29	38.67 ± 17.70	p= .956
C/Sek. re.	0.55 ± 0.28	0.56 ± 0.29	p= .927
Anzahl Cents li.	18.38 ± 4.57	17.00 ± 6.53	p= .298
Zeit li.	41.18 ± 13.22	40.90 ± 13.51	p= .931
C/Sek. li.	0.52 ± 0.24	0.50 ± 0.28	p= .787
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	9.54 ± 11.44	16.12 ± 13.22	p= .027*
Einbeinstand re.	1.03 ± 3.36	3.26 ± 6.49	p= .065
Einbeinstand li.	0.72 ± 2.37	3.86 ± 7.49	p= .016*
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	26.34 ± 12.37	17.36 ± 7.15	p= .001*
TUG/Sek.	0.05 ± 0.02	0.06 ± 0.03	p= .001*
Dual Task (Sek.)	32.24 ± 14.50	22.16 ± 9.16	p= .001*
Dual Task/Sek.	0.04 ± 0.02	0.05 ± 0.02	p= .002*
Anzahl Tiere	7.25 ± 3.53	7.03 ± 3.61	p= .793
Handkraft (kg.)			
rechts	15.33 ± 5.65	21.56 ± 8.91	p= .001*
links	13.18 ± 5.54	18.43 ± 8.64	p= .004*
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	25.37 ± 15.66	19.56 ± 6.00	p= .219
Wdh.	2.16 ± 2.49	3.72 ± 2.21	p= .007*
Chair-Rise/Sek.	0.11 ± 0.15	0.22 ± 0.14	p= .003*

N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Der Barthel Index ($t(70) = -2.67$, $p = .009$, $d = 0.6$), die Gehgeschwindigkeit habituell ($t(70) = 2.19$, $p = .032$, $d = 0.5$) wie auch forciert ($t(70) = 2.76$, $p = .007$, $d = 0.7$) und auch die Variable Meter pro Sekunde habituell ($t(70) = -2.11$, $p = .038$, $d = 0.5$) und forciert ($t(70) = -2.87$, $p = .006$, $d = 0.7$) zeigen signifikante Unterschiede zugunsten der jüngeren Teilnehmer. Auch der zweite Indikator für die Mobilität, der Timed-Up-and-Go, zeigt signifikante Unterschiede. Die Ergebnisse des einfachen TUG, sowohl in Sekunden ($t(69) = 2.80$, $p = .007$, $d = 0.7$) als auch der Quotient pro Sekunde ($t(70) = -2.82$, $p = .006$, $d = 1.0$) weisen auf einen signifikanten Vorteil der unter 85-jährigen Teilnehmer der Interventionsgruppe hin. Neben der Mobilität und der Selbsthilfefähigkeit fallen auch das Gleichgewicht und die Kraft zugunsten der jüngeren Teilnehmer aus. Der Rombergstand ($t(70) = -2.14$, $p = .036$, $d = 0.5$) und der Einbeinstand links ($t(70) = -2.37$, $p = .021$, $d = 0.5$) als Indikatoren für das Gleichgewicht und die Handkraft rechts ($t(70) = -2.49$, $p = .015$, $d = 0.6$), die Wiederholungszahlen des Chair-Rise-Tests ($t(70) = -2.40$, $p = .020$, $d = 0.6$) und der Quotient Chair-Rise pro Sekunde ($t(69) = -2.40$, $p = .019$, $d = 0.6$) als Indikator der Kraft fallen ebenfalls zugunsten der jüngeren Teilnehmer aus. Zum Ende der Studie bleiben die Unterschiede zwischen den Altersgruppen bestehen, bzw. werden weiter ausgebaut. Neben den Parametern, die sich bereits zu t_0 unterscheiden, unterscheiden sich zu t_4 zudem die Ergebnisse des TUG Dual Task und der Handkraft der linken Hand signifikant zugunsten der jüngeren Teilnehmer. Nach zwölf Monaten unterscheiden sich die unter- bzw. über 85-jährigen hinsichtlich des Barthel Index ($t(70) = -2.85$, $p = .006$, $d = 0.7$), der Gehgeschwindigkeit habituell ($t(69) = 2.61$, $p = .011$, $d = 0.6$) und forciert ($t(69) = 2.36$, $p = .021$, $d = 0.6$), der zurückgelegten Strecke Meter pro Sekunde habituell ($t(69) = -2.20$, $p = .031$, $d = 0.6$) und forciert ($t(69) = -2.19$, $p = .032$, $d = 0.5$), des Rombergstands ($t(70) = -2.26$, $p = .027$, $d = 0.5$), des Einbeinstands links ($t(70) = -2.50$, $p = .016$, $d = 0.5$) wie auch hinsichtlich der Handkraft rechts ($t(70) = -3.44$, $p = .001$, $d = 0.8$) und links ($t(70) = -2.98$, $p = .004$, $d = 0.7$) signifikant voneinander. Weitere signifikante Unterschiede bestehen bei den Ergebnissen des TUG ($t(69) = 3.64$, $p = .001$, $d = 0.9$), des TUG pro Sek. ($t(70) = -2.50$, $p = .002$, $d = 0.4$), des TUG Dual Task ($t(67) = 3.51$, $p = .001$, $d = 0.9$) und des TUG Dual Task pro Sek. ($t(70) = -3.17$, $p = .002$, $d = 0.5$) sowie der Beinkraft, gemessen anhand des Chair-Rise-Tests (Wdh.: $t(69) = -2.76$, $p = .007$, $d = 0.7$; Chair-Rise pro Sek.: $t(69) = -3.11$, $p = .003$, $d = 0.8$). Auch innerhalb der Interventionsgruppe bedingt

das Alter die Leistungsfähigkeit. Die Effektstärke bestätigt, dass das Alter einen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit hat.

Da durch die bisherige Analyse keine Aussage über den Einfluss des Trainings auf die beiden Altersgruppen getroffen werden kann, wird im nächsten Schritt der Verlauf der jüngeren bzw. älteren Teilnehmer der Interventionsgruppe innerhalb der zwölf Monate untersucht. Tabelle 50 fasst die Ergebnisse der jüngeren, Tabelle 51 die der älteren Teilnehmer zusammen.

Tabelle 50. Vergleich der unter 85-jährigen innerhalb der Interventionsgruppe von t0 zu t4.

Variable	Unter 85 t0 N= 40 M ± SD	Unter 85 t4 N= 40 M ± SD	p-Wert
Barthel Index	80.50 ± 13.53	82.50 ± 13.35	p= .253
Allgemein Ausdauer			
Treppenstufen	22.78 ± 11.23	25.43 ± 14.25	p= .171
4m Gehstest			
4m habituell (Sek.)	6.42 ± 2.77	6.24 ± 2.62	p= .707
m/s (habituell)	0.75 ± 0.35	0.73 ± 0.28	p= .585
4m forciert (Sek.)	4.76 ± 2.35	4.81 ± 2.29	p= .714
m/s (forciert)	1.01 ± 0.42	0.95 ± 0.37	p= .212
Schulterbeweglichkeit			
rechts	6.03 ± 1.83	6.75 ± 1.45	p= .000*
links	6.18 ± 2.25	6.43 ± 2.31	p= .215
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	19.43 ± 2.11	17.70 ± 5.02	p= .013*
Zeit rechts	40.12 ± 11.59	38.67 ± 17.70	p= .292
C/Sek. re.	0.53 ± 0.17	0.56 ± 0.29	p= .350
Anzahl Cents li.	17.05 ± 6.14	17.00 ± 6.53	p= .940
Zeit li.	41.78 ± 13.34	40.90 ± 13.51	p= .492
C/Sek. li.	0.48 ± 0.25	0.50 ± 0.28	p= .422
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	16.07 ± 12.44	16.12 ± 13.22	p= .977
Einbeinstand re.	2.60 ± 5.20	3.26 ± 6.49	p= .376
Einbeinstand li.	2.11 ± 3.02	3.86 ± 7.49	p= .091
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	19.59 ± 7.84	17.36 ± 7.15	p= .042*
TUG/Sek.	0.06 ± 0.02	0.06 ± 0.03	p= .018*
Dual Task (Sek.)	26.98 ± 13.35	22.16 ± 9.16	p= .003*
Dual Task/Sek.	0.05 ± 0.03	0.05 ± 0.02	p= .060
Anzahl Tiere	6.63 ± 3.14	7.03 ± 3.61	p= .192
Handkraft (kg.)			
rechts	19.91 ± 9.46	21.56 ± 8.91	p= .033*
links	17.16 ± 7.85	18.43 ± 8.64	p= .089
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	23.79 ± 11.01	19.56 ± 6.00	p= .022*
Wdh.	3.70 ± 2.19	3.72 ± 2.21	p= .847
Chair-Rise/Sek.	0.19 ± 0.15	0.22 ± 0.14	p= .065

N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Tabelle 51. Vergleich der über 85-jährigen innerhalb der Interventionsgruppe von t0 zu t4.

Variable	Über 85 t0 N= 32 M ± SD	Über 85 t4 N= 32 M ± SD	p-Wert
Barthel Index	70.94 ± 16.87	72.50 ± 16.41	p= .484
Allgemein Ausdauer			
Treppenstufen	18.16 ± 11.84	20.81 ± 11.83	p= .069
4m Gehstest			
4m habituell (Sek.)	8.52 ± 5.22	8.16 ± 3.59	p= .719
m/s (habituell)	0.58 ± .030	0.58 ± 0.26	p= .988
4m forciert (Sek.)	7.09 ± 4.61	6.26 ± 2.90	p= .317
m/s (forciert)	0.74 ± 0.36	0.77 ± 0.34	p= .596
Schulterbeweglichkeit			
rechts	5.53 ± 1.70	6.16 ± 1.95	p= .005*
links	5.97 ± 1.58	6.50 ± 1.57	p= .033*
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	19.03 ± 3.98	17.81 ± 6.00	p= .096
Zeit rechts	36.68 ± 11.02	38.86 ± 14.29	p= .252
C/Sek. re.	0.58 ± 0.21	0.55 ± 0.28	p= .398
Anzahl Cents li.	18.78 ± 3.96	18.38 ± 4.57	p= .417
Zeit li.	39.22 ± 12.15	41.18 ± 13.22	p= .378
C/Sek. li.	0.54 ± 0.21	0.52 ± 0.24	p= .550
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	10.22 ± 10.78	9.54 ± 11.44	p= .775
Einbeinstand re.	2.20 ± 5.73	1.03 ± 3.36	p= .086
Einbeinstand li.	0.84 ± 1.39	0.72 ± 2.37	p= .644
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	27.78 ± 14.89	26.34 ± 12.37	p= .548
TUG/Sek.	0.04 ± 0.02	0.05 ± 0.02	p= .100
Dual Task (Sek.)	34.71 ± 20.44	32.24 ± 14.50	p= .386
Dual Task/Sek.	0.03 ± 0.02	0.04 ± 0.02	p= .659
Anzahl Tiere	7.28 ± 3.35	7.25 ± 3.53	p= .942
Handkraft (kg.)			
rechts	14.87 ± 7.17	15.33 ± 5.65	p= .583
links	13.81 ± 6.51	13.18 ± 5.54	p= .343
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	24.11 ± 7.89	25.37 ± 15.66	p= .778
Wdh.	2.34 ± 2.54	2.16 ± 2.49	p= .601
Chair-Rise/Sek.	0.10 ± 0.13	0.11 ± 0.15	p= .844

N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Die unter 85-jährigen haben sich im Verlauf des Jahres in der Schulterbeweglichkeit rechts ($t(39) = -4.13$, $p = .000$, $d = 0.4$), dem TUG in Sekunden ($t(38) = 2.10$, $p = .042$, $d = 0.3$), dem TUG pro Sekunde ($t(39) = -2.46$, $p = .018$, $d = 0.4$) wie auch dem TUG Dual Task in Sekunden ($t(36) = 3.25$, $p = .003$, $d = 0.4$), der Handkraft rechts ($t(39) = -2.21$, $p = .033$, $d = 0.2$) und der benötigten Zeit für fünf Wiederholungen beim Chair-Rise-Test ($t(26) = 2.44$, $p = .022$, $d = 0.5$) signifikant verbessert. Lediglich der Parameter, Anzahl der gesammelten Cent rechts beim 20-Cent-Test ($t(39) = 2.60$, $p = .013$, $d = 0.5$), hat sich signifikant verschlechtert. Die Intervention gemäß „Lübecker Modell Bewegungswelten“ hat laut Effektstärke einen kleinen bis mittleren Effekt auf die Ergebnisse der jüngeren Teilnehmer der Interventionsgruppe. Alle anderen Ergebnisse sind im Jahresverlauf stabil geblieben.

Die älteren Teilnehmer der Interventionsgruppe haben sich lediglich in zwei Parametern signifikant verbessert. Die Schulterbeweglichkeit rechts ($t(31) = -2.99$, $p = .005$, $d = 0.3$) wie auch links ($t(31) = -2.24$, $p = .033$, $d = 0.3$) wird im Jahresverlauf signifikant besser. Signifikante Verschlechterungen haben innerhalb der Gruppe der über 85-jährigen nicht stattgefunden. Die Effektstärke gibt an, dass die Intervention gemäß „Lübecker Modell Bewegungswelten“ auf die Schulterbeweglichkeit der älteren Teilnehmer einen kleinen Effekt ausübt. Die übrigen Parameter sind stabil geblieben.

Anhand dieser Ergebnisse lässt sich schlussfolgern, dass das Alter einen Einfluss auf die Trainierbarkeit der Teilnehmer des „Lübecker Modell Bewegungswelten“ hat. Während die jüngeren Teilnehmer sich im Jahresverlauf hinsichtlich acht verschiedener Parameter signifikant verbessern können, gelingt den älteren Teilnehmern dies nur bezüglich der Schulterbeweglichkeit. Allerdings haben sich die über 85-jährigen in keinem Test verschlechtert, sodass auch eine Stabilisierung der Leistungsfähigkeit als positiv gewertet werden kann.

11.10.3 Unterschied zwischen Heimbewohnern und externer Teilnehmer

Eine weitere differenzierte Analyse wird zwischen den externen Teilnehmern (d.h. Teilnehmer aus der Nachbarschaft und Bewohner des betreuten Wohnens; $N = 13$) und den Heimbewohnern ($N = 60$) durchgeführt. Da nur in der Interventionsgruppe externe Teilnehmer aufgenommen wurden, wird auch nur die Interventionsgruppe in diese Analyse einbezogen. Tabelle 52 und Tabelle 53 stellen die Ergebnisse dar.

Tabelle 52. Vergleich zwischen den Heimbewohnern und den externen Teilnehmern der Interventionsgruppe zu Beginn der Studie.

Variable	Heimbewohner N= 60 M ± SD	Externe N= 13 M ± SD	p-Wert
Barthel Index	75.00 ± 15.78	83.46 ± 14.34	p= .080
Allgemein Ausdauer Treppenstufen	19.75 ± 11.66	26.46 ± 10.82	p= .061
4m Gehstest			
4m habituell (Sek.)	7.55 ± 4.39	6.22 ± 2.51	p= .295
m/s (habituell)	0.66 ± 0.32	0.74 ± 0.43	p= .475
4m forciert (Sek.)	5.78 ± 3.78	5.78 ± 3.44	p= .996
m/s (forciert)	0.90 ± 0.42	0.88 ± 0.41	p= .907
Schulterbeweglichkeit			
rechts	5.83 ± 1.91	5.85 ± 1.46	p= .982
links	6.03 ± 2.08	6.46 ± 1.39	p= .481
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	19.10 ± 3.34	20.00 ± 0.00	p= .338
Zeit rechts	38.63 ± 11.89	36.89 ± 10.11	p= .626
C/Sek. re.	0.55 ± 0.20	0.58 ± 0.17	p= .620
Anzahl Cents li.	17.58 ± 5.64	19.08 ± 3.04	p= .359
Zeit li.	40.30 ± 13.10	40.76 ± 12.43	p= .910
C/Sek. li.	0.51 ± 0.25	0.52 ± 0.19	p= .924
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	13.20 ± 12.01	14.13 ± 12.18	p= .800
Einbeinstand re.	1.83 ± 4.30	4.98 ± 8.58	p= .219
Einbeinstand li.	1.16 ± 1.87	3.20 ± 4.04	p= .098
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	23.48 ± 12.01	21.69 ± 13.11	p= .635
TUG/Sek.	0.05 ± 0.02	0.06 ± 0.03	p= .322
Dual Task (Sek.)	31.61 ± 17.18	24.77 ± 13.62	p= .184
Dual Task/Sek.	0.04 ± 0.02	0.05 ± 0.02	p= .121
Anzahl Tiere	6.57 ± 3.32	8.38 ± 2.22	p= .064
Handkraft (kg.)			
rechts	17.15 ± 9.08	19.65 ± 7.28	p= .357
links	15.02 ± 7.50	18.15 ± 6.76	p= .169
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	24.08 ± 11.14	22.79 ± 5.72	p= .615
Wdh.	2.80 ± 2.48	4.62 ± 1.39	p= .001*
Chair-Rise/Sek.	0.14 ± 0.15	0.21 ± 0.09	p= .032*

N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Tabelle 53. Vergleich zwischen den Heimbewohnern und den externen Teilnehmern der Interventionsgruppe zum Ende der Studie.

Variable	Heimbewohner N= 60 M ± SD	Externe N= 13 M ± SD	p-Wert
Barthel Index	76.83 ± 14.53	84.62 ± 18.54	p= .100
Allgemein Ausdauer			
Treppenstufen	21.70 ± 13.31	31.92 ± 9.94	p= .005*
4m Gehstest			
4m habituell (Sek.)	7.31 ± 3.06	6.14 ± 3.72	p= .234
m/s (habituell)	0.64 ± 0.27	0.78 ± 0.27	p= .090
4m forciert (Sek.)	5.52 ± 2.52	5.17 ± 3.26	p= .674
m/s (forciert)	0.85 ± 0.36	0.95 ± 0.38	p= .402
Schulterbeweglichkeit			
rechts	6.48 ± 1.75	6.62 ± 1.50	p= .802
links	6.30 ± 2.14	7.31 ± 0.63	p= .003*
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	17.67 ± 5.52	18.31 ± 5.02	p= .701
Zeit rechts	38.28 ± 14.28	39.72 ± 15.72	p= .747
C/Sek. re.	0.56 ± 0.29	0.56 ± 0.27	p= .938
Anzahl Cents li.	17.35 ± 6.06	19.00 ± 3.61	p= .349
Zeit li.	41.69 ± 13.62	37.18 ± 11.11	p= .269
C/Sek. li.	0.50 ± 0.27	0.57 ± 0.22	p= .361
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	13.04 ± 12.60	13.09 ± 14.09	p= .990
Einbeinstand re.	1.86 ± 5.22	3.95 ± 6.01	p= .209
Einbeinstand li.	2.38 ± 6.25	2.68 ± 4.44	p= .871
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	22.13 ± 10.58	17.52 ± 10.96	p= .162
TUG/Sek.	0.05 ± 0.03	0.07 ± 0.02	p= .051
Dual Task (Sek.)	27.84 ± 12.63	21.42 ± 12.19	p= .101
Dual Task/Sek.	0.04 ± 0.02	0.05 ± 0.02	p= .051
Anzahl Tiere	6.78 ± 3.81	8.23 ± 2.13	p= .190
Handkraft (kg.)			
rechts	18.36 ± 8.80	20.07 ± 4.61	p= .500
links	15.61 ± 8.31	17.89 ± 4.49	p= .324
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	21.14 ± 9.66	21.23 ± 12.54	p= .982
Wdh.	2.78 ± 2.49	4.23 ± 1.88	p= .027*
Chair-Rise/Sek.	0.15 ± 0.15	0.25 ± 0.15	p= .048*

N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Zu Beginn der Studie unterscheiden sich die Heimbewohner und die externen Teilnehmer lediglich bei der Wiederholungszahlen beim Chair-Rise-Test ($t(71) = -2.54$, $p = .001$, $d = 0.8$) signifikant voneinander. Die externen Teilnehmer sind den Heimbewohnern diesbezüglich überlegen. Die übrigen Parameter zeigen keine signifikanten Unterschiede. Nach zwölf Monaten unterscheidet sich die Wiederholungszahl des Chair-Rise-Tests der beiden Gruppen nach wie vor signifikant voneinander ($t(71) = -3.15$, $p = .005$, $d = 0.6$). Zudem hat sich ein signifikanter Vorteil der externen Teilnehmer hinsichtlich des Quotienten Chair-Rise pro Sekunde ($t(70) = -2.01$, $p = .048$, $d = 0.7$) entwickelt. Darüber hinaus unterscheiden sich die beiden Gruppen zu t4 in Bezug auf die allgemeinen Ausdauer ($t(71) = -3.15$, $p = .005$, $d = 0.8$) und die Schulterbeweglichkeit links ($t(71) = -3.08$, $p = .003$, $d = 0.5$), zugunsten der externen Teilnehmer. Die Effektstärke zeigt, dass ein mittlerer bis großer Effekt von der Wohnsituation ausgeht. Weitere signifikante Unterschiede bestehen nicht.

In einem weiteren Schritt wird der Einfluss der Intervention auf die externen Teilnehmer bzw. die Heimbewohner analysiert. Tabellen 54 und 55 geben Auskunft über die Veränderungen innerhalb dieser Gruppen.

Tabelle 54. Vergleich der Heimbewohner der Interventionsgruppe von t0 zu t4.

Variable	Heimbewohner t0	Heimbewohner t4	p-Wert
	N= 60 M ± SD	N= 60 M ± SD	
Barthel Index	75.00 ± 15.78	76.83 ± 14.53	p= .163
Allgemein Ausdauer			
Treppenstufen	19.75 ± 11.66	21.70 ± 13.31	p= .151
4m Gehstest			
4m habituell (Sek.)	7.55 ± 4.39	7.31 ± 3.06	p= .684
m/s (habituell)	0.66 ± 0.32	0.64 ± 0.27	p= .443
4m forciert (Sek.)	5.78 ± 3.78	5.52 ± 2.52	p= .593
m/s (forciert)	0.90 ± 0.42	0.85 ± 0.36	p= .239
Schulterbeweglichkeit			
rechts	5.83 ± 1.91	6.48 ± 1.75	p= .000*
links	6.03 ± 2.08	6.30 ± 2.14	p= .096
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	19.10 ± 3.34	17.67 ± 5.52	p= .006*
Zeit rechts	38.63 ± 11.89	38.28 ± 14.28	p= .770
C/Sek. re.	0.55 ± 0.20	0.56 ± 0.29	p= .696
Anzahl Cents li.	17.58 ± 5.64	17.35 ± 6.06	p= .593
Zeit li.	40.30 ± 13.10	41.69 ± 13.62	p= .300
C/Sek. li.	0.51 ± 0.25	0.50 ± 0.27	p= .499
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	13.20 ± 12.01	13.04 ± 12.60	p= .924
Einbeinstand re.	1.83 ± 4.30	1.86 ± 5.22	p= .940
Einbeinstand li.	1.16 ± 1.87	2.38 ± 6.25	p= .057
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	23.48 ± 12.01	22.13 ± 10.58	p= .340
TUG/Sek.	0.05 ± 0.02	0.05 ± 0.03	p= .040*
Dual Task (Sek.)	31.61 ± 17.18	27.84 ± 12.63	p= .059
Dual Task/Sek.	0.04 ± 0.02	0.04 ± 0.02	p= .154
Anzahl Tiere	6.57 ± 3.32	6.78 ± 3.81	p= .363
Handkraft (kg.)			
rechts	17.15 ± 9.08	18.36 ± 8.80	p= .020*
links	15.02 ± 7.50	15.61 ± 8.31	p= .261
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	24.08 ± 11.14	21.14 ± 9.66	p= .123
Wdh.	2.80 ± 2.48	2.78 ± 2.49	p= .945
Chair-Rise/Sek.	0.14 ± 0.15	0.15 ± 0.15	p= .302

t: Messzeitpunkt, N: Teilnehmerzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, *p < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Tabelle 55. Vergleich der externen Teilnehmer der Interventionsgruppe von t0 zu t4.

Variable	Externe t0 (N= 13) <i>M ± SD</i>	Externe t4 (N= 13) <i>M ± SD</i>	<i>p</i> -Wert
Barthel Index	83.46 ± 14.34	84.62 ± 18.54	<i>p</i> = .813
Allgemein Ausdauer			
Treppenstufen	26.46 ± 10.82	31.92 ± 9.94	<i>p</i> = .068
4m Gehtest			
4m habituell (Sek.)	6.22 ± 2.51	6.14 ± 3.72	<i>p</i> = .913
m/s (habituell)	0.74 ± 0.43	0.78 ± 0.27	<i>p</i> = .650
4m forciert (Sek.)	5.78 ± 3.44	5.17 ± 3.26	<i>p</i> = .553
m/s (forciert)	0.88 ± 0.41	0.95 ± 0.38	<i>p</i> = .284
Schulterbeweglichkeit			
rechts	5.85 ± 1.46	6.62 ± 1.50	<i>p</i> = .096
links	6.46 ± 1.39	7.31 ± 0.63	<i>p</i> = .068
20 Cent Test			
Anzahl Cents re.	20.00 ± 0.00	18.31 ± 5.02	<i>p</i> = .248
Zeit rechts	36.89 ± 10.11	39.72 ± 15.72	<i>p</i> = .360
C/Sek. re.	0.58 ± 0.17	0.56 ± 0.27	<i>p</i> = .588
Anzahl Cents li.	19.08 ± 3.04	19.00 ± 3.61	<i>p</i> = .954
Zeit li.	40.76 ± 12.43	37.18 ± 11.11	<i>p</i> = .188
C/Sek. li.	0.52 ± 0.19	0.57 ± 0.22	<i>p</i> = .273
Balance (Sek.)			
Romberg-Stand	14.13 ± 12.18	13.09 ± 14.09	<i>p</i> = .412
Einbeinstand re.	4.98 ± 8.58	3.95 ± 6.01	<i>p</i> = .558
Einbeinstand li.	3.20 ± 4.04	2.68 ± 4.44	<i>p</i> = .705
Timed-Up-and-Go (TUG)			
TUG (Sek.)	21.69 ± 13.11	17.52 ± 10.96	<i>p</i> = .030*
TUG/Sek.	0.06 ± 0.03	0.07 ± 0.02	<i>p</i> = .014*
Dual Task (Sek.)	24.77 ± 13.62	21.42 ± 12.19	<i>p</i> = .120
Dual Task/Sek.	0.05 ± 0.02	0.05 ± 0.02	<i>p</i> = .177
Anzahl Tiere	8.38 ± 2.22	8.23 ± 2.13	<i>p</i> = .790
Handkraft (kg.)			
rechts	19.65 ± 7.28	20.07 ± 4.61	<i>p</i> = .841
links	18.15 ± 6.76	17.89 ± 4.49	<i>p</i> = .910
Chair-Rise-Test			
Zeit (Sek.)	22.79 ± 5.72	21.23 ± 12.54	<i>p</i> = .812
Wdh.	4.62 ± 1.39	4.23 ± 1.88	<i>p</i> = .337
Chair-Rise/Sek.	0.21 ± 0.09	0.25 ± 0.15	<i>p</i> = .192

t: Messzeitpunkt, *N*: Teilnehmerzahl, *M*: Mittelwert, *SD*: Standardabweichung, Sek.: Sekunden, m/s: Meter pro Sekunde, re.: rechts, li.: links, TUG/Sek.: TUG pro Sekunde, Dual Task/Sek.: Dual Task pro Sekunden, Wdh.: Wiederholung, Chair-Rise/Sek.: Chair-Rise pro Sekunde, **p* < 0.05 für signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen

Der t-Test innerhalb der Gruppe der Heimbewohner zeigt, dass sich die Schulterbeweglichkeit rechts ($t(59) = -4.85$, $p = .000$, $d = 0.4$) und die Handkraft rechts ($t(59) = -2.40$, $p = .020$, $d = 0.1$) von t0 zu t4 signifikant verbessert hat. Zudem haben die Teilnehmer mehr Münzen beim 20-Cent-Test mit der rechten Hand in 60 Sekunden gesammelt ($t(59) = 2.85$, $p = .006$, $d = 0.3$) und mehr Wiederholungen pro Sekunde beim Timed-Up-and-Go erreicht ($t(59) = -2.10$, $p = .040$, $d = 0.2$) als zu Beginn der Studie. Alle anderen Ergebnisse haben sich nicht signifikant verändert. Die externen Teilnehmer hingegen haben sich von t0 zu t4 nur hinsichtlich des TUG in Sekunden ($t(12) = 2.46$, $p = 0.30$, $d = 0.3$) und dem TUG pro Sekunde ($t(12) = -2.87$, $p = .014$, $d = 0.4$) signifikant verbessert. Die Intervention übt auf die genannten Parameter sowohl bei den externen Teilnehmern als auch bei den Heimbewohnern einen kleinen bis mittelgradigen Effekt aus.

Die Ergebnisse zeigen, dass kaum Unterschiede zwischen den externen Teilnehmern und den Heimbewohnern bestehen. Weder die externen Teilnehmer noch die Heimbewohner haben sich in ihrer Leistungsfähigkeit verschlechtert. Die meisten Parameter sind im Jahresverlauf stabil geblieben.

11.11 Zusammenfassung der Ergebnisse

Innerhalb der Interventions- und der Kontrollgruppe sind im Vergleich von t0 zu t4 signifikante Veränderungen zu verzeichnen. Die Interventionsgruppe verbessert sich bezüglich der allgemeinen Ausdauer, der Schulterbeweglichkeit rechts und links und des TUG pro Sekunden wie auch des TUG Dual Tasks in Sekunden signifikant. Die Kontrollgruppe konnte lediglich im Bereich der Schulterbeweglichkeit links eine signifikante Verbesserung erzielen. Neben signifikanten Verbesserungen gibt es auch signifikante Verschlechterungen innerhalb der Gruppen. Die Interventionsgruppe verschlechtert sich nur bei der Anzahl der gesammelten Münzen in 60 Sekunden mit der rechten Hand signifikant. Die Kontrollgruppe hingegen verschlechtert sich im Barthel Index, bei den gesammelten Münzen in 60 Sekunden mit der linken Hand, dem Rombergstand und in allen Parametern des TUG Dual Task. Die Überlegenheit der Interventionsgruppe in vielen einzelnen motorischen Tests gegenüber der Kontrollgruppe, bestätigt sich auch durch die Ergebnisse des Motorik Index. Die Intervention gemäß „Lübecker Modell Bewegungswelten“ scheint demnach einen positiven Effekt auf die allgemeine motorische Leistungsfähigkeit auszuüben.

Die Analyse zwischen den beiden Gruppen legt einen signifikanten Vorteil der Interventionsgruppe bezüglich des Barthel Index zum Ende der Studie offen. Die Intervention scheint einen großen Einfluss auf die Selbsthilfefähigkeit zu nehmen. Die allgemeine Ausdauer zeigt ebenfalls deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen zugunsten der Interventionsgruppe zu t0 wie auch zu t4. Die Analyse der Mittelwertdifferenzen belegt den positiven Einfluss der Intervention „Lübecker Modell Bewegungswelten“. Die Mobilität wird durch zwei Indikatoren angegeben: den 4m Gehstest (habituell und forciert) und den Timed-Up-an-Go (mit und ohne Ablenkung). Beide Tests werden aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet, sodass sowohl die benötigte Zeit als auch die Variablen Meter pro Sekunde bzw. TUG pro Sekunde analysiert werden. Insgesamt zeigt sich, dass die Intervention keinen Einfluss auf die habituelle, dafür aber auf die forcierte Gehgeschwindigkeit über vier Meter nimmt. Die Ergebnisse des TUG unterscheiden sich hinsichtlich aller Variablen, die benötigte Zeit für den einfachen TUG ausgeschlossen, signifikant zwischen den beiden Gruppen. Die Interventionsgruppe ist dabei der Kontrollgruppe überlegen. Somit wird die Mobilität in Bezug auf den forcierten 4m-Gehtest und des TUG durch die Intervention positiv beeinflusst. Das Gleichgewicht scheint ebenfalls durch regelmäßiges Training positiv beeinflusst zu werden. Sowohl der Romberg- als auch der Einbeinstand links zeigen zum ersten als auch zum letzten Messzeitpunkt einen signifikante Vorteil auf Seiten der Interventionsgruppe. Weitere Analysen legen dar, dass die Intervention eine positive Veränderung innerhalb der Interventionsgruppe bewirkt. Angesichts des Einbeinstands rechts erzielt die Intervention keine Wirkung. Der 20-Cent-Test zur Messung der Feinmotorik zeigt keine signifikanten Unterschiede und auch keinen Effekt der Intervention gemäß „Lübecker Modell Bewegungswelten“ auf. Die Schulterbeweglichkeit bildet in dieser Studie eine Ausnahme, da dies der einzige Parameter ist, in dem die Kontrollgruppe besser abschneidet als die Interventionsgruppe. Angesichts des rechten Arms kann dennoch ein Effekt der Intervention in der Interventionsgruppe nachgewiesen werden. Die Schulterbeweglichkeit links scheint sich ebenfalls positiv durch die Intervention zu entwickeln. Die Kraft der oberen (Handkraftmessung) und der unteren Extremitäten (Chair-Rise-Test) kann durch das Interventionsprogramm nicht verbessert werden. Obwohl die Varianzanalyse zu den meisten Messzeitpunkten

einen signifikanten Vorteil der Interventionsgruppe aufdeckt, kann dieser, wie weitere Prüfverfahren zeigen nicht auf die Intervention zurückgeführt werden.

Demnach kann ein präventiver Effekt in Bezug auf die Selbsthilfefähigkeit (Barthel Index), die Ausdauer (Treppenstufen), die Mobilität (4m Gehstest forciert und TUG), das Gleichgewicht (Rombergstand und Einbeinstand links), die Schulterbeweglichkeit und zusammenfassend die allgemeine motorische Leistungsfähigkeit (Motorik-Index) eindeutig nachgewiesen werden. Im Hinblick auf die Feinmotorik und die Kraft der oberen und unteren Extremitäten kann kein Effekt nachgewiesen werden.

Die differenzierte Analyse des Geschlechts veranschaulicht, dass hinsichtlich der Handkraft und der Feinmotorik Unterschiede zwischen den Geschlechtern bestehen. Die Leistungsveränderung der Frauen bzw. der Männer im Jahresverlauf legen dar, dass das weibliche Geschlecht mehr von der Intervention zu profitieren scheint. Während sich die Männer verschlechtern oder stabil bleiben können die Frauen ihre Leistungsfähigkeit ausbauen. Neben den geschlechtsspezifischen Unterschieden bestehen ebenfalls altersspezifische Unterschiede. Während sich die jüngeren Teilnehmer (unter 85 Jahre) im Jahresverlauf signifikant verbessern, gelingt den älteren Teilnehmern (über 85 Jahre) dies nur bezüglich der Schulterbeweglichkeit. Allerdings haben sich die über 85-jährigen in keinem Test verschlechtert, sondern ihre Leistung stabilisiert. Eine weitere differenzierte Analyse wird zwischen den externen Teilnehmern und den Heimbewohnern durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass kaum Unterschiede zwischen externen Teilnehmern und den Heimbewohnern in der Interventionsgruppe bestehen.

12 Diskussion

Auf den folgenden Seiten werden die Ergebnisse und die daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen sowie das methodische Vorgehen der vorliegenden Arbeit sachlich diskutiert und kritisch hinterfragt. Vorab werden die Ergebnisse interpretiert und mithilfe des bestehenden Forschungsstandes verglichen. Methodische Schwächen und Stärken werden im Hinblick auf die Stichprobe, die Assessmentinstrumente und die Untersuchungsdurchführung sowie –vorbereitung herausgearbeitet. Zudem werden mögliche Perspektiven für nachfolgende Studien aufgezeigt.

12.1 Ergebnisdiskussion

Die vorliegende Arbeit untersucht den Einfluss eines gezielten Bewegungsprogramms auf die abhängigen Variablen Selbsthilfefähigkeit, Ausdauer, Mobilität, Balance, Motorik der oberen Extremitäten, Muskelkraft und die allgemeine motorische Leistungsfähigkeit. Es wird angenommen, dass das „Lübecker Modell Bewegungswelten“ zu einer Verbesserung sowohl der motorischen Leistungsfähigkeit als auch der Selbsthilfefähigkeit führt. Entgegen der Erwartungen zeigen sich nur signifikante Veränderungen hinsichtlich der Selbsthilfefähigkeit, der Ausdauer, der Mobilität, der Balance, der Schulterbeweglichkeit und der allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit. Somit kann die Annahme, dass die Intervention gemäß dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ die Feinmotorik und die Muskelkraft positiv beeinflusst, nicht bestätigt werden. Im weiteren Verlauf werden Erklärungen gesucht und diskutiert.

Bei den gesamten Ergebnissen muss bedacht werden, dass externe und interne Einflussfaktoren zu minimalen Abweichungen führen können. Bei dieser Zielgruppe spielen das Wetter und die Temperatur beispielsweise eine wichtige Rolle. Zudem schwanken das Befinden und der Gesundheitszustand bei älteren Menschen stärker als bei jüngeren. Genauso verhält es sich mit der Motivation und der emotionalen Lage. Die Absprachen und die Assessmenttermine wurden durch das Personal teilweise nicht an die Probanden weitergegeben. Viele ältere Menschen sind von der daraus resultierenden Spontanität überfordert, was sich durchaus auf die Nervosität, die Motivation und auch auf die Leistungsfähigkeit auswirken kann. Des Weiteren

sollte bedacht werden, dass es sich um Mittelwertvergleiche handelt. Die hohe Standardabweichung bei vielen Tests spricht sowohl für eine gewisse Heterogenität der Stichprobe als auch für Ergebnisse mit einer großen Spannbreite.

Die Stichprobengröße wurde zu Beginn der Studie mit einer Dropout-Rate von 20% kalkuliert. Insgesamt sind von 255 Teilnehmern sogar 39.16% aus unterschiedlichen Gründen aus der Studie ausgeschieden. Die meisten Studien haben eine Dropout-Rate von 10-20% zu verzeichnen (Rosendahl et al., 2008; Grönstedt et al., 2012; Daly et al., 2014; Gualano et al., 2014; Chen et al., 2015; Telenius et al., 2015; Steele et al., 2017). Wolf et al. (2006) und Rydwick et al. (2008) haben eine Dropout-Rate von 24.13% in zwölf Monaten bzw. 32.29% in neun Monaten. Die Dropout-Rate der vorliegenden Studie ist somit nicht nur höher als erwartet, sondern auch höher als in anderen Studien. In der Kontrollgruppe sind 27 von 84 Teilnehmern (32.14%), in der Interventionsgruppe in Lübeck 62 von 171 Teilnehmern (36.26%) aus der Studie ausgeschieden. In Kiel scheiden 11% auf Wunsch aus der Studie aus, in Lübeck hingegen äußern 32.3% den Wunsch, die Studie abzubrechen. Die hohe Zahl derer, die die Studie in Lübeck auf Wunsch verlassen möchten, lässt sich durch die vermehrten Verpflichtungen im Rahmen der Studie erklären. Während die Teilnehmer der Kontrollgruppe nur alle drei Monate einen Termin für das Assessment haben, sind die Teilnehmer der Interventionsgruppe zweimal in der Woche durch das Trainingsprogramm in das Projekt eingebunden. Neben den Dropouts wird zudem die Anzahl der Teilnehmer dokumentiert, die zu einem Messzeitpunkt aus unterschiedlichen Gründen ausgesetzt haben. Diese Anzahl ist in Kiel deutlich höher als in Lübeck. Eine mögliche Ursache ist die höhere Identifikation der Interventionsgruppe mit dem Projekt. Der bessere Gesundheits- und Allgemeinzustand der Lübecker Teilnehmer oder eine lückenhafte Dokumentation könnten weitere Gründe darstellen.

Die Ergebnisse der verschiedenen Assessments zeigen, dass die Intervention gemäß dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ in bestimmten Bereichen die gewünschten Effekte erzielt, während auf andere Aspekte kein Einfluss genommen werden kann. Ein positiver Effekt wird sowohl erzielt, wenn sich die Interventionsgruppe signifikant verbessert, aber auch, wenn die Kontrollgruppe sich verschlechtert während die Interventionsgruppe stabil geblieben ist. Im Folgenden werden die Ergebnisse der einzelnen Assessments diskutiert.

Die Selbsthilfefähigkeit, gemessen anhand des Barthel Index, zeigt eine signifikante Veränderung durch das „Lübecker Modell Bewegungswelten“. Am Anfang der Studie haben beide Gruppen das gleiche Ausgangsniveau. Im Laufe des Jahres entwickelt sich ein signifikanter Vorteil der Interventionsgruppe, da sich die Kontrollgruppe signifikant verschlechtert, während die Interventionsgruppe ihre Selbsthilfefähigkeit stabilisiert. Die Literatur teilt die Ergebnisse des Barthel Index wie folgt ein: Teilnehmer mit 0 bis 30 Punkten sind weitestgehend pflegeabhängig, Teilnehmer mit einem Ergebnis von 35 bis 85 Punkten gelten als pflegebedürftig und eine Punktzahl von 85-95 spricht für eine punktuelle Hilfsbedürftigkeit. Bei einem besseren Ergebnis besteht keine Pflegeabhängigkeit. Die Probanden des „Lübecker Modell Bewegungswelten“ befinden sich zu jedem Zeitpunkt der Untersuchung in dem Bereich der Pflegebedürftigkeit. Die Spannweite von 35 bis 85 Punkten erlaubt große Unterschiede hinsichtlich der Pflegebedürftigkeit aller Teilnehmer, die in diesen Punktebereich fallen und sollte demnach spezifischer unterteilt werden. Die Selbsthilfefähigkeit scheint durch ein motorisches Interventionsprogramm positiv beeinflussbar zu sein. Der Barthel Index ist ein gängiges Instrument und wird ebenfalls in anderen Studien als Assessmentinstrument zur Bestimmung der Selbsthilfefähigkeit gewählt (Cadore et al. 2014; Telenius et al. 2015; Chen et al. 2015; Tarazona-Santabalbina et al. 2016). Die genannten Studien führen mit den Probanden ein Gleichgewichts- und/oder Krafttraining über drei bzw. sechs Monate durch. Chen et al. (2015) führen lediglich ein Krafttraining über sechs Monate mit Teilnehmern durch, die im Rollstuhl sitzen. Wie auch in der vorliegenden Studie verbessert sich die Interventionsgruppe nicht signifikant, kann aber die Ergebnisse stabilisieren, während die Kontrollgruppe sich signifikant verschlechtert. Chen et al. (2015) argumentieren und diskutieren, dass eine längere Interventionsdauer nötig wäre, um die Selbsthilfefähigkeit innerhalb der Interventionsgruppe signifikant zu verbessern. Das „Lübecker Modell Bewegungswelten“ erzielt auch trotz längerer Interventionsphase keine Verbesserung innerhalb der Interventionsgruppe. Das schlechtere Abschneiden der Kontrollgruppe lässt aber darauf schließen, dass die Interventionsgruppe durch das regelmäßige Trainingsprogramm profitiert, da die Selbsthilfefähigkeit stabilisiert werden kann.

Die Interventionsgruppe verbessert sich im Treppensteigen innerhalb des Jahresverlaufs signifikant, während sich die Leistungen der Kontrollgruppe nicht verändern. Demzufolge hat das „Lübecker Modell Bewegungswelten“ einen positiven

Effekt auf die allgemeine Ausdauer. Weitere statistische Prüfungsverfahren, wie die Effektstärke, bekräftigen den Einfluss der Intervention auf das Treppensteigen. Allerdings muss an dieser Stelle berücksichtigt werden, dass die Interventionsgruppe der Kontrollgruppe bereits zu Beginn der Studie signifikant überlegen ist. Dieser Unterschied kann auf andere Interventionen und Aktivitätsangebote in Lübeck zurückgeführt werden, die von den Teilnehmern auch weiterhin, parallel zum „Lübecker Modell Bewegungswelten“ besucht wurden. Da bereits zum ersten Messzeitpunkt ein höheres Ausgangsniveau der Interventionsgruppe vorliegt, kann auch eine bessere allgemeine Leistungsfähigkeit die Ursache für diesen Unterschied sein. Insgesamt wird die Ausdauer bei geriatrischen Patienten seltener untersucht, da die Schwierigkeit besteht, ein geeignetes Assessment, bzw. ein geeignetes Training zu finden, welches von allen Probanden durchgeführt werden kann. Ferner sind die Kraft und die Kraftausdauer im Alter von größerer Bedeutung.

Die aktuelle Studienlage legt die Schwierigkeiten der Erfassung der Ausdauerleistungsfähigkeit dar. Oesen et al. (2015) und Tarazona-Santabalbina et al (2016) führen einen sechs Minuten Gehstest mit den Probanden durch, der das eigenständige Gehen (evtl. mit einem Hilfsmittel) über sechs Minuten voraussetzt, was vielen geriatrischen Patienten nicht möglich ist. Oesen et al. (2015) konnten zwar durch den sechs Minuten Gehstest einen signifikanten Vorteil der Interventionsgruppe herausarbeiten, Tarazona-Santabalbina et al. (2016) hingegen nicht, obwohl die Häufigkeit und die Dauer des Trainingsprogramm mit fünf Tagen pro Woche für 65 Minuten sehr hoch sind. Steele et al. (2017) nutzen das Treppensteigen zur Beurteilung des funktionellen Status. Die Aufgabe besteht darin, sechs Treppen mit je 17 Treppenstufen hinaufzusteigen. Nach der sechsmonatigen Intervention an Kraftgeräten verbessert sich die Leistungsfähigkeit der Teilnehmer. Ob bzw. wie viele Teilnehmer die Aufgabe nicht bewältigen konnten, wird nicht erfasst. Die Teilnehmer von Rydwick et al. (2008) haben die Aufgabe, einen Stepper 30 Sekunden lang hinauf- und hinabzusteigen. Diese Aufgabe kann mit dem Treppensteigen in der vorliegenden Studie verglichen werden. Rydwick et al. (2008) messen mithilfe dieses Tests nicht die Ausdauerleistung, sondern die Kraft der unteren Extremitäten. Das Treppensteigen, oder auch die anderen beschriebenen Tests stellen für viele ältere Menschen eine anspruchsvolle wenn nicht sogar unlösbare Aufgabe dar. Dies kann sowohl auf die mangelnde Ausdauer, aber auch auf Angst, Unsicherheit, fehlende Kraft und den Gesundheitszustand zurückgeführt

werden. Fraglich ist nun, ob tatsächlich die Ausdauer oder eher die Kraft durch das Treppensteigen gemessen wird.

Zwei verschiedene Tests werden zur Erhebung der Mobilität in die Studie aufgenommen: der 4m-Gehtest und der Timed-Up-and-Go. Eine Gehgeschwindigkeit habituell von 0.6 bis 0.8 Meter pro Sekunde weist auf ein moderates Sturzrisiko hin, eine Gehgeschwindigkeit $> 0,6$ Meter pro Sekunde auf ein hohes Sturzrisiko (Krupp, 2013; Richter et al., 2016). Zudem scheint eine Gehgeschwindigkeit von < 0.8 Meter pro Sekunde mit einer höheren Lebenserwartung in Verbindung zu stehen, hingegen eine Gehgeschwindigkeit > 0.6 Meter pro Sekunde neben einer erhöhten Sturzgefahr auch mit Immobilität und einem erhöhten Sterberisiko (Studenski et al., 2011; Lo et al. 2015; Ostir et al., 2015; Peel et al., 2012). Die Interventionsgruppe erreicht zum Zeitpunkt t_0 ein Ergebnis von 0.68 Meter pro Sekunde bzw. 0.66 Meter pro Sekunde zu t_4 und liegt mit diesen Ergebnissen in dem Bereich eines moderaten Sturzrisikos, allerdings sehr nah am Grenzwert von > 0.6 Meter pro Sekunde, der mit einem hohen Sturzrisiko zu korrelieren scheint. Anhand dieser Werte liegt bei der Kontrollgruppe, die zu Beginn der Studie 0.56 Meter pro Sekunde und zum Ende der Studie 0.50 Meter pro Sekunde habituell zurücklegt, ein hohes Sturzrisiko und somit auch ein erhöhtes Immobilitäts- und Mortalitätsrisiko vor. Laut der Normwerte liegt in dieser Gruppe ein höheres Immobilitäts- und Mortalitätsrisiko vor. Dementsprechend weist die Kontrollgruppe zum ersten Messzeitpunkt eine schlechtere Ausgangsposition und ebenso einen schlechteren Allgemeinzustand auf als die Interventionsgruppe. In der Studie von Rosendahl et al. (2008) weisen die Teilnehmer eine geringere Gehgeschwindigkeit auf. Habituell legen die Teilnehmer zu t_0 zwischen 0.34 und 0.38 Meter pro Sekunde zurück. Bei Wolf et al. (2006) ist es ungefähr 1.0 Meter pro Sekunde, der in habitueller Gehgeschwindigkeit zurückgelegt werden kann. Die Teilnehmer schneiden somit deutlich besser ab als die Teilnehmer der vorliegenden Studie bzw. die Teilnehmer der Studie von Rosendahl et al. (2008). Sowohl bei Rosendahl et al. (2008) als auch bei Wolf et al. (2006) verbessert sich die Gehgeschwindigkeit durch das Interventionsprogramm. Bei genauer Betrachtung der Studienlage wird allerdings ersichtlich, dass viele Studien die erwartete Verbesserung der Gehgeschwindigkeit nicht nachweisen können (Rydwik et al., 2008; Lelard et al., 2010; Grönstedt et al., 2012; Cadore et al., 2014; Telenius et al., 2015; Frändin et al., 2015; Trabal et al., 2015). In der vorliegenden Studie verändern sich beide Gruppen weder hinsichtlich des habituellen noch des forcierten Gehtests

im Jahresverlauf signifikant, die Interventionsgruppe ist der Kontrollgruppe jedoch immer überlegen. Die Effektstärke zeigt bei der habituellen Gehgeschwindigkeit nur einen kleinen bzw. keinen Einfluss der Intervention auf. Die Effektstärke des forcierten 4m-Gehtests hingegen legt einen mittleren Effekt der Intervention dar. Rosendahl et al. (2008) stellt gegenteiliges fest. In der Studie verbessert sich die habituelle Gehgeschwindigkeit, die forcierte jedoch kann nicht signifikant beeinflusst werden. Weshalb die Ergebnisse zugunsten des forcierten 4m-Gehtests ausfallen, bleibt offen. Die Vermutung, dass das Alter eine entscheidende Rolle spielt, kann nicht bewiesen werden. Zwar sind die jüngeren Teilnehmer den älteren Teilnehmern in Bezug auf den forcierten und den habituellen Gehstest überlegen, aber die altersspezifische Analyse zeigt bei den jüngeren Teilnehmern weder eine Verbesserung der habituellen noch der forcierten Gehgeschwindigkeit. Die Intervention gemäß „Lübecker Modell Bewegungswelten“ scheint aber dennoch einen positiven Effekt auf den 4m-Gehtest auszuüben.

Der zweite Indikator der Mobilität, der Timed-Up-and-Go, belegt, dass die Mobilität durch das Interventionsprogramm „Lübecker Modell Bewegungswelten“ positiv beeinflusst wird. Der TUG wird sowohl betreffs der benötigten, Zeit als auch als Variable TUG pro Sekunde ausgewertet. Der TUG wird zunächst normal und ohne Zusatzaufgabe sowie im weiteren Verlauf als Dual Task Aufgabe ausgeführt. Lediglich die Zeit des einfachen TUGs scheint sich durch die Intervention nicht verbessert zu haben. Zwar zeigt die Varianzanalyse signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen auf, die weiteren inferenzstatistischen Verfahren deuten allerdings auf keinen Effekt durch die Intervention hin. Die weiteren Parameter, der TUG pro Sekunde und die Variablen des dualen TUG, zeigen einen positiven Einfluss des „Lübecker Modells Bewegungswelten“. Nicht nur die signifikante Verbesserung und die Stabilisierung innerhalb der Interventionsgruppe, sondern auch die Analyse der Mittelwertdifferenzen und der Effektstärke weisen darauf hin, dass das „Lübecker Modell Bewegungswelten“ einen großen Effekt auf die Ausführung des TUG ausübt. Ein Ergebnis beim TUG von < 10 Sekunden legt eine uneingeschränkte Alltagsmobilität dar. Benötigt der Proband 11 bis 19 Sekunden, liegt eine geringe Mobilitätseinschränkung vor, welche in der Regel ohne Alltagsrelevanz bleibt. Erst ab 20 bis 29 Sekunden liegt eine abklärungsbedürftige, funktionell relevante Mobilitätseinschränkung vor. Eine ausgeprägte Mobilitätseinschränkung mit Interventionsbedarf liegt bei einer benötigten Zeit von >

30 Sekunden vor (Krupp, 2013; Richter et al., 2016). Die Interventionsgruppe liegt mit 23.16 Sekunden zu t0 bzw. 21.30 Sekunden zu t4 innerhalb des Bereichs, in dem eine abklärungsbedürftige, funktionell relevante Mobilitätseinschränkung vorliegt. Die Kontrollgruppe erreicht mit 29.24 Sekunden zu Beginn der Studie und 29.01 Sekunden zum Ende der Studie Ergebnisse, die auf eine ausgeprägte Mobilitätseinschränkung mit Interventionsbedarf hinweisen. Ein erhöhtes Sturzrisiko liegt nach Vorgabe der Richtwerte (> 14 Sekunden, bzw. > 15 Sekunden beim TUG Dual Task) in beiden Gruppen vor. Insgesamt ist die Studienlage hinsichtlich der Effekte auf den TUG nicht eindeutig. Während Cadore et al. (2014), Daly et al. (2014) und Trabal et al. (2015) ein Kraft- und Gleichgewichtstraining durchführen, wodurch die Ergebnisse des TUG positiv beeinflusst werden, können Rydwick et al (2008), Gualano et al. (2014), und Tarazona-Sanatbalbina et al. (2016) hingegen keinen positiven Effekt ihrer Trainingsprogramme nachweisen, obwohl ebenfalls ein Kraft-, bzw. ein Kraft- und Gleichgewichtstraining evaluiert wird. Die Probanden der Interventions- als auch der Kontrollgruppe in der Studie von Cadore et al. (2014) sind den Teilnehmern der vorliegenden Studie überlegen. Auch bei Trabal et al. (2015) sind die Teilnehmer mit Werten zwischen 15 und 18 Sekunden deutlich besser. Bei Trabal et al. (2015) kann die Überlegenheit durch das Alter der Teilnehmer begründet werden. Während die Teilnehmer des „Lübecker Modells Bewegungswelten“ durchschnittlich 82 Jahre alt sind, wird in der Studie von Trabal et al. (2015) lediglich angegeben, dass die Teilnehmer über 70 Jahre alt sind. Bei Cadore et al. (2014) kann das positive Ergebnis darauf zurückgeführt werden, dass die Teilnehmer ebenfalls beim Chair-Rise-Test besser abschneiden. Das Aufstehen ist ein wichtiger Bestandteil des TUG. Viele Teilnehmer benötigen viel Zeit, um von einem Stuhl aufzustehen. Wenn diese Fähigkeit verbessert wird, kann sich dies auch auf die Ergebnisse des TUGs auswirken. Da verschiedene Studien (Studenski et al., 2011; Peel et al., 2012; Lo et al. 2015; Ostir et al., 2015; Kuys, Peel, Klein, Slater & Hubbard, 2014) belegen, dass ein Zusammenhang zwischen der Gehgeschwindigkeit und einem erhöhten Mortalitätsrisiko besteht, sollten weitere Studien mit einem Fokus auf der Gehgeschwindigkeit ins Auge gefasst werden. Das bessere Abschneiden der Interventionsgruppe bezüglich des TUG Dual Task ist von großer Bedeutung. Wie bereits dargelegt wurde, nimmt die Multi-Tasking-Fähigkeit, beeinflusst durch die Aufmerksamkeit, mit zunehmendem Alter ab. Störreize oder in diesem Fall das Aufzählen von Tieren erhöht die Unsicherheit und das Sturzrisiko bei

alltäglichen Handlungs- und Bewegungsabläufen und legt dadurch eine hohe Alltagsrelevanz dar (Springer et al., 2006; Bier et al., 2014).

Die acht Übungen der Schulterbeweglichkeit orientieren sich an der Beweglichkeit, die benötigt wird, um die Körperpflege und hygienische Maßnahmen eigenständig durchführen zu können. Anstelle der erwarteten Verbesserung der Interventionsgruppe, zeigen die deskriptiven Daten eine Überlegenheit der Kontrollgruppe und hinsichtlich des linken Schulter-Arm-Bereichs sogar einen signifikanten Vorteil der Kontrollgruppe. Die Interventionsgruppe sollte unabhängig von der Kontrollgruppe betrachtet werden, um den positiven Effekt der Intervention darzustellen. Sowohl die Beweglichkeit des linken als auch des rechten Arms verbessert sich vom ersten bis zum letzten Messzeitpunkt signifikant. Die Berechnung der Effektstärke zeigt jedoch, dass für die linke Schulter kein Effekt vorliegt. Da die Kontrollgruppe sich auch signifikant verbessert, sollten an dieser Stelle weitere statistische Verfahren den Effekt der Intervention überprüfen. Der Effekt auf die rechte Schulter legt dar, dass die Intervention die gewünschten Ergebnisse erzielt. Insgesamt kann aber aufgrund der signifikanten Verbesserung innerhalb der Interventionsgruppe davon ausgegangen werden, dass Probanden, die regelmäßig über zwölf Monate am „Lübecker Modell Bewegungswelten“ teilnehmen, von der Intervention profitieren. Entgegen der Literatur, die besagt, dass die Beweglichkeit mit höherem Alter zunehmend schlechter wird, fallen die Ergebnisse der Schulterbeweglichkeit in dieser Studie sowohl in der Interventions- als auch in der Kontrollgruppe sehr gut aus. Das bessere Abschneiden der Kontrollgruppe sollte in einem weiteren Schritt untersucht werden. Ein möglicher Einfluss könnte durch Bewegungsangebot der Kontrolleinrichtungen, die die Beweglichkeit schulen, entstehen. Die Bewegungsangebote der Kontrolleinrichtungen sollten analysiert und relevante Übungen in das „Lübecker Modell Bewegungswelten“ integriert werden. Da die Beweglichkeit des Schulter-Arm-Bereichs nicht zum klassischen geriatrischen Assessment zählt und der Test eigens konzipiert wurde, besteht nicht die Möglichkeit, die Daten mit bisherigen Studienergebnissen abzugleichen. Ein möglicher Erklärungsansatz für die Unterschiede zwischen dem rechten und dem linken Arm besteht in der Händigkeit. Da die Händigkeit nicht festgehalten wurde, wird dies für weitere Forschungsvorhaben vorgeschlagen. Überhaupt wird die Beweglichkeit kaum im geriatrischen Assessment berücksichtigt. Chen et al. (2015) untersuchen die Beweglichkeit des oberen und unteren Körpers mithilfe des Back-

Scratchtest (ein Arm wird mit der Handfläche nach unten über die Schulter gelegt, der andere Arm wird von unten hinter den Rücken geführt, sodass sich beide Hände auf dem Rücken berühren können) und des Chair-Sit-and-Reach-Test (in sitzender Position wird ein Bein ausgestreckt und beide Hände Richtung Fußspitze geführt). Es wird jeweils der Abstand zwischen den Händen, bzw. zwischen den Händen und der Fußspitze gemessen. Zusätzlich messen Chen et al. (2015) die Abduktion und die Flexion der Schulter. Durch ein Krafttraining mit elastischen Fitnessbändern können Chen et al. (2015) eine signifikante Verbesserung der Beweglichkeit der Interventions- gegenüber der Kontrollgruppe, den Chair-Sit-and-Reach-Test ausgeschlossen, erreichen. Insgesamt sollte der Beweglichkeit allgemein mehr Beachtung geschenkt werden. Nicht nur bei der Körper- und Gesichtspflege, sondern auch beim Anziehen und dem Aufheben von Gegenständen wird eine gewisse Beweglichkeit vorausgesetzt (Chen et al., 2015). Wie bereits erörtert, wird die Beweglichkeit, die in dieser Studie überprüft wird, für alltägliche (hygienische) Maßnahmen benötigt. Demnach kann durch eine verbesserte Beweglichkeit auch die Selbstständigkeit und die Selbsthilfefähigkeit gesteigert werden. Die Beweglichkeit sollte daher in weiteren Interventionsprogrammen berücksichtigt werden und der Zusammenhang zwischen der Beweglichkeit und der Selbsthilfefähigkeit in Bezug auf die Körperpflege und die alltäglichen Aktivitäten überprüft werden.

Neben der Schulterbeweglichkeit wird die Feinmotorik mithilfe des 20-Cent-Tests überprüft. Laut Krupp et al. (2015) besteht keine feinmotorische Störung, wenn 20 Cent in bzw. unter 30 Sekunden in eine vorgesehene Dose befördert werden. Ein Verdacht auf alltagsrelevante Störungen der Feinmotorik liegt ab 40 Sekunden vor und eine alltagsrelevante Störung der Feinmotorik besteht ab 50 Sekunden. Die Teilnehmer dieser Studie haben mit der rechten Hand zwischen 36 und 42 Sekunden und mit der linken Hand zwischen 40 und 45 Sekunden benötigt. Die Interventionsgruppe ist angesichts der deskriptiven Daten sowohl rechts als auch links zu jedem Messzeitpunkt besser als die Kontrollgruppe. Anhand der Normwerte liegt in beiden Gruppen der Verdacht auf eine alltagsrelevante Störung der Feinmotorik vor. Die hohe Standardabweichung deutet auf die Heterogenität der Leistungsfähigkeit bzw. der Geschicklichkeit beider Gruppen hin. Einige Teilnehmer haben die 20 Münzen innerhalb von 30 Sekunden, sprich ohne alltagsrelevante Störung in die Dose befördert, während andere mehr als 50 Sekunden benötigten. Krupp et al. (2015) erörtern die Auswertungsmethode lediglich hinsichtlich der

benötigten Zeit, da der Test aber nach 60 Sekunden endet, ist die Anzahl der gesammelten Münzen ebenfalls von Relevanz. Einige Probanden haben die Aufgabe nicht erfüllt bzw. nicht beendet, da nicht alle Münzen eingesammelt wurden. In dieser Arbeit wird sowohl die Anzahl der gesammelten Münzen als auch die benötigte Zeit berücksichtigt und aus beiden Ergebnissen zusätzlich ein Quotient gebildet. Die Autoren empfehlen zudem, dass weitere diagnostische Schritte bei allen Patienten, die über 40 Sekunden benötigt haben, durchgeführt werden sollten (Krupp, 2015). Dies wurde in der vorliegenden Studie nicht unternommen. Obwohl die Autoren Krupp et al. (2015) eine standardisierte Überprüfung der Feinmotorik als geriatrisches Basis-Assessment implementieren möchten, liegt der Schwerpunkt auf Assessments weiterhin auf der Kraft der oberen und unteren Extremitäten, der Mobilität und dem Gleichgewicht, nicht aber auf der Feinmotorik. Die Alltagsrelevanz der Feinmotorik findet sich bei alltäglichen Aktivitäten, wie beispielsweise dem Essen, Anziehen, Schreiben und Greifen wieder, scheint aber bezüglich der Priorität hinter den anderen motorischen Komponenten zurückzubleiben. Die Bedeutung der Kraft, der Mobilität und des Gleichgewichts ist unverkennbar. Auch die Intervention gemäß „Lübecker Modell Bewegungswelten“ scheint den Schwerpunkt nicht auf die Förderung der feinmotorischen Fähigkeiten und der Geschicklichkeit zu legen. Es kann kein Effekt und keine Auswirkungen des Interventionsprogramms auf die Feinmotorik nachgewiesen werden. Die Interventionsgruppe hat sich sogar bei der Anzahl der gesammelten 1-Cent-Münzen signifikant verschlechtert. Alle anderen Parameter bleiben unverändert. Die Effektstärke weist zudem keinen Einfluss der Intervention nach. Allgemein gilt, dass Frauen bezüglich der Feinmotorik gegenüber Männern einen Vorteil haben (Weineck, 2010). Die geschlechterspezifische Analyse der vorliegenden Studie bestätigt diese Aussage. Die Frauen sind den Männern im 20-Cent-Test signifikant überlegen. Allerdings zeigt sich in weiteren geschlechtsspezifischen Analysen, dass sich weder die Männer noch die Frauen durch die Intervention verbessern. Die Männer verschlechtern sich signifikant bei der benötigten Zeit und bei dem Quotienten Cent pro Sekunde mit beiden Händen und sogar die Frauen weisen bei der Anzahl der gesammelten Cent in 60 Sekunden eine signifikante Verschlechterung auf. Die Trainierbarkeit der Feinmotorik im Alter sollte in weiteren Forschungsvorhaben thematisiert werden und das Interventionsprogramm „Lübecker Modell Bewegungswelten“ um das Training der Feinmotorik erweitert werden.

Das Gleichgewicht wird mithilfe des Romberg- und des Einbeinstands erfasst. Die meisten anderen Studien wählen die Berg-Balance-Skala, um das Gleichgewicht zu beurteilen (Rosendahl et al., 2006; Grönstedt et al., 2012; Frändin et al. 2015; Telenius et al., 2015a & 2015b; Toots et al. 2016). Diese enthält 14 verschiedene Aufgaben (Transfer Sitzend/Stehend, Transfer Stehend/Sitzend, Transfer Sitzend/Setzend, Freies Sitzen, Freies Stehen, Stehend mit geschlossenen Augen, Stehend- Füße eng beieinander, Tandemstand (Füße hintereinander), Stehend umschauen, im Stand eine ganze Drehung vollziehen, Gegenstand vom Boden aufheben, Steppen (abwechselnd viermal mit jedem Fuß), auf einem Bein stehen, Arme waagrecht nach vorne strecken (mit Beugung des Oberkörpers) (Berg, Wood-Dauphine, Williams & Gyton, 1989). Ein weiteres gängiges Assessment ist der Tinetti-Test. Auch dieser beinhaltet Gleichgewichtstests im Sitzen und Stehen (z.B. Balance mit geschlossenen Augen und Füßen oder 360° Drehung) und Gehproben (z.B. Schrittsymmetrie und Schrittlänge) (Tinetti, Richmann, & Powell, 1990). Die meisten anderen Studien wählen einzelnen Tests aus diesen beiden Testbatterien aus. Wolf et al. (2006) wählt beispielsweise die 360° Drehung, Rydwik et al. (2008) den Tandem- und Einbeinstand. In der vorliegenden Studie muss der positive Effekt der Trainingsintervention kritisch betrachtet werden. Bereits zu Beginn der Studie bestehen große Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Die Interventionsgruppe ist der Kontrollgruppe hinsichtlich des Romberg- und des Einbeinstands rechts zu jedem Messzeitpunkt signifikant überlegen. Diese Differenz lässt erneut auf eine bessere allgemeine Leistungsfähigkeit und einen besseren Allgemeinzustand der Interventionsgruppe bereits vor Studienbeginn schließen. Die Analyse der Mittelwertdifferenzen zeigt, dass der Rombergstand durch die Intervention verbessert werden kann. Bezüglich des Einbeinstands rechts zeigt sich kein Effekt. Der Einbeinstand links hingegen hat sich in der Interventionsgruppe nicht aufgrund des „Lübecker Modells Bewegungswelten“ signifikant verbessert, sodass die Nullhypothese verworfen werden kann. Überhaupt ist sowohl der Romberg- als auch der Einbeinstand für die Teilnehmer eine Herausforderung, da viele sich die Aufgabe nicht zutrauen oder nicht das nötige Gleichgewicht haben um die Aufgabe zu absolvieren. Dadurch sind der Bodeneffekt und auch die Standardabweichung der drei Aufgaben sehr hoch. Die hohe Standardabweichung spiegelt die Spannbereite der Ergebnisse wider und mindert die Aussagekraft der Mittelwerte, sodass die Ergebnisse kritisch hinterfragt und in weiteren Analysen überprüft werden müssen.

Rosendahl et al. (2006), Grönstedt et al. (2012), Telenius et al. (2015a & 2015b) wie auch Toots et al. (2016) und Tarazona-Santabalbina et al. (2016) können einen positiven Effekt ihrer Intervention auf das Gleichgewicht nachweisen. Wolf et al. (2006), Rydwick et al. (2008) und Frändin et al. (2015) hingegen können keine Verbesserung erzielen. Auffällig ist, dass zwei der drei Studien, die keinen positiven Einfluss auf das Gleichgewicht ausüben (Rydwick et al. 2008 und Wolf et al. 2006), nur einzelne Tests ausgewählt haben. Hingegen können fünf von sechs Studien, die eine Testbatterie in Form der Berg-Balance-Skala oder des Tinetti-Tests durchführten, eine signifikante Veränderung durch die Intervention erzielen. Daraus lässt sich ableiten, dass sich eine Testbatterie zugunsten der Teilnehmer auswirkt. Die Wahrscheinlichkeit, sich bei vielen verschiedenen Einzeltests zu verbessern, ist größer als bei einigen wenigen. Hinzukommt die Annahme, dass der Romberg- und der Einbeinstand im Vergleich zu den anderen Aufgaben der Testbatterien anspruchsvoller sind und demnach eine Verbesserung schwieriger zu erzielen ist. Rydwick et al. (2008) fügen zudem an, dass sich durch ein individuelles Training bessere Effekte hinsichtlich des Gleichgewichts erzielen lassen. Ein Training des Gleichgewichts in der Gruppe lässt sich aus Sicherheitsgründen nur schwierig gestalten. Im weiteren Verlauf sollte untersucht werden, ob die gewählten Tests ein geeignetes Assessment zur Messung des Gleichgewichts bei dieser Zielgruppe darstellen.

Wolf et al. (2006), Cadore et al. (2014), Chen et al. (2015), Rosendahl et al. (2006), Rydwick et al. (2008), Gualano et al. (2014), Daly et al. (2014), Oesen et al. (2015) und Tarazona-Santabalbina et al. (2016) können durch ein regelmäßiges Krafttraining einen positiven Effekt auf die Kraft der unteren Extremitäten, gemessen mittels Chair-Rise-Test, nachweisen. Es gibt insgesamt verschiedene Varianten des Chair-Rise-Tests. In dieser Arbeit wird der 5-Chair-Rise-Test durchgeführt. Die Literatur spricht dabei von einer eingeschränkten Mobilität bzw. von einem erhöhten Sturzrisiko, wenn für fünf Wiederholungen (Aufstehen und Hinsetzen ohne Armlehnen) mehr als zwölf Sekunden benötigt werden (Csuka & McCartney, 1985; Krupp, 2013; Richter et al., 2016). Die gängige Darstellung der Ergebnisse ist somit die geschaffte Wiederholungszahl in Anbetracht der vorgegebenen Zeit. Die vorliegende Arbeit stellt die Ergebnisse anhand der Wiederholungszahlen, der benötigten Zeit und des Quotienten Chair-Rise pro Sekunde dar. Sowohl die Interventions- als auch die Kontrollgruppe der vorliegenden Studie liegen über dem

Richtwert von zwölf Sekunden. Cadore et al. (2014) und Oesen et al. (2015) führen den Chair-Rise-Test lediglich über 30 Sekunden durch. Cadore et al. (2014) können dabei den positiven Effekt eines Krafttrainings an Geräten beim Chair-Rise-Test nachweisen. Sowohl zu t0 als auch zu t4 sind die Teilnehmer besser als die Probanden der vorliegenden Studie, können jedoch auch nicht den Richtwert der Literatur von 5 Wiederholungen in zwölf Sekunden einhalten (Csuka & McCartney, 1985). Oesen et al. (2015) erreichen mit ihrem Krafttraining ebenfalls eine signifikante Verbesserung der Interventionsgruppe. Im Verlauf der sechs Monate kann die Kontrollgruppe ihre Leistung stabilisieren, die Interventionsgruppe die Wiederholungszahl ausbauen. Die Probanden in der Studie von Oesen et al. (2015) scheinen folglich auch den Richtwert von zwölf Sekunden für fünf Wiederholungen (Csuka & McCartney, 1985) in etwa einzuhalten. Die vorliegende Studie stellt zusätzlich die Anzahl der Teilnehmer, die überhaupt die gewünschten fünf Wiederholungen schaffen, dar, sodass ersichtlich wird, dass der Chair-Rise-Test in der vorliegenden Studie einen hohen Bodeneffekt aufweist. Viele Teilnehmer schaffen keine oder nur eine bis vier Wiederholungen. Daher wird in diesem Zusammenhang die durchschnittliche Wiederholungszahl in 60 Sekunden ausgerechnet und zudem aus der benötigten Zeit und der Wiederholungszeit ein Quotient gebildet, der Auskunft über die Wiederholungen pro Sekunde gibt. Da die gängige Auswertungsmethodik sich lediglich mit den Wiederholungszahlen beschäftigt, können die Ergebnisse diesbezüglich nur schwer eingeordnet werden. In der vorliegenden Studie besteht zu jedem Messzeitpunkt ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe. Der Vorteil der Interventionsgruppe kann allerdings nicht auf das Interventionsprogramm zurückgeführt werden. Obwohl das Aufstehen von einem Stuhl eine Pflichtübung in dem Interventionsprogramm „Lübecker Modell Bewegungswelten“ darstellt, schlägt sich dies nicht in den Ergebnisse nieder. Auch Telenius et al. (2015a, 2015b), Frändin et al. (2015) und Trabal et al. (2015) können keine Verbesserung des Chair-Rise-Tests durch ihre Interventionsprogramme erreichen. Ob ein funktionelles Interventionsprogramm Nachteile gegenüber einem Krafttraining an Geräte hat, kann nicht bestätigt werden. Zwar erzielen Cadore et al. (2014) durch ein Gerätetraining die gewünschten Effekte, aber auch Wolf et al. (2006), Chen et al. (2015), Rosendahl et al. (2006), Rydwik et al. (2008), Gualano et al. (2014), Daly et al. (2014), Oesen et al. (2015) und Tarazona-Santabalbina et al. (2016) haben mit einem funktionellen

Krafttraining eine Verbesserung im Chair-Rise-Tests nachgewiesen. Die altersspezifische Analyse der vorliegenden Arbeit legt dar, dass die Probanden unter 85 Jahren hinsichtlich des Chair-Rise-Tests nicht nur zu t0 besser abschneiden, sondern sich auch im Jahresverlauf verbessern, während die über 85-jährigen ihre Leistung nicht ausbauen, sondern nur stabilisieren können. Demnach liegt die Vermutung nahe, dass das Alter eine entscheidende Rolle spielt, denn die Trainierbarkeit nimmt mit zunehmendem Alter ab (Weineck, 2010). Ob die Häufigkeit und die Dauer der Intervention einen Einfluss hat, muss in weiteren Forschungsvorhaben thematisiert werden. Eventuell reicht ein Training zweimal pro Woche nicht aus, um einen Trainingseffekt bzw. eine Verbesserung bei älteren Menschen über 85 Jahren zu erzielen. Diese Annahmen müssen unter Vorbehalt betrachtet werden und durch weitere altersspezifische Analysen untermauert werden. Weitere Analysen zeigen, dass die externen Teilnehmer deutlich besser abschneiden als die Heimbewohner. Da nur in der Interventionsgruppe externe Teilnehmer sind, kann der Vorteil der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe in gewissem Maße dadurch erklärt werden.

Neben der Kraft der unteren Extremitäten wird ebenfalls die Kraft der oberen Extremitäten erhoben. Mithilfe eines Dynamometers wird die Handkraft der Teilnehmer gemessen. Die Handkraft stellt ein klassisches Assessment zur Beurteilung der motorischen Leistungsfähigkeit dar. Für gesunde Männer über 65 Jahre gilt ein Richtwert von 32,9 kg, für Frauen von 19,5 kg. Werden diese Normwerte um 50% unterschritten, besteht ein signifikant höheres Risiko für eine eingeschränkte Selbsthilfefähigkeit, Sturz, Frakturen und Mortalität, da die Handkraft positiv mit der Gesamtkörperkraft korreliert (Philipps, 1986; Richter et al., 2016). Die Interventionsgruppe erreicht zu t0 17.59 kg und zu t4 18.66 kg, wohingegen die Kontrollgruppe nur 13.74 kg zu Beginn und 14.02 kg nach zwölf Monate mit der rechten Hand erreicht. Mit der linken Hand fallen die Ergebnisse sowohl in der Interventionsgruppe zu t0 mit 15.58 kg und zu t4 mit 16.03 kg und in der Kontrollgruppe mit 13.47 zu t0 und 13.82 zu t4 schlechter aus als mit der rechten Hand. Die schlechteren Ergebnisse der Kontrollgruppe können in Bezug zu einer schlechteren Gesamtkörperkraft gesetzt werden. Die Handkraft scheint den schlechteren Allgemeinzustand der Kontrollgruppe, der sich im Verlauf der Studie kristallisiert hat, widerzuspiegeln. Viele Studien untersuchen den Effekt einer Intervention auf die Handkraft (Grönstedt et al., 2012; Cadore et al., 2014; Oesen et

al. 2015; Chen et al., 2015; Tarazona-Santabalbina et al., 2016; Steele et al., 2017). In der vorliegenden Studie kann kein Einfluss der Intervention nachgewiesen werden. Obwohl die Interventionsgruppe der Kontrollgruppe zu jedem Messzeitpunkt signifikant überlegen ist, kann dieser Unterschied nicht auf die Intervention gemäß „Lübecker Modell Bewegungswelten“ zurückgeführt werden. Verschiedene andere Studien können ebenfalls keinen positiven Effekt ihrer Interventionsprogramme nachweisen (Grönstedt et al., 2012; Oesen et al., 2015; Tarazona-Santabalbina et al., 2016). Steele et al. (2017) hingegen zeigen einen Effekt auf die Handkraft der linken Hand auf. Die Teilnehmer verbessern sich von 34.01 kg auf 36.41 kg. Auch in den Studien von Chen et al (2015) und Cadore et al. (2014) hat sich die Handkraft der Probanden der Interventionsgruppe signifikant verbessert. Keine der genannten Studien differenziert die Ergebnisse zwischen verschiedenen Subgruppen. Da die Literatur einen Unterschied zwischen Männern und Frauen angibt (Snih et al., 2002), wird die Handkraft in der vorliegenden Studie auf geschlechtsspezifische Unterschiede untersucht. Die Männer erreichen mit der rechten Hand 26.85 kg zu t0 und 26.55 kg zu t4. Die linke Hand liegt mit 22.60 kg zu t0 und 22.89 kg zu t4 knapp unter den Werten der rechten Hand. Damit liegen die Männer im Normbereich. Die Frauen erreichen rechts zu t0 13.39 kg und zu t4 14.41 kg. Die Handkraft der linken Hand ist wie auch bei den Männern geringer als die der rechten Hand. Zu t0 erzielen die Frauen ein Ergebnis von 12.81 kg und zu t4 von 13.24 kg. Auch die Frauen zeigen nach Philips (1986) keine Anzeichen für eine eingeschränkte Selbsthilfefähigkeit, eine erhöhte Sturz- und Frakturgefahr oder ein erhöhtes Mortalitätsrisiko. Ob mit einer niedrigen Handkraft tatsächlich ein erhöhtes Sterberisiko etc. einhergeht, wird nicht untersucht, sollte aber in weiteren Forschungsarbeiten thematisiert und überprüft werden. Die geschlechtsspezifische Analyse zeigt des Weiteren, dass sich die Frauen im Jahresverlauf signifikant verbessern, wohingegen sich die Handkraft (rechts) der Männer signifikant verschlechtert. Demnach scheint die Intervention bei den Frauen einen positiven Effekt auf die Handkraft auszuüben. Die vorliegende Arbeit analysiert die Ergebnisse zusätzlich hinsichtlich der altersspezifischen Unterschiede. Die über 85-jährigen Teilnehmer zeigen eine signifikant schlechtere Handkraft gegenüber den unter 85-jährigen Teilnehmer auf. Zudem verbessern sich die jüngeren Teilnehmer (rechts) signifikant, während die älteren Teilnehmer sich nicht verändern. Die geschlechts- bzw. altersspezifischen Unterschiede sollten in der weiteren Forschung detaillierter

untersucht werden, um evtl. adäquate Bewegungsempfehlungen für spezifische Zielgruppen geben zu können.

Die Assessments des „Lübecker Modells Bewegungswelten“ untersuchen den funktionellen Status der Teilnehmer. Viele Tests orientieren sich an den alltäglichen Anforderungen und Herausforderungen und lassen sich auch im Barthel Index wiederfinden. Der Zusammenhang zwischen der Selbsthilfefähigkeit und der motorischen Leistungsfähigkeit wird in der bisherigen Literatur nicht dargestellt. Die vorliegende Arbeit versucht, durch die Berechnung eines Motorik Index, diesen Zusammenhang zu untersuchen. Die Berechnung des Index beruht auf der Einteilung jedes Tests in Perzentile und einer Vergabe von Punkten. Bei den Tests, die unter anderem mithilfe eines Quotienten ausgewertet werden, wird nur dieser berücksichtigt, da er die größte Aussagekraft hat. Einige Tests, bei denen die Einteilung in Perzentile nicht sinnvoll erscheint, werden manuell eingeteilt. Dieses Vorgehen bedarf weiterer Überarbeitung und muss kritisch hinterfragt werden. Der Motorik Index fasst die Ergebnisse der vorliegenden Studie sozusagen in einer Variablen zusammen und spiegelt wider, was die einzelnen Parameter bereits gezeigt haben: die Interventionsgruppe ist der Kontrollgruppe in der motorischen Leistungsfähigkeit überlegen. Während sich die Kontrollgruppe im Jahresverlauf signifikant verschlechtert, kann die Interventionsgruppe ihre Leistungsfähigkeit stabilisieren. Letztlich kann der Motorik Index als Zusammenfassung der einzelnen Parameter bzw. als allgemeines Beurteilungsinstrument der allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit genommen werden. Da jeder Test gleich gewertet wird, werden alle motorisch erfassten Parameter gleichermaßen berücksichtigt. In weiteren statistischen Verfahren wird die Stichprobe in drei Gruppen hinsichtlich der Veränderung ihrer motorischen Leistungsfähigkeit unterteilt. Diese Unterteilung basiert zunächst auf der Größe einer Standardabweichung im Motorik Index. Dementsprechend haben sich nur die Teilnehmer motorisch verbessert, deren Index zu t4 um mindestens 12 Punkte höher ist. Gleichermaßen haben sich die Teilnehmer verschlechtert, die mindestens zwölf Punkte weniger erreichen. Alle Teilnehmer dazwischen haben sich nicht verändert. Um den Zusammenhang zwischen der allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit und der Selbsthilfefähigkeit zu untersuchen, werden diese drei Gruppen im Hinblick auf ihre Veränderung im Barthel Index analysiert. Die weiteren statistischen Analysen zeigen, dass diesbezüglich keine übereinstimmenden Veränderungen im Barthel Index stattgefunden haben. Da

zwölf Punkte für diese Zielgruppe eine große Hürde darstellen und die Spannweite derer, die sich nicht verändert haben, sehr groß ausfällt, wird die Berechnung ein zweites Mal mit einer halben Standardabweichung durchgeführt. Das statistisch korrekte Vorgehen gibt eine Standardabweichung vor, sodass dieses Vorgehen und die daraus resultierenden Ergebnisse kritisch hinterfragt werden müssen. Durch weitere statistische Verfahren konnte bei der zweiten Berechnung hervorgehoben werden, dass die Teilnehmer, die sich im Motorik Index verbessern, auch eine Verbesserung der Selbsthilfefähigkeit aufweisen. Die vorliegende Arbeit zeigt mithilfe dieses Index, dass ein Zusammenhang zwischen der motorischen Leistungsfähigkeit und der Selbsthilfefähigkeit besteht und die motorische Leistungsfähigkeit die Selbsthilfefähigkeit bedingt. Folglich kann über die Förderung der motorischen Parameter auch eine Verbesserung der Selbsthilfefähigkeiten erzielt werden und dadurch nicht nur die Lebensqualität älterer Menschen gesteigert, sondern ebenfalls der Unterstützungs- und Pflegebedarf reduziert werden, und demnach eine mögliche Entlastung des Pflegepersonals erreicht werden. Diesbezüglich ist weiterer Forschungsbedarf notwendig und essenziell. Es muss geprüft werden, ob das Vorgehen statistisch vertretbar ist und der Zusammenhang zwischen der motorischen Leistungsfähigkeit und der Selbsthilfefähigkeit in weiteren Schritten überprüft werden.

Neben dem Vergleich der Interventions- und der Kontrollgruppe wird in dieser Studie ebenfalls eine geschlechts- und altersspezifische Analyse durchgeführt. Das Geschlecht scheint in der vorliegenden Arbeit kaum Einfluss zu nehmen. Lediglich die Handkraft und die Feinmotorik zeigen geschlechtsspezifische Unterschiede. Das männliche Geschlecht hat einen Vorteil angesichts der Handkraft, während das weibliche Geschlecht geschicklich und feinmotorisch besser abschneidet. Diese Ergebnisse decken sich mit der aktuellen Literatur (Weineck, 2010; Snih et al., 2002). Des Weiteren deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die Frauen durch das Interventionsprogramm „Lübecker Modell Bewegungswelten“ mehr Effekte erzielen als die Männer. Während die Frauen ihre Leistungsfähigkeit entweder ausbauen oder stabilisieren, verschlechtern sich die Männer hinsichtlich einiger Parameter.

Die altersspezifische Analyse zeigt, dass das Alter einen Einfluss auf die Trainierbarkeit der Teilnehmer des „Lübecker Modell Bewegungswelten“ hat. Während sich die jüngeren Teilnehmer im Jahresverlauf bezüglich acht verschiedener Parameter signifikant verbessern können, gelingt den älteren

Teilnehmern dies nur in Bezug auf der Schulterbeweglichkeit. Eine signifikante Abnahme der Leistungsfähigkeit der älteren Teilnehmer kann allerdings auch nicht nachgewiesen werden, sodass auch die Stabilisierung der motorischen Fähigkeiten als positiv gewertet werden kann. Die Literatur belegt, dass das Alter einen Einfluss auf die Trainierbarkeit ausübt (Weineck, 2010). In der vorliegenden Studie scheint vor allem die Kraft bzw. Handkraft betroffen zu sein. Die altersspezifische Analyse sollte noch spezifischer durchgeführt werden und die Stichprobe z.B. in Altersgruppen von 60-70 Jahre, 70-80 Jahre, 80-90 Jahre und 90 Jahre und älter eingeteilt werden, um konkretere Aussagen treffen zu können.

Eine weitere differenzierte Analyse wird zwischen externen Teilnehmern und Heimbewohnern durchgeführt. Weder die externen Teilnehmer noch die Heimbewohner haben sich in ihrer Leistungsfähigkeit verschlechtert. Die meisten Parameter sind im Jahresverlauf stabil geblieben. Auch in diesem Zusammenhang kann von einem positiven Effekt der Intervention, im Sinne einer Stabilisierung der Leistungsfähigkeit, gesprochen werden. Signifikante Unterschiede bestehen überwiegend bei der Kraft und der Ausdauer zugunsten der externen Teilnehmer. Das Aufstehen von einem Stuhl und das Treppensteigen scheint den Heimbewohnern deutlich schwerer zu fallen als den externen Teilnehmern. In vielen Pflegeeinrichtungen wird den Bewohnern nahegelegt, aus Sicherheitsgründen den Fahrstuhl zu nutzen, sodass viele Teilnehmer nicht mehr die Kraft oder die Sicherheit haben, die Treppe zu nutzen. Zudem sind die Stühle der Pflegeeinrichtungen meistens mit Armlehnen ausgestattet, die von den Bewohnern beim Aufstehen aus Bequemlichkeit gerne genutzt werden. Durch diese Hilfs- oder Sicherheitsmaßnahmen wird den Heimbewohnern einerseits der Alltag erleichtert, aber andererseits die Fähigkeit, Treppen zu steigen und ohne Hilfe aus einem Stuhl aufzustehen, genommen. Die Heimbewohner scheinen daher in einigen alltagsrelevanten Parametern ein Defizit zu entwickeln.

Es können keine weiteren Studien gefunden werden, die differenzierte Analysen des Geschlechts oder des Alters durchführen. Da nur Studien eingeschlossen werden, die Heimbewohner untersuchen, können die Unterschiede zwischen externen Teilnehmern und Heimbewohnern nicht verglichen werden. Um den Effekt dieser Aspekte zu berücksichtigen, sollten weiterführende Forschungsarbeiten diese Unterschiede unbedingt berücksichtigen und analysieren. Durch die Ergebnisse der

differenzierten Analyse können Unterschiede und Effekte der Intervention herausgearbeitet werden, die bei Gestaltung weiterer Interventionsprogramme Berücksichtigung finden sollten. Demnach sollte hinterfragt werden, ob Bewegungsprogramme für Männer bzw. Frauen andere Schwerpunkte legen sollten. Gleiches gilt für die unterschiedlichen Alterseinteilungen und die Einteilung für externe Teilnehmer und Heimbewohner. Jüngere Teilnehmer und externe Teilnehmer sind evtl. durch etwaige Bewegungsprogramme unterfordert und verbessern sich daher nicht in ihrer Leistungsfähigkeit. Umgekehrt gilt Selbiges für Teilnehmer, die überfordert sind.

Zusammenfassend können einige der Hypothesen bestätigt werden, andere müssen in weiteren Forschungsvorhaben weitergehend untersucht werden. Die Ergebnisse decken sich nicht immer mit den Ergebnissen anderer Studien. Die Gründe für unerwartete Ergebnisse sind vielseitig. Insgesamt scheint die Individualität der Zielgruppe eine große Rolle zu spielen. Es gibt große Unterschiede in Bezug auf die motorische Leistungsfähigkeit und die Selbsthilfefähigkeit der Teilnehmer, sodass allgemeine Aussagen und Schlussfolgerungen schwierig zu treffen sind.

In der folgenden Aufführung der Methodenkritik werden weitere Einfluss- und Störfaktoren hinsichtlich der Stichprobenauswahl, der Assessmentinstrumente und der Untersuchungsdurchführung aufgeführt.

12.2 Methodenkritik

Nach der Diskussion der Ergebnisse folgt die Diskussion der Methodik bzw. des methodischen Vorgehens. Die Auswahl der Stichprobe und der Assessmentinstrumente wird diskutiert und das Vorgehen bzw. die Durchführung und der Ablauf der Untersuchung hinterfragt.

12.2.1 Die Stichprobe

Die Teilnehmer der Studie sind geriatrische Patienten, die mindestens einmal pro Woche Unterstützungsbedarf haben. Es werden 255 pflegebedürftige Personen in die Studie eingeschlossen und auf eine Interventions- ($N= 171$) und Kontrollgruppe ($N= 84$) randomisiert. Da die Teilnehmer der Kontrollgruppe erst nach der einjährigen Testphase von dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ profitieren, bestand die Befürchtung, dass keine Teilnehmer für die Kontrollgruppe gefunden werden. Um

trotzdem die nötige Fallzahl zu rekrutieren, wird das Verhältnis von Interventions- zu Kontrollgruppe vor Beginn der Studie auf 2:1 festgelegt. Die statistischen Prüfverfahren gelten zwar auch bei ungleichen Stichprobengrößen als robust, dennoch sollte die ungleiche Gruppengröße als erste Limitation festgehalten werden. Die Randomisierung wird ortsbedingt durchgeführt. Die Lübecker Einrichtungen stellen die Interventionsgruppe, während die Kieler Einrichtungen die Kontrollgruppe bilden. Aufgrund der ähnlichen örtlichen Lage und der Struktur der Städte wird eine ähnliche Ausgangssituation der beiden Gruppen erwartet. Überprüft werden die Gruppen zu Beginn der Studie nur hinsichtlich des Alters, des Geschlechts und des Barthel Index. Diese drei Parameter unterscheiden sich nicht signifikant, allerdings zeigen die deskriptiven Daten, dass die Kieler Teilnehmer etwas älter sind und auch im Barthel Index schlechter abschneiden, wodurch eine schlechtere Ausgangssituation der Kontrollgruppe in Erwägung gezogen werden muss. Die übrigen Parameter werden nicht überprüft. Die signifikanten Unterschiede bezüglich der motorischen Parameter zwischen den beiden Gruppen werden erst durch die Datenauswertung ersichtlich. Diese legt dar, dass die Interventionsgruppe der Kontrollgruppe bereits zu Beginn in einigen Parametern signifikant überlegen ist, sodass von einer besseren Ausgangssituation und einer besseren allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit der Interventionsgruppe ausgegangen werden muss. Dass diese Unterschiede durch die lokale Randomisierung entstanden sind, ist relativ unwahrscheinlich, weshalb das Vorgehen beibehalten werden kann.

Für die Studienteilnehmer gelten die Voraussetzungen, dass sie mindestens einmal in der Woche Unterstützungsbedarf im Bereich der Grundpflege aufweisen und dass sie zum Startpunkt der Studie mindestens sechs Meter gehfähig sind. Die Teilnehmer sollten sowohl körperlich als auch kognitiv in der Lage sein bzw. motiviert sein, zweimal wöchentlich an dem einstündigen Interventionsprogramm teilzunehmen. Zudem sind Teilnehmer wünschenswert, bei denen eine Verbesserung der Selbsthilfefähigkeit durch eine Teilnahme an einem Gruppentraining noch zu erwarten ist. Kognitive Defizite sind kein Ausschlusskriterium, sofern die Einwilligungsfähigkeit in die Teilnahme der Studie gegeben ist, der Teilnehmer motiviert und gruppentauglich ist und die übrigen Einschlusskriterien erfüllt sind. Anhand dieser Kriterien werden die Teilnehmer zunächst vom Personal der jeweiligen Pflegeeinrichtung vorgeschlagen. Beim ersten Assessmenttermin hat der jeweilige Untersuchungsleiter die Möglichkeit, den Vorschlag zu revidieren. Allerdings

kommt dies nur sehr selten vor, da die angestrebte Fallzahl schwer zu erreichen scheint und demnach jeder Teilnehmer von Bedeutung ist. Dies wiederum hat aber die Konsequenz, dass bei einigen Teilnehmern strittig ist, ob die Einschlusskriterien erfüllt sind. Dies betrifft vor allem die kognitive Leistungsfähigkeit, welche nicht konkret definiert wird. Die Einschlusskriterien sind als weitere Limitation der Studie anzusehen, da sie sehr allgemein und oberflächlich formuliert sind. Je nachdem wie z.B. eine kognitive Einschränkung ausgelegt wird, werden Teilnehmer in die Studie aus- bzw. eingeschlossen, die die Anforderungen nicht oder eben doch erfüllen. Auch das Alter wird nicht genau definiert. So ergibt es sich, dass der jüngste Teilnehmer in Lübeck 52 Jahre alt ist und auf den ersten Blick kein adäquater Studienteilnehmer zu sein scheint. Die Konsequenz ist eine sehr heterogene Zielgruppe sowohl in Kiel als auch in Lübeck. Konkretere Einschlusskriterien könnten eine homogenere Ausgangssituation in Bezug auf die Leistungsfähigkeit verstärken. Auf der anderen Seite soll eine möglichst große Bandbreite an geriatrischen Patienten aufgenommen werden um die Realität widerzuspiegeln. In diesem Punkt widerspricht sich das „Lübecker Modell Bewegungswelten“. Ziel ist es ein Bewegungsprogramm zu entwickeln, zu evaluieren und zu implementieren, das alle geriatrischen Patienten anspricht und ihre motorischen, kognitiven und sozialen Funktionen fördert und fordert. Gleichzeitig werden Teilnehmer mit kognitiven Einschränkungen und Demenz, hier ist die Grenze von teilnahmefähig und -unfähig nicht formuliert, ausgeschlossen, obwohl die Zahl der demenziellen Erkrankungen ansteigt. Folglich sollte sich das „Lübecker Modell Bewegungswelten“ entscheiden, ob bzw. welche Personen ein- oder ausgeschlossen werden und dahingehend die Förderungsschwerpunkte und -möglichkeiten festlegen und die Einschlusskriterien unmissverständlich formulieren.

Insgesamt sind deutlich mehr Frauen in der Studie vertreten als Männer. Dies ist durch die höhere Lebenserwartung des weiblichen Geschlechts und durch das gesteigerte Interesse und Engagement Frauen gegenüber Studien und Präventionsangeboten zu erklären (Jordan & von der Lippe, 2013; Shuval et al., 2017). Auch andere Studien führen die Unausgeglichenheit der Geschlechterverteilung als Limitation an (Rosendahl et al., 2006; Lelard et al., 2010; Grönstedt et al., 2012; Chen et al. 2015; Frändin et al. 2015; Oesen et al., 2015). In der vorliegenden Arbeit werden vor allem Geschlechtsunterschiede hinsichtlich der Handkraft und der Feinmotorik festgestellt. Zudem scheint das weibliche Geschlecht

mehr durch das Interventionsprogramm zu profitieren. In der gesamten Stichprobe sind 24 Männer, in der Interventionsgruppe 15 Männer vertreten. Die Subgruppenanalyse des Geschlechts beruht daher auf einer unterschiedlichen Gruppengröße, wodurch die Aussagekraft der Ergebnisse im weiteren Verlauf überprüft werden sollte. Insgesamt sollten geschlechtsspezifische Unterschiede vermehrt untersucht werden, um demzufolge adäquate Bewegungsprogramme für Männer bzw. Frauen zu spezifizieren und zu differenzieren. Gleiches gilt für altersspezifische Analysen. Die Altersspanne der vorliegenden Studie reicht von 52 bis 99 Jahren. Der Unterschied zwischen den über bzw. unter 85-jährigen zeigt unterschiedliche Ergebnisse und lässt auf einen Einfluss des Alters auf die Trainierbarkeit schließen. In Zukunft sollten enger Subgruppenanalysen durchgeführt werden, um z.B. die Unterschiede zwischen 60 bis 70-jährigen, 70 bis 80-jährigen, 80 bis 90-jährigen und 90-jährigen und älter herauszuarbeiten. Anhand der Ergebnisse sollten unterschiedliche Bewegungsangebote erarbeitet werden. Bei herkömmlichen Bewegungsprogrammen werden gesunde jüngere Alte unter Umständen unterfordert oder aber ältere Alte überfordert, sodass keine Trainingsadaptation stattfinden kann.

Wünschenswert ist die gleiche Ausgangsposition beider Gruppen in Bezug auf die motorische Leistungsfähigkeit. Nicht nur zwischen den Individuen, sondern auch zwischen den Pflegeeinrichtungen scheint es Unterschiede zu geben. Einige Pflegeeinrichtungen haben Schwierigkeiten die gewünschte Teilnehmerzahl von ca. 15 Probanden pro Einrichtung zu erfüllen, da durchschnittlich schwerere Pflegefälle betreut werden. Dementsprechend stehen weniger potenzielle Probanden, die die Einschlusskriterien erfüllen, zur Verfügung. Zudem können einige Einrichtungen eine bessere und intensivere Betreuung anbieten und darüber hinaus auch mehr Angebote und Aktivitäten, die die physische aber auch psychische Leistungsfähigkeit und die Lebensqualität positiv beeinflussen. Demzufolge stellen die Betreuung und die Angebote in den Einrichtungen einen Einflussfaktor dar. Hinzukommt, dass das „Lübecker Modell Bewegungswelten“ die Öffnung der Pflegeeinrichtungen bzw. des Bewegungsprogramms für ‚gemischte Gruppen‘ aus Pflegeheimbewohnern, Bewohnern des betreuten Wohnen wie auch externen Personen aus der Nachbarschaft, die die Einschlusskriterien erfüllen, erprobt. In Kiel hatte diese Öffnung der Einrichtungen keinen Erfolg. Während in Kiel nur Heimbewohner aufgenommen werden, werden in Lübeck 13 externe Teilnehmer rekrutiert. Der Einfluss der externen Teilnehmer wird bei der Datenauswertung berücksichtigt und

analysiert. In diesem Fall ist die Gruppengröße wieder sehr heterogen, da lediglich 13 externe Teilnehmer in der Interventionsgruppe sind. Auch an diesem Punkt sollten weitere Forschungsarbeiten ansetzen und die Unterschiede zwischen externen Teilnehmern und Heimbewohnern detaillierter betrachten. Die Annahme, dass die externen Teilnehmer durch das Trainingsprogramm unter Umständen nicht adäquat gefordert werden, sollte untersucht werden. An dieser Stelle sollte ebenfalls über gesonderte Trainingsprogramme für Heimbewohner und externe Teilnehmer nachgedacht werden.

Insgesamt wird die Befürchtung, dass nur Teilnehmer rekrutiert werden die bereits einen aktiven Lebensstil führen, nicht bestätigt. Die Heterogenität spiegelt sich in den hohen Standardabweichungen wider. Die hohe Standardabweichung bei vielen Tests legt die Spannbreite der Leistungsfähigkeit der Teilnehmer dar und zeigt die Individualität des Alters auf. Demnach kann anhand des Alters nicht auf die Leistungsfähigkeit geschlossen werden. So gibt es sowohl jüngere Alte mit einer geringen motorischen Leistungsfähigkeit, während ältere Alte einen guten physischen Allgemeinzustand aufweisen können.

Des Weiteren sollte das Argument der regelmäßigen Anwesenheit aufgegriffen werden. Da in die Analysen nur die Teilnehmer eingehen, die mindestens 50% der Trainingseinheiten absolviert haben, ist eine unzureichende Trainingsteilnahme keine Erklärung für die ausgebliebenen Effekte. Ob eine Anwesenheitspflicht von 50% unzureichend ist, um positive Effekte zu erzielen, muss kritisch hinterfragt werden. Aufgrund interner und externer Faktoren dieser Zielgruppe, wie beispielsweise der Gesundheitszustand, Arzttermine oder das Wetter und die Schlafqualität, würden bei Ausschluss derer, die mehr als 25% gefehlt haben, die Stichprobengröße enorm sinken.

12.2.2 Die Assessmentinstrumente

Dieser Abschnitt befasst sich mit der Diskussion der Assessmentinstrumente. Für das Projekt „Lübecker Modell Bewegungswelten“ wurde ein umfangreicher Assessmentbogen⁸ entworfen. Durch die Spannbreite verschiedener Tests dauert das einzelne Assessment relativ lange (ca. 40 bis 60 Minuten), wodurch die

⁸ Siehe Anhang S. 283

Motivation der Probanden unter Umständen sinkt. Bereits bei der Rekrutierung der Probanden könnte die Dauer des Assessments von einer Teilnahme abschrecken. Bei der Konzipierung des Assessmentbogens wurde darauf geachtet, dass sich die Aufgaben im Sitzen bzw. Stehen abwechseln und auch die Tests der Kraft nicht aufeinanderfolgend durchgeführt werden. Trotzdem liegt die Vermutung nahe, dass die Leistungsfähigkeit, wie auch die Motivation und die Konzentration am Ende des Assessments bereits nachgelassen haben. Da einige Dimensionen, z.B. die Mobilität und das Gleichgewicht mithilfe verschiedener Assessments erhoben werden, bestünde im weiteren Verlauf des „Lübecker Modells Bewegungswelten“ die Möglichkeit, für jede motorische Dimension nur das Assessment zu nehmen, welches sich in der Pilotphase am besten erwiesen hat.

Gleichzeitig muss hinterfragt werden, ob die durchgeführten Assessments für die Probandengruppe geeignet sind. Die Ausübung des Einbeinstands, wie auch des Chair-Rise-Tests und das Treppensteigen legen viele Schwierigkeiten und Unsicherheiten offen. Viele Teilnehmer können diese Tests nicht ausführen, sodass der Bodeneffekt relativ hoch ausfällt. Insbesondere der Einbeinstand scheint nicht geeignet zu sein und zudem eine hohe Sturzgefahr mit sich zu bringen. In Zukunft sollte demnach nur auf den Rombergstand zur Beurteilung der Balance zurückgegriffen werden. Andere Studien beurteilen das Gleichgewicht mithilfe von Testbatterien wie beispielsweise der Berg-Balance-Skala oder dem Tinetti-Test. Der Einbein- und Rombergstand sind ebenfalls Bestandteil dieser Testbatterien. Zusätzlich enthalten sowohl die Berg-Balance-Skala als auch der Tinetti-Test weitere Aufgaben, die für die Teilnehmer leichter durchzuführen sind. Folglich ist eine Verbesserung des Gleichgewichts, beurteilt durch eine Testbatterie, evtl. leichter zu erreichen als durch den Einbein- bzw. Rombergstand. Nachteilig ist, dass eine Testbatterie bzw. weitere Tests das Assessment zusätzlich verlängern würden. Der Chair-Rise-Test ist ein gängiges Instrument zur Bestimmung der Kraft der unteren Extremitäten. Zahlreiche Studien setzen dieses Assessment für geriatrische Patienten ein. Demzufolge sollte der Test beibehalten werden und das ‚nicht bewältigen‘ der Aufgabe als Ergebnis betrachtet werden. Unter Umständen sollte der Test in dieser Studie zu einem früheren Zeitpunkt durchgeführt werden, sodass der Proband seine Reserven noch nicht aufgebraucht hat. Viele Studien nutzen zur Kraftmessung das One-Repetition-Maximum an Kraftgeräten oder Messplatten (Rydwik et al., 2008; Cadore et al., 2014; Gualano et al., 2014; Daly et al., 2014).

Diese Methode ist von Nutzen, da nahezu jeder Teilnehmer die Aufgabe bewältigen kann und ein Ergebnis erzielt. Dennoch scheint der Chair-Rise-Test aus funktioneller Sichtweise ansprechender. Es wird das alltägliche Aufstehen von einem Stuhl überprüft und dem Teilnehmer dadurch gleichzeitig vor Augen geführt, welche Schwachpunkte vorliegen. Gleichzeitig kann der Proband diesen Test eigenständig üben und als Training verwenden. Ein weiterer Vorteil ist, dass kein Material, abgesehen von einem herkömmlichen Stuhl, benötigt wird und somit überall durchgeführt werden kann.

Allgemein sind die einzelnen Tests nah an den Alltagsbewegungen und den Anforderungen des alltäglichen Lebens gekoppelt. Viele Tests finden sich zudem auch in dem Barthel Index wieder, z.B. das Treppensteigen, Aufstehen und Gehen und die Armbewegungen, die für Körperpflege und Hygiene von Nöten sind, sind in dem Test der Schulterbeweglichkeit enthalten. Für die meisten Tests wird kaum bzw. nur wenig zusätzliches Material benötigt, sodass das Assessments an jedem Ort, vorausgesetzt eine Treppe und ein Stuhl sind vorhanden, organisiert werden kann. Um die allgemeine Ausdauer zu testen wird lediglich eine Treppenstufe benötigt, die im Normalfall in jeder Einrichtung zu finden ist. Der Assessor benötigt Klebeband o.ä. sowie einen Zollstock zum Abmessen der Abstände für den 4m-Gehtest und den TUG. Des Weiteren wird eine Stoppuhr für die allgemeine Ausdauer, den 20-Cent-Test, den Chair-Rise-Test und für die Tests des Gleichgewichts benötigt. Der 20-Cent-Test verlangt zudem 20 1-Cent Münzen, eine Dose, wie auch einen Zeichenblock, auf dem die Münzen ausgelegt werden können. Ein Stuhl wird für den Chair-Rise-Test, dem TUG, den Testungen des Gleichgewichts und allen Aufgaben, die im Sitzen stattfinden benötigt. Der Six-Item-Screener, die Fragen der Lebensqualität und die Schulterbeweglichkeit können ohne jegliche Hilfsmittel durchgeführt werden. Alle Materialien sind herkömmliche Gegenstände. Lediglich für die Messung der Handkraft ist ein Handkraft-Dynamometer erforderlich.

Der Bodeneffekt bei den genannten Tests hat zur Folge, dass eine Verschlechterung der Teilnehmer, die den Test bereits zu Beginn der Studie nicht ausführen konnten, nicht erfasst werden kann. Insgesamt geben die Assessments eine Auskunft über die jeweilige motorische Fähigkeit angesichts des funktionellen Status'. Das Treppensteigen beurteilt die Ausdauer hinsichtlich des Treppensteigens aber nicht im Allgemeinen. Um objektive Aussagen treffen zu können, müssten andere Messmethoden wie die bereits genannte Kraftmessung mithilfe einer Kraftmessplatte

oder die Lungenkapazität und die maximale Sauerstoffaufnahme gemessen werden. Angesichts der Zielgruppe geriatrischer Patienten und der allgemeinen Zielsetzung, die Selbsthilfefähigkeit zu verbessern, erscheint eine Beurteilung anhand der funktionellen Fähigkeiten als ausreichend und angemessen. Fraglich bleibt bei diesem Vorgehen, ob durch das Treppensteigen tatsächlich die Ausdauer gemessen wird. Das Assessment könnte gleichzeitig ein Indikator für die Kraft der unteren Extremitäten darstellen. Auch der TUG, der in der vorliegenden Arbeit als Indikator der Mobilität dient, kombiniert ein Assessment der Kraft (Aufstehen), der Mobilität (Gehen) und des Gleichgewichts (Umdrehen). Des Weiteren kosten sowohl das Treppensteigen als auch die Assessments des Gleichgewichts einigen Probanden viel Überwindung. Angst, Unsicherheit und Schwindel sind ein häufiger Grund für ein schlechtes Testergebnis.

Der aktuelle Forschungsstand hat bereits dargelegt, dass die meisten Forschungsarbeiten den Schwerpunkt auf ein Krafttraining, oft in Kombination mit einem Gleichgewichtstraining, legen. Demnach werden auch häufig Assessmentinstrumente der Mobilität, der Kraft und der Balance gewählt. Die Beweglichkeit der oberen Extremitäten und auch Assessments zur Ermittlung der Ausdauer sind in der Literatur selten zu finden. Zwei Assessments wurden für die Evaluation des „Lübecker Modell Bewegungswelten“ konzipiert. Diese Tests sind nicht validiert und müssen folglich kritisch betrachtet werden. Aufgrund dessen können die Ergebnisse nur schwierig einsortiert und verglichen werden. Beide Tests, sowohl das Treppensteigen als auch die Schulterbeweglichkeit, orientieren sich an den Anforderungen des alltäglichen Lebens und sollten in weiteren Studien überprüft und validiert werden. Das Treppensteigen orientiert sich anhand anderer vorhandener Tests sowie anhand des realen Treppensteigens. Aus Sicherheitsgründen wird der Test abgewandelt und nur noch die unterste Treppenstufe zum Hinauf- und Hinabsteigen genutzt. Die Übungen der Schulterbeweglichkeit können auf alltägliche Bewegungen zurückgeführt werden. Die acht Übungen spiegeln die benötigte Schulterbeweglichkeit wider, die erforderlich ist, um die Körperpflege und hygienische Maßnahmen eigenständig auszuführen. Folglich erscheinen beide Aufgaben sinnvoll und angemessen, dennoch hätten sie in vorangehenden Studien geprüft und erprobt werden sollen. Alle anderen Assessments sind gängige und geprüfte geriatrische Assessments.

Eine weitere Ergänzung des Assessmentbogens ist die Erfassung der Händigkeit bei den entsprechenden Assessments, sodass mehr Informationen über die dominante Lateralität gegeben werden können. Derzeit kann nur aufgrund der Ergebnisse die dominante Seite vermutet werden. Gerade bei der Schulterbeweglichkeit ist jedoch oft die dominante Seite im Alter durch den vermehrten Einsatz und der erhöhten Belastung eingeschränkter. Durch die Frage der Händigkeit könnte diese Frage bzw. Annahme bewertet werden und entsprechende Maßnahmen und Konsequenzen daraus entwickelt werden. Zusätzlich können Aussagen zur Trainierbarkeit der dominanten und der nicht-dominanten Seite getroffen werden.

Ferner sollte die Auswertung einiger Assessments überarbeitet werden. Die Umwandlung in einen Quotienten, der sowohl die Zeit als auch das erreichte Ergebnis, z.B. Wiederholungen, berücksichtigt scheint auf den ersten Blick sinnvoll. Vor allem bei Zeitmessungen wird auf diesem Wege das Ergebnis ‚0 Sekunden‘ berücksichtigt und einer Verfälschung des Ergebnisses vorgebeugt. Bei dem 4m-Gehtest wird dadurch die gängige Variable Meter pro Sekunde errechnet. Bei dem TUG, dem Chair-Rise-Test und dem 20-Cent-Test ergeben sich Ergebnisse wie TUG pro Sekunde, Cent pro Sekunde oder Chair-Rise pro Sekunde. Diese Variablen wirken auf den ersten Blick für den Leser durchaus irritierend. Da die meisten Tests nach 60 Sekunden beendet werden, sollte die Möglichkeit in Erwägung gezogen werden, die Quotienten auf ein Minute umzurechnen (TUG pro Minute, Cent pro Minute, Chair-Rise pro Minute). So werden Ergebnisse erzielt, die der Leser einfacher bzw. schneller nachvollziehen kann. Bei der Auswertung und Interpretation der Ergebnisse muss insgesamt bedacht werden, dass der Quotient eine höhere Aussagekraft hat, da alle Teilnehmer unabhängig vom Ergebnis berücksichtigt werden.

Hinsichtlich der Mobilität werden die benötigten Hilfsmittel notiert. Es wird ebenfalls notiert, ob ein Teilnehmer normalerweise im Rollstuhl sitzt, dennoch aber mit einem anderen Hilfsmittel gehen kann und dadurch die Assessments der Mobilität absolvieren kann. Diese Informationen werden in der Auswertung allerdings nicht berücksichtigt. An dieser Stelle wäre wieder eine Subgruppenanalyse interessant. Die Analyse könnte Aufschluss darüber geben, ob einige Teilnehmer durch die Intervention auf die Hilfsmittel verzichten können bzw. ob sich Unterschiede zwischen Teilnehmern ergeben, die auf einen Handstock, einen Rollator oder einen Rollstuhl angewiesen sind.

Eine weitere kleine Änderungsmöglichkeit bezieht sich auf die drei Tests zur Ermittlung des Gleichgewichts. Bei dem Einbein- und dem Rombergstand sind Ergebnisse zwischen 0.5 Sekunden und 30 Sekunden möglich. Nach 30 Sekunden wird der Test beendet und der Teilnehmer hat die bestmögliche Leistung erreicht. Teilnehmer, die sich die Aufgabe nicht zutrauen, erzielen das Ergebnis unter 0.5 Sekunden. Teilnehmer, die die Aufgabe versuchen, aber das Ergebnis nicht messbar ist, bekommen ebenfalls das Ergebnis unter 0.5 Sekunden. Demnach erzielen Teilnehmer, die sich die Aufgabe nicht zutrauen und diejenigen, die versuchen, die Aufgabe auszuführen, es aber nicht können, das gleiche Ergebnis. Im Hinblick auf das Gleichgewichtstraining und der Sturzangst erscheint dies aber ein erheblicher Unterschied zu sein. Im weiteren Verlauf sollte in Erwägung gezogen werden, diese beiden Resultate nicht in einem Ergebnis zusammenzufassen. Diese Thematik lässt zeitgleich auf ein weiteres wichtiges Assessment schließen, welches in dieser Studie gar keine Beachtung bekommt: das Sturzrisiko, die Sturzprophylaxe und allgemein die Sturzhäufigkeit. Wie der theoretische Hintergrund darlegt, nimmt die Kraft und das Gleichgewicht mit zunehmendem Alter ab. Dadurch erhöhen sich das Sturzrisiko bzw. die Anzahl der Stürze und die daraus resultierenden Konsequenzen. Es entsteht ein Teufelskreis, da die Betroffenen immer unsicherer werden und Angst vor weiteren Stürzen entwickeln. Das Thema Sturzprophylaxe bzw. allgemein Stürze spielt daher im Alter eine wichtige Rolle und sollte einen Schwerpunkt der aktuellen Forschungsarbeit in der Geriatrie einnehmen.

Der Motorik Index wird bereits in der Ergebnisdiskussion aufgeführt und diskutiert. Die Erarbeitung und Einteilung des Motorik Index wie auch die statistische Auswertung muss weiter geprüft und standardisiert werden. Derzeit müssen die Ergebnisse hinterfragt werden und die Tendenz und die Annahme, dass die motorische Leistungsfähigkeit die Selbsthilfefähigkeit bedingt, statistisch weiter überprüft werden. Der Motorik Index stellt erste Überlegungen und richtungweisende Ergebnisse dar. In weiteren Forschungsarbeiten sollte dieser Ansatz aufgegriffen und verfeinert werden.

Die vorliegende Arbeit hat sich die Untersuchung der motorischen Parameter zum Schwerpunkt gemacht. Das Projekt „Lübecker Modell Bewegungswelten“ wirbt mit einem motorisch-kognitiven Bewegungsprogramm, bei dem vor allem die emotionale und soziale Ebene im Vordergrund steht. Durch die Bewegungswelten sollen die

kognitiven Funktionen angeregt werden und die Teilnehmer durch einen Erfahrungsaustausch und Erinnerungen ins Gespräch kommen. Das „Lübecker Modell Bewegungswelten“ möchte präventiv und rehabilitativ gegen die soziale Isolation in Pflegeeinrichtungen wirken. Der Assessmentbogen enthält allerdings lediglich einen Test für die kognitiven Fähigkeiten, den Six Item Screener und drei Fragen bezüglich der Lebensqualität, eine davon bezogen auf die subjektive Beurteilung der sozialen Kontakte. Da der Schwerpunkt in dem Projekt aber sowohl auf die motorischen als auch auf die kognitiven und die sozialen Aspekte gelegt wird, sollten sich diese drei Schwerpunkte in einem ausgeglichenen Verhältnis im Assessmentbogen wiederfinden. Demzufolge sollten weitere Assessments aufgenommen werden, die die kognitive Leistungsfähigkeit und die soziale Komponente berücksichtigen.

Der Barthel Index, ein ebenfalls gängiges und validiertes Assessmentinstrument, wurde für das „Lübecker Modell Bewegungswelten“ modifiziert. Neben der vollständigen Punktzahl wird eine Erweiterung der Skalierung vorgenommen. So gibt es bei dem hier verwendeten Barthel Plus eine Abstufung der vollen Punktezahl. Es wird unterschieden, ob ein Teilnehmer eine Aufgabe selbstständig und ohne Beeinträchtigungen ausführen kann (maximale Punktzahl plus Buchstabe a) oder ob ein Teilnehmer eine Aufgabe zwar selbstständig aber z.B. nur sehr langsam oder unter Schmerzen aufgrund einer Beeinträchtigung durchführen kann (maximale Punktzahl plus Buchstabe b). Diese Zusatzinformation wird in der Auswertung ebenfalls nicht berücksichtigt und sollte in weiterführenden Analysen aufgenommen werden. Der Barthel Index wird von dem Pflegepersonal bzw. dem Personal, welches den Probanden sehr nahe steht und die Aktivitäten bewerten kann, ausgefüllt. Obwohl das Verfahren des Barthel Index vor Ort in den Senioreneinrichtungen erklärt wurde, kam es immer wieder zu Schwierigkeiten und Ungereimtheiten beim Ausfüllen des Bogens. In vielen Einrichtungen steht das Pflegepersonal unter großem Zeitdruck, sodass das Ausfüllen zusätzliche Arbeit darstellt. Bei der Überprüfung durch den Versuchsleiter wurden Lücken entdeckt oder auch Antworten gefunden, die mit den Assessmentergebnissen nicht übereinstimmen konnten. Oftmals fehlt die Zeit, um den Bogen gründlich und sorgfältig auszufüllen. Ein weiterer Grund könnte die wechselnde Zuständigkeit für die einzelnen Bewohner sein. In den seltensten Fällen ist ein Mitarbeiter ständig für einen Bewohner zuständig, dies betrifft auch das Ausfüllen des Barthel Index. Jedoch erscheint die Möglichkeit, auf die Hilfe des

Pflegpersonals zurückzugreifen, die sinnvollste zu sein, da niemand sonst die Selbsthilfefähigkeit beurteilen kann. Die Option, den Barthelbogen jedes Mal gemeinsam mit dem Pflegepersonal zu besprechen, würde sehr viel Zeit kosten, sodass letztlich eine gewisse Fehlerrate und Ungenauigkeiten akzeptiert werden muss.

Wie bereits in Kapitel 12.2.1 dargestellt, kann eine mangelnde Trainingsbeteiligung kein Kritikpunkt für die Ergebnisse darstellen, da nur Teilnehmer berücksichtigt werden, die mindestens 50% aller Trainingseinheiten absolviert haben. Zudem wurde das Aktivitätsniveau der Teilnehmer berücksichtigt. Der Assessmentbogen sieht die Angabe der absolvierten Aktivitäten der Probanden in den letzten zwei Wochen vor. Nun ergeben sich hinsichtlich dieser Erhebungsmethode einige Kritikpunkte und Fragen. Zum einen werden die Aktivitäten nur bei den Teilnehmern abgefragt, die zuvor in dem kognitiven Test, dem Six Item Screener, mindestens vier Punkte erreicht haben. Somit liegen nicht von allen Probanden Angaben vor. Zudem gibt es keinerlei Kontrollmöglichkeit, ob die genannten Aktivitäten tatsächlich durchgeführt oder, ob an weiteren Aktivitäten teilgenommen wurden. Ein weiterer Kritikpunkt ist, dass durch die Benennung der Aktivität nicht die Inhalte und Schwerpunkte bekannt sind. Der Kontrollgruppe kann die Teilnahme an Aktivitäten nicht verboten werden. Die Teilnehmer werden aufgefordert, ihren Aktivitäten unabhängig vom „Lübecker Modell Bewegungswelten“ nachzugehen. In der vorliegenden Arbeit wird das Aktivitätsniveau der Teilnehmer aufgrund der lückenhaften Erhebung nicht berücksichtigt. Demnach könnte das Aktivitätsniveau der Kontrollgruppe und der Interventionsgruppe einen Einfluss auf die Ergebnisse haben.

Ein weiterer Punkt, der in dieser Studie nicht aufgegriffen wird, aber ein wesentlicher Bestandteil sein sollte, ist die Individualität und die Teilhabe der Teilnehmer. Es ist wünschenswert, dass jeder Teilnehmer seine individuellen Schwächen und dementsprechend auch Ziele festhält, um Erfolgserlebnisse zu überprüfen. Grönstedt et al. (2012) und Frändin et al. (2015) setzen die individuelle Teilhabe des Probanden in den Fokus ihrer Studie. Jeder Teilnehmer bekommt ein eigenes, auf ihn und seine Bedürfnisse und Ziele zugeschnittenes Interventionsprogramm. Die Umsetzung und Organisation ist dementsprechend aufwendig und kompliziert. Eine Kombination aus dieser Studie und dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ erscheint sinnvoll. Die Teilnehmer sollten individuelle Ziele formulieren und bei jedem

Assessment befragt werden, ob durch das Gruppentraining Erfolge zu verzeichnen sind, sodass ihnen die Verbesserung vor Augen geführt wird.

12.2.3 Die Untersuchungsdurchführung

Die Vorbereitung und die Durchführung der Untersuchung lassen neben der Stichprobensammensetzung und der Auswahl der Assessmentinstrumente ebenfalls einige Kritikpunkte und Limitationen zu.

Die vorliegende Arbeit sowie zahlreiche andere Studien (z.B. Grönstedt et al. 2012, Rydwik et al., 2008, Telenius et al., 2015, Tarazona-Santabalbina et al. 2016) bedienen sich einer Vielfalt an Assessmentinstrumenten. Die Intervention gemäß „Lübecker Modell Bewegungswelten“ fügt verschiedene Schwerpunkte zusammen. Neben der Kraft und dem Gleichgewicht sollen zudem die Kognition, die soziale und die emotionale Ebene gestärkt werden. In dem Trainingsprogramm verschiedene Komponenten zu kombinieren erscheint sinnvoll. Chen et al. (2015) bestätigt, dass häufiger positive Effekte zu verzeichnen sind, wenn verschiedene motorische Eigenschaften trainiert werden. Der aktuelle Forschungsstand legt dar, dass es keine einheitlichen Empfehlungen hinsichtlich Dauer, Intensität und Häufigkeit einer Intervention gibt. Das Projekt „Lübecker Modell Bewegungswelten“ läuft über einen Zeitraum von zwölf Monaten und findet zweimal pro Woche für 60 Minuten statt. Aufgrund der hohen Dropout-Rate und der bestehenden Studienlage sollte hinterfragt werden, ob eine einjährige Intervention für die vorliegende Zielgruppe zu lang ist. Viele Studien wählen einen Zeitraum von drei bis sechs Monaten, um die Effekte eines Bewegungsprogramms zu evaluieren (Rosendahl et al., 2006; Rydwik et al., 2008; Lelard et al., 2010; Grönstedt et al., 2012; Cadore et al. 2014; Daly et al., 2014; Chen et al., 2015; Frändin et al., 2015; Oesen et al. 2015; Telenius et al., 2015a; Telenius et al., 2015b; Trabal et al., 2015; Steele et al., 2017). Auch die vorliegenden Ergebnisse haben gezeigt, dass oftmals bereits nach sechs Monaten Effekte der Intervention zu verzeichnen sind, sodass eine verkürzte Intervention gleichermaßen zu wissenschaftlich fundierten Ergebnissen führen kann. Für einen kürzeren Untersuchungszeitraum spricht zudem, dass die Kontrollgruppe ohne Intervention bzw. einem Kontrollprogramm an der Studie teilnimmt und somit nicht von der Studienteilnahme profitiert. Das Vorhaben bzw. das Versprechen nach Ende des Untersuchungsjahres ebenfalls an dem „Lübecker Modell Bewegungswelten“ teilnehmen zu dürfen, ist bei einigen Probanden nicht Motivation genug, sodass

oftmals auf eine alternative Intervention zurückgegriffen wird. Viele Studien diskutieren allerdings ebenfalls, ob ausbleibende Effekte auf eine zu kurze Interventionsdauer zurückzuführen sind.

Die Intensität des „Lübecker Modell Bewegungswelten“ wird durch ein moderates Training mit Kleingeräten und dem eigenen Körpergewicht festgelegt. Andere Studien erzielen durch ein hochintensives Krafttraining positive Ergebnisse (Telenius et al., 2015a und 2015b; Toots et al., 2016, Rydwick et al., 2008). Durch ein moderates Training werden ebenfalls positive Effekte erzielt. Zudem wird das Training adäquat an das Alter angepasst, die Ziele realistisch gesetzt und dadurch die Motivation aufrechterhalten. Außerdem berücksichtigt ein moderates Training die Komorbiditäten wie auch allgemeine Einschränkungen geriatrischer Patienten und spricht eine größere Zielgruppe an (Oesen et al. 2015). Viele Studiendesigns, unter anderem ein Krafttraining an Geräten (Cadore et al. 2014; Steele et al., 2017), aber auch ein Balancetraining mit unebenen Untergründen und geschlossenen Augen (Cadore et al., 2014; Lelard et al., 2010), scheint aus Sicherheitsgründen in einem Gruppentraining mit hochbetagten Teilnehmern schwer umsetzbar zu sein. Durch ein individuelles Training, wie es Grönstedt et al. (2012) und Frändin et al. (2015) durchführen, können die Schwachpunkte des einzelnen Teilnehmers gezielter gefördert werden. Zudem ist durch die individuelle Betreuung ein intensiveres Training möglich und die Teilhabe der Teilnehmer an der Trainingsgestaltung ist gewährleistet (Grönstedt et al., 2012; Frändin et al., 2015). Allerdings ist die Umsetzung sehr zeitintensiv. Bei dem Personalmangel und dem Zeitdruck, der in den meisten Einrichtungen herrscht, wird die Umsetzung eines solchen Trainings nicht möglich sein. Zudem fällt bei einem individuellen Training die soziale und emotionale Komponente weg, die bei einem Gruppentraining automatisch berücksichtigt wird.

Bereits in dem vorherigen Kapitel wurde viel über die Auswahl der Assessmentinstrumente diskutiert. Auch in der Durchführung der einzelnen Assessments scheint es Diskussionsbedarf zu geben. Zunächst muss angemerkt werden, dass der Assessmentbogen während der Studienphase im Nachhinein nochmals an einigen Punkten überarbeitet und verändert wurde. Die Lübecker Einrichtungen sind vor den Kieler Kontrolleinrichtungen mit den Assessments gestartet. Während der Durchführung der ersten Assessments wurden Probleme und Lücken entdeckt und überarbeitet. Zu Beginn der ersten Assessments war es den

Teilnehmern beim Treppensteigen beispielsweise erlaubt, sich sowohl rechts als auch links am Treppengeländer festzuhalten. Im weiteren Verlauf durften die Teilnehmer sich zwar mit beiden Händen festhalten, aber nur am rechten oder am linken Handlauf. Zudem wurden anfangs die Aktivitäten der Bewohner nicht erfasst. Die Erfassung des Aktivitätsniveaus wurde bereits erörtert und diskutiert. Schlussendlich ist die Einschätzung des Aktivitätsniveaus eine wichtige Grundlage, um die Leistungsfähigkeit und auch die Effekte einer Intervention zu beurteilen. Allerdings sollte dies methodisch anders umgesetzt werden. Neben Veränderungen im Assessmentbogen wurde insgesamt vom Studienprotokoll abgewichen. Laut Studienprotokoll sollten zwei weitere Parameter, Blutdruck wie auch Herzfrequenz in Ruhe erfasst werden, um die Vitalkapazitäten und die Effekte der Intervention aus sportmedizinischer Sicht zu evaluieren. Aus unterschiedlichen Gründen wurde davon abgesehen, ohne dies ausreichend zu diskutieren.

Die verschiedenen erhobenen Parameter werden in dieser Studie teilweise unter weiteren Oberbegriffen zusammengefasst. Der 4m-Gehtest und der Timed-Up-and-Go bilden die Mobilität, die Schulterbeweglichkeit und der 20-Cent-Test die Motorik der oberen Extremitäten, die Handkraft und die Beinkraft die Kraft und der Romberg wie auch der Einbeistand das Gleichgewicht. Fraglich bei dieser Einteilung ist, ob die einzelnen Parameter nicht auch anderen Oberbegriffen zugeteilt werden können. Die Handkraft beispielsweise könnte zu der Motorik der oberen Extremitäten hinzugefügt werden. Zudem könnte die Schulterbeweglichkeit unter dem Oberbegriff Beweglichkeit und der 20-Cent-Test unter dem Begriff Feinmotorik erfasst werden. Die Einteilung und auch die Formulierung der Hypothesen anhand dieser Einteilung wird in der Darstellung der Ergebnisse und der Diskussion bereits teilweise separat voneinander beurteilt, sodass die Sinnhaftigkeit der Zusammenfassung einzelner Parameter hinterfragt werden sollte.

Insgesamt gab es in Kiel nur zwei Assessoren, während in Lübeck sechs Assessoren die Daten erhoben haben. Zwar wurden alle Assessoren eingearbeitet und kritische und strittige Situationen besprochen, aber dennoch muss von gewissen Diskrepanzen ausgegangen werden. Viele Assessments erfordern von dem Versuchsleiter Konzentration und eine geteilte Aufmerksamkeit. Da jeweils nur ein Assessor pro Teilnehmer bzw. pro Assessment vorgesehen ist, ist dieser für die Datenaufnahme, aber auch für die Sicherheit des Teilnehmers, verantwortlich. Dies bedeutet beispielweise beim Treppensteigen, dass der Assessor die Zeit stoppen

muss, die Sicherheit des Teilnehmers gewährleisten muss, evtl. Fragen des Probanden beantworten oder motivieren muss und gleichzeitig die Anzahl der Stufen zählen muss. Bei dieser Komplexität besteht die Gefahr, dass der Versuchsleiter sich verzählt oder die Zeitmessung nicht korrekt durchgeführt wird. Unkonkrete Anweisungen sowie subjektive Bewertungen spielen bei jedem Assessment eine Rolle. Besonders bei älteren, evtl. kognitiv eingeschränkten Menschen ist eine deutliche und konkrete Erklärungsweise wichtig. Der 4m-Gehtest und der TUG bedienen sich der gleichen Markierungslinien am Bode. Für den TUG ist allerdings eine andere Linie die entscheidende Linie, an dem der Teilnehmer zum Stuhl zurückkehren soll. Wird dies vor Beginn der Durchführung nicht eindeutig kommuniziert, wissen viele Probanden nicht, an welcher Linie sie umdrehen sollen. Dies führt zu einem nächsten Diskussionspunkt in der Untersuchungsdurchführung. Vorab wurde festgelegt, dass nach Erklärung der Aufgaben keine weiteren Anweisungen gegeben werden dürfen. Je nach Versuchsleiter und kognitiver Einschränkung der Teilnehmer wurde die Aufgabe jedoch erneut erklärt, die Aufgabe gemeinsam durchgeführt und eben doch weitere Anweisungen gegeben. Der Einfluss einer subjektiven Einschätzung muss in erster Linie bei der Schulterbeweglichkeit bedacht werden.

Ein großer Störfaktor auf die Ergebnisse sind zudem die Gegebenheiten und das Umfeld in dem die Assessments durchgeführt wurden. Einige Senioreneinrichtungen hatten die Möglichkeit, einen gesonderten Raum für das Assessment zur Verfügung zu stellen. In anderen Häusern wiederum musste das Assessment auf dem Flur stattfinden, wo durch Personen und Geräuschen die Ablenkung größer war. Gleiches gilt für das Treppensteigen. Im Optimalfall konnte eine abgelegene Treppe ohne viel Durchgangsverkehr, allerdings auch ohne langen Fußweg, genutzt werden.

In künftigen Forschungsarbeiten sollte allgemein der Unterschied zwischen den einzelnen Einrichtungen analysiert werden. Einige Einrichtungen haben ein besser ausgearbeitetes Aktivitätsangebot und auch eine bessere personelle Betreuung, um die Bewohner in die Angebote aufzunehmen bzw. zu motivieren und sogar vom Zimmer abzuholen. Andere Einrichtungen hingegen können die Bewohner nicht persönlich motivieren und auffordern, an einem Gruppenangebot teilzunehmen.

Das Interventionsprogramm „Lübecker Modell Bewegungswelten“ ist ein standardisiertes Bewegungsprogramm, angeleitet von qualifizierten Übungsleitern.

Jede Einrichtung hat unterschiedliche Übungsleiter, sodass kleine Unterschiede in der Durchführung und der Handhabung zu vermuten sind. Eine weitgehende Standardisierung der Intervention wird mittels Vorauswahl geeigneter Übungsleiter und Schulung derselben in einem gemeinsam zu absolvierenden zweitägigen Kurs sichergestellt. Trotzdem handhabt jeder Übungsleiter seine Kurse ein wenig anders. Sowohl Mitarbeiter der Einrichtung als auch externe Übungsleiter können die Fortbildung machen und damit die Lizenz erwerben. Interne Übungsleiter bringen den Vorteil mit sich, dass sie die Gegebenheiten, die Abläufe der Einrichtung und die Teilnehmer kennen. Externe Übungsleiter hingegen scheinen der Qualitätssicherung entgegenzukommen, da sie dem Standard und den Vorgaben gegenüber eine größere Verpflichtung entwickeln und nicht von anderen Aufgaben in der jeweiligen Einrichtung betroffen sind, sodass sie ohne Ablenkung die Kurse durchführen können. Die Qualitätssicherung und -prüfung sollte ein wichtiger Bestandteil in allen Projektphasen darstellen, um ein möglichst standardisiertes Bewegungsprogramm, unabhängig vom Übungsleiter, umzusetzen.

Neben dem zweimal pro Woche stattfindenden Gruppentraining bekommt jeder Teilnehmer ein individuelles Trainingsprogramm für zu Hause. Dieser Übungszettel sollte im Aufbau übersichtlich und verständlich dargestellt werden. Viele Probanden benötigen personelle Betreuung, sei es nur um motiviert oder aufgefordert zu werden. Optimal wäre eine Umsetzung bzw. Betreuung des täglichen Trainingsprogramms durch die soziale Betreuung der Einrichtung. In dem Alltag einer Pflegeeinrichtung geben Zeitdruck und Personalmangel in der Regel keine Lücken und Möglichkeiten der individuellen Betreuung her. Inwiefern die Teilnehmer ihre Hausaufgaben absolvieren, wird nicht überprüft bzw. wird in der Auswertung nicht berücksichtigt.

Während der Projektphase und der laufenden Assessments kam es immer wieder zu Kommunikationsproblemen in verschiedenen Einrichtungen, sodass einige Termine nicht wie geplant umgesetzt werden konnten. Ein Grund scheint das mangelnde Interesse und die fehlende Kommunikation sowie Kooperation zu sein. Viele Mitarbeiter der Senioreneinrichtungen wissen nicht, was hinter dem Konstrukt „Lübecker Modell Bewegungswelten“ steht und sehen durch das Projekt einen zusätzlichen Arbeitsaufwand. In jeder Einrichtung wurden die Verantwortlichen aufgeklärt und mit dem Programm vertraut gemacht. Jedoch spielen viel mehr Akteure in der Umsetzung eine Rolle. Von Anfang an sollte das Projekt mehr

Transparenz zeigen. Neben Gesprächen mit der Einrichtungsleitung und den Verantwortlichen sollte eine Infoveranstaltung für alle Mitarbeiter der jeweiligen Einrichtung stattfinden. Eine Probestunde des „Lübecker Modell Bewegungswelten“, sowohl für Bewohner als auch für Mitarbeiter, würde transparent darstellen, was die Ziele und Inhalte des Projektes sind. Dadurch könnten offene Fragen vorab beantwortet werden und mehr Unterstützung und Zuversicht für das Projekt gewonnen werden.

Laut Studienprotokoll ist die Öffnung der Pflegeeinrichtungen für ‚gemischte Gruppen‘ aus Bewohnern und Nicht-Bewohnern aus der umliegenden Nachbarschaft ein weiteres innovatives Vorhaben. Die Einrichtungen haben die Möglichkeit, sich nach außen zu präsentieren. In der praktischen Umsetzung funktioniert dieses Vorhaben nur bedingt. In Lübeck nehmen 13 externe Teilnehmer am „Lübecker Modell Bewegungswelten“ teil. In Kiel konnte kein externer Teilnehmer gefunden werden. Ursachen liegen in der mangelnden Informationsverbreitung und Kundgebung seitens der Projektleitung. Die Einrichtungen sind auf die externen Gäste nicht angewiesen und sehen in der Betreuung und der Organisation nur zusätzliche Arbeit. Da die Pflegeeinrichtungen gut belegt sind und Wartelisten für freie Plätze bestehen, sind die Einrichtungen nicht auf die Werbung und Kontakte mit potenziellen neuen Bewohnern angewiesen. In Kiel wurde der Versuch unternommen, über die Geriatrie des Städtischen Krankenhauses potenzielle externe Teilnehmer zu werben. Aber mangels attraktiven Angebots, zur Erinnerung die Kontrollgruppe bekommt keine Intervention, und aufgrund des großen Aufwands für das Assessment extra in eine der sechs Kontrolleinrichtungen zu kommen, bestand kein Interesse auf Seiten der Patienten, die wieder in das eigene Zuhause entlassen wurden.

Überhaupt hätte das Vorgehen besser geplant und organisiert werden müssen. Infoveranstaltungen und eine größere Transparenz des Projekts hätten das Vorgehen an gewissen Punkten erleichtert. Da die Lübecker Einrichtung bereits im November 2015 mit den Assessments und der Intervention begonnen hatte, stand das Projekt unter Zugzwang und Zeitdruck, sodass auch Kiel möglichst bald mit der Umsetzung beginnen musste. Nicht nur die Vorbereitungsphase und die Durchführung birgt ihre Probleme und Schwierigkeiten, sondern auch die Nachbereitung und Auswertung. Es wurde eine SPSS-Tabelle in Kiel und eine in

Lübeck mit gemeinsamer Codierung aufgebaut und ausgefüllt. In Kiel hat ein Assessor die SPSS-Tabelle ausgefüllt und bearbeitet, in Lübeck hingegen haben alle Assessoren an der Tabelle mitgearbeitet und Daten eingetragen. Dieses Vorgehen wirft Lücken und Fragen in der SPSS-Tabelle auf. Auch an dieser Stelle mangelte es an Absprachen und an der Kommunikation. Bei der Auswertung wurden dadurch immer wieder Fehler, Lücken und Abweichungen, wie auch Unterschiede festgestellt, die teilweise nicht mehr behoben werden konnten und demnach die Ergebnisse unter Umständen verfälschen.

In Zukunft sollten die genannten Punkte, besonders die Transparenz, die organisatorischen Aspekte, wie auch die Auswahl der Assessmentinstrumente Berücksichtigung finden. Allgemein erscheint das Projekt seine Ziele zu erreichen. Die Selbsthilfefähigkeit als auch die motorische Leistungsfähigkeit lässt sich nachweislich in bestimmten Bereichen verbessern. Insgesamt scheint das Projekt nach anfänglichen Startschwierigkeiten euphorisch und enthusiastisch angenommen zu werden und die sozialen als auch die emotionalen Aspekte positiv zu beeinflussen.

Die Diskussion legt dar, dass bei der Interpretation der Ergebnisse verschiedene Aspekte berücksichtigt werden müssen. Sowohl in Bezug auf die Stichprobe, die ausgewählten Assessmentinstrumente als auch die Untersuchungsdurchführung gibt es bestimmte Limitationen und Verbesserungsvorschläge. Mit den gewonnenen Ergebnissen können nicht alle aufgestellten Fragestellungen beantwortet werden, allerdings hat die Studie dazu beigetragen, die körperliche Aktivität der Studienteilnehmer zu erhöhen und bestimmte Bereiche signifikant zu verbessern. Die angesprochenen und diskutierten Punkte sollten in weiteren Studien berücksichtigt werden, sodass eindeutige und aussagekräftige Ergebnisse dargestellt werden können. Das nächste Kapitel gibt, unter Berücksichtigung der genannten Kritikpunkte, einen Ausblick hinsichtlich des „Lübecker Modells Bewegungswelten“ wie auch Anregungen und Möglichkeiten für weitere Forschungsarbeiten.

13 Ausblick

Bereits in den vorangehenden Kapiteln werden viele Punkte angesprochen, die bei zukünftigen Forschungsvorhaben Berücksichtigung finden sollten. Dieses Kapitel gibt einerseits einen Ausblick bezüglich des „Lübecker Modell Bewegungswelten“ und stellt andererseits weitere mögliche Forschungsschwerpunkte zusammengefasst dar. Im weiteren Verlauf des „Lübecker Modell Bewegungswelten“ wird ein besonderes Augenmerk auf die Qualitätssicherung gelegt, welche die Schulung und Überprüfung der Übungsleiter beinhaltet, damit der Standard des „Lübecker Modells Bewegungswelten“ nicht verloren geht. Wie bereits der Name des „Lübecker Modells Bewegungswelten“ verrät, liegt das Hauptaugenmerk auf der Region Lübeck. Als Partnerstadt für die Kontrollgruppe wurde die Landeshauptstadt Schleswig-Holsteins, Kiel, ausgewählt. Der nächste Schritt, die bundesweite Implementierung, wird zeigen, ob das Projekt „Lübecker Modell Bewegungswelten“, eins zu eins aus der Region Schleswig-Holstein in anderen Regionen transferiert werden kann. Für die Pilotphase war es empfehlenswert, eine Stadt für die Kontrollgruppe zu wählen, die den lokalen Bedingungen und Gegebenheiten sehr nahe kommt. Für weitere Forschungszwecke sollte der Unterschied zwischen Bewohnern bzw. Senioreneinrichtungen städtischer und ländlicher Regionen untersucht werden. Die bestehenden Unterschiede zwischen ländlichen und städtischen Regionen bzw. auch zwischen den verschiedenen Bundesländern, verlangen eine Anpassung der verschiedenen Bewegungswelten an das jeweilige Umfeld, sodass eine ständige Weiterentwicklung, Veränderung und Neukonzipierung unabdingbar ist.

Die vorliegende Studie führt vor Augen, dass die Feinmotorik und die Kraft durch das „Lübecker Modell Bewegungswelten“ nicht in dem Ausmaße beeinflusst wird, wie erwartet wurde, sodass das Interventionsprogramm angesichts dieser Parameter erneut untersucht und überarbeitet werden sollte. Eine weitere Auswertungsmethode, die in folgenden Forschungsarbeiten Berücksichtigung finden sollte ist die Kontextanalyse, um zu analysieren welchen Einfluss die jeweilige Einrichtung bzw. das Umfeld auf die Leistungsfähigkeit hat. Zudem werden dadurch die Angebote und Aktivitäten der Einrichtungen untersucht, womit Anregungen und Ideen für die Weiterentwicklung der eigenen Intervention gewonnen werden können.

Hinsichtlich des „Lübecker Modells Bewegungswelten“ muss im weiteren Verlauf die Validierung und Standardisierung der Tests der Ausdauer und der Schulterbeweglichkeit stattfinden. Der Motorik Index gilt ebenfalls nur als Grundlage und nicht als validiertes Vorgehen. Das Vorgehen und die Ergebnisse sollen vor allem als erste richtungweisenden Erkenntnisse und Überlegungen dienen, denn grundsätzlich sollte der Vergleich von motorischer Leistungsfähigkeit in Form eines Index mit der Selbsthilfefähigkeit weiter fokussiert und weiterentwickelt werden.

Sowohl die soziale, die emotionale als auch die kognitive Ebene und die Lebensqualität sowie allgemeine psychische Aspekte sollten in weiteren Studien, unabhängig vom „Lübecker Modell Bewegungswelten“, schwerpunktmäßig untersucht werden. Weitere Fragestellungen und Inhalte von künftigen Untersuchungen sollten sich mit der Reduktion von Stürzen und der Sturzprophylaxe befassen, um somit einen großen präventiven Beitrag zu leisten. Zusätzlich sollte eine differenzierte geschlechts- und altersspezifischer Analyse wie auch der Unterschied zwischen externen Teilnehmern und Heimbewohnern einbezogen werden, sodass differenzierte Bewegungsangebote konzipiert werden können.

Der theoretische Hintergrund legt dar, dass die Gehgeschwindigkeit einen Einfluss auf die Lebenserwartung zu haben scheint. Auch die Handkraft scheint ein Prädiktor für die Lebenserwartung zu sein. Neben der Überprüfung dieser Aussage sollten in diesem Zusammenhang die Dropouts einer detaillierten Analyse unterzogen werden, um mögliche Rückschlüsse zu ziehen. Die Korrelation zwischen Handkraft bzw. Gehgeschwindigkeit und dem Mortalitätsrisiko und der Selbstständigkeit sollten in zukünftigen Forschungsvorhaben in die Analyse einfließen und anhand der gewonnen Erkenntnisse sollten präventive Maßnahmen in die Bewegungsangebote mit eingebaut werden.

Eine weitere Ebene, die in dieser Forschungsarbeit nur am Rande erwähnt wird, ist die Ernährung. Der aktuelle Forschungsstand führt einige Studien auf, die neben einer Sport- und Bewegungsintervention eine Ernährungsintervention durchführen. Die bisherige Studienlage zeigt kaum zusätzliche Effekte. Dieser Bereich sollte in Zukunft in die Forschung einfließen, um zu überprüfen, ob durch die Ernährung zusätzliche Effekte erzielt werden können und um Mangelernährung oder Unter- bzw. Übergewicht vorzubeugen bzw. einzubeziehen. Mangelerscheinungen und Über- bzw. Untergewicht haben oftmals einen schlechteren Gesundheits- und

Allgemeinzustand zur Folge. Zudem beeinflussen Mangelerscheinungen in gewissen Maßen die Trainierbarkeit, sodass der Aspekt Ernährung immer mehr Berücksichtigung finden sollte.

Die Forschungslage legt dar, dass Langzeiteffekte nach Beendigung einer Studie ausbleiben. Daraus lässt sich schließen, dass eine Regelmäßigkeit und eine Dauerhaftigkeit von sportlicher Aktivität die Voraussetzung für den Erhalt oder die Verbesserung der motorischen Leistungsfähigkeit und auch der Selbsthilfefähigkeit darstellen. Zudem offenbart die Verschlechterung der Kontrollgruppe in einigen Bereichen der Motorik, die Bedeutsamkeit regelmäßiger Bewegungsangebote. Deswegen sollten, unabhängig von Studien und Forschungsvorhaben, Bewegungsprogramme und körperliche Aktivität in Senioren- und Pflegeeinrichtungen implementiert werden und in den Tagesablauf integriert werden.

Schlussendlich sollte der Frage nach der effektivsten Trainingsform für hochbetagte, geriatrische Patienten nachgegangen werden, die sowohl die Selbsthilfefähigkeit, die motorische Leistungsfähigkeit als auch die Lebensqualität, das Wohlbefinden, die kognitiven und psychischen, emotionalen und sozialen Parameter einbezieht. Für diese Zielgruppe sollte die Entwicklung eines multidimensionalen Trainingsprogramms unter Berücksichtigung der individuellen Leistungsfähigkeit als auch der Einschränkungen der Zielgruppe im Fokus stehen. Der Gesellschaft muss die Bedeutung von regelmäßiger körperlicher Aktivität, auch im Alter, bewusst gemacht werden. Für dieses Vorgehen bietet das „Lübecker Modell Bewegungswelten“ eine Grundlage, die es gilt weiterzuentwickeln.

14 Zusammenfassung

Durch die steigende Lebenserwartung und die niedrige Geburtenrate nimmt die Zahl älterer Menschen zu. Mit zunehmendem Alter sinken die motorische Leistungsfähigkeit und die Selbsthilfefähigkeit, wodurch auch soziale Aspekte, das Wohlbefinden und die Lebensqualität negativ beeinflusst werden. Die vorliegende Studie untersucht, ob regelmäßige körperliche Aktivität und Bewegung in Form des „Lübecker Modells Bewegungswelten“ diesem Prozess entgegenwirken kann.

Insgesamt werden 255 geriatrische Patienten mit regelmäßigem Pflegebedarf in die Studie eingeschlossen und auf eine Interventions- ($N= 121$) und eine Kontrollgruppe ($N= 84$) randomisiert. Die Interventionsgruppe absolviert über zwölf Monate zweimal pro Woche das 60-minütige Trainingsprogramm gemäß des „Lübecker Modells Bewegungswelten“.

Durch das Interventionsprogramm kann ein positiver Effekt in Bezug auf die Selbsthilfefähigkeit, die allgemeine Ausdauer, die Mobilität, die Schulterbeweglichkeit und das Gleichgewicht nachgewiesen werden. Auf die Feinmotorik und die Kraft der oberen und unteren Extremitäten konnte kein Einfluss genommen werden. Zur weiteren Analyse werden alle motorischen Parameter in einem Motorik Index zusammengefasst, um einerseits die allgemeine motorische Leistungsfähigkeit der beiden Gruppen zu vergleichen und andererseits den Zusammenhang zwischen der motorischen Leistungsfähigkeit und der Selbsthilfefähigkeit darzustellen. Neben einem signifikant besseren Abschneiden der Interventionsgruppe hinsichtlich des Motorik Index, konnte zudem ein positiver Zusammenhang zwischen der motorischen Leistungsfähigkeit und der Selbsthilfefähigkeit nachgewiesen werden.

Die Studie zeigt, dass durch regelmäßige Aktivität gemäß des „Lübecker Modells Bewegungswelten“ die motorische Leistungsfähigkeit und dadurch auch die Selbsthilfefähigkeit im Alter stabilisiert oder sogar verbessert werden kann. Weiterführende Analysen sind notwendig, um adäquate Bewegungsempfehlungen geben zu können. Das „Lübecker Modell Bewegungswelten“ bietet eine Grundlage für das weitere Vorgehen.

15 Abstract

The proportion of older people in our society is growing due to an increasing life expectancy and a decreasing birth rate. Motor performance and self-help ability decrease with aging and consequently affect social aspects, well-being and the quality of life. The present study examines whether regular physical activity and exercise, following the "Lübecker Modell Bewegungswelten", can counteract this process.

A total of 255 geriatric patients with regular care needs participated in the study, randomized into an intervention group ($N= 121$) and a control group ($N= 84$). The intervention group completed the 60-minute training program twice per week in accordance to the "Lübecker Modell Bewegungswelten".

The intervention program had a positive effect on the self-help ability, general endurance, mobility, shoulder mobility and balance of the participants. Fine motor skills and upper and lower extremity strength did not change significantly. For further analysis, all motor parameters were summarized in a Motoric Index, to compare the general motor performance of the two groups and to further represent the relationship between motor performance and self-help ability. A positive correlation between motor performance and self-help ability was demonstrated in addition to a significantly better performance of the intervention group, with regard to the motor function index.

The results of the study show that regular activity, according to the "Lübecker Modell Bewegungswelten", can stabilize or even improve the motor performance and therefore the self-help ability in older age. Further analysis is necessary in order to prescribe adequate motion recommendations. The "Lübecker Modell Bewegungswelten" offers a foundation for the further practice.

16 Literaturverzeichnis

- Älter werden in Balance (2017). Alltagstrainingsprogramm. Verfügbar unter <https://www.aelter-werden-in-balance.de/atp/was-ist-das-atp/> [09.08.2018].
- Baltes, P.B. & Baltes, M.W. (1990). *Successful Aging. Perspectives from the behavioral Sciences*. Cambridge, New York: Cambridge University Press.
- Baltes, P.B. & Baltes, M.W. (1992). Gerontologie: Begriff, Herausforderung und Brennpunkte. In P.B. Baltes & J. Mittelstraß (Hrsg.). *Zukunft des Alterns und gesellschaftliche Entwicklung* (S. 2-34). Berlin, New York: De Gruyter.
- Becker, E.S. & Hoyer, J. (2005). *Generalisierte Angststörung*. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Bennell, K., Dobson, F. & Himan, R. (2011). Measures of Physical Performance Assessments. *Arthritis Care & Research*, 63 (11), 350 – 370.
- Berg, K., Wood-Dauphine, S., Williams, J.I. & Gayton, D. (1989). Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*. 41 (6), 304-311.
- Bier, B, de Boysson, C. & Belleville, S. (2014). Identifying training modalities to improve multitasking in older adults. *American Aging Association*, 36 (4), 9688.
- Black, F.O., Wall, C., Rockette, H.E. & Kitch, R. (1982). Normal subject postural sway during the Romberg test. *American Journal of Otolaryngology*, 3 (5), 309 – 318.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human und Sozialwissenschaftler* (4. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Bortz, J. & Schuster, C. (2010). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler* (7. Aufl.). Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- Bös, K. (2017). *Handbuch Motorische Tests* (3. Aufl.). Göttingen: Hogrefe Verlag.

- Bösch, D. (2014). Lunge und Atemwege. In T. Lüscher & J. Steffel (Hrsg.). *Modul Innere Medizin*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Brehm, W. (1987). Kompetent altern mit Sport. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 20, 337-344.
- Breuer, C. (2004). Zur Dynamik der Sportnachfrage im Lebenslauf. Dynamics of Life-Span Demand for Sport. *Sport und Gesellschaft – Sport and Society*, 1 (1), 50-72
- Brunk, J. & Weil, J. (2013). Herz und Kreislauf. In M. Willkomm (Hrsg.). *Praktische Geriatrie. Klinik – Diagnostik – Interdisziplinäre Therapie* (S. 127 - 155). Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag.
- Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). *Nationale VersorgungsLeitlinie Chronische Herzinsuffizienz – Leitlinienreport* (2. Aufl.) Version 3. 2017.
- Cadore, E.L., Casas-Herrero, A., Zambom-Ferraresi, F., Idoate, F., Millor, N., Gómez, M., Rodriguez-Mañas, L. & Izquierdo, M. (2014). Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *American Aging Association*, 36, 773–785.
- Caetanoa, M.J.D., Lorda, S.R., Brodiea, M.A., Schoenec, D., Pelicionia, P.H.S., Sturnieksa, D.L. & Menanta, J.C. (2017). Executive functioning, concern about falling and quadriceps strength mediate the relationship between impaired gait adaptability and fall risk in older people. *Gait & Posture*, 59, 188–192.
- Carvalho, A., Rea, I.M., Parimon, T., Cusack, B.J. (2014). Physical activity and cognitive function in individuals over 60 years of age: a systematic review. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 661–682.
- Cawthon, R.M., Smith, K.R., O'Brien, E., Sivatchenko, A. & Kerber.R.A. (2003). Association between telomere length in blood and mortality in people aged 60 years or older. *Lancet*, 361, 393–95

- Chen, K.M., Li, C.H., Chang, Y.H., Huang, H.T. & Cheng, Y.Y. (2015). An elastic band exercise program for older adults using wheelchairs in Taiwan nursing homes: A cluster randomized trial. *International Journal of Nursing Studies*, 52, 30–38.
- Cheng, S.T., Chow, P.K., Song, Y.Q, Yu, E.C.S, Chan, A.C.M., Lee, T.M.C. & Lam, J.H.M. (2011). Mental and Physical Activities Delay Cognitive Decline in Older Persons with Dementia. *American Association for Geriatric Psychiatry*, 22 (1), 63-74.
- Chou, C.H., Hwang, C.L. & Wu, Y.T. (2012). Effect of Exercise on Physical Function, Daily Activities, and Quality of Life in the Frail Older Adults: A Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93, 237-244.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cowper, P.A., Peterson, M.J., Pieper, C.F., Sloane, R.J., Hall, K.S., McConell, E.S., Bosworth, H.B., Ekelund, C.C., Pearson, M.P. & Morey, M.C. (2017). Economic Analysis of Primary Care-Based Physical Activity Counseling in Older Men: The VA-LIFE Trial. *Clinical Investigation*, 65 (3), 533- 539.
- Csuka, M. & McCarty, D.J. (1985). Simple Method for Measurement of Lower Extremity Muscle Strength. *American Journal of Medicine*, 78, 77-81.
- Daly, R.M., O'Connell, S.L., Mundell, N.L., Grimes, C.A., Dunstan, D.W. & Nowson, C.A. (2014). Protein-enriched diet, with the use of lean red meat, combined with progressive resistance training enhances lean tissue mass and muscle strength and reduces circulating IL-6 concentrations in elderly women: a cluster randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99, 899–910.
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168.
- Frändin, K., Grönstedt, H., Helbostad, J., Bergeland, A., Andresen, M., Puggaard, L., Harms-Ringdahl, K., Granbo, R. & Hellström, K. (2015). Long-Term Effects of

- Individually Training and Activity on Physical Function, Well-Being and Cognition in Scandinavian Nursing Home Residents: A Randomized Controlled Trial. *Gerontology*, 62 (6), 571-580.
- Fried, L.P., Tangen, C.M., Walston, J., Newman, A.B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W.J., Burke, G. & McBurnie, M.A. (2001). Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 56, 146-156.
- Frolkis, W.W. (1975). *Mechanismen des Alterns*. Berlin: Akademie Verlag.
- Granacher, U., Grubern, M., Strass, D. & Gollhofer, A. (2007). Auswirkungen von sensomotorischem Training im Alter auf die Maximal- und Explosivkraft. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 58 (12), 446-451.
- Granacher, U., Muehlbauer, T., Gschwind, Y.J., Pfenninger, B. & Kressig, R.W. (2013). Diagnostik und Training von Kraft und Gleichgewicht zur Sturzprävention im Alter. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 47 (6), 513-526.
- Grossar, M., Starischka, S. & Zimmermann, E. (2008). *Das neue Konditionstraining*. München: BLV Bucherlag.
- Grönstedt; H., Frändin, K., Bergland, A., Helbostad, J.L., Granbo, R., Puggaard, L., Andresen, M. & Hellström, K. (2012). Effects of Individually Tailored Physical and Daily Activities in Nursing Home Residents on Activities of Daily Living, Physical Performance and Physical Activity Level: A Randomized Controlled Trial. *Gerontology*, 59 (3), 220-229.
- Gualano, B., Macedo, A.R., Alves, C.R., Roschel, H., Benatti, F.B., Takayama, L., de Sá Pinto, A.L., Lima, F.R. & Pereira, R.M. (2014). Creatine supplementation and resistance training in vulnerable older women: A randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Experimental Gerontology*, 53, 7–15.
- Guimaraes, R.M. & Isaacs, B. (1980). Characteristics of the gait in old people who fall. *International Rehabilitation Medicine*, 2, 177-180.

- Haber, P. (2018). *Leitfaden zur medizinischen Trainingsberatung. Rehabilitation bis Leistungssport* (4. Aufl.). Wien: Springer-Verlag.
- Häring, H.U., Gollwitz, B., Müller-Wieland, D., Usadel, K.H. & Mehnert, H. (2011). *Diabetologie in Klinik und Praxis* (6. Aufl.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Havighurst, R.J. (1963). Successful aging. In R.H. Williams, C.Tibbits & W. Donohue (Hrsg.), *Process of Aging. Social and Psychological Perspectives* (S. 299 - 320). New Brunswick, New York: Transaction Publisher.
- Hayes, K.W. & Johnson, M.E. (2003). Measures of Adult General Performance Tests. *Arthritis Care & Research*, 49 (5), 28 - 42.
- Hayflick, L. & Moorhead, P.S. (1961). The serial cultivation of human diploid cell strains. *Experimental Cell Research*, 25, 585-621.
- Heyn, P., Abreu, B.C. & Ottenbacher, K.J. (2004). The Effects of Exercise Training on Elderly Persons With Cognitive Impairment and Dementia: A Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85, 1694-1704.
- Hofmann, W., Kopf, D. & Rösler, A. (2013). Neurologie und Psychiatrie. In M. Willkomm (Hrsg.). *Praktische Geriatrie. Klinik – Diagnostik – Interdisziplinäre Therapie* (S. 366 – 395). Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag.
- Hollamby, A., Davelaar, E.J. & Cadar, D. (2017). Increased Physical Fitness Is Associated with Higher Executive Functioning in People with Dementia. *Frontiers in Public Health*, 5, 346.
- Hollmann, W. (2001). Altern, Leistungsfähigkeit, Gesundheit. *Urologie*, 41, 331–337
- Jeschke, D. & Zeilberger, K. (2004). *Deutsches Ärzteblatt*, 101 (12), 788-789.
- Jordan, S. & von der Lippe, E. (2013). Teilnahme an verhaltenspräventiven Maßnahmen Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt*, 56, 878–884.

- Kliegel, M., Zinke, K. & Hering, A. (2012). Plastizität. In H.W. Wahl, C. Tesch-Römer & J.P. Ziegelmann (Hrsg.). *Angewandte Gerontologie: Interventionen für ein gutes Altern in 100 Schlüsselbegriffen*. Stuttgart : W. Kohlhammer.
- Kompetenz-Centrum Geriatrie (o.J.). *Assessments in der Geriatrie*. Verfügbar unter https://kcgeriatrie.de/Assessments_in_der_Geriatrie [16.07.2018].
- Krug, S., Jordan, S., Mensink, G.B.M., Müters, S., Finger, J.D. & Lampert, T. (2013). Körperliche Aktivität Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt*, 56, 765–771.
- Krupp, S. (2013). Geriatrisches Assessment. In M. Willkomm (Hrsg.). *Praktische Geriatrie. Klinik – Diagnostik – Interdisziplinäre Therapie* (S. 25 – 56). Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag.
- Krupp, S., Kasper, J., Balck, F., Schnoor, M., Elsemann, N., Lohse, K., Brunk, J., Katalanic, A. & Willkomm, M. (2015). „Timed up and go“ für die Finger in Form des 20-Cents-Tests. Psychometrische Gütekriterien eines einfachen Feinmotorik-Performance-Tests. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 48, 121- 127.
- Kurth, C. & Schütt, M. (2013). Endokrinologie, Ernährung und Stoffwechsel. In M. Willkomm (Hrsg.). *Praktische Geriatrie. Klinik – Diagnostik – Interdisziplinäre Therapie* (S. 199 - 220). Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag.
- Kuys, S.S., Peel, N.M., Klein, K., Slater, A. & Hubbard, R.E. (2014). Gait Speed in Ambulant Older People in Long Term Care: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 15, 194-200.
- Kwetkat, A. (2010). Immunologie im Alter. *Prävention und Gesundheitsförderung*, 5 (1), 46–50.
- Laube, W., Ander, C., Angleitner, C., Blümel, G., Kannenberg, A., Schaible, H.G., Schlumberger, A. & Weiß, T. (2009). *Sensomotorisches System. Physiologisches Detailwissen für Physiotherapeuten*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

- Lautenschlager, N.T., Cox, K.L., Flicker, L., Foster, J.K., van Bockxmeer, F.M., Xiao, J., Greenop, K.R. & Almeida, O.P. (2008). Effect of Physical Activity on Cognitive Function in Older Adults at Risk for Alzheimer Disease A Randomized Trial. *Journal of the American Medical Association*, 300 (9), 1027-1037.
- Lehr, U. (2007). *Psychologie des Alterns* (11. Aufl.). Wiebelsheim: Quelle und Meyer.
- Lelard, T., Doutrelot, P.L., David, P. & Ahmaidi, S. (2010). Effects of a 12-Week Tai Chi Chuan Program Versus a Balance Training Program on Postural Control and Walking Ability in Older People. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91, 9-14.
- Leyk, D. (2009). The Preventive and Therapeutic Roles of Regular Physical Activity. *Deutsches Ärzteblatt International*, 106 (44), 713 – 714.
- Likar, R., Bernatzky, G., Pinter, G., Pipam, W., Janig, H. & Sadjak, A. (2017). *Lebensqualität im Alter. Therapie und Prophylaxe von Altersleiden* (2. Aufl.). Heidelberg, Berlin: Springer Verlag.
- Lin, S.I. & Woollacott, M.H. (2002). Postural Muscle Responses Following Changing Balance Threats in Young, Stable Older, and Unstable Older Adults. *Journal of Motor Behavior*, 34 (1), 37–44.
- Lo, A.X., Donnelly, J.P., McGwin, G., Bittner, V., Ahmed, A. & Brown, C.J. (2015). Impact of Gait Speed and Instrumental Activities of Daily Living on All-Cause Mortality in Adults ≥ 65 Years of Age with Heart Failure. *American Journal of Cardiology*, 115 (6), 797–801.
- Lübke, N., Meinck, M. & von Renteln-Kruse, W. (2004). Der Barthel-Index in der Geriatrie. Eine Kontextanalyse zum Hamburger Einstufungsmanual. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 37, 316–326.
- Mahoney F.I. & Barthel, D. W. (1965). "Functional evaluation: The Barthel Index." *Maryland State Medical Journal*, 14, 56-61.

- Maidhof, R., Schneider, F., Rachold, U., Gerber, J., Niehoff, J.U. & Sann, J. (2002). Der Barthel-Index: eine Alternative zum Begutachtungsverfahren in der Pflegeversicherung? *Gesundheitswesen*, 64 (1), 54 – 59.
- Marburg, C. & Oster, P. (2002). Körperliche Aktivität im hohen Lebensalter. In G. Samitz & G. Mensink (Hrsg.) *Körperliche Aktivität in Prävention und Therapie. Evidenzbasierter Leitfaden für die Praxis*. München: Hans Marseille Verlag.
- Markworth, P. (2010). *Sportmedizin: Physiologische Grundlagen*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Matolycz, E. (2016). *Pflege von alten Menschen* (2. Aufl.). Wien: Springer-Verlag.
- Mirelman, A., Herman, T., Brozgol, M., Dorfman, M., Sprecher, E., Schweiger, A., Giladi, N. & Hausdorff, J.M. (2012). Executive Function and Falls in Older Adults: New Findings from a Five-Year Prospective Study Link Fall Risk to Cognition. *PLoS ONE*, 7 (6), 40297.
- Moreland, J.D., Richardson, J.A., Goldsmith, C.H. & Clase, C.M. (2004). Muscle weakness and falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52 (7), 1121-1129.
- Morey, M.C., Lee, C.C., Castle, S., Vaencia, W.M., Katzel, L., Giffuni, J., Kopp, T., Cammarata, H., McDonald, M., Oursler, K.A., Wamsley, T., Jain, C., Bettger, J.P., Pearson, M., Manning, K.M., Intrator, O., Veazie, P., Sloane, R., Li, J. & Parker, D.C. (2018). Should Structured Exercise Be Promoted As a Model of Care? Dissemination of the Department of Veterans Affairs Gerofit Program. *Journal of the American Geriatrics Society*, 66 (5), 1009-1016.
- Murray, M.P. (1967). Gait speed as a pattern of movement: Including a bibliography on gait. *American journal of physical medicine*, 46 (1), 290-333.
- Niemann, H. & Gauggel, S. (2012). Störungen der Aufmerksamkeit. In P. Frommelt, & H. Lösslein (Hrsg.). *NeuroRehabilitation. Ein Praxisbuch für interdisziplinäre Teams* (S. 145 - 159). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

- Nikolaus, T. (2001). Das geriatrische Assessment Aktueller Erkenntnisstand hinsichtlich der Eignungskriterien (Diskrimination, Prädiktion, Evaluation, Praktikabilität). *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 34 (1),36–42.
- Oesen, S., Halper, B., Hofmann, M., Jandrasist, W., Franzke, B., Strasser, E.M., Graf, A., Tschan, H., Bachl, N., Quittan, M., Wagner, K.H. & Wessner, B. (2015). Effects of elastic band resistance training and nutritional supplementation on physical performance of institutionalised elderly – a randomized controlled trial. *Experimental Gerontology*, 72, 99-108.
- Ostir, G.V., Berges, I.M., Ottenbacher, K.J., Fisher, S.R., Barr, E., Hebel, J.R. & Guralnik, J.M. (2015). Gait Speed and Dismobility in Older Adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96, 1641-5
- Peel, N.M., Kuys, S.S & Klein, K. (2012). Gait Speed as a Measure in Geriatric Assessment in Clinical Settings: A Systematic Review. *Journals of Gerontology: Medical Sciences*, 68 (1), 39–46.
- Philipps, P. (1986). Grip strenght, mental performance and nutritional status as indicators of mortality risk among female geriatric patients. *Age Ageing*, 15, 53 -56.
- Pichler, G. & Weber, J.R. (2013). Neurologische Erkrankungen im Alter. In G. Pinter, R. Likar , W. Schippinger, H. Janig, O. Kada & K. Cernic (Hrsg.). *Geriatrische Notfallversorgung Strategien und Konzepte* (S. 325-338). Wien: Springer-Verlag.
- Podsiadlo, D. & Richardson, S. (1990). The Timed "Up & Go": A Test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of Gerontology*, 45, 192-197.
- Podsiadlo D, & Richardson S. (1991). The Timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39, (2),142-148.

- Pritzkeleit, R. & Katalanic, A. (2013). Demografische Entwicklung. In M. Willkomm (Hrsg.). *Praktische Geriatrie. Klinik – Diagnostik – Interdisziplinäre Therapie* (S. 116 - 119). Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag.
- Raymond, M.J., Bramley-Tzerefos, R.E., Jeffs, K.J., Winter, A. & Holland, A.E. (2013). Systematic Review of High-Intensity Progressive Resistance Strength Training of the Lower Limb Compared With Other Intensities of Strength Training in Older Adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 94*, 1458-72.
- Renneberg, B. & Lippke, S. (2006). Lebensqualität. In B. Renneberg & P. Hammelstein (Hrsg.). *Gesundheitspsychologie* (S. 29 – 33). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Richter, K., Greiff, C. & Weidemann-Wendt, N. (2016). *Der ältere Mensch in der Physiotherapie*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Robert-Koch-Institut (2005). *Körperliche Aktivität*. Berlin: Robert Koch-Institut.
- Rosendahl, E., Lindelöf, N., Littbrand, H., Yifter-Lindgren, E., Lundin-Olsson, L., Håglin, L., Gustafson, Y. & Nyberg, L.(2006). High-intensity functional exercise program and protein-enriched energy supplement for older persons dependent in activities of daily living: A randomised controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy, 52*, 105 – 113.
- Rupprecht, R. (2008). Psychologische Theorien zum Alternsprozess. In W.D. Oswald, G. Gatterer & U.M. Fleischmann (Hrsg.), *Gerontopsychologie. Grundlagen und klinische Aspekte zur Psychologie des Alterns* (S. 13 - 25). Wien: Springer-Verlag.
- Rydwik, E., Lammes, E., Frändin, K. & Akner, G. (2008). Effects of a physical and nutritional intervention program for frail elderly people over age 75. A randomized controlled pilot treatment trial. *Aging Clinical and Experimental Research, 20*, 159-170.

- Samitz, G., Egger, M. & Zwahlen, M. (2011). Domains of physical activity and all-cause mortality: systematic review and dose–response meta-analysis of cohort studies. *International Journal of Epidemiology*, 40, 1382–1400.
- Scheidt-Nave, C., Richter, S., Fuchs, S. & Kuhlmeier, A. (2010). Herausforderungen an die Gesundheitsforschung für eine alternde Gesellschaft am Beispiel „Multimorbidität“. *Bundesgesundheitsblatt*, 53, 441–450.
- Schreier, M.M., Bauer, U., Ostrbrink, J., Niebauer, J., Iglseder, B. & Reiss, J. (2016). Fitness training for the old and frail. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 49, 107 – 114.
- Schwegler, J. & Lucius, R. (2011). *Der Mensch. Anatomie und Physiologie* (5. Aufl.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Selye, H. (1962). *Stress und Altern*. Bremen: Angelsachsen Verlag.
- Shuval, K., Leonard, T., Drope, J., Katz, D.L., Patel, A.V., Maitin-Shepard, M., Amir, O. & Grinstein, A. (2017). Physical Activity Counseling in Primary Care: Insights From Public Health and Behavioral Economics. *Cancer Journal for Clinicians*, 67, 233–244.
- Snih, S.A., Markides, K.S., Ray, L., Ostir, G.V. & Goodwin, J.S. (2002). Handgrip Strength and Mortality in Older Mexican Americans. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50, 1250–1256.
- Specht-Tomann, M. (2015). *Ganzheitliche Pflege von alten Menschen*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Springer, S., Giladi, N., Peretz, C., Yogev, G., Simon, E.S. & Hausdorff, J.M. (2006). Dual-Tasking Effects on Gait Variability: The Role of Aging, Falls, and Executive Function. *Movement Disorders*, 21 (7), 950–957.
- Sieber, C.C. (2007). Der ältere Patient – wer ist das?. *Internist*, 48, 1190–1194.
- Statistisches Bundesamt (2011). *Demografischer Wandel in Deutschland. Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklung im Bund und in den Ländern*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

- Statistisches Bundesamt (2015a). *Bevölkerung Deutschlands bis 2060. 13. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt (2015b). *Die Generation 65+ in Deutschland*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Steele, J., Raubold, K., Kemmler, W., Fisher, J., Gentil, P. & Giessing, J. (2017). The Effects of 6 Months of Progressive High Effort Resistance Training Methods upon Strength, Body Composition, Function, and Wellbeing of Elderly Adults. *BioMed Research International*, 2017 (1), 1-14.
- Steidl, N. & Nigg, B. (2014). *Gerontologie, Geriatrie und Gerontopsychiatrie* (4. Aufl.). Wien: Facultas Verlag.
- Stoppe, G. (2008). Depressionen im Alter. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz*, 51, 406–410.
- Strehler, B.L. (1976). Elements of a unified theory of ageing: Integration of alternative models. In D. Platt (Hrsg.), *Alternstheorien* (S. 5-36). Stuttgart – New York: Schattauer.
- Streuenthaler, J. (2013). *Dementagogik. Dementiell erkrankten Menschen neu und ganzheitlich begegnen*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Studenski, S., Perera, S., Patel, K., Rosano, C., Faulkner, K., Inzitari, M., Brach, J., Chandler, J., Cawthon, P., Connor, E.B., Nevitt, M., Visser, M., Kritchevsky, S., Badinelli, S., Harris, T., Newman, A.B., Cauley, J., Ferrucci, L. & Guralnik, J. (2011). Gait Speed and Survival in Older Adults. *Journal of the American Medical Association*, 305 (1), 50–58.
- Tarazona-Santabalbina, F.J., Gómez-Cabrera, M.C, Pérez-Ros, P., Martínez-Arnau, F.M., Cabo, H., Tsaparas, K., Salvador-Pascual, A., Rodriguez-Mañas, L. & Viña, J. (2016). A Multicomponent Exercise Intervention that Reverses Frailty and Improves Cognition, Emotion, and Social Networking in the Community-Dwelling Frail Elderly: A Randomized Clinical Trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17, 426-433

- Telenius, E.W., Engedal, K. & Bergland, A. (2015a). Effect of a High-Intensity Exercise Program on Physical Function and Mental Health in Nursing Home Residents with Dementia: An Assessor Blinded Randomized Controlled Trial. *PLoS One*, 10 (5), 1-18.
- Telenius, E.W., Engedal, K. & Bergland, A. (2015b). Long-term effects of a 12 weeks high-intensity functional exercise program on physical function and mental health in nursing home residents with dementia: a single blinded randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 15, 158-169.
- Theimer, W. (1973). *Altern und Alter*. Stuttgart: Thieme Verlag.
- Thümler, R. (2002). *Morbus Parkinson. Ein Leitfaden für Klinik und Praxis*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Tinetti, M.E., Richmann, D. & Powell, L. (1990). Falls Efficacy as a Measure of Fear of Falling. *Journal of Gerontology*, 45 (6), 239-243.
- Toots, A., Littbrand, H., Lindelöf, N., Wiklund, R., Holmberg, H., Nordström, P., Lundin-Olsson, L., Gustafson, Y. & Rosendahl, E. (2016). Effects of a High-Intensity Functional Exercise Program on Dependence in Activities of Daily Living and Balance in Older Adults with Dementia. *Journal of the American Geriatrics Society*, 64, 55–64.
- Trabal, J., Forga, M., Leyes, P., Torres, F., Rubio, J., Prieto, E. & Farran-Codina, A. (2015). Effects of free leucine supplementation and resistance training on muscle strength and functional status in older adults: a randomized controlled trial. *Clinical Interventions in Aging*, 10, 713-723.
- Voelcker-Rehage, C., Godde, B. & Staudinger, U.M. (2006). Bewegung, körperliche und geistige Mobilität im Alter. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz*, 49, 558–566.
- Wade, D.T. & Collin, c. (1988) The Barthel ADL Index: A standard measure of physical disability?, *International Disability Studies*, 10 (2), 64-67.
- Weineck, J. (2007). *Optimales Training* (15. Aufl.). Balingen: Spitta Verlag,

- Weineck, J. (2010). *Sportbiologie* (10. Aufl.). Balingen: Spitta Verlag.
- Wentzke, S. (2015). Veränderungen im Alter. *Deutsche Zeitschrift für Osteopathie*, 13 (1), 13 – 17.
- Wolf, S.L., O’Grady, M., Easley, K.A., Guo, Y., Kressig, R.W. & Kutner, M. (2006). The Influence of Intense Tai Chi Training on Physical Performance and Hemodynamic Outcomes in Transitionally Frail, Older Adults. *Journal of Gerontology*, 61A (2), 184–189
- World Health Organization (1994). *Health in Europe*. Copenhagen: World Health Organization.
- World Health Organization (2002). *Aktiv Altern Rahmenbedingungen und Vorschläge für politisches Handeln*. Genf: World Health Organization.
- World Health Organization (2010). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Genf: World Health Organization.
- World Health Organization (2015). *World Report on ageing and health*. Geneva: World Health Organization.
- Yogev, G., Hausdorff, J.M. & Giladi, N. (2008). The Role of Executive Function and Attention in Gait. *Movement Disorders*, 23 (3), 329–472.
- Zahner, L., Donath, L., Faude, O. & Bopp, M. (2014). Krafttraining im Alter: Hintergründe, Ziele und Umsetzung. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 62 (4), 23-28.
- Zeyfang, A., Hagg-Grün, U. & Nikolaus, T. (2013). *Basiswissen Medizin des Alterns und des alten Menschen* (2. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Zietemann, V., Zietemann, P., Weitkunat, R. & Kwetkat, A. (2006). Depressionshäufigkeit in Abhängigkeit von verschiedenen Erkrankungen bei geriatrischen Patienten. *Nervenarzt*, 78, 657–664.

Anhang

Informationszettel für die Teilnehmer	278
Einverständniserklärung	280
Informationszettel für die Heimleitung	281
Vorschlagbogen	282
Assessmentbogen	283
Barthel Index	293
Das tägliche Bewegungsprogramm (Ausschnitt)	295



Information zur Studie
„Veränderung der Selbsthilfefähigkeiten von geriatrischen Nutzern eines motorisch-kognitiv aktivierenden Trainings in Pflegeinstitutionen“

Liebe Frau....., lieber Herr.....!

Die meisten Älteren brauchen irgendwann pflegerische Unterstützung. Im Laufe der Jahre nimmt der Bedarf an Hilfe in der Regel zu – bei einigen schnell, bei anderen langsam oder gar nicht. Wir möchten feststellen, ob sich ein Gruppentraining („Lübecker Modell Bewegungswelten“) gut auf die Selbstständigkeit Älterer auswirkt. Dafür möchten wir 120 Trainingsteilnehmer in Lübeck und 60 Kieler Studienteilnehmer ohne dieses Training ein Jahr lang in Abständen von etwa drei Monaten untersuchen und befragen. Wenn die Studie zeigt, dass sich das Training bewährt, soll es allmählich in immer mehr Orten dauerhaft angeboten werden.

Welche Informationen brauchen wir? Welche Untersuchungen sind geplant?

1. Eine an Ihrer Pflege beteiligte Person, die Sie gut kennt, soll bitte
 - a. Ihre Selbstständigkeit einschätzen
 - b. die aus ihrer Sicht wahrscheinlichen Ursachen für Einschränkungen angeben
 - c. einschätzen, ob Sie wahrscheinlich vom Training in der Gruppe profitieren würden.
2. Ihr Arzt / Ihre Ärztin soll uns bitte mitteilen, ob er mit Ihrer Teilnahme einverstanden wäre und ob es dabei etwas besonders zu beachten gibt.
3. Unser/e Mitarbeiter/in führt folgende Untersuchungen durch:
 - a. kurze Tests zum Stehen, Aufstehen und Gehen, Dauer insgesamt 15 Minuten
 - b. Test der Arm- und Handkraft und -funktion, Dauer insgesamt 10 Minuten
 - c. Gedächtnistest, Dauer eine Minute
 - d. Fragen nach Lebensqualität und Aktivitäten, Dauer drei Minuten

Die Untersuchungen sind mit Pausen in insgesamt etwa 40 Minuten zu bewältigen. Die/der Untersucher/in nimmt die Tests im Seniorenheim zu einer Ihnen passenden Zeit vor.

Wie gehen wir mit Ihren Daten um?

Ihre Daten werden absolut vertraulich behandelt. Die gesetzlichen Bestimmungen zum Datenschutz werden von uns erfüllt.

Auf der Einwilligungserklärung mit Ihrem Namen wird eine „Identitätsnummer“ vermerkt. Die Untersuchungsergebnisse werden auf Formularen notiert und mit dieser Nummer versehen. Die Daten werden ohne Angabe Ihres Namens in eine elektronische Datenbank eingegeben. So kann bei der Auswertung keine Verbindung mehr zwischen Ihrem Namen und den Angaben hergestellt werden. Alle Daten werden passwortgesichert gespeichert und nur von Mitarbeitern der Studie bearbeitet, die zur Verschwiegenheit verpflichtet sind. Bei Veröffentlichungen der Ergebnisse der Studie kann niemand erkennen, wer an der Studie teilgenommen hatte. Alle Unterlagen werden auch nach Abschluss der Studie sicher aufbewahrt und im Einklang mit den Datenschutzgesetzen vernichtet.

Freiwilligkeit

Sie können sich jetzt oder zu jedem späteren Zeitpunkt gegen eine Teilnahme an der Studie entscheiden, ohne dass Ihnen Nachteile entstehen. Ihre Teilnahme ist freiwillig und kann jederzeit ohne Angabe von Gründen beendet werden.

Wer ist verantwortlich für die Studie?

Die Studie wird auf Initiative der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung und mit Unterstützung der PKV von der Forschungsgruppe Geriatrie Lübeck (Wiss. Leitung: Dr. Sonja Krupp) am Krankenhaus Rotes Kreuz Lübeck Geriatriezentrum (Ärztlicher Direktor und Projektleiter: Dr. Martin Willkomm) in Zusammenarbeit mit der Universität Kiel und der Universität Bielefeld durchgeführt.

Falls Sie weitere Informationen zu unserer Studie wünschen, können Sie sich an die Koordinatorin des Projekts wenden, Frau Dr. Christina Ralf (Ralf@geriatrie-luebeck.de, Tel. 0451-98902-355).

Datenschutz- und Einwilligungserklärung zur Studie

„Veränderung der Selbsthilfefähigkeiten von geriatrischen Nutzern eines motorisch-kognitiv aktivierenden Trainings in Pflegeinstitutionen“

Ich,

(Name der Teilnehmerin / des Teilnehmers in Blockschrift) bin über Wesen, Bedeutung und Tragweite der o.g. Studie umfassend schriftlich und mündlich aufgeklärt worden und habe die Patienteninformation gelesen und verstanden.*

Alle meine Fragen dazu wurden von Herrn/Frau zu meiner Zufriedenheit beantwortet.

Ich hatte genügend Zeit für meine Entscheidung und bin bereit, an der o.g. Studie teilzunehmen. Ich bin mit der Speicherung und Verarbeitung meiner Daten, wie es in der Patienteninformation beschrieben ist, einverstanden.

Ich weiß, dass ich jederzeit und ohne Angabe von Gründen meine Einwilligung zur Teilnahme an dieser Studie widerrufen kann, ohne dass mir daraus Nachteile entstehen. Eine Ausfertigung des Aufklärungs-/Informationsblatts und der Einwilligungserklärung habe ich erhalten.

Mein/e behandelnde/r Ärztin/Arzt _____ soll die im Rahmen der Studie erhobenen Untersuchungsergebnisse erhalten **Nein / Ja** , ferner folgende Person/Einrichtung _____.

Datum

Unterschrift Patient/in

* Ich vertrete den Willen der obig genannten Person und erteile die Zustimmung zu ihrer Teilnahme an der o. g. Studie.

Datum

Unterschrift Vertreter/-in der/des Patienten/in

.....
Der Teilnehmer wurde von mir gemäß den ICH-GCP Richtlinien über Wesen, Bedeutung und Tragweite der Teilnahme an der Studie in mündlicher und schriftlicher Form aufgeklärt. Ich konnte seine Fragen zur Zufriedenheit beantworten. Er hat freiwillig die Einwilligung zur Studienteilnahme erklärt. Eine Kopie der Information und der Einwilligungserklärung habe ich dem Teilnehmer ausgehändigt.

Datum

Unterschrift Mitarbeiter/-in

Informationen zur Studie „Veränderung der Selbsthilfefähigkeiten von geriatrischen Nutzern eines motorisch-kognitiv aktivierenden Trainings in Pflegeinstitutionen“

Sehr geehrte Heimleitung!

Das „Lübecker Modell Bewegungswelten“ wurde auf Initiative der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) für ältere Menschen mit regelmäßigem Hilfebedarf entwickelt, die mit herkömmlichen Trainingsprogrammen oft überfordert sind. Ziel ist die Stabilisierung der noch vorhandenen Fähigkeiten, wenn möglich auch deren Ausbau. Dabei sollen die motorische und die kognitive Aktivierung miteinander kombiniert werden im Hinblick auf eine wechselseitige Verstärkung und höhere Langzeit-Attraktivität des Programms.

Zurzeit wird dieses Training nur in Lübeck durchgeführt, soll aber allmählich in immer mehr Regionen dauerhaft angeboten werden. Dafür möchten wir etwa 120 Teilnehmer am Training sowie 60 ähnlich betroffene Nicht-Teilnehmer mindestens ein Jahr lang in dreimonatigen Abständen untersuchen und befragen. Alle Daten werden entsprechend der gesetzlichen Regelungen vertraulich behandelt. Die Studienteilnehmer, ersatzweise die ihren Willen vertretenden Personen, dokumentieren ihre Bereitschaft schriftlich. Kosten für die Teilnahme fallen nicht an.

Welche Patienten eignen sich zur Teilnahme an der Studie?

In der Regel werden die prospektiven Teilnehmer von einer sie pflegerisch betreuenden Person vorgeschlagen oder im Rahmen geriatrischer Behandlung auf das Projekt aufmerksam gemacht, jedoch können auch Sie gern den Anstoß dazu geben. Die Einschlusskriterien sind erfüllt, wenn eine Gehfähigkeit des Patienten über 6 m ohne personelle Hilfe gegeben ist und eine Verbesserung der Selbstständigkeit durch die Teilnahme am Gruppentraining erwartet wird. Außerdem bitten wir Sie um Ihre Zustimmung und ggf. die Mitteilung wichtiger Informationen (z. B. Bewegungs- oder Belastungslimitationen).

Welche Untersuchungen sind geplant?

Neben einer Befragung der Teilnehmer zur Lebenszufriedenheit sowie einem kognitiven Kurztest (Six-Item-Screener) sind einige Funktionstests zur Mobilität, Motorik der oberen Extremitäten und Muskelkraft geplant. Die Untersuchungen sind in insgesamt etwa 40 Minuten zu bewältigen. Die/der Untersucher/in nimmt die Tests nach Terminabsprache in der Regel im Seniorenheim vor.

Wer ist verantwortlich für die Studie?

Das Projekt wird von der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung und mit Unterstützung der PKV gefördert. Es wird von der Forschungsgruppe Geriatrie Lübeck (Wiss. Leitung: Dr. Sonja Krupp) am Krankenhaus Rotes Kreuz Lübeck Geriatriezentrum (Ärztlicher Direktor und Projektleiter: Dr. Martin Willkomm) entwickelt und intern evaluiert, die externe Evaluation erfolgt durch die Universitäten Kiel und Bielefeld. Falls Sie weitere Informationen wünschen, können Sie sich an die Koordinatorin des Projekts wenden, Frau Dr. Christina Ralf (Ralf@geriatrie-luebeck.de, Tel. 0451-98902-355).



Vorschlag zur Teilnahme am Training gemäß dem

Name, Geburtsdatum:

Wohnhaft:

1. Die o.g. Person braucht mindestens einmal wöchentlich Hilfe im Bereich der Grundpflege. Ja Nein
2. Die o.g. Person kann selbstständig (ohne Kontakt oder enge Begleitung durch eine andere Person) 6 m gehen (ggf. mit Hilfsmittel). Ja Nein
3. Die o.g. Person kann aus meiner Sicht am Gruppentraining (Lübecker Modell Bewegungswelten) zweimal wöchentlich teilnehmen und ist dazu bereit. Ja Nein
4. Ich habe die Angaben auf dem Formblatt „Barthel plus“ auf Vollständigkeit und Richtigkeit überprüft. Ja Nein

Unterschriften

Datum

Name in BLOCKSCHRIFT/Unterschrift vorschlagende PFK/MA-SB

Datum

Unterschrift PDL/WBL

Assessmentbogen

Inhaltsverzeichnis

1. Testung der allgemeinen Ausdauer.....	1, 2
2. Six Item Screener.....	1, 2
3. Lebensqualität/Bewertung des Trainingsprogramms.....	1, 2
4. Teilnahme an anderen Aktivitätsangeboten.....	1, 2
5. 4-m-Gehtest	
5.1 4-m-Gehtest habituell.....	3, 4
5.2 4-m-Gehtest forciert.....	3, 4
6. Test zur Schulterbeweglichkeit.....	3, 4
7. 20-Cents-Test.....	3, 4
8. Balance-Tests	
8.1 Romberg-Stand.....	5, 6
8.2 Einbeinstand.....	5, 6
9. Timed Up and Go (TUG)	
9.1 TUG (ohne Distraction).....	5, 6
9.2 Kognitiver TUG.....	5, 6
10. Handkraftmessung.....	7, 8
11. Stuhlaufstehetest (Five Chair Rise Test).....	7, 8

Hinweise:

Bei Bewohnern von Senioreneinrichtungen Liste der im Heim angebotenen Aktivitäten bereithalten (für Erfassung unter 4.)

Kopfbereich zur Identifikation bitte ausfüllen (Rückseite)

Besonderheiten bitte unter „Bemerkungen“ notieren, z. B. mögliche Gründe für die Unfähigkeit, eine Aufgabe zu erfüllen bzw. den Abbruch oder Unterbrechungen.

Patienten-ID: |__|__|__|

1. Testung der allgemeinen Ausdauer

Material: Treppe (DIN 18065, Höhe der Stufen ca. 17 cm, Tiefe ca. 29 cm) mit Handlauf rechts oder links

Untersuchungsdurchführung: Die Testperson (TP) entscheidet selbst, mit welchem Fuß sie/ er voran geht (erster Fuß aufwärts ist auch erster Fuß abwärts), ein Fußwechsel ist erlaubt. Sie darf sich dabei am Handlauf festhalten – in der Regel mit einer Hand, ohne Hilfsmittel, falls n. mögl. mit Hilfsmittel, falls n. mögl. mit beiden Händen an einem Handlauf, falls n. mögl. ggf. mit beiden Handläufen. Die Füße müssen den Boden jedes Mal vollständig berühren.

Dokumentation: Die Anzahl der Zyklen (auf-auf-ab-ab = 1 Zyklus) wird notiert. Am Ende der 2 Minuten wird ab Aufsetzen des zweiten Fußes auf der Stufe dieser Durchgang mitgezählt („aufgerundet“).

2. Six Item Screener (SIS)

Untersuchungsdurchführung: Die TP sitzt. Der Untersucher nennt der TP die drei Begriffe. Die TP soll die Begriffe sofort wiederholen. Hat sie sich bei einem der Wörter verhört, notiert der Untersucher unter „Bemerkungen“ „TP hat sich verhört und statt das Wort genannt.“ Dieses von der TP genannte Wort soll dann auch erinnert werden (keine Korrektur durch den Untersucher). Bei mehr Fehlern oder fehlenden Wörtern wiederholt der Untersucher die Begriffe. Kann die TP auch nach dem 3. Lernversuch die Wörter nicht nennen, wird der SIS-Test abgebrochen und der Grund dokumentiert.

3. Lebensqualität

Untersuchungsdurchführung: Die TP sitzt. Gefragt wird nach der Lebensqualität in Bezug auf die 5 Bereiche:

1. Menschliche Beziehungen
2. Gesundheitszustand im Allgemeinen
3. Schmerz
4. Bewertung des Trainingsprogramms
5. Individueller Erfolg durch das Trainingsprogramm.

Bewertung durch Schulnoten: 1-6

4. Teilnahme an anderen Aktivitätsangeboten

Vorab bitte Übersicht über die im Heim verfügbaren Aktivitätsangebote besorgen. Bitte sowohl nach Heilmitteltherapie einzeln oder in der Gruppe fragen (PT solo = Physiotherapie einzeln, ET Gr = Ergotherapie in der Gruppe) als auch nach z. B. Gymnastik-Gruppen (Gym Gr), Singen/Chor, Basteln/Handarbeit, Gesellschaftsspielen, Gedächtnistraining usw. ? = nicht bekannt

1. Testung der allgemeinen Ausdauer

(Der Untersucher macht den Test einmal vor und steht zur Sicherheit dicht neben der TP).
 Bitte steigen Sie mit beiden Füßen im Nachstellschritt auf die erste Stufe und wieder hinab. Wiederholen Sie dies zwei Minuten lang. Teilen Sie sich Ihre Kräfte bitte so ein, dass Sie die 2 Minuten gut durchhalten. Sie dürfen sich an einem Handlauf festhalten.

Handlauf re li mit beiden Händen mit Handstock mit Unterarmstütze

Bemerkungen: _____ Stufen in 2 min

2. Six Item Screener (SIS)

Ich nenne Ihnen drei Dinge. Bitte warten Sie, bis ich alle drei Wörter gesagt habe und wiederholen Sie sie dann. Merken Sie sich die Wörter, denn ich frage Sie demnächst noch einmal danach. Bitte wiederholen Sie: **Auto – Blume – Ball** (maximal 3 Lernversuche). Wiederholung geschafft nicht geschafft

Welches Jahr haben wir? korrekt 1P nicht korrekt

Welchen Monat? korrekt 1P nicht korrekt

Welchen Wochentag? korrekt 1P nicht korrekt

Welche 3 Wörter sollten Sie sich merken? Auto 1 P Blume 1 P Ball 1 P

Summe der Punkte: ___ / 6

Bemerkungen:

3. Lebensqualität/Bewertung des Trainingsprogramms (Entfällt bei SIS unter 4 Punkten!)

Nr.	Ich stelle Ihnen Fragen zur Lebensqualität in den letzten zwei Wochen. Bitte bewerten Sie mit Schulnoten. Wie Sie wissen, ist bei Schulnoten 1 das Beste und 6 das Schlechteste.	1	2	3	4	5	6
1.	Welche Schulnote geben Sie Ihrer Lebensqualität in Bezug auf soziale Kontakte, z.B. mit Angehörigen oder Personen hier im Heim?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Welche Schulnote geben Sie Ihrer Lebensqualität in Bezug auf Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Welche Schulnote geben Sie Ihrer Lebensqualität in Bezug auf Schmerzen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	(Nur in IG ab t1 zu beantworten!) Wie gefällt Ihnen das Trainingsprogramm? Bitte vergeben Sie eine Schulnote.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	(Nur in IG ab t1!) Wie beurteilen Sie den Erfolg des Trainingsprogramms bei Ihnen persönlich? Bitte vergeben Sie eine Schulnote.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bemerkungen:

4. Teilnahme an anderen Aktivitätsangeboten (Entfällt bei SIS unter 4 Punkten!)

Bitte sagen Sie uns, an welchen Aktivitäten Sie in den letzten 2 Wochen teilgenommen haben. (Notieren →) Wie lange dauerte das? (Durchschnittswert pro Woche notieren)

a. min b. min
 c. min d. min

5. 4-m-Gehtest

Gemessen wird die Zeit, die die TP braucht, um eine Strecke von 4 m zu bewältigen. Wenn die TP die Strecke nach 60 s nicht bewältigt hat, wird der Test mit „nicht möglich“ (n. m.) dokumentiert.

Material: Maßband: mind. 2 m, Klebeband: mind. 2 cm breit, Stoppuhr

Untersuchungsvorbereitung: Eine Strecke von 4 m + je 1 m Vorlauf- und Abbremsstrecke werden mit einem Maßband abgemessen und mit je einer Linie (Klebeband) markiert (insgesamt 4 Linien). Aufbau der Untersuchungsstrecke siehe Abbildung Seite 5. (*Achtung: Ziellinie für den TUG ist 3 m hinter der Startlinie für den 4-m-Gehtest, dafür unterbrochene Linie nehmen!*)

Untersuchungsdurchführung: Die TP steht vor der Startlinie (1. Linie). Hilfsmittel (Rollator, Handstock o. Ä.) dürfen genutzt werden, sie müssen jedoch bei beiden Tests identisch sein. Wenn der erste Fuß der TP die Linie 1 m hinter der Startlinie überschreitet, beginnt die Zeitmessung. Wenn der erste Fuß der TP die Linie 5 m hinter der Startlinie überschreitet, wird die Zeitmessung gestoppt, die TP läuft mindestens 1 m weiter.

5.1 4-m-Gehtest habituell

5.2 4-m-Gehtest forciert

6. Test zur Schulterbeweglichkeit

Material: Standardstuhl (Sitzhöhe ca. 46 cm) ohne Armlehnen

Untersuchungsdurchführung: Die TP sitzt auf dem Stuhl, jede Seite wird einzeln getestet. Der Untersucher macht die Übung jeweils einmal vor und darf die TP anleiten.

Dokumentation: Für den rechten und linken Arm wird notiert, ob die TP die Übung geschafft hat (1 P) oder nicht (0 P). Die Summe der Punkte (max. 8 P) wird für jede Seite getrennt notiert.

Zu 4.: Neutral-Null-Methode entsprechend Achse des Oberarmes

Zu 8: *„Bitte greifen Sie mit den Fingern zwischen die Schulterblätter“: Der Punkt wird vergeben, wenn mindestens ein Finger die Linie zwischen den unteren beiden Schulterblattspitzen erreicht.*

7. 20-Cents-Test

Material: Tisch, 1 Standardstuhl, Zeichenblockpapier DIN A 3, 20 1-Cent-Münzen, Dose 150 ml, Stoppuhr

Untersuchungsvorbereitung: Auf einer Arbeitsfläche mit Zeichenblockpapier 20 1--Cent-Münzen so auslegen, dass ihr Abstand in etwa ihrem Durchmesser entspricht. Verteilungsfläche so wählen, wie es für die TP am günstigsten ist (Gesichts- und Greiffeld; Arbeitshöhe bei eingeschränkter Schulterfunktion niedrig). Aus Probandensicht direkt dahinter als Auffanggefäß Dose platzieren.

Untersuchungsdurchführung: Die TP sitzt auf einem Standardstuhl vor einem Tisch o.Ä.. Der Untersucher demonstriert den Test. Die TP macht mit jeder Hand einen kurzen Pretest. Beim Test soll der Patient mit der zurzeit geschickteren Hand beginnen. Der Untersucher darf die eingeworfenen Münzen laut mitzählen (das hilft kognitiv eingeschränkten Personen, „bei der Sache zu bleiben“). Die Zeit für den Transport der 20 Münzen wird sekundengenau erfasst (z. B. 20 C/29 s). Schafft die TP es nicht, 20 C in 60 s zu transportieren, wird der Test beendet und die Anzahl der bis dahin eingesammelten Cents notiert (z. B. 12 C/60 s). Ggf. (z. B. beim Herunterfallen von Münzen) darf der Test einmal wiederholt werden; der bessere Wert gilt.

5. 4-m-Gehtest

5.1 4-m-Gehtest habituell

Bitte gehen Sie die markierte Strecke von der vordersten bis zur hintersten Linie **in Ihrem gewohnten Tempo**, ggf. mit Ihrem üblichen Hilfsmittel.

Zeit: _____s (Abbruch nach 60 s → n. m.)

Hilfsmittel: nein ja welches:

5.2 4-m-Gehtest forciert

Jetzt führen wir den Test noch einmal durch. Bitte gehen Sie die markierte Strecke von der vordersten bis zur hintersten Linie dieses Mal **so schnell wie möglich**, aber so, dass es sicher ist.

Zeit: _____s (Abbruch nach 60 s → n. m.)

Bemerkungen:

6. Test zur Schulterbeweglichkeit

	Auftrag	rechts		links	
		1P	0P	1P	0P
1.	Bitte berühren Sie mit Ihrer Handfläche das Kinn.	1P	0P	1P	0P
2.	Bitte legen Sie ihre Handfläche auf Ihren Kopf. (höchster Punkt)	1P	0P	1P	0P
3.	Bitte umfassen Sie mit Ihrer Hand Ihren Nacken.	1P	0P	1P	0P
4.	Bitte heben Sie ihren Arm gestreckt so hoch wie möglich. (mind. 150° Anteversion)	1P	0P	1P	0P
5.	Bitte schieben Sie Ihre Hand mittig unter Ihren Po. (Höhe Analfalte)	1P	0P	1P	0P
6.	Bitte berühren Sie mit den Fingerspitzen den Boden direkt neben Ihrem Schuh.	1P	0P	1P	0P
7.	Bitte legen Sie Ihre Hand auf den Hosenbund/unteren Lendenwirbel. (egal wie)	1P	0P	1P	0P
8.	Bitte greifen Sie mit den Fingern zwischen die Schulterblätter.	1P	0P	1P	0P
	Summe	/8P		/8P	

Bemerkungen:

7. 20-Cents-Test

Dies ist ein Test, mit dem wir feststellen wollen, wie geschickt Sie mit ihren Händen sind. Wenn Sie mit Brille besser sehen, setzen Sie sie bitte für diesen Test auf. Nehmen Sie mit einer Hand bitte jeweils nur eine Münze mit den Fingerspitzen (egal mit welchen) und legen sie in die Schale. Bitte nicht an den Rand ziehen und dort abgreifen.“ Der Untersucher macht den Test selbst mit einigen Münzen vor, einschließlich der zu vermeidenden Fehler (nicht „sammeln“, nicht über die Kante ziehen und dort abgreifen). Der Untersucher fragt die Patientin/ den Patienten: „Welches ist zurzeit Ihre geschicktere Hand? Mit dieser Hand beginnt der Test. Anschließend führen wir den Test mit der anderen Hand durch.“

Ergebnis: rechts ____ C / _____ s, links ____ C / _____ s

Bemerkungen (z.B. „Fingernägel extrem kurz/lang“, „Gichtanfall Daumen“): ____ min

8. Balance-Tests

Material: Stoppuhr, 2 Standardstühle/ Rollator und ein Stuhl

8.1 Romberg-Stand

Die Stoppuhr erst starten, wenn beide Hände losgelassen haben, gemessen wird bis die TP sich festhält oder der Untersucher wegen Sturzgefahr eingreifen muss.

8.2 Einbeinstand

Untersuchungsdurchführung: Die TP bestimmt, mit welcher Seite Sie beginnt (i.d.R. die „bessere“ Seite). Zum Einnehmen der Position darf sich die TP festhalten (z.B. Wand, Stuhl, Rollator). Die Testung beginnt, sobald sich ein Bein in der Luft befindet und die TP sich nicht mehr festhält. Die Zeit wird mit der Bodenberührung des Schwungbeines, wenn die TP sich festhält oder der Untersucher wegen Sturzgefahr eingreifen muss gestoppt, ansonsten nach 30 s.

9. Timed-up-and-go (TUG)

Material: Maßband, Klebeband, Stoppuhr, Standardstuhl mit Armlehnen (Sitzhöhe ca. 46 cm)

Untersuchungsvorbereitung: mithilfe eines Maßbandes wird ausgehend von der vorderen Standfläche der vorderen Stuhlbeine (=Nulllinie) eine 3 m lange Strecke abgemessen und mit einer Klebebandlinie (gestrichelte Linie) markiert.

9.1. TUG (ohne Distraction)

Untersuchungsdurchführung: Die TP sitzt auf dem Stuhl. Der Rücken hat Kontakt zur Rückenlehne. Ein Hilfsmittel darf genutzt werden (RL: Bremsen festgestellt). Die Zeitmessung beginnt mit dem Kommando „Start“ und endet, sobald die Sitzfläche wieder berührt wird. Nach dem Start-Kommando geht die TP bis zur markierten 3-m-Linie (ein Teil des Fußes berührt oder überschreitet diese), dreht um und geht zum Stuhl zurück. Die TP darf sich für das Aufstehen an den Armlehnen oder am RL aufstützen.

9.2 Kognitiver TUG (Dual Task)

Untersuchungsdurchführung siehe oben. (Wenn die TP bei einem der TUG ein Hilfsmittel benutzt, muss sie dieses auch beim anderen TUG benutzen.) Zusätzlich soll die TP laut Tiere aufzählen. Notiert wird die Anzahl der verschiedenen Tiere. Es darf ein Aufnahmegerät benutzt werden.

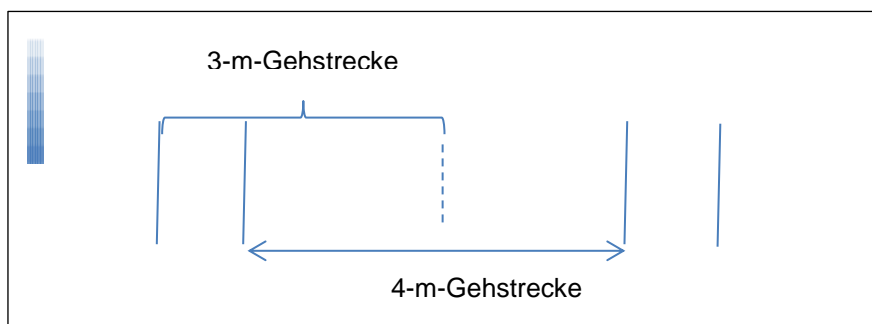


Abbildung 51: Aufbau 3- und 4m Gehstrecke

9. Handkraftmessung

Material: Standardstuhl, Messgerät „Kern MAP 80K1“ (mittlerer Widerstand, entspricht 40 kg)

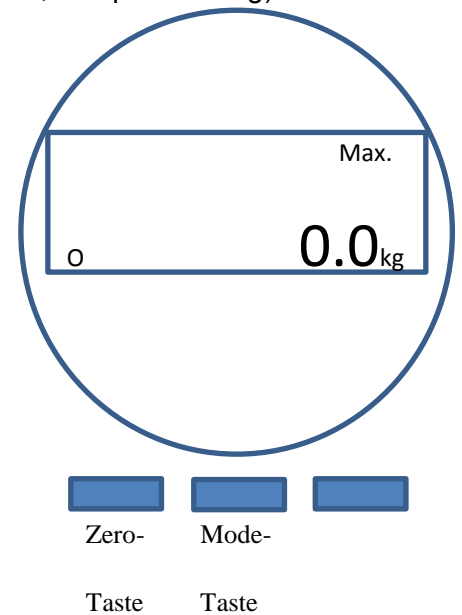
Technik (Einstellungen): - Das Gerät über die Zero-Taste anschalten.

- In der Einstellung **Max** ist das Gerät für unsere Zwecke einsatzbereit.
Bitte nur in dieser Einstellung nutzen!!!

- Ist die Einstellung anders, durch Drücken der Mode-Taste (mittlere Taste) in diese Einstellung bringen.

- Nach jeder Messung die Stoppuhr starten, den Wert notieren, die Zero-Taste kurz drücken, damit die Anzeige wieder auf „0.0 kg“ steht und die letzten 5 von 15 s rückwärts vorzählen.

- Um das Gerät auszuschalten, die Zero-Taste 3 s gedrückt halten.
(Das Gerät schaltet sich nach 1 min ohne Benutzung selbständig ab.)



Untersuchungsdurchführung: Die TP sitzt angelehnt. Der Unterarm ruht auf dem ipsilateralen Oberschenkel. Die Ellenbogen sind in neutraler Rotations- und Abduktions/Adduktions-Stellung, das Handgelenk in neutraler Position, den Daumen nach oben. Der Untersucher stellt das Gerät ein (s. o.) und demonstriert den Gebrauch des Geräts für jede Seite (inklusive Daumen herumlegen). Beide Hände werden im Wechsel getestet (→ Die Pausenzeit wird mit der Stoppuhr gemessen; ca. 30 s Pause für die getestete Hand).

10. Stuhlaufstehetest (Five Chair Rise Test)

Material: Standardstuhl (Sitzhöhe ca. 46 cm), Stoppuhr

Untersuchungsdurchführung: Der Untersucher macht die Übung einmal vor und geht sicher, dass die TP die Aufgabe verstanden hat. Dann stellt er sich neben den Stuhl und sichert diesen gegen Verrutschen. Zu Beginn der Testung hat der Rücken der TP Kontakt zur Rückenlehne. Die TP verschränkt die Arme vor der Brust und wird gebeten, insgesamt fünfmal hintereinander aufzustehen und sich wieder hinzusetzen. Die Zeit wird gestoppt, sobald sich die TP zum fünften Mal hingesetzt hat. Maximal dauert der Test 60 s, es wird dann notiert, wie oft die TP es geschafft hat, in dieser Zeit aufzustehen. Falls der letzte Versuch mit Ablauf der Zeit im Stehen endet, zählt dieser als geschafft!

9. Handkraftmessung

Dies ist ein Test zur Messung der Handkraft. Drücken Sie den Handgriff bitte so fest Sie können. Ich lese dann den Wert ab und schreibe ihn auf. Fangen Sie bitte mit der Hand an, mit der Sie schreiben. Danach prüfen wir die Kraft der anderen Hand in gleicher Weise. Sie drücken abwechselnd insgesamt dreimal mit jeder Hand. Dazwischen machen Sie kurze Pausen. Ich schaue auf die Stoppuhr und sage Ihnen, wann Sie wieder dran sind.

Dokumentation: Messergebnisse wie unten angegeben.

Hände abwechselnd je 3x messen, 30 s Pause bis die gleiche Handerneut getestet wird.

rechts: 35 - 38 - 32 kg links: 34 - 40 - 41 kg

Messergebnisse: rechts _____ - _____ - _____ kg, links _____ - _____ - _____ kg

Bemerkungen:

10. Stuhlaufstehetest (Five Chair Rise Test)

Bitte verschränken Sie die Arme vor dem Körper und stehen Sie so schnell Sie können fünfmal hintereinander auf. Kommen Sie dabei in den aufrechten Stand, bevor Sie sich wieder hinsetzen. Warten Sie bitte auf mein Signal, bevor Sie die Übung beginnen. Die Übung endet im Sitzen.

5 x in _____ s / _____ x in 60 s

Bemerkungen:

Name und Geburtsdatum der/des

Studienteilnehmerin/Studienteilnehmers: _____ | ____ | ____ | 19 ____

Untersucher/in: _____

Datum/Zeit: ____ . ____ . 201 ____ / ____ : ____ - ____ : ____ Uhr

Abkürzungsverzeichnis:

IG = Interventionsgruppe

m = Meter

n. b. = nicht bewältigt

P = Punkt

RL = Rollator

s = Sekunde

TP = Testperson

Selbsthilfe gemäß Barthel plus Name des (vorgesehenen) Teilnehmers

Für die Bewertung beachten Sie bitte folgende Definition:

- Notwendige Aufsicht, Anleitung oder wiederholtes Auffordern sind Hilfe! Die volle Punktzahl wird jeweils nur erreicht, wenn der/die Bewohner/-in bzw. Patient/-in (im Folgenden „er“) die Tätigkeit auch bewältigt, wenn keine weitere Person in der Nähe ist. Bewertet wird, was die Person wirklich tut, nicht theoretisch tun könnte.
- Wenn die Selbsthilfefähigkeit in den letzten zwei Wochen unterschiedlich war, ist die niedrigere Einstufung zu wählen.

*“Beeinträchtigt“ sind neben Personen, die Hilfe benötigen, auch alle, die die Tätigkeiten nur extrem langsam, unter großer Anstrengung, unter Schmerzen oder nur mit Hilfsmitteln bewältigen.

1. Essen

Nicht beeinträchtigt: Wenn das Essen/Getränk in Reichweite steht, führt er vorbereitende Handlungen (z. B. Brot streichen, Essen zerkleinern, Getränk einschenken) wie bei ihm kulturell üblich durch und isst/trinkt selbstständig. 10a

Beeinträchtigt* wegen: Funkt. Beine/Rumpf Funkt. Arme/Hände Sehleistung Hirnleistung Emotionslage

Selbständig (vergl. 10a), aber z.B. extrem langsam/unter großer Anstrengung/unter Schmerzen/nur mit Hilfsmitteln. Bei Ernährungssonde: Er benutzt und versorgt die Sonde selbstständig, wenn alles Benötigte in Reichweite steht. 10b

Hilfe bei vorbereitenden Handlungen nötig, er führt Speisen und Getränke aber selbst zum Mund und nimmt sie ein. Bei Ernährung über Sonde: Er benötigt Hilfe bei der Benutzung/ Versorgung seiner Ernährungssonde. 5

Er führt Speisen oder Getränke nicht selbstständig bzw. ohne Aufforderung zum Mund und nimmt sie ein und er wird nicht über eine Sonde ernährt. 0

Alltagsrelevante Verbesserung zu erwarten durch Gruppentraining (Lübecker Modell Bewegungswelten)? Ja Nein

2. Aufsetzen und Umsetzen

Nicht beeinträchtigt: Er setzt sich komplett unabhängig aus dem Liegen auf und sicher in einen Stuhl um. Er setzt sich sicher auf das Bett und legt sich hin. 15a

Beeinträchtigt* wegen: Funkt. Beine/Rumpf Funkt. Arme/Hände Sehleistung Hirnleistung Emotionslage

Selbständig (vergl. 15a), aber z.B. extrem langsam/unter großer Anstrengung/unter Schmerzen/nur mit Hilfsmitteln. Bei Verwendung eines Rollstuhls wird dieser selbstständig korrekt bedient. 15b

Er benötigt beim Aufsetzen, Umsetzen oder Hinlegen Aufsicht oder geringe Hilfe (ungeschulte Laienhilfe). 10

Er benötigt beim Aufsetzen, Umsetzen oder Hinlegen erhebliche Hilfe (geschulte Laienhilfe, professionelle Hilfe). 5

Er wird aufgrund seiner körperlichen oder sonstigen Befindlichkeit nicht aus dem Bett transferiert. 0

Alltagsrelevante Verbesserung zu erwarten durch Gruppentraining (Lübecker Modell Bewegungswelten)? Ja Nein

3. Körperpflege Gesicht/Kopf

Nicht beeinträchtigt: Wenn er am Waschplatz ist und alles Benötigte in Reichweite steht, wäscht er sich ohne Aufsicht selbstständig Hände und Gesicht, putzt die Zähne/Zahnprothesen, kämmt seine Haare und rasiert sich ggf. Auch hierzu notwendige vor- und nachbereitende Handlungen erledigt er selbst. 5a

Beeinträchtigt wegen: Funkt. Beine/Rumpf Funkt. Arme/Hand Sehleistung Hirnleistung Emotionslage

Selbständig (vergl. 5a), aber z.B. extrem langsam/unter großer Anstrengung/unter Schmerzen/nur mit Hilfsmitteln. 5b

Er erfüllt eine dieser Voraussetzungen nicht. 0

Alltagsrelevante Verbesserung zu erwarten durch Gruppentraining (Lübecker Modell Bewegungswelten)? Ja Nein

4. Toilettenbenutzung

Nicht beeinträchtigt: Wenn er vor Ort ist, benutzt er die Toilette komplett selbstständig inkl. Spülung/Reinigung, An- und Ausziehen und Reinigung mit Toilettenpapier. Er benötigt hierbei keine Hilfsmittel. 10a

Beeinträchtigt wegen: Funkt. Beine/Rumpf Funkt. Arme/Hände Sehleistung Hirnleistung Emotionslage

Selbständig (vergl. 10a), aber z.B. extrem langsam/unter großer Anstrengung/unter Schmerzen/nur mit Hilfsmitteln (z.B. Haltegriffe, Sitzhöhung, Toilettenstuhl). 10b

Wenn er vor Ort ist, benötigt er Aufsicht oder Hilfe bei der Toiletten- oder Toilettenstuhlbenutzung (z.B. bei der Spülung/Reinigung, beim Umgang mit der Kleidung oder bei der Benutzung des Toilettenpapiers). 5

Er benutzt weder Toilette noch Toilettenstuhl. 0

Alltagsrelevante Verbesserung zu erwarten durch Gruppentraining (Lübecker Modell Bewegungswelten)? Ja Nein

5. Baden/Duschen

Nicht beeinträchtigt: Wenn er entkleidet vor der Badewanne oder Dusche ist, nimmt er ohne Aufsicht oder zusätzliche Hilfe ein Vollbad oder Duschbad. Er besteigt und verlässt die Wanne/Dusche, reinigt sich und trocknet sich ab. 5a

Beeinträchtigt wegen: Funkt. Beine/Rumpf Funkt. Arme/Hände Sehleistung Hirnleistung Emotionslage

Selbständig (vergl. 5a), aber z.B. extrem langsam/unter großer Anstrengung/unter Schmerzen/nur mit Hilfsmitteln. 5b

Nicht selbstständig. 0

Alltagsrelevante Verbesserung zu erwarten durch Gruppentraining (Lübecker Modell Bewegungswelten)? Ja Nein

6. Aufstehen und Gehen	
<u>Nicht beeinträchtigt:</u> Er steht ohne Hilfe vom Sitzen auf und geht selbständig mindestens 50 m ohne Hilfsmittel.	<input type="checkbox"/> 15a
<u>Beeinträchtigt wegen:</u> <input type="checkbox"/> Funkt. Beine/Rumpf <input type="checkbox"/> Funkt. Arme/Hände <input type="checkbox"/> Sehleistung <input type="checkbox"/> Hirnleistung <input type="checkbox"/> Emotionslage	
Er steht ohne Hilfe vom Sitzen auf und geht selbständig mindestens 50 m ohne Gehbock/Gehwagen/Rollator, aber z.B. extrem langsam/unter großer Anstrengung/unter Schmerzen/nur mit anderen Hilfsmitteln (z.B. Stock, Unterarmgehstützen). Er bringt Hilfsmittel selbständig in die richtige Position und stellt sie nach dem Hinsetzen zur Seite.	<input type="checkbox"/> 15b
Er steht ohne Hilfe vom Sitzen auf und geht selbstständig mindestens 50 m am Gehbock/Gehwagen/Rollator.	<input type="checkbox"/> 10
Er steht – ggf. mit Laienhilfe - vom Sitzen auf geht im Wohnbereich mit Laienhilfe oder am Gehbock/Gehwagen/Rollator. Alternativ: Er bewältigt Strecken im Wohnbereich komplett selbständig im Rollstuhl.	<input type="checkbox"/> 5
Er erfüllt diese Voraussetzungen nicht.	<input type="checkbox"/> 0
Alltagsrelevante Verbesserung zu erwarten durch Gruppentraining (Lübecker Modell Bewegungswelten)? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
7. Treppensteigen	
<u>Nicht beeinträchtigt:</u> Er steigt ohne Aufsicht oder personelle Hilfe Treppen über mindestens 1 Stockwerk hinauf und hinunter, wobei er den Handlauf benutzen kann, aber keine Hilfsmittel (z. B. Stock, Unterarmgehstützen).	<input type="checkbox"/> 10a
<u>Beeinträchtigt wegen:</u> <input type="checkbox"/> Funkt. Beine/Rumpf <input type="checkbox"/> Funkt. Arme/Hände <input type="checkbox"/> Sehleistung <input type="checkbox"/> Hirnleistung <input type="checkbox"/> Emotionslage	
Er steigt ohne Aufsicht oder personelle Hilfe Treppen über mindestens 1 Stockwerk hinauf und hinunter, aber z.B. extrem langsam/unter großer Anstrengung/unter Schmerzen/nur mit Hilfsmitteln (z. B. Stock, Unterarmgehstützen).	<input type="checkbox"/> 10b
Er steigt mit Aufsicht oder Laienhilfe Treppen über mindestens 1 Stockwerk hinauf und hinunter.	<input type="checkbox"/> 5
Er erfüllt diese Voraussetzung nicht.	<input type="checkbox"/> 0
Alltagsrelevante Verbesserung zu erwarten durch Gruppentraining (Lübecker Modell Bewegungswelten)? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
8. An- und Auskleiden	
<u>Nicht beeinträchtigt:</u> Wenn alles Benötigte in Reichweite ist, zieht er sich komplett selbständig an und aus inkl. seiner Strümpfe, Schuhe und ggf. benötigter Hilfsmittel (Korsett, Anti-Thrombose-Strümpfe, Prothesen etc.). Hierbei sind keine Anziehhilfen oder speziell angepasste Kleidung notwendig.	<input type="checkbox"/> 10a
<u>Beeinträchtigt wegen:</u> <input type="checkbox"/> Funkt. Beine/Rumpf <input type="checkbox"/> Funkt. Arme/Hände <input type="checkbox"/> Sehleistung <input type="checkbox"/> Hirnleistung <input type="checkbox"/> Emotionslage	
Selbständig (vergl. 10a), aber z.B. extrem langsam/unter großer Anstrengung/unter Schmerzen/nur mit Hilfsmitteln oder speziell angepasster Kleidung.	<input type="checkbox"/> 10b
Wenn alles Benötigte in Reichweite ist, kleidet der Patient mindestens seinen Oberkörper in zumutbarer Zeit selbständig an und aus. Anziehhilfen oder speziell angepasste Kleidung dürfen verwendet werden.	<input type="checkbox"/> 5
Er erfüllt diese Voraussetzungen nicht.	<input type="checkbox"/> 0
Alltagsrelevante Verbesserung zu erwarten durch Gruppentraining (Lübecker Modell Bewegungswelten)? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
9. Stuhlkontrolle	
<u>Nicht beeinträchtigt:</u> Er ist stuhlkontinent (natürlicher Anus) und benötigt keine rektalen Abführmaßnahmen.	<input type="checkbox"/> 10a
<u>Beeinträchtigt wegen Darmfunktion + ggf.:</u> <input type="checkbox"/> Funkt. Beine/Rumpf <input type="checkbox"/> Funkt. Arme/Hände <input type="checkbox"/> Sehleistung <input type="checkbox"/> Hirnleistung <input type="checkbox"/> Emotionslage	
Er ist stuhlkontinent, aber nur unter großer Anstrengung/unter Schmerzen/nur mit Hilfsmitteln. Ggf. versorgt er einen Anus praeter komplett selbständig. Ggf. führt er rektale Abführmaßnahmen selbstständig durch.	<input type="checkbox"/> 10b
Er ist durchschnittlich nicht mehr als 1x/Woche stuhlinkontinent oder benötigt Hilfe bei rektalen Abführmaßnahmen oder seiner Anus praeter-Versorgung.	<input type="checkbox"/> 5
Er ist durchschnittlich mehr als 1x/Woche stuhlinkontinent.	<input type="checkbox"/> 0
Alltagsrelevante Verbesserung zu erwarten durch Gruppentraining (Lübecker Modell Bewegungswelten)? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
10. Harnkontrolle	
<u>Nicht beeinträchtigt:</u> Er ist harnkontinent und ohne Kathetersystem.	<input type="checkbox"/> 10a
<u>Beeinträchtigt wegen Blasenfunktion + ggf.:</u> <input type="checkbox"/> Funkt. Beine/Rumpf <input type="checkbox"/> Funkt. Arme/Hände <input type="checkbox"/> Sehleistung <input type="checkbox"/> Hirnleistung <input type="checkbox"/> Emotionslage	
Er kompensiert seine Harninkontinenz stets selbstständig und mit Erfolg (kein Einnässen von Kleidung/Bettwäsche). Ein Harnkathetersystem wird ggf. komplett selbständig versorgt.	<input type="checkbox"/> 10b
Er kompensiert seine Harninkontinenz selbständig und mit überwiegendem Erfolg (durchschnittlich nicht mehr als einmal täglich Einnässen von Kleidung/Bettwäsche) oder benötigt Hilfe bei der Versorgung seines Kathetersystems.	<input type="checkbox"/> 5
Durchschnittlich mehr als einmal täglich Einnässen von Kleidung/Bettwäsche oder Hilfebedarf bei der Versorgung der Harninkontinenz.	<input type="checkbox"/> 0
Alltagsrelevante Verbesserung zu erwarten durch Gruppentraining (Lübecker Modell Bewegungswelten)? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	

Bemerkungen:

Das tägliche Übungsprogramm



Mein tägliches Bewegungsprogramm „Bergwanderung“ – Version a

Datum: _____ Name: _____

1a. Einbeinstand

- Stellen Sie sich mit den Füßen hüftbreit vor einen Stuhl oder Rollator und halten Sie sich mit beiden Händen fest.
- Heben Sie ein Bein etwas vom Boden ab. Wenn Sie sich sicher fühlen: probieren, ob beim Festhalten eine Hand oder einige Finger ausreichen oder ob Sie freihändig stehen können.
- nach 10–15 Sek. die Seite wechseln und ebenso nur auf dem anderen Bein 10–15 Sek. stehen



Mein tägliches Bewegungsprogramm habe ich so oft gemacht ...
(1 Kreuz für jede Durchführung der obigen Aufgabe)

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag

Lebenslauf

Name Hermes

Vorname Anne

Akademischer Werdegang

06/2010 Allgemeine Hochschulreife

2010 – 2014 Bachelorstudium der Sportwissenschaften mit dem Profil Psychologie und Bewegung an der Universität Bielefeld

04/2014 Studienabschluss durch Erlangung des Bachelor of Arts (B.A.)

2014 - 2016 Masterstudium der Sportwissenschaften mit dem Profil Sportentwicklung und Gesundheit an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

07/2016 Studienabschluss durch Erlangung des Master of Arts (M.A.)

09/2016 – 01/2019 Promotion am Institut für Sportwissenschaft an der Philosophischen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel