



## Abschlussbericht zum Vorhaben

„Entwicklung und Evaluation einer verhaltensorientierten Bewegungsintervention zur Aufrechterhaltung der körperlichen Aktivität sowie deren Wirkung auf die psychische Gesundheit von Patienten\*innen mit berufsbedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen in Kooperation mit der BG Klinik für Berufskrankheiten Falkenstein“  
(FF-FB0227)

Laufzeit

01.01.2016 – 31.03.2019

Bericht vom 17.12.2019

Petra Wagner<sup>1</sup>, Christine Gimpel<sup>1</sup>, Katrin Müller<sup>2</sup>, Eric Noack<sup>1</sup>, Sebastian Bieber<sup>1</sup>,  
Silke König<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universität Leipzig, <sup>2</sup> TU Chemnitz, <sup>3</sup> BG Klinik Falkenstein, Klinik für Berufs-  
krankheiten

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>III</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>VI</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>XIV</b>
<b>Kurzfassung deutsch</b> .....	<b>1</b>
<b>Kurzfassung englisch</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Problemstellung</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Forschungszweck/-ziel</b> .....	<b>8</b>
<b>3. Intervention</b> .....	<b>10</b>
<b>4. Methodik</b> .....	<b>14</b>
4.1. Arbeits- und Zeitplan .....	14
4.2. Untersuchungsdesign .....	17
4.3. Proband*innen .....	19
4.3.1. Fallzahlberechnung .....	20
4.3.2. Rekrutierung .....	20
4.3.3. Stichprobencharakteristik .....	21
4.4. Operationalisierungen und Messinstrumente .....	24
4.4.1. Personale Daten .....	25
4.4.2. Körperliche Leistungsfähigkeit, motorischer Funktionsstatus, Krankheitsschwere .....	25
4.4.3. Körperliche Aktivität .....	28
4.4.4. Determinanten der Verhaltensänderung .....	31
4.4.5. Psychische Gesundheit .....	35
4.4.6. Einschätzung der Intervention durch die Teilnehmer*innen .....	37
4.5. Statistische Auswertungsverfahren .....	38
<b>5. Ergebnisse des Gesamtvorhabens</b> .....	<b>40</b>
5.1. Darstellung der Ausgangssituation zum ersten Messzeitpunkt .....	40
5.1.1. Beschreibung der Gesamtstichprobe und Überprüfung der Randomisierung .....	40
5.1.2. Dropout-Analyse .....	43

5.2. Effekte der Intervention.....	46
5.2.1. Körperliche Aktivität & Inaktivität (Outcome).....	46
5.2.2. Determinanten der Verhaltensänderung (Input).....	63
5.2.3. Psychische Gesundheit.....	78
5.3. Einschätzung der Intervention durch die Proband*innen.....	91
5.4. Kongressbeiträge und Publikationen.....	93
<b>6. Auflistung der für das Vorhaben relevanten Veröffentlichungen, Schutzrechtsanmeldungen und erteilten Schutzrechte von nicht am Vorhaben beteiligten Forschungsstellen.....</b>	<b>95</b>
<b>7. Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich des Forschungszwecks/-ziels, Schlussfolgerungen ...</b>	<b>96</b>
7.1. Gesamtstichprobe, Randomisierung, Dropout-Analyse.....	96
7.1.1 Gesamtstichprobe.....	96
7.1.2. Randomisierung.....	97
7.1.3. Dropout-Analyse.....	97
7.2. Effekte der Intervention.....	99
7.2.1. körperliche Aktivität & Inaktivität.....	99
7.2.2. Determinanten der Verhaltensänderung.....	103
7.2.3. Psychische Gesundheit.....	107
7.3. Einschätzung der Intervention durch die Proband*innen.....	108
7.4. Zusammenfassung und Fazit.....	108
<b>8. Aktueller Umsetzungs- und Verwertungsplan .....</b>	<b>112</b>
<b>Unterschriftenseite verpflichtend für Kooperationsprojekte .....</b>	<b>113</b>
<b>Anhänge.....</b>	<b>114</b>
<b>Literatur .....</b>	<b>XV</b>

## Abkürzungsverzeichnis

6MWT	6-Minuten-Gehtest
ADL	activity of daily living
ANOVA	Varianzanalyse
BDI	Dyspnoe Index
BG	Berufsgenossenschaft
BK	Berufskrankheit
BMI	Body-Mass-Index
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CAF	COPD-Angst-Fragebogen
CAT	COPD-Assessment-Test
CI	Konfidenzintervall
COPD	chronic obstructive pulmonary disease
C-PPAC	clinical patient reported outcome of physical activity in COPD
CRQ-SAS	chronic respiratory questionnaire – self administered
CSES-D	COPD self-efficacy scale – deutsche Version
DGP	Deutsche Gesellschaft für Atemwegserkrankungen
DGUV	Deutsche gesetzliche Unfallversicherung
FEV1	Ein-Sekunden Kapazität
FEV1prozVC	Relative Ein-Sekunden Kapazität
FFKA	Freiburger Fragebogen zur körperlichen Aktivität
FVC	forcierte Vitalkapazität
G	Schwerkraft-Einheit
ggf.	gegebenenfalls
h	Stunde
HADS-D	hospital anxiety and depression scale – deutsche Version
ICC	intraclass correlation

IG	Interventionsgruppe
IQR	Interquartilsabstand
IMISE	Institut für medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie
KA	körperliche Aktivität
KG	Kontrollgruppe
LPA	leichte körperliche Aktivität
m	Meter
Max.	Maximum
MdE	Minderung der Erwerbsfähigkeit
M	Median
MEP	monitoring of exacerbation probability
Min.	Minuten
Min.	Minimum
mMRC	modified medical research council
MoVo	Motivation-Volition-Modell
MPA	moderate körperliche Aktivität
MVPA	moderat-intensive körperliche Aktivität
MW	Mittelwert
n	Anzahl
OCD	oxygen cost diagram
p	Signifikanzniveau
PR	Pneumologische Rehabilitation
r	Korrelationskoeffizient
RV	Residualvolumen
SD	Standardabweichung
SGB	Sozialgesetzbuch
SWK	Selbstwirksamkeit
T1-5	Messzeitpunkt
TLC	Totalkapazität
u.a.	unter anderem

VCmax	Maximale Vitalkapazität
vgl.	vergleiche
VMU	Vector Magnitude Unit
vs.	versus
WHO	World Health Organisation
Wo	Woche
z.B.	zum Beispiel

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Der geplante Zeit- und Aufgabenplan des Forschungsprojektes, Stand vom 28.04.2016.....	15
Abb. 2: Der tatsächlicher Zeit- und Aufgabenplan des Forschungsprojektes, Stand vom 30.04.2019. .....	16
Abb. 3: Studienablauf und Rekrutierung der Proband*innen.....	18
Abb. 4: Häufigkeiten des Grades der Minderung der Erwerbsfähigkeit in der Gesamtstichprobe. ....	22
Abb. 5: Häufigkeiten der Berufskrankheiten innerhalb der Gesamtstichprobe in Prozent. ....	22
Abb. 6: Häufigkeiten der verschiedenen Stufen des Body-Mass-Index innerhalb der Gesamtstichprobe in Prozent.....	23
Abb. 7: Häufigkeiten der Dropouts zu den verschiedenen Messzeitpunkten in den beiden Studiengruppen.....	43
Abb. 8: Verlauf der Sedentariness von T1 zu T3 in bei- den Studiengruppen als Mittelwert in Minuten pro Tag.....	47
Abb. 9: Verlauf der leichten körperlichen Aktivität (LPA) von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Minuten pro Tag. ....	47
Abb. 10: Verlauf der moderaten körperlichen Aktivität (MPA) von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mit- telwert in Minuten pro Tag.....	47
Abb. 11: Verlauf der MVPA von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Minuten pro Tag. .....	47
Abb. 12: Verlauf der Vector Magnitude Units (VMU) von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittel- wert in counts pro Tag.....	48
Abb. 13: Verlauf der Schritte von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Anzahl pro Tag. .....	48
Abb. 14: Verlauf der WHO-Zeit von T1 zu T3 in bei den Studiengruppen als Mittelwert in Minuten in 10 Min.-Bouts pro Tag.....	48
Abb. 15: Verlauf der Breakrate von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Anzahl pro Std. pro Tag.....	48
Abb. 16: Verlauf der Gesamtstunden im Garten von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Std./Wo. ....	49
Abb. 17: Verlauf der Arbeitszeit im Garten von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Std./Wo. ....	49
Abbildung 18: Verlauf der Ruhezeit im Garten von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Std./Wo. ....	49
Abb. 19: Verlauf des Umfangs vom Krafttraining von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Min./Wo.....	50
Abb. 20: Verlauf der Häufigkeit vom Krafttraining von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Tage/Wo.....	50
Abb. 21: Verlauf des Umfangs vom Ausdauertrai- ning von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Min./Wo.....	50

Abb. 22: Verlauf der Häufigkeit vom Ausdauertraining von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Tage/Wo.....	50
Abb. 23: Verlauf der Gesamtdauer von Kraft- und Ausdauertraining von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Min./Wo.....	51
Abb. 24: Verlauf der Basis-Aktivität aus dem Bewegungstagebuch von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=überhaupt keine, 2=wenig (ca. 10 min.), 3=etwas (ca.30 min.), 4=viel (ca. 1h), 5=sehr viel (>1h)). .....	51
Abb. 25: Verlauf der Haus-Aktivität aus dem Bewegungstagebuch von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=überhaupt keine, 2=wenig (ca. 10 min.), 3=etwas (ca.30 min.), 4=viel (ca. 1h), 5=sehr viel (>1h)). .....	51
Abb. 26: Verlauf der Inaktivität aus dem Bewegungstagebuch von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=überhaupt keine, 2=wenig (ca. 10 min.), 3=etwas (ca.30 min.), 4=viel (ca. 1h), 5=sehr viel (>1h)). .....	51
Abb. 27: Verlauf der Intensität aus dem Bewegungstagebuch von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=gar nie, 2=selten, 3=manchmal, 4=oft, 5=sehr oft). .....	52
Abb. 28: Verlauf des Difficulty-Scores aus dem C-PPAC von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Prozent.....	52
Abb. 29: Verlauf des Amount-Scores aus dem C-PPAC von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Prozent.....	52
Abb. 30: Verlauf des C-PPAC Gesamtscores von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Prozent.....	53
Abb. 31: Verlauf der Sedentariness über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Minuten pro Tag.....	53
Abb. 32: Verlauf der leichten körperlichen Aktivität (LPA) über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Minuten pro Tag. ....	53
Abb. 33: Verlauf der moderate körperlichen Aktivität (MPA) über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studien- gruppen als Mittelwert in Minuten pro Tag. ....	54
Abb. 34: Verlauf der MVPA über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Minuten pro Tag. ....	54
Abb. 35: Verlauf der Vector Magnitude Units (VMU) über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in counts pro Tag. ....	54
Abb. 36: Verlauf der Schritte über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Anzahl pro Tag. ....	55
Abb. 37: Verlauf der WHO-Zeit über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Minuten in 10 Min.-Bouts Tag. ....	55
Abb. 38: Verlauf der Breakrate über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Anzahl pro Std. pro Tag.....	55
Abb. 39: Verlauf der Gesamtstunden im Garten über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Std./Wo.....	56



Abb. 40: Verlauf der Arbeitszeit im Garten über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Std./Wo. ....	56
Abb. 41: Verlauf der Ruhezeit im Garten über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Std./Wo. ....	57
Abb. 42: Verlauf der Häufigkeit vom Krafttraining über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Tage/Wo. ....	57
Abb. 43: Verlauf des Umfangs vom Krafttraining über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Min./Wo. ....	58
Abb. 44: Verlauf des Umfangs vom Ausdauertraining über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Min./Wo. ....	58
Abb. 45: Verlauf der Häufigkeit vom Ausdauertraining über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Tage/Wo. ....	58
Abb. 46: Verlauf der Gesamtdauer von Kraft- und Ausdauertraining über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Min./Wo. ....	59
Abb. 47: Verlauf der Basis-Aktivität aus dem Bewegungstagebuch über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=überhaupt keine, 2=wenig (ca. 10 min.), 3=etwas (ca.30 min.), 4=viel (ca. 1h), 5=sehr viel (>1h)).....	60
Abb. 48: Verlauf der Haus-Aktivität aus dem Bewegungs- tagebuch über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=überhaupt keine, 2=wenig (ca. 10 min.), 3=etwas (ca. 30 min.), 4=viel (ca. 1h), 5=sehr viel (>1h)).....	60
Abb. 49: Verlauf der Inaktivität aus dem Bewegungstagebuch über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=überhaupt keine, 2=wenig (ca. 10 min.), 3=etwas (ca.30 min.), 4=viel (ca. 1h), 5=sehr viel (>1h)). ....	60
Abb. 50: Verlauf der Intensität aus dem Bewegungstagebuch über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=gar nie, 2=selten, 3=manchmal, 4=oft, 5=sehr oft).....	61
Abb. 51: Verlauf des Difficulty-Scores aus dem C-PPAC über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Prozent.....	61
Abb. 52: Verlauf des Amount-Scores aus dem C-PPAC über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Prozent.....	62
Abb. 53: Verlauf der C-PPAC Gesamtscore über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Prozent. ....	62
Abb. 54: Verlauf der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit für das Anfangen einer körperlichen Aktivität von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (0="traue ich mir gar nicht zu" bis 5="traue ich mir zu 100% zu"). ....	63
Abb. 55: Verlauf der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit für das Weiterführen einer körperlichen Aktivität von.....	64
Abb. 56: Verlauf der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit für Wiederanfangen einer körperlichen Aktivität nach einer Pause von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (0="traue ich mir gar nicht zu" bis 5="traue ich mir zu 100% zu").....	64

Abb. 57: Verlauf der Absicht regelmäßig körperlich aktiv zu sein von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (0= „diese Absicht habe ich gar nicht“ bis 4= „diese Absicht habe ich sehr stark“). .....	64
Abb. 58: Verlauf der Aktionsplanung von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„stimmt nicht“, 2=„stimmt kaum“, 3=„stimmt eher“, 4= „stimmt genau“). .....	65
Abb. 59: Verlauf der Bewältigungsplanung von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„stimmt nicht“, 2=„stimmt kaum“, 3=„stimmt eher“, 4=„stimmt genau“). .....	65
Abb. 60: Verlauf der sozialen Konsequenzerwartung von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“). .....	65
Abb. 61: Verlauf der physischen Konsequenzerwartung von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“). .....	65
Abb. 62: Verlauf der psychischen Konsequenzerwartung von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“). .....	66
Abb. 63: Verlauf der Konsequenzerwartung zu Besorgnis/Aufwand von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“). .....	66
Abb. 64: Verlauf der beschwerdebezogenen Konsequenzerwartung von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5= „ganz bestimmt“). .....	67
Abb. 65: Verlauf der positiven Konsequenzerwartung von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“). .....	67
Abb. 66: Verlauf der psychosozialen Barrieren von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„gar nicht“, 2=„etwas“, 3=„stark“, 4=„sehr stark“). .....	67
Abb. 67: Verlauf der psychosozialen Barrieren von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„gar nicht“, 2=„etwas“, 3=„stark“, 4=„sehr stark“). .....	67
Abb. 68: Verlauf des Gesamtscores der Barrieren von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„gar nicht“, 2=„etwas“, 3=„stark“, 4=„sehr stark“). .....	68
Abb. 69: Verlauf der sportbezogenen sozialen Unterstützung von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„trifft überhaupt nicht zu“, 2=„trifft kaum zu“, 3=„trifft teilweise zu“, 4=„trifft weitgehend zu“, 5=„trifft völlig zu“). .....	68
Abb. 70: Verlauf der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit für das Anfangen einer körperlichen Aktivität über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (0=“traue ich mir gar nicht zu“ bis 5=“traue ich mir zu 100% zu“). .....	69
Abb. 71: Verlauf der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit für das Weiterführen einer körperlichen Aktivität über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (0=“traue ich mir gar nicht zu“ bis 5=“traue ich mir zu 100% zu“). .....	69

Abb. 72: Verlauf der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit für das anfangen einer körperlichen Aktivität nach einer Pause einer körperlichen Aktivität über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (0=“traue ich mir gar nicht zu“ bis 5=“traue ich mir zu 100% zu“)	69
Abb. 73: Verlauf der Absicht regelmäßig körperlich aktiv zu sein über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (0= „diese Absicht habe ich gar nicht“ bis 4= „diese Absicht habe ich sehr stark“)	70
Abb. 74: Verlauf der Aktionsplanung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„stimmt nicht“, 2=„stimmt kaum“, 3=„stimmt eher“, 4=„stimmt genau“)	70
Abb. 75: Verlauf der Bewältigungsplanung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„stimmt nicht“, 2=„stimmt kaum“, 3=„stimmt eher“, 4=„stimmt genau“)	71
Abb. 76: Verlauf der sozialen Konsequenzerwartung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“)	71
Abb. 77: Verlauf der physischen Konsequenzerwartung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“)	72
Abb. 78: Verlauf der psychischen Konsequenzerwartung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“)	72
Abb. 79: Verlauf der Konsequenzerwartung Besorgnis/Aufwand über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“)	73
Abb. 80: Verlauf der beschwerdebezogenen Konsequenzerwartung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“)	73
Abb. 81: Verlauf der positiven Konsequenzerwartung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“)	74
Abb. 82: Verlauf der psychosozialen Barrieren über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„gar nicht“, 2=„etwas“, 3=„stark“, 4=„sehr stark“)	74
Abb. 83: Verlauf der körperlichen Barrieren über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„gar nicht“, 2=„etwas“, 3=„stark“, 4=„sehr stark“)	75
Abb. 84: Verlauf des Gesamtscore der Barrieren über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„gar nicht“, 2=„etwas“, 3=„stark“, 4=„sehr stark“)	75

Abb. 85: Verlauf der Handlungsvorsätze über die Messzeitpunkte T2, T3, T4, T5 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„stimmt nicht“, 2=„stimmt kaum“, 3=„stimmt eher“, 4=„stimmt genau“).	76
Abb. 86: Verlauf der Handlungskontrolle über die Messzeitpunkte T3, T4, T5 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„stimmt nicht“, 2=„stimmt kaum“, 3=„stimmt eher“, 4=„stimmt genau“).	76
Abb. 87: Verlauf der Konsequenzerfahrung über die Messzeitpunkte T3, T4, T5 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„trifft nicht zu“, 2=„trifft eher nicht zu“, 3=„trifft etwas zu“, 4=„trifft zu“).	76
Abb. 88: Verlauf der allgemeinen sozialen Unterstützung von T1 zu T5 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„trifft überhaupt nicht zu“, 2=„trifft kaum zu“, 3=„trifft teilweise zu“, 4=„trifft weitgehend zu“, 5=„trifft völlig zu“).	77
Abb. 89: Verlauf der sportbezogenen sozialen Unterstützung über die Messzeitpunkte T1, T3, T4, T5 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„trifft überhaupt nicht zu“, 2=„trifft kaum zu“, 3=„trifft teilweise zu“, 4=„trifft weitgehend zu“, 5=„trifft völlig zu“).	77
Abb. 90: Verlauf des Gesamtscore der krankheitsbezogenen Lebensqualität über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1-geringe Lebensqualität bis 7-hohe Lebensqualität).	78
Abb. 91: Verlauf der CRQ Dyspnoe-Skala über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1-geringe Lebensqualität bis 7-hohe Lebensqualität).	78
Abb. 92: Verlauf der CRQ Erschöpfungs-Skala über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1-geringe Lebensqualität bis 7-hohe Lebensqualität).	79
Abb. 93: Verlauf der CRQ Skala für die Stimmungslage über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1-geringe Lebensqualität bis 7-hohe Lebensqualität).	79
Abb. 94: Verlauf der CRQ Bewältigungs-Skala über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1-geringe Lebensqualität bis 7-hohe Lebensqualität).	80
Abb. 95: Verlauf der krankheitbezogene Lebensqualität (CAT) über alle Messzeitpunkte (T1, T2) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summenscores (0-geringe Lebensqualität bis 40-sehr hohe Lebensqualität).	80
Abb. 96: Verlauf der krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit – negative Affekte über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„überhaupt nicht zuversichtlich“, 2=„nicht sehr zuversichtlich“, 3=„etwas zuversichtlich“, 4=„ziemlich zuversichtlich“, 5=„sehr zuversichtlich“).	81
Abb. 97: Verlauf der krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit – physische Anstrengung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„überhaupt nicht zuversichtlich“, 2=„nicht sehr zuversichtlich“, 3=„etwas zuversichtlich“, 4=„ziemlich zuversichtlich“, 5=„sehr zuversichtlich“).	81

Abb. 98: Verlauf der krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit – Wetter/Umwelt über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„überhaupt nicht zuversichtlich“, 2=„nicht sehr zuversichtlich“, 3=„etwas zuversichtlich“, 4=„ziemlich zuversichtlich“, 5=„sehr zuversichtlich“).	82
Abb. 99: Verlauf der krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit – verhaltensbezogene Risikofaktoren über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„überhaupt nicht zuversichtlich“, 2=„nicht sehr zuversichtlich“, 3=„etwas zuversichtlich“, 4=„ziemlich zuversichtlich“, 5=„sehr zuversichtlich“).	82
Abb. 100: Verlauf der krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit – starke emotionale Erregung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„überhaupt nicht zuversichtlich“, 2=„nicht sehr zuversichtlich“, 3=„etwas zuversichtlich“, 4=„ziemlich zuversichtlich“, 5=„sehr zuversichtlich“).	83
Abb. 101: Verlauf der krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit – Gesamtskala über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„überhaupt nicht zuversichtlich“, 2=„nicht sehr zuversichtlich“, 3=„etwas zuversichtlich“, 4=„ziemlich zuversichtlich“, 5=„sehr zuversichtlich“).	83
Abb 102: Verlauf der HADS-D Angst-Skala über alle Mess-	84
Abb. 103: Verlauf der HADS-D Depression-Skala über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summenscores (0-keine Ausprägung bis 21-schwere Ausprägung).	84
Abb. 104: Verlauf des CAF-Gesamtscores über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summenscores (0-keine Ausprägung bis 80-schwere Ausprägung).	85
Abb. 105: Verlauf Dyspnoe-Angst über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summenscores (0-keine Ausprägung bis 20-schwere Ausprägung).	85
Abb. 106: Verlauf der schlafbezogenen Angst über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen.	86
Abb. 107: Verlauf Angst vor sozialer Ausgrenzung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summenscores (0-keine Ausprägung bis 16-schwere Ausprägung).	86
Abb. 108: Verlauf der Angst vor körperlicher Aktivität über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summenscores (0-keine Ausprägung bis 20-schwere Ausprägung).	86
Abb. 109: Verlauf der Progredienzangst über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summenscores (0-keine Ausprägung bis 16-schwere Ausprägung).	86
Abb. 110: Verlauf der Angst bezüglich der Partnerschaft über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summenscores (0-keine Ausprägung bis 12-schwere Ausprägung).	87

Abb. 111: Verlauf der Angst bezüglich Langzeitsauerstofftherapie über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summenscores (0-keine Ausprägung bis 20-schwere Ausprägung). .....87

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Beschreibung der Ziele der Interventionseinheiten mit spezifischer Bezeichnung und Aspekten der Verhaltensänderung.....	13
Tab. 2: Übersicht über die erhobenen Untersuchungsmerkmale mittels Untersuchungsinstrument zu den jeweiligen Messzeitpunkten.....	24
Tab. 3: Ausgewählte Parameter der Spirometrie zur Beurteilung Lungenfunktion. ....	28
Tab. 4: Ausgewählte Parameter des Aktivitätsmonitors einschließlich Einheiten für die Auswertung der objektiven körperlichen Aktivität. ....	29
Tab. 5: Dropout-Gründe in der IG und KG als Häufigkeiten sowie in der Gesamtstichprobe als prozentualer Anteil .....	43
Tab. 6: Anzahl der Teilnehmer*innen in einer Lungensportgruppe zu den Messzeitpunkten T3, T4, T5. ....	59
Tab. 7: Übersicht der langfristigen Zeit- und Interaktionseffekte aller Parameter, unterteilt in körperliche Aktivität, Determinanten der Verhaltensänderung und psychische Gesundheit (rot=kein Effekt, orange=tendenzieller Effekt [ $p < 0,1$ ], grün=signifikanter Effekt [ $p \leq 0,05$ ]) .....	88
Tab. 8: Beurteilung der Intervention anhand von 19 Fragen über eine sechs-stufige Skala.....	91
Tab. 9: Beurteilung der Teilnehmer*innen von Programm und Therapeutinnen anhand von Schulnoten. ....	92

## Kurzfassung deutsch

### Ziele:

Die Aufrechterhaltung der körperlichen Aktivität (KA) ist bei Patient\*innen mit chronischen Atemwegserkrankungen bedeutend für ein nachhaltiges Krankheitsmanagement. In Zusammenarbeit mit der BG Klinik für Berufskrankheiten in Falkenstein wurde eine verhaltensorientierte Bewegungsintervention ergänzend zum standardisierten Rehabilitationsprogramm entwickelt, die eine langfristige Veränderung des bewegungsbezogenen Gesundheitsverhaltens der Patient\*innen anvisiert. Diese Intervention basiert auf verschiedenen Ansätzen zur Verhaltensänderung. Neben motivationalen Strategien (Entwicklung von Zielintentionen, Stärkung der positiver Konsequenzerwartungen) kommen auch volitionale Strategien (Entwicklung von Handlungs- und Bewältigungsplanung) zum Einsatz. Die vorliegende Untersuchung überprüft die Effekte der Intervention bzgl. Aufrechterhaltung der KA, Veränderung physischer und psychosozialer Determinanten sowie psychischer Gesundheit und Lebensqualität.

### Methodik:

Die Effekte der verhaltensorientierten Bewegungsintervention in Verbindung mit der stationären Rehabilitation wurden in einer randomisierten kontrollierten Studie (RCT) untersucht, bei der die Teilnehmer\*innen zu Beginn des Heilverfahrens in eine Interventionsgruppe (IG) und eine Kontrollgruppe (KG) randomisiert wurden. Die KA wurde auf Basis objektiv (ActigraphGT3x+®) und subjektiv erhobener Daten (Fragebögen) analysiert. Verhaltensorientierte Determinanten (z. B. Selbstwirksamkeit, Barrierenmanagement, Handlungsplanung) sowie Konstrukte zur psychischen Gesundheit (Angst, Depression) und Lebensqualität wurden mittels Fragebogen erfasst. Alle Daten wurden vier Wochen vor Beginn sowie zwei, sechs und zwölf Monate nach der Rehabilitation erfasst. Die IG (n=93) erhielt zusätzlich zur standardisierten Rehabilitation die verhaltensorientierte Bewegungsintervention über neun Einheiten. Die KG (n=101) nahm vier Wochen an der Standardrehabilitation teil.

### Ergebnisse:

Bei der Prüfung der Effekte mittels ANOVA mit Messwiederholungen zeigen sich überwiegend Zeiteffekte für die Änderung der KA, der physischen und psychosozialen Determinanten, die psychische Gesundheit sowie die Lebensqualität. Insgesamt sind wenige Interaktionseffekte zu finden. Grundsätzlich bestehen kleine bis moderate Effekte ( $\eta_p^2=0,024-0,365$ ), die aufgrund des Alters (MW=69,1 Jahre) der Patient\*innen und des progredienten Krankheitsverlaufs als praktisch bedeutsam zu beurteilen sind. Beide Gruppen zeigen graphische Veränderungen in der KA und Inaktivität, aber ohne statistische Relevanz laut der objektiven Parameter. Anhand der subjektiven Parameter ist eine deutliche Steigerung von Kraft- und Ausdauertraining über die Zeit (IG +90 Min.; KG +60 Min.) mit Interventionseffekt zu erkennen. Des Weiteren konnte eine Steigerung der Teilnahme in einer Lungensportgruppe innerhalb der IG durch eine Empfehlung im Rahmen der Intervention erzielt werden.



Die Ergebnisse zu den Determinanten der Verhaltensänderung und der psychischen Gesundheit weisen auf Effekte in beiden Gruppen hin unabhängig von der Gruppenzugehörigkeit. Beide Studiengruppen zeigen eine Verbesserung in den meisten Merkmalen, wobei die IG eine stärkere Tendenz zur Aufrechterhaltung aufweist. Generell kommt es zu einer Verbesserung der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit sowie der Handlungs- und Bewältigungsplanung. Für andere Determinanten wie Konsequenzerwartung oder krankheitsbezogene Lebensqualität konnten kurzfristige Veränderungen nachgewiesen werden.

#### Zusammenfassung:

Die Entwicklung der verhaltensorientierten Bewegungsintervention einschließlich Trainermanual, Arbeitsheft für Teilnehmende und unterstützende Materialien im Rahmen des Forschungsprojektes wurde erfolgreich umgesetzt. Die Intervention wurde in den Klinikalltag integriert und von den Teilnehmer\*innen sehr gut bewertet.

Beide Gruppen profitieren von der Rehabilitation, was sich in den Zeiteffekten widerspiegelt. Dadurch, dass sich beide Gruppen überwiegend in die gleiche Richtung verändern, zeigen sich wenige Interaktionseffekte. Hierbei ist die Erfassungsmethodik zur KA zu beachten, denn die Ergebnisse zur KA unterscheiden sich je nach Erhebungsart (objektiv vs. subjektiv). Generell können die aufgestellten Hypothesen nur teilweise angenommen werden. Dennoch trägt die Untersuchung zur Beantwortung wichtiger Fragestellungen zur Aufrechterhaltung der körperlichen Aktivität bei Patienten mit pneumologischen Berufskrankheiten bei und eröffnet Blickwinkel für weiterführende Forschungsfragen.

## Kurzfassung English

### Objective:

Maintaining physical activity (PA) in patients with chronic respiratory diseases is very important for sustainable disease management. Within the project framework, a behaviour-oriented exercise intervention was developed in addition to the standardized rehabilitation program which aimed at a sustainable change of the patient's PA behaviour in everyday life. The intervention was based on a theoretical framework of different behavioural change models. Motivational strategies (development of goal setting, reinforcement of positive outcome expectancy) as well as volitional strategies (development of action planning and barrier management) were applied. As part of the cooperation with the BG Clinic in Falkenstein, the study aimed to examine the effects of this intervention on maintenance of PA as well as physical and psychosocial determinants in patients with occupational respiratory diseases after an inpatient rehabilitation. In addition, the effects on mental health and quality of life were examined.

### Methods:

The randomized controlled trial (RCT) included patients with occupational respiratory diseases who were not older than 80 years and physically active for less than one hour per week. The effects of behavioural exercise intervention in addition to an inpatient rehabilitation were analysed on the basis of objectively (by ActigraphGT3x+®) and subjectively data of PA measured four weeks prior to rehabilitation and two, six and twelve months after rehabilitation. In addition, behavioural and psychosocial determinants were examined (e.g. self-efficacy, barrier management, action planning etc.) and also health outcomes like anxiety and depression. The participants were randomly assigned to intervention group (IG) and control group (CG). In addition to regular rehabilitation, the IG (n=93) participated in the behavioural exercise intervention over nine sessions. Individuals of the CG (n=101) received only rehabilitation program.

### Results:

We found significant effects over the time in both groups in PA, physical and psychological determinants, mental health and quality of life as well as a few interaction effects (time x group). In general effect sizes of the results are small to moderate ( $\eta_p^2=0.024-0.365$ ). Due to age of the participants (M=69.1 years) and the progression of disease these results are of practical relevance. In PA and sedentariness measured by Actigraph descriptive changes could be revealed. In regards to subjectively collected data of the amount of strength and endurance training individuals of the IG showed significant higher improvement twelve months after inpatient rehabilitation (IG +90 min; CG +60 min). Moreover, the participation in an outpatient rehabilitation group increased in IG because of the recommendation during the intervention.

Effects over the time in determinants of behavior change and mental health could be shown in both groups with the tendency of maintenance in IG (e.g., self-efficacy (PA), action planning, action control). In contrast, only short-term effects were shown in other determinants of behavior change e. g. outcome expectancy and disease-related quality of life.

#### Conclusion:

A behaviour-changed exercise intervention including a specific trainer manual, a workbook for patients and assisting work material could be developed. The intervention was implemented in daily clinical practice and the participants assessed the intervention positively.

Both groups showed improvements in different kinds of parameters during the investigation (mostly in form of time effects, only few interaction effects). It has to be noted, that results regarding to PA differ between subjectively and objectively measurements. In general, some hypotheses could be confirmed. Nevertheless, this study contributes to providing important information for the maintenance of PA in patients with occupational lung diseases and will lead to new perspectives for further research.

# 1. Problemstellung

In den letzten drei Jahrzehnten sind chronische Atemwegserkrankungen weltweit zu einer wachsenden Ursache für Morbidität, Mortalität und steigenden Gesundheitskosten geworden (López-Campos et al. 2016; Mannino und Buist 2007). Die chronisch-obstruktive Lungenerkrankung (COPD) ist eine sehr häufige chronische Atemwegserkrankung, von der etwa 10% der erwachsenen Bevölkerung über 40 Jahre betroffen sind (Mannino und Buist 2007). Eine besondere Form der Erkrankungen sind chronische Lungen- und Atemwegserkrankungen verursacht durch berufsbedingte Noxen (Kroegel und Costabel 2014). Im Jahr 2017 wurden 5185 Berufskrankheiten der Atemwege, der Lungen, des Rippen- und des Bauchfells neu anerkannt (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. 2018). Neben anorganischen Stäuben (insgesamt 4555 Fälle: z. B. BK 4101, BK 4111, BK 4103) können berufsbedingte Lungen- und Atemwegserkrankungen auch durch organische Stäube (insgesamt 89 Fälle: z. B. BK 4201, BK 4202) oder allergisierende bzw. toxisch-wirkende und chemisch-irritative Stoffe (insgesamt 541 Fälle: BK 4301, BK 4302) ausgelöst werden (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. 2018). Im Laufe der Zeit führen diese Erkrankungen häufig zu einer stetigen Abnahme der Lungenfunktion und sind mit Symptomen wie Atemnot, Husten und Auswurf verbunden (López-Campos et al. 2016; Mannino und Buist 2007). Neben den physiologischen Symptomen können die Patient\*innen auch an Depressionen, Angstzuständen, Fatigue und Schlafstörungen leiden (Coventry und Gellatly 2008; Coventry 2009; Janssen et al. 2010). Es zeigt sich, dass COPD-Patient\*innen mit depressiven Symptomen ein höheres Risiko für häufigere Exazerbationen und Krankenhausaufenthalte aufweisen (Papaioannou et al. 2013; Laurin et al. 2009; Xu et al. 2008). Zudem deuten Studien an, dass mit fortschreitender Erkrankung verschiedene Faktoren, wie z. B. sozialer Rückzug oder körperliche Inaktivität auf depressive Symptome Einfluss haben (Hill et al. 2008; Leupoldt et al. 2011). Die komplexe Pathologie dieser Erkrankungen erfordert interdisziplinäre Behandlungsstrategien.

Nicht zuletzt gehen die chronischen, berufsbedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen aufgrund des fortschreitenden Krankheitsgeschehens mit einer Reduzierung der körperlichen Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit, Verringerung der Lebensqualität und Einschränkungen der Arbeitsfähigkeit einher. Damit verbunden ist eine vermehrte Inanspruchnahme von medizinischen Leistungen, was hohe Kosten im Gesundheits- und Sozialsystem zur Folge hat (Beckett 2000; De Matteis et al. 2017).

Bewegungsmaßnahmen wie Ausdauer- und Krafttraining spielen in der Rehabilitation von Lungen- und Atemwegserkrankungen (Spruit et al. 2013; Spruit et al. 2015; Watz et al. 2014) eine wichtige Rolle. Es ist allgemein anerkannt, dass regelmäßige körperliche Aktivität (KA) die Gesundheitseffekte sowohl bei gesunden Menschen als auch bei chronisch kranken Patient\*innen verbessern kann (Arne et al. 2009; Bossenbroek et al. 2011; Fiuza-Luces et al. 2013; Thompson et al. 2003).

Untersuchungen deuten darauf hin, dass ein höheres Ausmaß körperlicher Aktivität bei COPD-Patient\*innen das Wohlbefinden erhöht (Leidy et al. 2014; Loprinzi 2016), das Risiko von Krankenhausaufenthalten sowie die Mortalität verringern (Vorrink et al. 2011; Waschki et al. 2011).

Darüber hinaus zeigen Studien eine Verbesserung der Belastungstoleranz und eine Reduzierung von Dyspnoe und Fatigue (Gold 2009). Trotz dieser positiven Effekte weisen Patient\*innen mit chronischen Atemwegserkrankungen ein deutlich niedrigeres Aktivitätsniveau auf als gleichaltrige gesunde Menschen (Watz et al. 2014; Pitta et al. 2005; Thyregod und Bodtger 2016; van Remoortel et al. 2012). Im Durchschnitt verbringen COPD-Patient\*innen 6,4 Minuten pro Tag mit KA in der empfohlenen Intensität und die meiste Zeit pro Tag mit den sogenannten sitzenden Aktivitäten (Park et al. 2013). Die sitzende Lebensweise als eine Facette von KA mit sehr geringem Energieaufwand stellt einen unabhängigen Risikofaktor für die Gesundheit dar (Ainsworth et al. 2000; Pate et al. 1995; Pedersen und Saltin 2006). Eine langfristige KA ist jedoch eine besondere Herausforderung für diese Patienten und Patientinnen, da ihre Belastungstoleranz durch Atemwegseinschränkungen, Anomalien beim Austausch von Lungengasen sowie peripheren Muskel- und Herzdysfunktionen eingeschränkt ist (Aliverti und Macklem 2008; Calverley und Georgopoulos; Debigaré und Maltais 2008). Eine erhöhte körperliche Inaktivität kann die Abwärtsspirale der Dekonditionierung mit zunehmendem Dyspnoe, abnehmender Lungenfunktion, steigender Exazerbation und Mortalität unterstützen (Waschki et al. 2011; Pitta et al. 2006). Es ist somit unerlässlich, das körperliche Aktivitätsniveau aufrechtzuerhalten und langfristig eine steigende Inaktivität zu verhindern (Parshall et al. 2012), da KA regelmäßig und kontinuierlich über einen langen Zeitraum durchgeführt werden muss, um einen optimalen gesundheitlichen Nutzen zu erzielen (Spruit et al. 2013; Watz et al. 2014; Fiuza-Luces et al. 2013). Besonders die Reduktion der körperlichen Inaktivität sollte im Fokus stehen, da sie einen separaten Risikofaktor darstellt (Pate et al. 1995, Pedersen & Saltin 2006). Trotz gezielter Bemühungen, das Ausmaß an KA bei den Patient\*innen zu erhöhen, zeigen Studien nur wenige effektive Ergebnisse (Spruit et al. 2013, Watz et al. 2014). Von elf Studien berichteten nur drei über einen signifikanten Anstieg der KA nach der pneumologischen Rehabilitation, drei über einen Anstieg einiger KA-Indikatoren und fünf über keinen signifikanten Anstieg der KA (Spruit et al. 2015). Die Längsschnittstudie von Soicher et al. (2012) zeigt, dass 30% der Patient\*innen ausreichend aktiv waren, 15% begannen mit ausreichender Aktivität, reduzierten diese aber im Laufe der Zeit wieder und 55% waren ein Jahr nach der Rehabilitation unzureichend aktiv.

Ein Grund für diese Ergebnisse könnte der bisherige Fokus in der Sport- und Bewegungstherapie auf die Erhöhung der physiologischen Funktionen sein (Geidl et al. 2012). Ein bisher vernachlässigter Aspekt für die Aufrechterhaltung der KA ist die Implementierung von Strategien zur Verhaltensänderung, die derzeit in der Rehabilitation eher selten und unsystematisch angewendet werden (Coventry und Gellatly 2008; Abraham und Michie 2008; Coventry et al. 2013). Verschiedene Theorien zur Verhaltensänderung wurden bereits genutzt, um das Aktivitätsverhalten in der Gesamtbevölkerung zu erklären und vorherzusagen (Biddle et al. 2015).

Über diese verschiedenen Ansätze hinweg erweisen sich motivationale und volitionale Faktoren als elementarer Bestandteil der Verhaltensänderung (Sniehotta et al. 2005c; Biddle et al. 2015; Sniehotta et al. 2005a).

Aktuell sieht sich die Forschung vor der Herausforderung, die Lücke zwischen einer Bewegungsabsicht (Motivation) und der tatsächlichen Ausübung der KA (Volition) zu schließen (Sniehotta et al. 2005a; Orbell und Sheeran 1998).

Wissen, Selbstwirksamkeit, Barrierenmanagement und soziale Unterstützung sind Determinanten der Verhaltensänderung, die es demnach ermöglichen, ein Gesundheitsverhalten wie regelmäßige KA (Geidl et al. 2012; Sniehotta et al. 2005c; Fuchs et al. 2011) zu erklären, vorherzusagen und zu steuern. Da die Veränderung eines so komplexen Gesundheitsverhaltens sich als überaus schwierig erweist, sollten ergänzende Maßnahmen in der Rehabilitation auf theoretischen Rahmenkonzepten zur Verhaltensänderung basieren und implementiert werden (Spruit et al. 2013; Watz et al. 2014; Leidy et al. 2014). Daher erscheint es notwendig, ein Training der körperlichen Aktivität mit Aspekten der Verhaltensänderung zu kombinieren, um die Effekte bezüglich der Aufrechterhaltung der körperlichen Aktivität, der physischen Funktionen sowie der psychischen Fähigkeiten zur Bewältigung einer chronischen Atemwegserkrankung zu verbessern.

Im deutschsprachigen Raum gibt es erste Ansätze, die KA bei Menschen mit COPD durch eine schrittzählerbasierte Verhaltensintervention zu verbessern (Geidl et al. 2017). Für Patienten und Patientinnen mit berufsbedingten Atemwegserkrankungen gibt es jedoch im Rahmen der Rehabilitation bisher keine standardisierten Programme zur Unterstützung der Aufrechterhaltung der KA.

Darüber hinaus ist es von großer Relevanz die körperliche Aktivität und Inaktivität auf einem hohen Standard zu erfassen, um diese aussagekräftig beurteilen zu können. Im Allgemeinen kann zwischen subjektiven (z. B. Fragebögen) und objektiven (z. B. Akzellerometer) unterschieden werden. Die Ansätze sind als komplementär zu betrachten und Untersuchungen, die beide Verfahren einsetzen, gelten als vorteilhaft (von Haaren-Mack 2018, Troiano et al. 2014, Benzo 2009). Bei den objektiven Verfahren erweist sich z. B. der ActiGraph® als genaues Instrument zur Erfassung der körperlichen Aktivität und Inaktivität bei Patient\*innen mit Lungen- und Atemwegserkrankungen (Strath et al. 2012, Rabinovich et al. 2013, Van Remoortel et al. 2012).

Somit soll in diesem Forschungsvorhaben eine Intervention zur Bewegungsförderung entwickelt und in den Ablauf eines stationären Heilverfahrens für Patient\*innen mit pneumologischen BKen implementiert werden. Grundlegend liegt der Fokus nicht nur auf die Steigerung bzw. Aufrechterhaltung der KA, sondern auch auf eine Reduktion der körperlichen Inaktivität. Dies erfolgt über die Analyse subjektiver und objektiver Untersuchungsinstrumente. Neben diesen Aspekten spielen auch die Determinanten der Verhaltensänderung und die psychische Gesundheit eine ausschlaggebende Rolle.

## 2. Forschungszweck/-ziel

Gemäß §1, 26 SGB VII haben die Versicherten mit berufsbedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen gegenüber den Unfallversicherungsträgern einen Anspruch auf Maßnahmen zur medizinischen Rehabilitation. Dadurch sollen die negativen Auswirkungen der BK auf die Gesundheit verringert bzw. eine Verschlechterung des Gesundheitszustandes verhindert werden. Entsprechend der Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF), welche sich am biopsychosozialen Modell orientiert, sollen Patient\*innen mit Atemwegserkrankungen als aktive, eigenverantwortlich handelnde Personen in den Rehabilitationsprozess einbezogen werden sowie in ihren individuellen Funktionen und der Teilhabe am gesellschaftlichen Leben unterstützt werden.

Vor dem Hintergrund der skizzierten Problemstellung verfolgte das Forschungsprojekt zum einen das Ziel, eine Intervention auf der Basis motivational-volitionaler Strategien zu entwickeln, die auf eine nachhaltige Veränderung der körperlichen Aktivität im Alltag von Patient\*innen mit pneumologischen BKen im Anschluss eines vierwöchigen Heilverfahrens ausgerichtet ist. Dafür war eine verhaltensorientierte Bewegungsintervention seitens des Instituts für Gesundheitssport und Public Health der Universität Leipzig zu konzipieren. In Zusammenarbeit mit der BG Klinik für Berufskrankheiten in Falkenstein, einer auf Patient\*innen mit berufsbedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen spezialisierten deutschen Rehabilitationsklinik galt es die Intervention zusätzlich zur standardisierten Rehabilitation zu implementieren und zu erproben. Zur Evaluation der verhaltensorientierten Bewegungsintervention sollte eine randomisierte kontrollierte Studie durchgeführt werden, um die Effekte auf das KA-Verhalten und auf ausgewählte Determinanten der körperlichen Aktivität (wie z. B. Selbstwirksamkeit, Aktions- und Bewältigungsplanung) zu überprüfen. Zum anderen sollten die Effekte der Intervention auf ausgewählte Aspekte der psychischen Gesundheit bei Patient\*innen mit berufsbedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen untersucht werden.

Folgende zentrale Fragestellung wurde damit insgesamt untersucht: Welche kurz- und langfristigen Auswirkungen hat eine verhaltensorientierte Bewegungsintervention auf die körperliche Aktivität und Inaktivität, kognitive bzw. psychosoziale Aspekte der Verhaltensänderung sowie die psychische Gesundheit bei Patient\*innen mit beruflichen Lungen- und Atemwegserkrankungen?

Primäre Hypothese:

Eine 3-wöchige verhaltensorientierte Bewegungsintervention, zusätzlich zur stationären Rehabilitation, erhält oder erhöht die körperliche Aktivität und verbessert die kognitiven Aspekte der Verhaltensänderung bei Patient\*innen mit berufsbedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen. Diese Auswirkungen werden zwei (T3), sechs (T4) und zwölf (T5) Monate nach der Rehabilitation bestimmt.

Sekundäre Hypothese:

Die verhaltensorientierte Bewegungsintervention verbessert die psychische Gesundheit bei Patient\*innen mit berufsbedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen. Diese Auswirkungen werden auch zwei, sechs und zwölf Monate nach der Rehabilitation überprüft.

Das Forschungsprojekt begann im Januar 2016 und wurde bis März 2019 durchgeführt. Das Projekt wurde von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV; Nummer des Forschungsprojektes: FF-FB0227) finanziert und in Kooperation mit der BG Klinik für Berufskrankheiten in Falkenstein umgesetzt.

Durch die angestrebte Verhaltensänderung wird ein positiver Einfluss auf den Krankheitsverlauf bei Patient\*innen mit berufsbedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen sowie auf deren psychisches Befinden erwartet. Vor dem Hintergrund der Relevanz für die gesetzliche Unfallversicherung sollten mittel- und langfristig weniger Exazerbationen und Krankenhausaufenthalte realisiert werden, was niedrigere Krankheitskosten zur Folge hat. Anhand der neuen Erkenntnisse zu den aktivitätsbezogenen Auswirkungen der hier entwickelten Intervention für Patient\*innen mit pneumologischen Berufskrankheiten werden Empfehlungen abgeleitet, welche dann in einem langfristigen Krankheitsmanagement beachtet sowie in die Rehabilitation dieser Patientengruppe umgesetzt werden können. Mit dem Forschungsprojekt übernehmen die Universität Leipzig und die BG Klinik für Berufskrankheiten in Falkenstein eine Vorreiterrolle im Bereich der Versorgungsforschung im Hinblick auf ein langfristiges, erfolgreiches Krankheitsmanagement im Sinne der Nachhaltigkeit bei Patient\*innen mit pneumologischen Berufskrankheiten. Mit der Betrachtung der Patient\*innen über das bio-psycho-soziale Modell schließt dies auch die langfristige Aufrechterhaltung der körperlichen Aktivität sowie die Verbesserung der psychischen Gesundheit ein. Nicht zuletzt sind im Rahmen des Forschungsprojektes auch Materialien für die Schulung von Trainer\*innen sowie für die Durchführung der Intervention entstanden, die auch von anderen Kliniken genutzt werden können.



### **3. Intervention**

Alle Patient\*innen nahmen entsprechend der individuellen Indikation und Erkrankungsschwere an den standardisierten Rehabilitationsmaßnahmen während des Heilverfahrens in der BG Klinik Falkenstein teil. Die Teilnehmer\*innen der Interventionsgruppe erhielten zusätzlich zur standardisierten Rehabilitation eine verhaltensorientierte Bewegungsintervention. Die Teilnehmer\*innen der Kontrollgruppe erhielten nur die standardisierte Rehabilitation.

#### **Standard-Rehabilitation**

Die Standard-Rehabilitation ist ein vierwöchiges multidisziplinäres und umfassendes stationäres Programm. Auf Basis einer Eingangsuntersuchung werden individuelle Maßnahmen zur Behandlung kombiniert (Spruit et al. 2013; Fischer 2007). In der BG Klinik Falkenstein sorgt ein interdisziplinäres Team für eine auf die individuellen Bedürfnisse der Patient\*innen abgestimmte Rehabilitation. Der/Die Pneumologe/in koordiniert das Programm zusammen mit Physiotherapeut\*innen, Sporttherapeut\*innen, Ergotherapeut\*innen, Psycholog\*innen, Sozialarbeiter\*innen, Ernährungswissenschaftler\*innen, Krankenschwestern/Krankenpflegern und medizinisch-technische Assistenten\*innen. Das Programm der BG Klinik Falkenstein besteht aus sechs Hauptbehandlungen, denen eine entsprechende Diagnostik vorausgeht: pharmakologische Therapie, Sport- und Bewegungstherapie, Physiotherapie, Ergotherapie, Gespräche mit Psychologen sowie zur Ernährungsberatung. Die pharmakologische Therapie zielt darauf ab, Medikamente fortzusetzen und zu optimieren, um Symptome zu reduzieren und das Wohlbefinden zu steigern. Mit Hilfe verschiedener Sporttherapiekurse werden Ausdauer, Kraft, Beweglichkeit und Koordination der Patienten und Patientinnen verbessert, z. B. durch Ergometertraining oder Wassergymnastik. Die Physiotherapie (Inhalationstherapie, Atemtraining und Massagen) unterstützt die Patient\*innen dabei, Atem- und Hustentechniken zu üben, mit Atemnot umzugehen und die Atemmuskulatur zu stärken. Die Ergotherapie zielt darauf ab, eine selbstbestimmte, aktive Teilhabe an der Gesellschaft zu ermöglichen. Gesundheitsförderung adressiert Stressmanagement, Raucherentwöhnung und Ernährungsberatung zur Förderung eines gesunden Lebensstils.

In regelmäßigen interdisziplinären Besprechungen wird gemeinsam mit den Patienten und den Patientinnen der Rehabilitationsprozess und mögliche Anpassungen innerhalb der geplanten Rehabilitation erarbeitet.

#### **Intervention**

Ziel

Für die verhaltensorientierte Bewegungsintervention wurde das Konzept "Aktiv gegen Atemnot" einschließlich Manual mit Material entwickelt. Ziel der Intervention ist es, das Bewegungsverhalten der Patient\*innen zu beeinflussen, um einen aktiven Lebensstil zu fördern und regelmäßige körperliche Aktivität im Alltag zu etablieren. Die Kombination von theoretischen sowie praktischen Übungs- und Verhaltensänderungsstrategien soll dazu beitragen das Niveau bzw. das Ausmaß an körperlicher Aktivität zu erhalten oder zu verbessern.

## Theoretischer Hintergrund und inhaltliches Konzept

Zur langfristigen Aufrechterhaltung der körperlichen Aktivität bei Patient\*innen mit chronischen Atemwegserkrankungen sollten Programminhalte während einer Rehabilitationsmaßnahme verhaltensorientiert ausgerichtet sein. Für die Erklärung der Veränderung eines Gesundheitsverhaltens, wie der körperlichen Aktivität existieren eine Vielzahl von Theorien und Modellen. Dabei werden verschiedene Determinanten und deren Zusammenwirken zur Veränderung und Vorhersage von Verhaltensweisen beschrieben. Im Bereich der Veränderung des gesundheitsbezogenen Bewegungsverhaltens hat sich in jüngster Vergangenheit neben dem sozial-kognitive Prozessmodell des Gesundheitsverhaltens (HAPA-Modell) von Schwarzer (2004) insbesondere das Motivations-Volitions(MoVo)-Prozessmodell von (Fuchs 2007) etabliert. Das Besondere an diesen Modellen ist, dass sie motivationale und volitionale Prozesse verbinden (Stoll et al. 2010). Hintergrund dafür ist die Beobachtung, dass sich die Änderung eines gewohnten Verhaltens – und hier besonders die konkrete Umsetzung – häufig als schwierig erweisen. Oftmals gelingt es selbst sehr motivierten Personen nicht, die beabsichtigte Handlung in die Tat umzusetzen. In den genannten Modellen werden deshalb neben dem Motivationsaufbau auch willentliche Prozesse der Selbstregulation bzw. Selbstkontrolle (Volition) berücksichtigt, die für die Umsetzung des Vorsatzes sowie die Aufrechterhaltung des intendierten Verhaltens als entscheidend angesehen werden (Fuchs et al. 2011, Geidl et al. 2012, Stoll et al. 2010).

Das vorliegende Interventionskonzept lehnt sich an dem MoVo-Modell (Fuchs 2007) an. Es wurde explizit bezüglich des Bewegungsverhalten entwickelt. Daran orientiert, wurden für die Intervention motivationale und volitionale Einflussgrößen ausgewählt, die sich für die Aufrechterhaltung körperlicher Aktivität als relevant erwiesen: Wissen, Risikowahrnehmung, aktivitätsbezogene Selbstwirksamkeit, Zielintention, Ergebniserwartung, soziale Unterstützung, Handlungsplanung, Handlungskontrolle, Barrierenmanagement, Bewältigungsstrategien und Konsequenzerfahrung (Geidl et al. 2012; Fuchs et al. 2011). Motivationale Strategien umfassen die folgenden Vorgänge: (a) die Klärung der persönlichen Gesundheitsziele; (b) das Abwägen verschiedener Optionen zur Erreichung dieser Ziele, (c) die Formulierung starker Zielintentionen und (d) die Prüfung der persönlichen Bedeutsamkeit der Zielintentionen. Die volitionalen Strategien beinhalten folgende Bereiche: (a) Erstellung von Handlungsplänen (detaillierte Festlegung von Ort, Zeit, Art des Zielverhaltens), (b) die Antizipation persönlicher Hindernisse bei der Umsetzung der Handlungspläne, (c) die Entwicklung von Abschirmstrategien und nicht zuletzt (d) die Selbstbeobachtung des veränderten Verhaltens. Diese Determinanten wurden mit Hilfe von praktischen und theoretischen Strategien angesteuert.

## Organisation und Durchführung

Die Intervention wurde von Sporttherapeutinnen der BG Klinik Falkenstein mit entsprechenden Qualifikationen in Techniken zur Verhaltensänderung durchgeführt. Die Therapeutinnen erhielten dazu einen Train-the-Trainer-Workshop sowie ein spezielles Trainerhandbuch, das detaillierte theoretische Hintergrundinformationen, Ziele und Anweisungen sowie Materialien zur Durchführung von "Aktiv gegen Atemnot" enthält. Dieses Vorgehen ermöglichte eine standardisierte Umsetzung des Konzepts. Das Interventionsprogramm wurde im Gruppensetting von zwei bis neun Patient\*innen mit einer anleitenden Therapeutin durchgeführt. Das Programm "Aktiv gegen Atemnot" besteht aus neun 45-minütigen Sitzungen, die an drei Tagen pro Woche in einem Besprechungsraum oder in der Sporthalle der BG Klinik Falkenstein stattfanden. Die Reihenfolge der Sitzungen ist in Tabelle 1 dargestellt. Auf der Grundlage des MoVo-Modells wurden drei Sitzungen für Motivationsaspekte verwendet, die sich auf u.a. gesundheitsbezogene Ziele konzentrierten, während sich die nachfolgenden Sitzungen mit volitionalen Aspekten wie Handlungsausführung und Barriembewältigung beschäftigten. Jede Sitzung bestand aus einem interaktiven, edukativen Teil und praktischen Übungsinhalten. Zu Beginn der Intervention erhielten die Patient\*innen eine individuell gestaltete Arbeitsmappe. Die Patient\*innen wurden gebeten, die Aufgaben in der Arbeitsmappe selbstständig sowie in Zusammenarbeit mit dem Therapeuten zu bearbeiten, welche alle dazu dienten, die körperliche Aktivität nach der Rehabilitation aufrechtzuerhalten oder mehrere Übungen und Informationen für zu Hause zu sammeln. Jede Einheit wurde mit dem entsprechenden theoretischen Hintergrund kurz in der Arbeitsmappe beschrieben. Die Patient\*innen sollten den Inhalt der Interventionseinheiten zum individuellen Aktivitätsverhalten reflektieren oder die Arbeitsblätter ausfüllen, um Aktivitätsziele zu formulieren, Barrieren zu analysieren und die körperliche Aktivität nach der Rehabilitation zu planen.

Tab. 1: Beschreibung der Ziele der Interventionseinheiten mit spezifischer Bezeichnung und Aspekten der Verhaltensänderung

Aspekt der Verhaltensänderung	Einheit	Bezeichnung	Hauptziel(e) der kognitiven Verhaltensänderung
motivational	1	Bedeutung der Auswirkungen von körperlicher Aktivität bei Patient*innen mit chronischen Atemwegserkrankungen	Wissen, Ergebniserwartung, Selbstwirksamkeit, Risikowahrnehmung
	2	Wahrnehmung von Befinden und Beanspruchung während körperlicher Aktivität	Wissen, Ergebniserwartung, Selbstwirksamkeit,
	3	Persönliche Zielsetzung für regelmäßige und langfristige Bewegung	Zielsetzung
volitional	4	Ihr persönlicher Aktivitätsplan	Handlungsplanung
	5	Barrieren für die Ausführung regelmäßiger Bewegung im Alltag	Barrierenmanagement
	6	Erfolgreicher Umgang mit individuellen Barrieren bei chronischer Atemwegserkrankung	Barrierenmanagement, soziale Unterstützung
	7	Unterstützung durch Familie und Freunde bei der Bewegung	Soziale Unterstützung
	8	Bleiben Sie zu Hause Aktiv! – Hilfen bei der Umsetzung im Alltag	Handlungskontrolle, Barrierenmanagement
	9	Mit meinen persönlichen Aktivitätszielen und -plänen geht es nach Hause – Gemeinsamer Abschluss	Handlungsplanung, Handlungskontrolle, Barrierenmanagement, Selbstwirksamkeit

Im Sinne der Nachsorge sollte entsprechend des Antrags die Intervention in der Klinik durch die Erstellung einer Homepage für Patienten und Patientinnen bei der langfristigen Aufrechterhaltung der körperlichen Aktivität (Inhalte z. B. Übungsauswahl in Bildern/ Videos, Hilfestellungen/ Hinweise, Chatfunktion für Patient\*innen 1x/Wo) unterstützt werden. Aufgrund der Ergebnisse der Literaturrecherche sowie der Umfrage zur Internetnutzung von Patient\*innen an der Klinik kamen die Forschungsnehmer zu dem Schluss, dass die im Forschungsantrag vorgesehene Entwicklung einer Homepage zur Unterstützung der Nachsorge im Rahmen der Intervention aktuell als nicht effektiv für die erwähnte Zielgruppe erscheint.

Deshalb haben die Forschungsnehmer am 22.03.2016 beim ersten Treffen des Forschungsbegleitkreises vorgeschlagen auf das Erstellen einer Homepage im Rahmen des Forschungsprojektes zu verzichten. Die Mitglieder des Forschungsbegleitkreises sowie die DGUV stimmten diesem Vorschlag zu. Auf der Grundlage einer ausführlichen Literaturrecherche wurde der Einsatz und Nutzen des ActiGraph GT3x+® als ein objektives Messverfahren zur Erfassung der körperlichen Aktivität dargestellt. In dem genannten Forschungsbegleitkreis wurde der Vorschlag diesen einzusetzen, angenommen.

## 4. Methodik

### 4.1. Arbeits- und Zeitplan

Im Folgenden werden der geplante und der tatsächliche Arbeits- und Zeitplan dargestellt. Der geplante Arbeits- und Zeitplan (Abbildung 1) ist vom Stand 28.04.2016 und entspricht dem Vorhaben vom Forschungsantrag. Der tatsächliche Arbeits- und Zeitplan (Abbildung 2) ist vom Stand 30.04.2019.

Zum Stand 31.12.2016 bestanden keine Abweichungen zum ursprünglichen Zeitplan hinsichtlich Planung des Untersuchungsdesigns, Konzeption der Intervention sowie dazugehöriger Materialien und Beginn der praktischen Projektphase in der BG Klinik Falkenstein. Allerdings konnten bis Jahresende an Stelle der ca. 100 zu rekrutierenden Patient\*innen (4-10 Proband\*innen pro Woche) nur 60 in die Studie eingeschlossen werden, sodass vermutet wurde, die angestrebte Probandenzahl von  $N = 210$  bis Mai 2017 nicht zu erreichen. Dieses Problem und erste Lösungsansätze wurden im Forschungsbegleitkreis am 29.03.2017 diskutiert.

Zum Stand 31.12.2017 wurden dann die tatsächlichen Abweichungen im Zeitplan aufgrund von Schwierigkeiten bei der Rekrutierung der Probanden und Probandinnen für das Forschungsprojekt konstatiert. Bereits in der Sitzung des Forschungsbegleitkreises am 29.03.2017 war daher einer Verlängerung des Interventionszeitraumes zugestimmt worden. Um die im Forschungsantrag geplante Fallzahl zu erreichen, wurde die Rekrutierung zum Messzeitpunkt T1 (4 Wochen vor Beginn der Rehabilitation) um weitere vier Monate bis Ende August 2017 verlängert. Dieses Vorgehen wurde in Absprache mit der BG Klinik Falkenstein umgesetzt. Aufgrund dieser zeitlichen Veränderungen verschoben sich alle weiteren Follow-up Untersuchungen ebenfalls um vier Monate, sodass die letzten T5-Untersuchungen (12 Monate nach Rehabilitationsende) für Ende September 2018 geplant wurden (vgl. Abbildung 2).

Die Dateneingabe aus den Patient\*innenakten in der BG Klinik Falkenstein konnte im Dezember 2017 abgeschlossen werden.

Entsprechend der Veränderungen in der Patient\*innenrekrutierung sowie der Datengenerierungen ergab sich eine Verlängerung der Gesamtlaufzeit des Projektes um drei Monate bis 31.3.2019.

# Geplant

Arbeitspakete	2016	Bearbeitungsjahr 1												2017	Bearbeitungsjahr 2												2018	Bearbeitungsjahr 3												Laufzeit
		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez		Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez		Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
<b>Arbeitspaket 1</b>																																		<b>3 Monate</b>						
Vorbereitende Organisationsaufgaben																																		Projektleitung + Ärztl. Direktorin + Wiss. MA						
Detaillierte Konzeption & Studienprotokoll																																		Projektleitung + Wiss. MA						
Systematische Literaturrecherche																																		Wiss. MA						
Sitzung: Planungs-/ Organisationsaufgaben																																		Projektleitung + Ärztl. Direktorin + Wiss. MA						
<b>Arbeitspaket 2</b>																																		<b>3 Monate</b>						
Interventionsplanung, Konzeption																																		Projektleitung + Wiss. MA + WHK						
Verfassen eines Trainermanuals für Sportthera.																																		Wiss. MA + WHK						
Verfassen eines Bewegungsbuches für Patienten																																		Wiss. MA + WHK						
Anfertigen von Arbeitsmaterialien für Intervention																																		Wiss. MA + WHK						
Auswahl geeigneter Testinstrumente, Testvorbereitung																																		Projektleitung + Wiss. MA + WHK						
Manual zur Anwendung von Bewegungsmessern																																		Wiss. MA + WHK						
<b>Arbeitspaket 3</b>																																		<b>10 Monate</b>						
Sitzung: Umsetzung Konzeption, Studienprotokoll																																		Wiss. MA + Sportthera.						
Schulung Sporttherapeut																																		Wiss. MA + Sportthera.						
Untersuchungsvorbereitung in BG-Klinik																																		Projektleitung + Ärztl. Direktorin + Wiss. MA + Arzt + Sportthera.						
Vorbereitung Studienmaterial																																		WHK + Bürokräft						
Patientenrekrutierung																																		Wiss. MA						
<b>Arbeitspaket 4</b>																																		<b>9 Monate</b>						
Projektkoordination in BG-Klinik																																		Wiss. MA						
Prä-/ Postmessung Spirometrie, körperl. Leist.fähigk.																																		MTA						
Datenerhebung, Dokumentationsarbeit in BG Klinik																																		Sportthera.						
Interventionsdurchführung in BG Klinik																																		Sportthera.						
Medizin. Betreuung durch Arzt in BG Klinik																																		Arzt						
Sitzung: Umsetzung Konzeption, Studienprotokoll																																		Projektleitung + Ärztl. Direktorin + Wiss. MA + Arzt + Sportthera.						
<b>Arbeitspaket 5</b>																																		<b>19 Monate</b>						
wöchentl. Telefonsprechzeit																																		Wiss. MA						
Vorbereitung Follow-up Untersuchungen																																		Wiss. MA + WHK + Bürokräft						
Follow-up Untersuchungen für Patienten zu Hause																																		Wiss. MA						
Datensichtung/ -aufbereitung, Dateneingabe																																		Wiss. MA + WHK						
Dateneingabe aus Patientenakte in BG-Klinik																																		Wiss. MA						
Sitzung: Aktueller Bericht Studie																																		Projektleitung + Ärztl. Direktorin + Wiss. MA + Arzt + Sportthera.						
Zwischenbericht																																		Projektleitung + Wiss. MA						
<b>Arbeitspaket 6</b>																																		<b>8 Monate</b>						
Anfertigen von Tagungsbeiträgen																																		Projektleitung + Wiss. MA						
Datensichtung/ -aufbereitung, Dateneingabe																																		Wiss. MA + WHK						
Datenanalyse, Ergebnisdarstellung und -diskussion																																		Wiss. MA + WHK						
Anfertigen von Publikationen und Tagungsbeiträgen																																		Projektleitung + Wiss. MA						
Projektabschluss																																		Projektleitung + Wiss. MA						
Sitzung: Projektabschluss																																		Projektleitung + Ärztl. Direktorin + Wiss. MA + Arzt + Sportthera.						

**Legende:**

- Institut für Gesundheitssport und Public Health, Universität Leipzig
- BG-Klinik für Berufskrankheiten, Falkenstein
- beide Projektpartner

Abb. 1: Der geplante Zeit- und Aufgabenplan des Forschungsprojektes, Stand vom 28.04.2016.

# Tatsächlich

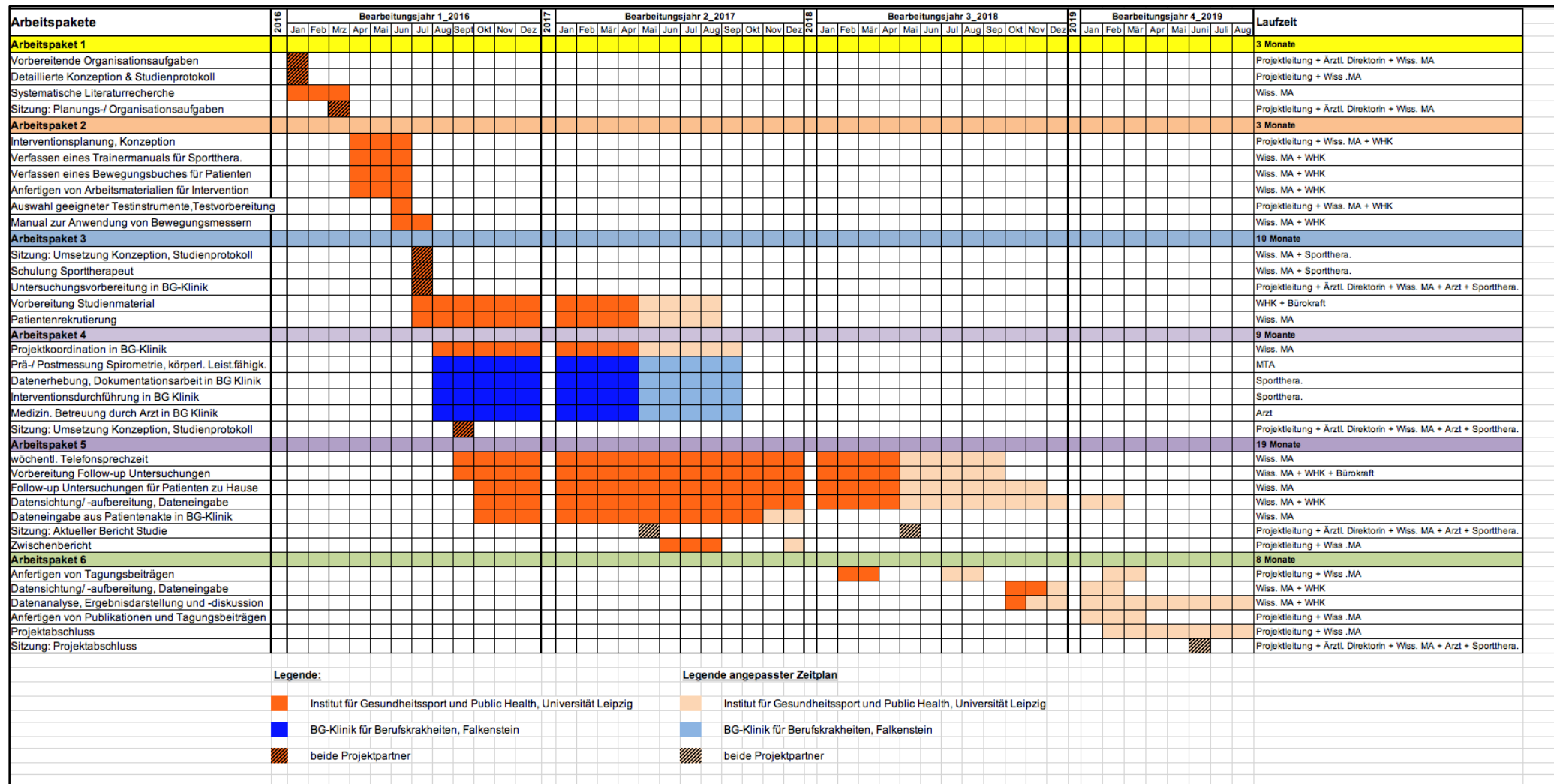


Abb. 2: Der tatsächlicher Zeit- und Aufgabenplan des Forschungsprojektes, Stand vom 30.04.2019.

## 4.2. Untersuchungsdesign

Die vorliegende Untersuchung wurde als randomisierte, kontrollierte Interventionsstudie im Prä-Post-Design mit Follow-up (Goldstandard) angelegt. Für die hier skizzierte Untersuchung liegt ein positives Ethikvotum der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig vor (AZ: 117-13-22042013).

Die Studie wird in einem randomisierten kontrollierten Design mit fünf Messzeitpunkten (t1-t5) durchgeführt. Der Studienablauf der Studie und die Rekrutierung der Studienteilnehmenden sind in Abbildung 3 dargestellt. Basierend auf der Zulassungsliste der BG Klinik Falkenstein wurden die Patient\*innen vier Wochen vor der Rehabilitation telefonisch rekrutiert. In einem systematischen Telefoninterview wurden die Patient\*innen über den Ablauf und die Ziele der Studie informiert. Darüber hinaus wurden die anfänglichen Einschlusskriterien (Abschnitt 4.2) zu Aktivitätsverhalten, Sprechfähigkeit und Deutschverständnis überprüft. Geeignete Personen, die sich bereit erklärt hatten, mehr Informationen über die Studie zu erhalten, erhielten detaillierte Beschreibungen, eine Datenschutzerklärung, die Einverständniserklärung sowie den ersten Fragebogen (T1) per Post. Darüber hinaus hatten die Patient\*innen die Möglichkeit, die Studienhotline anzurufen, wenn sie Fragen zu den Dokumenten oder der Studie hatten. Die erste Erhebung umfasste mehrere standardisierte Fragebögen und einen Aktivitätsmonitor mit illustrierten Trageanweisungen sowie einen frankierten Umschlag zur Rücksendung der ausgefüllten Studienunterlagen und des getragenen Aktivitätsmonitors an die Universität Leipzig. Am zweiten Tag der Rehabilitation (T1\_1) erfolgte die medizinische Eingangsuntersuchung, bei der der individuelle Gesundheitszustand ermittelt wurde. Nach Zustimmung des Arztes wurden die Teilnehmer\*innen nach dem Zufallsprinzip auf der Grundlage einer Zufallszahlentabelle der Kontrollgruppe (KG) oder der Interventionsgruppe (IG) zugeordnet. Das Standard-Rehabilitationsprogramm begann in der ersten Woche der Rehabilitation, entsprechend der Anforderungen seitens der Deutschen Gesellschaft für Atemwegserkrankungen (DGP e.V.) und der Deutschen Atemwegsliga (Vogelmeier et al. 2018b). Die verhaltensorientierte Bewegungsintervention wurde in drei Wochen stationärem Aufenthalt durchgeführt. Im Gegensatz dazu nahm die KG nur an der standardisierten Rehabilitation teil.

Alle Messungen wurden von Teilnehmer\*innen beider Gruppen zu den gleichen Zeitpunkten durchgeführt.

Zu den Messzeitpunkten T1, T3, T4, T5 (siehe Tabelle 2 im Kapitel 4.5.) wurden die Patient\*innen gebeten, die relevanten Daten (Fragebogen Batterie und Aktivitätsmonitor) per Post einzureichen, dafür wurde ein frankierter Umschlag beigefügt. Daten zu den Zeitpunkten T1\_1 und T2 (Fragebogenbatterie und Basisdaten, z. B. medizinische Geschichte, Lungenfunktion, 6-Minuten-Gehtest) wurden zu Beginn und am Ende der stationären Rehabilitation in der BG Klinik Falkenstein erhoben. Eine detaillierte Beschreibung der angewandten Messungen ist im Abschnitt 4.5 enthalten. Am Ende der Rehabilitation (zwei Tage vor der Entlassung) wurden die Erhebungen mittels Fragebögen von T1 und die medizinische Diagnostik von T1\_1 als Abschlussuntersuchung wiederholt.



Ein\*e wissenschaftliche\*r Mitarbeiter\*in kontaktierte die Teilnehmer\*innen telefonisch zwei (T3), sechs (T4) und zwölf Monate (T5) nach Entlassung aus der stationären Rehabilitation. Dabei wurde zum einen der Gesundheitszustand und die Aktivität abgefragt, zum anderen wurde abgefragt, wann ein nächster Brief mit Fragebögen sowie Aktivitätsmonitor versendet werden kann. Wenn der Aktivitätsmonitor und die Fragebögen nach vier Wochen nicht zurückgegeben waren, wurden die Patient\*innen telefonisch und letztendlich per Post erinnert. Die Gründe für eine Nichtteilnahme oder auch einen späteren Dropout wurden festgehalten.

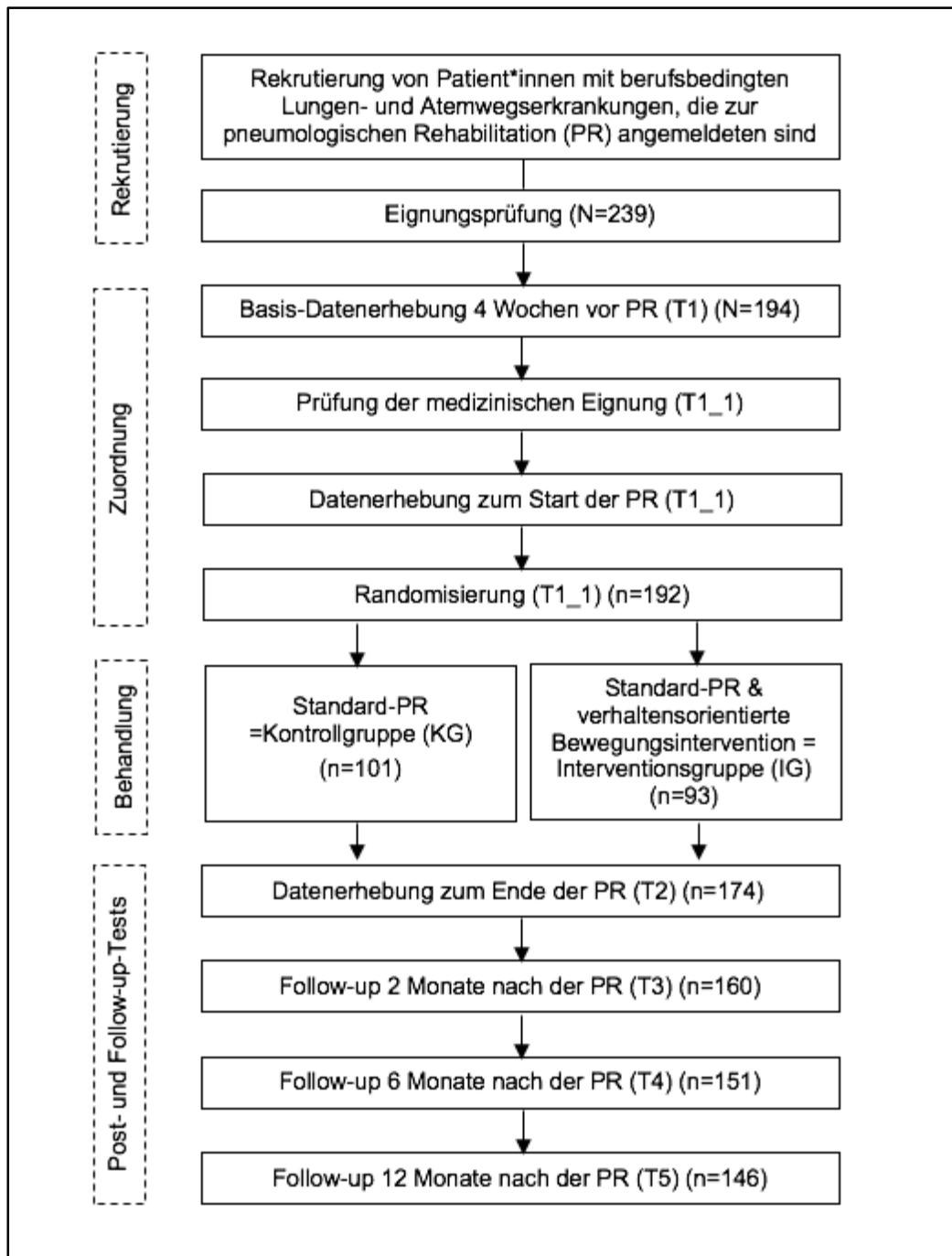


Abb. 3: Studienablauf und Rekrutierung der Proband\*innen.

### 4.3. Proband\*innen

Die Studienpopulation besteht aus Patient\*innen mit diagnostizierten berufsbedingten Atemwegserkrankungen, z. B. Silikose und Asbestose, die durch ihre berufliche Umgebung verursacht und durch medizinische Richtlinien anerkannt worden sind (Kraus et al. 2011; Baur et al. 2011, 2012). Die Patient\*innen erhielten ein Heilverfahren, was durch die Berufsgenossenschaften genehmigt wurde. In die Studie wurden Patient\*innen eingeschlossen, die eine vierwöchige Rehabilitation von Juli 2016 bis September 2017 in der BG Klinik Falkenstein erhielten.

Einschlusskriterien:

- Anerkannte Berufskrankheiten (Silikose - BK 4101, Asbestose - BK 4103, Bergmannsbronchitis - BK 4111, Obstruktive Atemwegserkrankungen - BK 4301, BK 4302, BK 1315),
- Nicht älter als 80 Jahre
- Männer und Frauen
- Körperliche Belastbarkeit: gehfähig (auch mit Rollator).

Ausschlusskriterien:

- (Berufsbedingte) onkologische Erkrankungen (Krebserkrankungen) in den letzten 2 Jahren,
- Aktuelle psychotherapeutische Versorgung am Wohnort (Einnahme von Medikamenten: Psychopharmaka; Psychotherapie, z. B. Verhaltenstherapie),
- Ausgeprägte Einschränkungen des kardiovaskulären Systems (Herzkrankungen, z. B. dekompensierte Herzinsuffizienz, schwere Herzrhythmusstörungen, akuter Myokardinfarkt in den letzten 6 Monaten),
- Ausgeprägte Einschränkungen des muskuloskelettalen Systems (Erkrankungen der Muskeln, Sehnen, Gelenke und Knochen z. B. Immobilität, akute Schmerzsymptomatik, orthopädische Operationen in den letzten 6 Monaten),
- Akute neurologische Erkrankungen innerhalb der letzten 2 Jahre,
- Kognitive Defizite (z. B. Einschränkungen im Denkvermögen und in der Merkfähigkeit), Sprachverständnisstörungen (z. B. aufgrund anderer Muttersprache/ anderer Nationalität außer Deutsch),
- Körperlich sehr aktive Patient\*innen (d. h., wenn Sie regelmäßig mindestens 2 mal pro Woche Sport für mindestens 30 Minuten ausüben).
- Keine Bestätigung der Rehabilitationsfähigkeit

#### 4.3.1. Fallzahlberechnung

Die Fallzahlberechnung erfolgte - mit Unterstützung des Instituts für Medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie (IMISE) der Universität Leipzig - mittels der Programme PASS 3008 Version 08.05 (Hintze, 2008) und G-Power. Aus Mangel an einer Referenzstudie wird auf der Basis einer eigenen Voruntersuchung (Müller et al. 2013a) für die Fallzahlberechnung ein Mittelwertunterschied zwischen der Kontroll- und Interventionsgruppe von 0,5 Stunden pro Woche im Bereich der sportlichen Aktivität ein Jahr nach Beendigung des Heilverfahrens zu Grunde gelegt. Für die Überprüfung der Interventionseffekte wird eine Power von 80 % und ein Signifikanzniveau von 5% festgelegt. So sind insgesamt 160 Proband\*innen (Interventionsgruppe: n=80, Kontrollgruppe: n=80) mit einer gleichmäßigen Verteilung der teilnehmenden Erkrankungsgruppen zu rekrutieren, um einen potentiellen Mittelwertunterschied von 0,5 Stunden pro Woche in der Interventionsgruppe aufdecken zu können. Nach den eigenen Voruntersuchungen (Müller et al. 2013a) ist die hier betrachtete Stichprobe ca. 30 Minuten pro Woche sportlich aktiv. 120 Minuten sportliche Aktivität pro Woche zusätzlich sind insofern unrealistisch, da es sich um ältere Patient\*innen mit pneumologischen Berufserkrankungen handelt. Ferner ist aus eigenen Studien zum Dropout im Präventions- und Rehabilitationssport bekannt, dass das Ziel einer Erhöhung der sportlichen Aktivität auf 2 Stunden pro Woche bei Inaktiven (Wagner 2007; Wagner und Brehm 2009) von den Teilnehmer\*innen als Barriere wahrgenommen wird. Gleichzeitig ist bekannt, dass bei inaktiven erwachsenen Personen bereits eine strukturierte (moderat intensive) sportliche Aktivität von 60 Minuten pro Woche gesundheitliche Effekte bewirkt (Brehm und Gradel 2006; Wagner und Brehm 2009).

#### 4.3.2. Rekrutierung

Die Rekrutierung der Patient\*innen für die Studie begann sechs Wochen vor Beginn des Rehabilitationaufenthaltes in der BG Klinik Falkenstein. Dadurch wurde auch vorzeitig ersichtlich, wie viele Patient\*innen in einer Woche für die Randomisierung zur Verfügung stehen. Die Randomisierung in Kontroll- und Interventionsgruppe fand immer am Ende der Anreiseweche (Freitag) statt, um eventuell auftretende Kontraindikationen durch das erste Arztgespräch abschätzen zu können. Die teilnehmenden Patient\*innen wurden mittels einer Zufallszahlentabelle (Schulz und Grimes 2007) in die Interventions- oder Kontrollgruppe randomisiert.

Zu Beginn des Projektes wurde mit einer Dropout-Rate von ca. 20% sowie einer zusätzlichen Einbestellung von 10 % gerechnet, sodass eine Gesamtstichprobe von 210 Patient\*innen geplant war. Nach Genehmigung des Heilverfahrens wurden die Patient\*innen von der BG Klinik Falkenstein eingeladen. Nach Erfahrungen aus Vorstudien in Kooperation mit der BG-Klinik Falkenstein wurde die Gewinnung von 6-10 Patient\*innen aus den gesamten Einweisungen pro Woche als machbar beurteilt.

Aufgrund der folgenden Probleme konnte die geplante Gesamtstichprobe nicht rekrutiert werden:

- Einhaltung der Ein- und Ausschlusskriterien (v.a. Alter, Komorbiditäten, kein Gutachten während des Heilverfahrens)
- wenige Patient\*innen im Dezember 2016 aufgrund von Schließzeiten der BG Klinik Falkenstein
- einige in Frage kommende Patient\*innen entschieden sich nach Durchsicht der Untersuchungsaufklärung gegen eine Studienteilnahme.

Zum zweiten Forschungsbegleitkreis (2017) wurden folgende Strategien beschlossen, um die Stichprobengröße zu erreichen:

- Verlängerung der Interventionsphase um 2 Monate bis Juli 2017
- Verlängerung der Rekrutierungszeit bis August 2017
- Anhebung des Einschlusskriteriums „Alter“ von 78 auf 80 Jahre

Dadurch konnten insgesamt 239 potenzielle Patient\*innen durch Telefoninterviews gewonnen werden. Nach Durchsicht der Studienunterlagen sowie Kontrolle der Ein- und Ausschlusskriterien vor Ort in der Klinik konnten bis zum Ende der Rekrutierungsphase letztlich 194 Studienproband\*innen eingeschlossen werden.

#### 4.3.3. Stichprobencharakteristik

Insgesamt wurden 194 Proband\*innen rekrutiert. Über die Studiendauer muss eine Dropout-Rate von 24,7% (n=48) verzeichnet werden. Eine genaue Analyse der Proband\*innen, die abgebrochen haben, wird im Abschnitt 5.1.2. dargestellt. In der weiteren Beschreibung werden hier alle 194 Teilnehmer\*innen zum ersten Messzeitpunkt charakterisiert. Von der Gesamtstichprobe waren 4,1% (n=8) Frauen und 95,9% (n=186) Männer. Im Durchschnitt sind die Proband\*innen 69,1 Jahre alt (SD±7,7; Min=45; Max=80). Zum Familienstand gab der Großteil der Proband\*innen an verheiratet (80,4%; n=156) zu sein, gefolgt von geschieden (8,8%; n=17) und verwitwet (8,2%; n=16), sowie ledig (1%; n=2) und getrennt lebend (0,5%; n=1). Zwei Teilnehmer\*innen machten keine Angaben zu ihrem Familienstand. Nur 10,8% (n=21) der Gesamtstichprobe waren zum ersten Messzeitpunkt berufstätig, 87,1% (n=169) waren nicht berufstätig, 1% (n=2) waren arbeitssuchend und weitere 1% (n=2) waren krankgeschrieben bzw. krankheitsbedingt arbeitsunfähig. So zeigt sich, dass 82,5% (n=160) der Proband\*innen bereits Altersrente beziehen. Des Weiteren sind 5,1% (n=10) in einer Berufsunfähigkeitsrente, Erwerbsunfähigkeitsrente bzw. Frührente und nur 12,4% (n=24) sind in keinem Rentenverhältnis.

Von der Gesamtstichprobe haben 87,5% (n=168) eine Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE).

Die Häufigkeiten über den Grad der MdE sind in Abbildung 4 dargestellt. Es zeigt sich, dass am häufigsten eine MdE mit 20% (n=68) vertreten ist, gefolgt von 30% (n=40), 40% (n=23) und 50% (n=16). Allerdings haben auch 8,3% (n=18) der Proband\*innen eine Minderung über 50%.

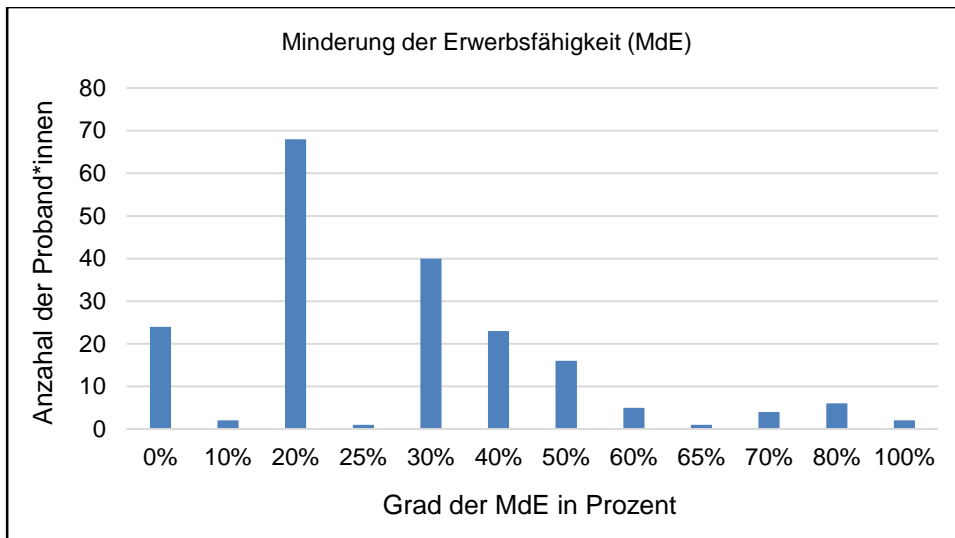


Abb. 4: Häufigkeiten des Grades der Minderung der Erwerbsfähigkeit in der Gesamtstichprobe.

Bei den berufsbedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen sind die in Abbildung 5 aufgeführten Ziffern von Berufskrankheiten erfasst worden. Die Asbestose (31,4%; n=61) sowie die Silikose (26,8%; n=52) sind am meisten vertreten.

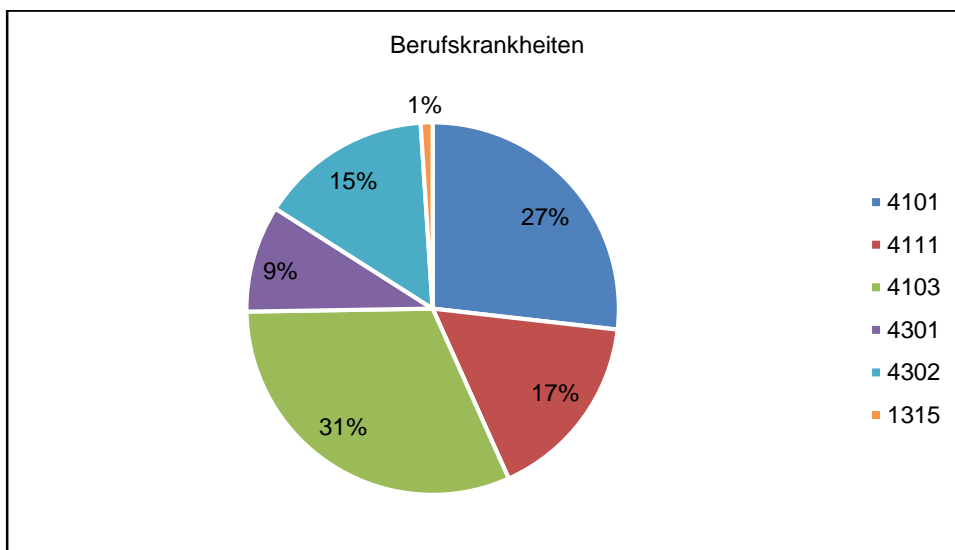


Abb. 5: Häufigkeiten der Berufskrankheiten innerhalb der Gesamtstichprobe in Prozent.

Im Gesundheitsverhalten zeigt sich, dass die Mehrheit der Proband\*innen mit 63,4% (n=123) Nichtraucher\*innen sind, etwa ein Fünftel (21,6%; n=42) sind Nieraucher\*innen und 14,4% (n=28) sind Raucher\*innen. Die Nichtraucher\*innen gaben an, dass sie durchschnittlich das Rauchen vor 21,1 Jahren (SD±14,6) aufgegeben haben. Im Mittel konsumiert die Gruppe der Raucher\*innen seit 45,8 Jahren (SD±11,1) Zigaretten mit einem pack year Status von 28,1 (SD±22,6).

Die Gesamtstichprobe ist durch einen Body-Mass-Index (BMI) von 29,6 kg/m<sup>2</sup> (SD±5,3) charakterisiert. Dies ist nach der WHO (World Health Organisation) als Übergewicht/Präadipositas einzustufen.

Wie in Abbildung 6 zu sehen, sind nur 13,4% (n=26) der Proband\*innen normalgewichtig, 1% (n=2) sind untergewichtig und zusammengefasst sind 41,2% (n=80) übergewichtig und 44,3% (n=86) adipös.

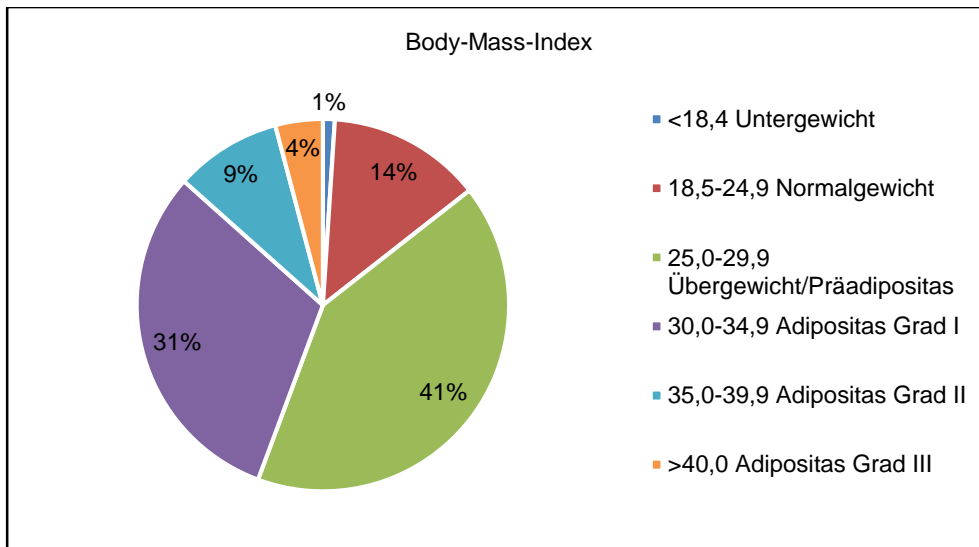


Abb. 6: Häufigkeiten der verschiedenen Stufen des Body-Mass-Index innerhalb der Gesamtstichprobe in Prozent.

#### 4.4. Operationalisierungen und Messinstrumente

Zur Erreichung der Zielstellung und die Beantwortung der Fragestellungen wurden verschiedene objektive und subjektive Instrumente und Messverfahren eingesetzt. In Tabelle 2 sind die Untersuchungsinstrumente, das entsprechende Untersuchungsmerkmal mit Quelle sowie die Messzeitpunkte der Erhebung dargestellt. Im Folgenden werden die einzelnen Verfahren erklärt.

Tab. 2: Übersicht über die erhobenen Untersuchungsmerkmale mittels Untersuchungsinstrument zu den jeweiligen Messzeitpunkten.

Untersuchungsmerkmal	Untersuchungsinstrument	Messzeitpunkt					
		t <sub>1</sub>	t <sub>1_1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>5</sub>
<b>personale Daten</b>							
Sozio-demographische Daten	Anamnese		X				
<b>Körperliche Leistungsfähigkeit, motorischer Funktionsstatus, Krankheitsschwere</b>							
Lungenfunktion	Spirometrie		X	X			
Funktionelle Leistungsfähigkeit	6-Minuten-Gehtest		X	X			
Hand- und Unterarmkraft	Handkrafttest		X	X			
Motorische Funktionsfähigkeit	FB zur Erfassung des motorischen Funktionsstatus	X		X	X	X	X
Krankheitsgeschichte	Anamnese		X				
Exazerbationsrisiko	Monitoring of Exacerbation Probability		X		X	X	X
Empfundene Atemnot	Questionnaire (MEP) modified Medical Research Council (mMRC-Index)	X		X	X	X	X
<b>Körperliche Aktivität &amp; Inaktivität</b>							
Körperliche Aktivität & Inaktivität	Aktivitätsmonitor (ActiGraphGT3x+®)	X			X	X	X
	Fragebogen zur körperlichen Aktivität	X			X	X	X
	Bewegungstagebuch	X			X	X	X
	PROactive Fragebogen (C-PPAC)	X			X	X	X
<b>Determinanten der Verhaltensänderung</b>							
aktivitätsbezog. Selbstwirksamkeit	Aktivitätsbezogene Selbstwirksamkeitserwartung	X		X	X	X	X
Absicht	Absicht zur regelmäßigen körperlichen Aktivität	X		X	X	X	X
Vorsätze	Vorsätze zur körperlichen Aktivität			X	X	X	X
Handlungskontrolle	Handlungskontrolle zur körperlichen Aktivität			X	X	X	X
Planungsverhalten	FB zur Aktions- und Bewältigungsplanung	X		X	X	X	X
Konsequenzerwartung	FB zur Konsequenzerwartung	X		X	X	X	X
Konsequenzerfahrung	FB zur Konsequenzerfahrung				X	X	X
Wahrnehmung von Barrieren	FB zu sportbezogenen situativen Barrieren	X		X	X	X	X
allgemeine soziale Unterstützung	FB zur sozialen Unterstützung	X					X
aktivitätsbez. soziale Unterstützung	FB zur sozialen Unterstützung zum Sport	X			X	X	X
<b>Psychische Gesundheit</b>							
krankheitsbezog. Lebensqualität	FB zur krankheitsbezog. Lebensqualität (CRQ-SAS)	X		X	X	X	X
	COPD Assessment Test (CAT)		X	X			
krankheitsspez. Selbstwirksamkeit	COPD Selbstwirksamkeits-Skala (CSES-D)	X		X	X	X	X
Angst und Depression	Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS-D)	X		X	X	X	X
Angst	COPD-Angst Fragebogen (CAF)	X		X	X	X	X

#### 4.4.1. Personale Daten

Die personalen Daten umfassen vor allem soziodemographische Merkmale wie Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht, Familienstand, Berufsstand, Berufstätigkeit, Rauchverhalten, Alkoholkonsum.

Aus den Items Größe und Gewicht wurde der BMI (Gewicht/Größe<sup>2</sup>) berechnet und in die nach der WHO definierten Kategorien zur Gewichtsbeurteilung kategorisiert (World Health Organization 2000). Darüber hinaus wurden über die Anamnese Haupterkrankung, Nebenerkrankungen, Krankheitsverlauf sowie benötigte Medikamente dokumentiert.

#### 4.4.2. Körperliche Leistungsfähigkeit, motorischer Funktionsstatus, Krankheitsschwere

##### 6-Minuten-Geh-Test

Der 6-Minuten-Gehtest/6-Minuten-Walking-Test (6MWT) wurde in der Funktionsdiagnostik der BG Klinik Falkenstein zu Beginn (T1\_1) und am Ende (T2) des Rehabilitationsaufenthaltes durchgeführt. Der 6MWT findet seinen Einsatz zur Beurteilung der funktionellen Leistungsfähigkeit bei älteren Menschen und Patient\*innen aber auch um medizinische Interventionen beurteilen zu können (ATS 2002). Der 6MWT erfasst die Distanz, die ein Patient/eine Patientin in sechs Minuten zurücklegen kann. Folglich ist das primäre Ergebnis die Gehstrecke, angegeben in Metern oder Fuß. Allgemein gelten standardisierte Bedingungen und Anweisungen für die Umsetzung (ATS 2002). Entsprechend der Empfehlungen der American Thoracic Society (ATS 2002) erfolgte der 6MWT in der BG Klinik Falkenstein.

In ihrem Review zeigten Singh et al. (2014), dass der 6MWT mit einem guten bis sehr guten intraclass Korrelationskoeffizient von 0,72-0,99 sowie einem geringem Variationskoeffizient von 0,047-0,073 bei COPD-Patient\*innen ein reliables Verfahren ist. Aus diesen Daten geht hervor, dass die Variabilität eher aus Ergebnissen zwischen verschiedenen Patient\*innen herrührt und nicht intrapersonell. Dennoch ist bei dem 6MWT ein Lerneffekt zu beachten, wenn zwei oder mehr Durchläufe absolviert werden. Das Review weist schwache bis moderate Korrelationen zwischen dem 6MWT und Maße für die Schwere der Erkrankung, wie FEV1 (Korrelationskoeffizient: 0,31-0,70) oder der forcierten Vitalkapazität (Korrelationskoeffizient: 0,06-0,61) auf (Singh et al. 2014). Der 6MWT ist ein valides und reliables Instrument für die Leistungsfähigkeit von Patient\*innen mit chronischen Lungenerkrankungen. Dieser Test korreliert stärker mit den Werten aus der maximalen Leistungsfähigkeit und Bewegung, als mit respiratorischen Funktionen oder Lebensqualität. Dies unterstreicht, dass es primär ein Test zur funktionalen Leistungsfähigkeit ist (Singh et al. 2014).

##### Handkrafttest

Mit Hilfe eines Handdynamometers wurde die Handkraft zu den Messzeitpunkten T1\_1 und T2 erfasst. Der Handkrafttest misst die Maximalkraft der Hand- und Unterarmmuskulatur, was der Greifkraft entspricht. Er wird sowohl zur primären Erfassung der Handkraft als auch zur Ermittlung von Behandlungserfolgen eingesetzt (Mathiowetz et al. 1984).



Die Proband\*innen werden angehalten die möglichst größte Greifkraft zu entfalten (Bös 2017b). Es wurde ein Gerät der Firma Jamar eingesetzt, was die Kraft in Kilogramm misst. Grundsätzlich ist dieser Test für zahlreiche Zielgruppen geeignet, für die Normwerte vorliegen (Bös 2017b).

Die Durchführung der Testung im Rahmen der Studie wurde unter standardisierten Bedingungen ausgeführt. Die Patient\*innen saßen auf einem Stuhl, die Schulter adduziert und neutral rotiert, der Ellenbogen in 90° Flexion, der Unterarm und das Handgelenk in neutraler Position. Dabei sollte das Handdynamometer mit maximaler Kraft zusammengedrückt und für etwa drei Sekunden gehalten werden. Der Handkrafttest wurde für jede Hand mit drei Durchführungen absolviert. Die Testleiterin dokumentierte bei allen drei Versuchen die Maximalkraft in Kilogramm. Außerdem wurde die Händigkeit der Proband\*innen abgefragt. Für die statistische Auswertung wird aus den drei Versuchen pro Hand der Mittelwert gebildet.

Die Objektivität wird als sehr hoch eingeschätzt, wenn die genauen Durchführungsbestimmungen eingehalten werden. Ebenso kann die Reliabilität (0.89-0.96) als sehr hoch eingestuft werden. Die inhaltliche sowie die konstruktbezogene Validität werden angenommen, die kriterienbezogene Validität zeigt sich im Vergleich zu verschiedenen Handkrafttests als hoch (Bös 2017b).

#### Erfassung des motorischen Funktionsstatus

Der Fragebogen zur Erfassung des motorischen Funktionsstatus (FFBmot) wurde zu den Messzeitpunkten T1, T2, T3, T4 und T5 eingesetzt. Er stellt eine Selbsteinschätzungsskala zur Beurteilung der motorischen Leistungsfähigkeit im Rahmen der Gesundheitsdiagnostik dar. Die Items sind als Frage formuliert, welche sich auf Bewegungsaufgaben beziehen. Die Proband\*innen schätzen dabei ihren persönlichen Problemgrad ein, den sie bei der Bewegung empfinden (Bös et al. 2002).

Bei einmaliger Durchführung sind die Daten auf der Grundlage von alters- und geschlechtsspezifischen Vergleichswerten zu beurteilen. Findet eine Testwiederholung statt, misst der Fragebogen, die Veränderung des selbsteingeschätzten motorischen Funktionsstatus. Insgesamt setzt sich der FFB-Mot aus 20 Items zusammen, die in Subskalen die Dimensionen Kraft, Ausdauer, Beweglichkeit, Koordination beurteilen können. Des Weiteren kann eine ADL-Skala (Activity of daily living) und eine Sport-Skala aus festgelegten Items gebildet werden. Neben der Langfassung mit 20 Items gibt es auch eine Kurzfassung mit 12 Items, bei der nur der Summenscore gebildet wird (Bös et al. 2002). Außerdem können die Einzelitems genutzt werden, um zusätzlich individuelle Defizite im motorischen Funktionsstatus zu beurteilen (Bös 2017a). Alle Items sind auf einer fünfstufigen Ratingskala von 1 „Ich kann diese Tätigkeit nicht“ bis 5 „Ich habe keine Probleme“ zu beantworten (Bös et al. 2002).

In der vorliegenden Untersuchung wurden die vier Items der ADL-Skala sowie ein Item zu Kraft (Item 5) und ein Item zu Ausdauer (Item 6) genutzt. Die Reliabilität wird als gut (0.75) und die Validität als gut bis sehr gut eingeschätzt. Die Objektivität ist durch die standardisierte Aufgabenformulierung und Auswertung gewährleistet (Bös et al. 2002).

Die Auswertung der eingesetzten Items erfolgt über die Bildung der ADL-Skala (Item 1 bis 4), die Beurteilung der zwei Einzelitems sowie der Erstellung eines Gesamtscores aus allen sechs Items. Letzterer gilt es noch in seiner Güte zu prüfen.

#### Krankheitsschwere Exazerbation

Zur Erfassung der Wahrscheinlichkeit einer Exazerbation wurde der MEP-Fragebogen („Monitoring of Exacerbation Probability“) eingesetzt. Der MEP kam in den Messzeitpunkten T1\_1, T3, T4 und T5 zum Einsatz. Er dient der Dokumentation von aktuellen Exazerbationen bzw. zurückliegender Exazerbationsergebnisse bei COPD -Patient\*innen. Bei der Entwicklung mit 2368 Patient\*innen haben sich fünf Items in Form von Fragen als wesentlich herausgestellt. Diese Items werden über eine ja-nein-Auswahl beantwortet und mit 1 bzw. 0 bewertet. Daraus ergibt sich der Summenscore zwischen 0 und 5 Punkten. Bei einem Punkt kann von einer mittleren gesteigerten Wahrscheinlichkeit einer Exazerbation ausgegangen werden, wobei eine sorgfältige anamnestiche Befragung zur konkreten Beurteilung empfohlen wird. Ergeben sich zwei oder mehr Punkte aus dem MEP, besteht eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit einer Exazerbation (Hering und Andres 2016).

#### Empfundene Atemnot

Mit Hilfe des modified Medical Research Council (mMRC) Dyspnoe-Score wurde die empfundene Atemnot, zu den Messzeitpunkten T1, T3, T4 und T5 erfasst. Der mMRC ist ein Fragebogen bestehend aus fünf Aussagen über wahrgenommene Atemnot (0-4), von keinen Einschränkungen (Grad 0) bis hin zu starken Einschränkungen (Grad 4). Dabei beziehen sich die Items auf das Ausüben von täglichen Aktivitäten (Bestall et al. 1999). Die Proband\*innen wählen entsprechend ihrem Empfinden den persönlichen Grad aus.

Der Fragebogen erfasst nicht die Atemnot an sich. Vielmehr identifiziert er die Atembeschwerden, die bei bestimmter Belastung auftreten (Stenton 2008). Allgemein zeigt sich der mMRC als ein einfaches und valides Instrument zur Erfassung der wahrgenommenen Atemnot sowie zur Kategorisierung von Patient\*innen (Bestall et al. 1999). In kleinen bis mittelgroßen Studien zeigte der mMRC moderate Korrelationen mit anderen Dyspnoe-Score Instrumenten, wie den dyspnea index (BDI) und den oxygen cost diagram (OCD) (Chhabra et al. 2009). Des Weiteren wurden hohe Zusammenhänge zwischen dem mMRC und den Gesundheitsfaktor Lebensqualität, vor allem für COPD-Patient\*innen erkannt (Hench et al. 2016).

Im Gegensatz dazu ist eine Korrelation zwischen mMRC und Testverfahren zur Beurteilung der physiologischen Beeinträchtigung (Spirometrie, Blutgase, 6 Minuten Walking Test) nicht gesichert (Chhabra et al. 2009).

## Lungenfunktion

Die Lungenfunktionsdiagnostik erfolgte in der Funktionsabteilung der BG Klinik Falkenstein mittels Spirometrie zu Beginn (T1) und zum Ende (T2) der Rehabilitation.

Die Spirometrie ist eine Untersuchung zur quantitativen Beurteilung der Lungenfunktion (Bloch 2003). Sie gilt als grundlegendes diagnostisches Verfahren in den Leitlinien der Deutschen Atemwegsliga und der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (Vogelmeier et al. 2018a). Aufgrund der guten Reproduzierbarkeit eignet sich die Spirometrie hervorragend zur Verlaufsdokumentation und zur Evaluation von Behandlungseffekten. Darüber hinaus kann die körperliche Leistungsfähigkeit aufgrund pulmonaler Kapazitäten beurteilt werden (Bloch 2003).

Die klassische Spirometrie erfasst Änderungen der statischen und dynamischen Lungenvolumina. In Tabelle 3 sind die Parameter aufgeführt, die im Rahmen der vorliegenden Studie der Beurteilung der Lungenfunktion dienen (Criée et al. 2015; Vogelmeier et al. 2018a).

Tab. 3: Ausgewählte Parameter der Spirometrie zur Beurteilung Lungenfunktion.

Parameter	Einheit
Residualvolumen (RV)	Liter
Totalkapazität (TLC)	Liter
Maximale Vitalkapazität (VCmax)	Liter
Forcierte Vitalkapazität (FVC)	Liter
Ein-Sekunden Kapazität (FEV1)	Liter
Relative Ein-Sekunden Kapazität (FEV1prozVC)	%

### 4.4.3. Körperliche Aktivität

Vor der Rehabilitation (T1) und in Follow-up-Untersuchungen (T3, T4, T5) wurden Messverfahren zur objektiven und subjektiven Beurteilung der körperlichen Aktivität eingesetzt. Die objektive Erfassung der körperlichen Aktivität und Inaktivität erfolgte mittels Aktivitätsmonitor Actigraph GT3x<sup>®</sup>. Zur subjektiven Darstellung wurden verschiedene Paper-Pencil-Tests der körperlichen Aktivität verwendet. Alle Instrumente werden im Folgenden näher beschrieben.

#### Objektive Erfassung

Als objektives Messinstrument wurde der Aktivitätsmonitor Actigraph GT3x<sup>®</sup> der Firma ActiGraph (Pensacola, FL, US) eingesetzt. Dieses Gerät kam bereits in zahlreichen Forschungsprojekten und klinischen Anwendungen zum Einsatz. Der Aktigraph erfasst die Bewegung über Beschleunigungs- und Umgebungslichtsensoren. Die Beschleunigungssensoren sind auf drei Axen ausgerichtet und bestimmen Daten von 30 bis 100 Hz. Die Daten werden in roher, ungefilterter/akkumulierter Form in Schwerkraft-Einheiten (G's) gespeichert. Die Daten der Umgebungssensoren werden in Lux angegeben, sind für diese Untersuchung aber von geringer Bedeutung (Pensacola, FL, US).

Die erfassten Daten können über USB softwarebasiert (ActiLife 6) an einem Computer in Schritt-Counts aufbereitet werden. Die dabei entstehenden Inklinometer-Merkmale geben Informationen über die Position des Proband\*innen sowie über das Ablegen des Gerätes. Die Inklinometer-Daten und Schritte werden dementsprechend nicht direkt während der Datensammlung erfasst, sondern aus den Daten der drei Axen abgeleitet. Ebenso ist es möglich, weitere zahlreiche Parameter zu generieren (Pensacola, FL, US). Für die vorliegende Studie wurden, die in Tabelle 4 aufgeführten Parameter, genutzt:

Tab. 4: Ausgewählte Parameter des Aktivitätsmonitors einschließlich Einheiten für die Auswertung der objektiven körperlichen Aktivität.

Parameter	Einheit
Sedentariness	Minuten/Tag
Leichte körperliche Aktivität	Minuten/Tag
Moderate körperliche Aktivität	Minuten/Tag
Intensive körperliche Aktivität	Minuten/Tag
MVPA (moderate-to-vigorous physical activity)	Minuten/Tag
VMU (Vector Magnitude Unit)	Counts
Schritte	Anzahl
WHO-Zeit (mind. 10 Minuten MVPA)	Minuten innerhalb 10-Minuten-Einheiten/Tag
Breakrate (Unterbrechung der Sedentariness) (Breakrate=Sed-Break/(Sedentariness/60))	Anzahl pro Stunde/Tag

Die Proband\*innen trugen das Gerät über sieben Tage an der rechten Hüfte. Lediglich in der Nacht, beim Duschen oder beim Schwimmen war das Gerät abzulegen. Zur Auswertung der Daten waren mindestens drei valide Tage notwendig. Ein valider Tag definiert sich aus mindestens 480 Minuten Tragezeit pro Tag. Dabei wurde „Troiano 2007“ als grundlegender Algorithmus genutzt (Troiano et al. 2008). Die Datenerfassung erfolgte über 60 Sekunden Epochen. Die softwaregestützte Generierung der Daten basierte auf dem Algorithmus von „Freedson 1998“ ohne den Lifestyle-cut point (Freedson et al. 1998).

Die oben aufgeführten Parameter wurden für jeden Tag dokumentiert. Die Beurteilung des Aktivitätsverhaltens erfolgte anhand eines Scores der Mittelwerte der einzelnen Items über die Tragetage.

### Subjektive Erfassung

#### Fragenbogen zur körperlichen Aktivität

Zur Abfrage der subjektiven körperlichen Aktivität wurde ein eigener Fragenbogen entwickelt, der sich unter anderen an dem Freiburger Fragebogen zur körperlichen Aktivität (FFkA) von Frey et al. (1999) orientiert. Dieses Instrument zeigt eine durchschnittliche bis sehr gute Reliabilität ( $r=0,5-0,9$ ), aber nur eine mäßige Validität ( $r=0,3-0,4$ ) (Frey et al. 1999) Neben den FFkA-Items komplettierten Fragen zu der Aktivität im Garten und im Sport (im speziellen Kraft- und Ausdauertraining) das Messinstrument.

Die Abfrage zum Thema Garten erfasst die Gesamtzeit in der letzten Woche, wobei diese Zeit zwischen Gartenarbeit und Ruhe/Erholung aufgeteilt wird. Des Weiteren müssen die Proband\*innen ihr Kraft- und Ausdauertraining einzeln nach der Häufigkeit und dem Umfang bewerten. Hierfür wird die Häufigkeit auf einer 8-stufigen Skala von „0 Tage“ bis „7 Tage“ eingeschätzt. Der Umfang wird mit der Zeitangabe „Minuten pro Tag“ erfasst. Zur Auswertung wird für das Krafttraining sowie für das Ausdauertraining die Häufigkeit mit dem Umfang multipliziert. Abschließend wird ein Gesamtwert für das Kraft- und Ausdauertraining gebildet, in dem die beiden einzelnen Teilwerte addiert werden. Der Fragebogen kam in den Messzeitpunkte T1, T3, T4 und T5 zum Einsatz.

#### Bewegungstagebuch

Das Bewegungstagebuch dient der Ergänzung der objektiven Erfassung des Bewegungsverhaltens. Dieses Instrument wurde selbst erstellt und ist als Begleitmaterial zum Aktigraphen zu verstehen. Für jeden der sieben Tragetage sind die Items separat zu beantworten und mit dem entsprechenden Datum zu versehen. Zunächst wird abgefragt, ob an dem Tag der Proband\*innen den Aktigraphen getragen hat. Im Folgenden sind acht Items zum Bewegungsverhalten, auf einer fünfstufigen Skala, zu beantworten. Die Items beziehen sich auf Bewegung zu Fuß, Bewegung mit dem Fahrrad, Aktivitäten außerhalb des Hauses, Arbeit im Garten bzw. auf dem Balkon, Hausarbeit, Haushalt, sedentäre oder liegende Aktivitäten. Die fünfstufige Skala ist aufgegliedert in „überhaupt keine“, „wenig (ca. 10 min)“, „etwas (ca. 30 min)“, „viel (ca. 1h)“, „sehr viel (>1h)“ Bewegung.

Das letzte Item erfasst, wie oft die Proband\*innen an dem Tag ins Schwitzen gekommen sind. Dies ist auf einer fünfstufigen Skala (sehr oft, oft, manchmal, selten, gar nie) zu beantworten.

Für die Auswertung des Bewegungstagebuches werden vier Skalen im Mittelwert gebildet, zunächst für jeden Tag und letztendlich pro Woche. Die ersten beiden Items werden zur Skala der Basisaktivität zusammengefasst. Die Items drei bis sechs bilden die Skala für die Haus-Aktivität und die Items sieben und acht geben Aussage über die Inaktivität. Das letzte Item über das Schwitzen wird zur Beurteilung der Intensität herangezogen.

#### Hybrides Erfassungsinstrument (Kombination aus objektiver und subjektiver Erfassung)

Der PROactive Fragebogen („Patient-Reported Outcome“ der „physical activity) C-PPAC in Kombination mit zwei Variablen von Aktivitätsmonitoren (Actigraph oder Dynaport), wurde gezielt zur Erfassung aller relevanten Dimensionen der Bewegung bei COPD-Patient\*innen entwickelt und kam im Messzeitpunkt T1, T3, T4 und T5 zum Einsatz. Das bedeutet, es handelt sich um einen Fragebogen, der die körperliche Aktivität mittels Selbstauskunft erfasst. Außerdem werden zwei objektive Variablen, die Schrittzahl und die VMU (Vector Magnitude Unit), von einem Bewegungsmonitor ergänzend aufgezeichnet. Der Fragebogen setzt sich aus 12 Items zusammen. Diese beziehen sich auf die erlebte körperliche Aktivität in den letzten sieben Tagen und sind über eine fünf-stufige Skala zu beurteilen (von 0 bis 4 oder 4 bis 0) (Gimeno-Santos et al. 2015).

Ebenso werden, für die weitere Analyse, die zwei Variablen der Aktivitätsmonitore in fünf Stufen kategorisiert. Als Maß wird jeweils der wöchentliche Median erfasst (IMI Proactive in COPD 2016; Gimeno-Santos et al. 2015). Mittels Faktorenanalyse stellten sich zwei Faktoren heraus. Zum einen der „Umfang der körperlichen Aktivität“ (Amount Score) und zum anderen die „Schwierigkeiten der körperlichen Aktivität“ (Difficulty Score). Aus den entsprechenden Items werden Subscores der zwei Faktoren sowie ein Summenscore ermittelt. Der Subscore „Umfang der körperlichen Aktivität“ errechnet sich durch die Items eins und zwei sowie die Parameter des Bewegungsmonitors. Der Score „Schwierigkeiten der körperlichen Aktivität“ ergibt sich aus den Items drei bis 10. Der Summenscore wird aus den Summen der beiden Subscores gebildet. Zusätzlich können die Werte über die Umrechnung in Prozentwerte als Rasch-Score beurteilt werden, welche für die Datenauswertung genutzt wurden. Grundsätzlich weist ein geringer Wert auf niedrigere körperliche Aktivität hin. Sowohl der Summenscore als auch die Subscores zeigten keinen Unterschied im Geschlecht und wiesen geringere Werte bei steigender Schwere der COPD auf (IMI Proactive in COPD 2016).

Der C-PPAC zeigt sich als valides und reliables (Interklassen Koeffizient für beide Subscores: 0,90; Cronbachs  $\alpha$  „Höhe der körperlichen Aktivität“: 0,781-0,803; Cronbachs  $\alpha$  „Schwierigkeit der körperlichen Aktivität“: 0,927-0,940) Instrument. Der Subscore „Umfang der körperlichen Aktivität“ korreliert gering mit gesundheitsbezogener Lebensqualität und moderat mit Dyspnoe und körperlicher Leistungsfähigkeit, während „Schwierigkeit der körperlichen Aktivität“ eine moderate bis starke Korrelation aufweist (IMI Proactive in COPD 2016).

#### 4.4.4. Determinanten der Verhaltensänderung

Aspekte der kognitiven Verhaltensänderung waren zum einen Bestandteil der Intervention und zum anderen eine wichtige Grundlage zur Einschätzung des Prozesses der Verhaltensänderung. Mit Hilfe ausgewählter Fragebögen wurden unterschiedliche Determinanten, zu verschiedenen Messzeitpunkten erfasst (siehe Tabelle 2). Im Folgenden werden die einzelnen Instrumente näher erläutert.

##### Aktivitätsbezogene Selbstwirksamkeit

Die aktivitätsbezogene Selbstwirksamkeit enthält 3 Items, die auf einer sechsstufigen Antwortskala von „traue ich mir gar nicht zu“ (0) bis „traue ich mir zu 100% zu“ (5) beurteilt werden. Das Instrument wurde zu den Messzeitpunkten T1, T2, T3, T4 und T5 eingesetzt und weist eine gute Reliabilität mit einem Cronbach's alpha von 0.75 auf (Scholz et al. 2005). Für die Auswertung wird ein Gesamtscore über die Mittelwerte der drei Items gebildet.

## Absicht

Die Frage zur Absicht regelmäßig körperlich aktiv zu sein, erfolgte über ein Item in Anlehnung an (Sniehotta et al. 2005b). Das Item kam in den Messzeitpunkten T1, T2, T3, T4 und T5 zum Einsatz. Die Antwortskala besteht aus vier Stufen von „diese Absicht habe ich gar nicht“ bis „diese Absicht habe ich sehr stark“. Eine Validitätsprüfung durch die Fragebogenentwickler (Sniehotta et al. 2005b) steht noch aus.

## Vorsätze

Die Abfrage der Vorsätze erfolgte mittels Fragebogen in Anlehnung an Lippke und Ziegelmann (2006), sowie Ziegelmann und Lippke (2007a). Die Frage „Welche Vorsätze haben Sie für die nächsten Wochen nach der Rehabilitation?“ wird über 9 Items mit einer vierstufigen Antwortskala von „Stimmt nicht (1)“ bis „Stimmt genau (4)“ beantwortet. Das Instrument wurde zu den Messzeitpunkten T2, T3, T4 und T5 eingesetzt. Der Gesamtscore berechnet sich aus den Mittelwerten der Antworten. Aussagen zur Validität der Frage können noch nicht gemacht werden, da die Prüfung der Gütekriterien durch die Entwickler (Ziegelmann und Lippke 2007a) noch aussteht.

## Handlungskontrolle

Die Abfrage der Handlungskontrolle ist angelehnt an die Fragebögen von Lippke und Ziegelmann (2006) sowie (Ziegelmann und Lippke 2007a). Das Instrument kam zu den Messzeitpunkten T3, T4 und T5 zum Einsatz. Die verwendeten Fragen erfassen, inwiefern es den Proband\*innen gelungen ist zu Hause regelmäßig körperlich aktiv zu sein. Insgesamt wurden 9 Items verwendet, die eine vierstufige Antwortskala von „Stimmt nicht (1)“ bis „Stimmt genau (2)“ besitzen. Der Gesamtscore errechnet sich, durch die Bildung eines Mittelwertes der Antworten. Eine abschließende Validitätsprüfung durch die Fragebogenentwickler (Ziegelmann und Lippke 2007a) steht noch aus.

## Aktions- und Bewältigungsplanung

Das Planungsverhalten wurde über einen Fragebogen mit dem Schwerpunkt der Aktions- und Bewältigungsplanung zu T1, T2, T3, T4 und T5 erfasst. Insgesamt besteht der Fragebogen aus 10 Items. Diese werden mit dem Satz „Ich habe bereits konkret geplant,...“ eingeleitet. Vier Items zur Aktionsplanung beziehen sich im Einzelnen darauf wann, wo, wie, wie oft der Proband/die Probandin körperlich aktiv sein wird.

Die fünf Items zur Bewältigungsplanung erfragen, wie bestimmte Bedingungen in der Planung der körperlichen Aktivität prospektiv Berücksichtigung finden. Die Patient\*innen beantworten alle Items auf einer vierstufigen Skala von „Stimmt nicht“ bis „Stimmt genau“. Das Item fünf findet laut Originalliteratur keine Berücksichtigung und wird zur Auswertung ausgeschlossen (Luszczynska und Schwarzer 2003; Scholz et al. 2005; Sniehotta et al. 2005b). Für die Beurteilung des Fragebogens wird ein Mittelwert über die vier Items der Aktionsplanung (auch Handlungsplanung bezeichnet) sowie ein Mittelwert über die fünf Items der Bewältigungsplanung erstellt.

### Konsequenzerwartung

Die Konsequenzerwartung wurde zu den Messzeitpunkten T1, T2, T3, T4 und T5 erfasst. Der Fragebogen erfasst, welche Erwartungen die Proband\*innen bezüglich der Aufrechterhaltung körperlicher Aktivitäten haben. Das Instrument besteht aus 17 Items und wird in fünf Dimensionen (Soziales, physische Gesundheit, psychische Gesundheit, Beschwerdebezogen, Aufwand/Besorgnis) eingeteilt. Die Dimensionen „Soziales“, „physische Gesundheit“, „psychische Gesundheit“ und „Beschwerdebezogen“ beschreiben eine positive Konsequenzerwartung, wohingegen „Aufwand/Besorgnis“ eine negative Konsequenzerwartung darstellen. Die Items werden auf einer fünfstufigen Skala von „Ganz bestimmt nicht“ bis „Ganz bestimmt“ beantwortet. Die Mittelwerte der einzelnen Dimensionen bilden die Grundlage zur Auswertung des Fragebogens. Für die Skalen zeigt sich eine interne Konsistenz von  $\alpha=0.64-0.84$  (Wagner 2000).

### Konsequenzerfahrung

Der Fragebogen zur Konsequenzerfahrung besteht aus einer vorangestellten Filterfrage mit nachfolgend 17 Items. Die Filterfrage erfasst, ob der Proband/die Probandin nach der Rehabilitation körperlich aktiv ist oder nicht. Sollte die Person körperliche nicht aktiv sein, sind für diese, die nachfolgenden Items nicht relevant. Der weitere Fragebogen beginnt mit dem Satzanfang „Wenn ich körperlich aktiv war, dann habe ich die Erfahrung gemacht, ...“ und wird über die 17 Items mittels aufgeführter Erfahrungen vervollständigt (z. B.: ...dass ich mich anschließend beweglicher gefühlt habe.). Diese sind auf einer vierstufigen Skala von „Trifft nicht zu“ bis „Trifft zu“ zu beantworten (Fuchs 2013). Der Gesamtscore errechnet sich durch die Bildung eines Mittelwertes der Antworten. Zu den Messzeitpunkten T3, T4 und T5 wurde der Fragebogen eingesetzt. Eine Validitätsprüfung durch die Fragebogenentwickler (Fuchs 2013) steht noch aus.

### Wahrnehmung von Barrieren

Die Wahrnehmung von Barrieren wurde mit Hilfe des Fragebogens zu sportbezogenen situativen Barrieren (Krämer und Fuchs 2010) erfasst und kam zu den Messzeitpunkten T1, T2, T3 T4 und T5 zum Einsatz. Unter sportbezogenen situativen Barrieren sind Zustände zu verstehen, die die Umsetzung der geplanten körperlichen Aktivität erschweren. Sie können als Risikosituation gegenüber regelmäßiger Sportteilnahme verstanden werden (Krämer und Fuchs 2010).

Der ursprüngliche Fragebogen enthält 13 Items, die mit der Frage: „Wie stark halten die folgenden Hindernisse Sie vom Sporttreiben ab?“ eingeleitet werden. Dabei ist eine vierstufige Antwortskala von „gar nicht“ über „etwas“ und „stark“ bis hin zu „sehr stark“ vorgegeben. Auf der Grundlage einer Faktorenanalyse können zwei Subskalen über den Mittelwert gebildet werden, „körperliche Barrieren“ ( $\alpha=.74$ ) und „psychosoziale Barrieren“ ( $\alpha=.82$ ). Des Weiteren wird eine Gesamtskala ( $\alpha=.81$ ) erstellt. Die Überprüfung des Messinstrumentes erfolgte an Patient\*innen einer orthopädischen Rehabilitation (Krämer und Fuchs 2010).



Innerhalb des vorliegenden Forschungsprojektes wurden vier weitere Items ergänzt, wodurch sich für die Auswertung drei Skalen ergeben:

- Skala für psychosoziale Barrieren,
- Skala für körperliche Barrieren,
- Gesamtskala aus allen vorhandenen Items.

### Soziale Unterstützung

Die soziale Unterstützung umfasst das Vorhandensein sowie den Beistand von Bezugspersonen (Fachpersonal/Freunde/Familie) in spezifischen Situationen. Es wird davon ausgegangen, dass soziale Unterstützung direkt zur Steigerung des Wohlbefindens beiträgt und psychosoziale Belastungen mindern kann (Schwarzer 2004). In der Untersuchung wurden zwei Instrumente eingesetzt. Ein Fragebogen zur Erfassung der allgemeinen sozialen Unterstützung (T1 und T5) und ein weiterer zur Bestimmung der aktivitätsbezogenen sozialen Unterstützung (T1, T3, T4 und T5).

### Allgemeine soziale Unterstützung

Zur Ermittlung der allgemeinen sozialen Unterstützung wurde der Fragebogen von Sommer und Fydrich (1989) in Kurzform mit 10 Items eingesetzt. Dieser Fragebogen enthält Items in Aussageform z. B. „Es gibt Menschen, die mich so nehmen wie ich bin“, die über eine fünfstufige Likertskala von „trifft nicht zu“ bis „trifft völlig zu“ einzuschätzen sind. Der Gesamtscore errechnet sich durch die Bildung eines Mittelwertes der Antworten. Die Kurzform des Fragebogens weist in einer Studie von Woll und Bös (1995) eine mäßige Reliabilität ( $\alpha=.59$ ) aus. Die Validität ist u.a. über Expertvalidierung gesichert und konnte im Vergleich zu verschiedenen Instrumenten bestätigt werden (Sommer und Fydrich 1989).

### Aktivitätsbezogene soziale Unterstützung

Die Erfassung der aktivitätsbezogenen sozialen Unterstützung erfolgte in Anlehnung an die Skalen „Sportbezogene Unterstützung aus der Familie“ und „Sportbezogene Unterstützung von Freunden und Bekannten“ von Fuchs (1997). Die beiden Skalen zeigen sich als reliabel ( $\alpha=.85$ ,  $\alpha=.89$ ) und valide Messinstrumente (Fuchs 1997) der aktivitätsbezogenen sozialen Unterstützung. Für die vorliegende Untersuchung wurden sechs Items zum Kontext Familie und Freunde adaptiert.

Den Items ist der Satzanfang vorgeschoben „Personen aus meiner Umgebung haben ...“. Dieser soll über sechs verschiedene Aussagen (z. B.: „mir beim Durchführen von körperlichen Aktivitäten Hilfestellungen geleistet“) mittels fünfstufiger Likertskala von „trifft nicht zu“ bis „trifft völlig zu“ beantwortet werden. Die Auswertung der aktivitätsbezogenen sozialen Unterstützung wird über den Antwortmittelwert der einzelnen Items errechnet.

#### 4.4.5. Psychische Gesundheit

##### Krankheitsbezogene Lebensqualität

Für die Erfassung der krankheitsbezogenen Lebensqualität wurden zwei Fragebögen verwendet. Zum einen der „Chronic Respiratory Questionnaire – self administered“ (CRQ-SAS) und zum anderen der „COPD Assessment Test“ (CAT). Beide Fragebögen haben das Ziel, die krankheitsbezogene Lebensqualität von COPD-Patient\*innen zu erfassen.

##### CRQ-SAS

Das Instrument „Chronic Respiratory Questionnaire – self administered“ (CRQ-SAS) wurde in T1, T2, T3, T4 und T5 eingesetzt, um die gesundheitsbezogene Lebensqualität der Patient\*innen zu bestimmen. Die Items des Fragebogens beziehen sich auf Bereiche, die für Patient\*innen mit chronischen Atemwegsbeschwerden von größter Bedeutung sind (Guyatt et al. 1987). Der CRQ ist aufgeteilt in vier Kategorien: Fatigue, emotionale Funktionen, Bewältigung und Dyspnoe. Die Proband\*innen beantworten die 20 Items auf einer siebenstufigen Skala. Die Skala drückt den Grad der Beeinträchtigung von 1 – maximale Beeinträchtigung bis 7 – keine Beeinträchtigung aus. Die fünf Items für den Bereich Dyspnoe beinhalten verschiedene Aktivitäten, die die Ursache für Kurzatmigkeit bei der Patientengruppe sein können. Diese Items sind im Gegensatz zu den anderen drei Kategorien über eine achtstufige Skala zu beurteilen. Die Antwortmöglichkeiten beziehen sich auf das Auftreten der Kurzatmigkeit bei der jeweiligen Aktivität von 1 – extreme Kurzatmigkeit bis 7 – gar keine Kurzatmigkeit und die Antwort „nicht ausgeübt“ (8) (Puhan et al. 2004). Zur Auswertung werden Mittelwerte für jede Kategorie gebildet, um die einzelnen Dimensionen besser beurteilen zu können (Guyatt et al. 1987). Anschließend errechnet sich der Gesamtscore aus den Mittelwert der vier Kategorien.

Der Fragebogen zeigt sich mit den einzelnen Kategorien als valides (0.78-0.89) und reliables (0.78-0.86) Instrument (Puhan et al. 2004).

##### CAT

Der CAT ist ein kurzes Instrument zur Beurteilung der Lebensqualität bei COPD-Patient\*innen, er wurde zu T1\_1 und T2 eingesetzt. Der Fragebogen besteht aus acht Items, die als semantische sechspunkt-Skala (0 bis 5) formuliert sind. Ein hoher Wert beschreibt eine geringe Lebensqualität durch die krankheitsspezifischen Beschwerden. Inhaltlich beziehen sich die Items auf Energie, Schlaf, Vertrauen, Aktivitäten, Kurzatmigkeit, Brustenge, Schleim und Husten.

Der CAT weist eine gute interne Konsistenz (Cronbach`s  $\alpha=0.88$ ) sowie Test-Retest-Reliabilität (ICC=0.8) auf (Jones et al. 2009).

### Krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit (CSES-D)

Die COPD Self-Efficacy Scale (CSES-D) erfasst die krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit bei Patient\*innen mit chronischen Atemwegserkrankungen zu den Messzeitpunkten T1, T2, T3, T4 und T5. Die Skala besteht aus 34 Items mit einer fünfstufigen Antwortskala von „überhaupt nicht zuversichtlich“ (1) bis „sehr zuversichtlich“ (5). Mit Hilfe der Items wird erfragt, wie zuversichtlich die Proband\*innen in bestimmten Situationen sind ihre Atembeschwerden bewältigen können. Die Originalversion umfasst 5 Dimensionen: Negative Affekte, intensive emotionale Erregung, Körperliche Anstrengung, Wetter oder Umwelt, Verhaltensbedingte Risikofaktoren. Zur Auswertung können die Mittelwerte der einzelnen Dimensionen und des Gesamtscores betrachtet werden (Wigal et al. 1991). Die von Müller et al. (2017) entwickelte deutsche Version konnte jedoch in einer ersten Validierungsstudie nicht hinreichend die fünf-faktorielle Struktur der Originalversion bestätigen.

### Depression und Angst

Zur Erfassung der Depression und Angst wurden zwei Instrumente eingesetzt. Die „Hospital Anxiety and Depression Scale“ in deutscher Version (HADS-D) wurde zur Beurteilung der Depression und Angst genutzt. Ausschließlich zur Erfassung der Angst kam der „COPD-Angst-Fragebogen“ (CAF) zum Einsatz. Beide Instrumente wurden zu den Messzeitpunkten T1, T2, T3, T4 und T5 eingesetzt.

### HADS-D

Die HADS-D dient der Erfassung von Angst und Depressivität als Screening-Instrument sowie zur Verlaufsbeurteilung. Der HADS-D ist für Patient\*innen mit körperlichen Beeinträchtigungen von Bedeutung, um Angst und Depression abschätzen zu können. Die Skala umfasst 14 Items, die die Befindlichkeiten in der letzten Woche erfragen. Die Items sind als Aussage formuliert z. B. „Mir gehen beunruhigende Gedanken durch den Kopf“, die auf einer vierstufigen Skala zu beurteilen sind. Die HADS-D wird in eine Angst- und eine Depressionsskala mit jeweils sieben Items aufgeteilt. Über die Angstskala können vorwiegend generalisierte Angstsymptomatiken und das Auftreten von Panikattacken beurteilt werden. Die Depressionsskala erfasst Aspekte von Anhedonie und Interessenverlust. Darüber hinaus kann ein Gesamtsummenwert als Distress-Maß gebildet werden.

Für die jeweiligen Skalen werden die erzielten Punkte addiert, wobei pro Subskala nur ein fehlendes Item akzeptiert wird (Herrmann et al. 1995; Petermann 2011).

Die Rohwerte können folgendermaßen beurteilt werden:

- < 7 je Subskala sind sicher unauffällig,
- 8-10 grenzwertig,
- 11-14 schwere Symptomatik,
- 15-21 sehr schwere Symptomatik (Petermann 2011).

Die Objektivität des Instruments ist durch die standardisierte Durchführung und Auswertung gegeben. Des Weiteren hat die Skala eine gute Reliabilität über Cronbach's alpha und eine gute Split-Half-Reliabilität für beide Subskalen mit 0.80. Ebenso erweist sich die Retest-Reliabilität nach zwei Wochen (0.80) und nach sechs Monaten (0.70) als gut (Herrmann et al. 1995).

#### CAF

Der Fragebogen erfasst COPD-bezogene Ängste, die durch die Erkrankung entstehen können. Das Instrument besteht aus fünf Subskalen „Angst vor sozialer Abgrenzung“, „Angst vor Dyspnoe“, „Angst vor körperlicher Aktivität“, „Schlafbezogene Probleme“ und „Progredienzangst“ sowie zwei fakultative Zusatzskalen „Angst bzgl. Partnerschaft“ und „Angst bzgl. Langzeitsauerstofftherapie“ (Kühl et al. 2011). Der ursprüngliche Fragebogen besteht aus 27 Items, in der vorliegenden Studie wurden die revidierte Version mit 20 Items von Keil et al. (2014) sowie die Zusatzskalen eingesetzt. Bei der Beantwortung der Items erfolgt eine fünffache Abstufung von „nie“ (0) bis „immer“ (4). Zur Auswertung werden Mittelwerte für alle 7 Subskalen gebildet, um die einzelnen Dimensionen besser beurteilen zu können. Anschließend errechnet sich der Gesamtscore aus den Mittelwerten der fünf Subskalen. Die zwei fakultativen Zusatzskalen werden im Gesamtscore nicht berücksichtigt.

Die Version von Kühl et al. (2011) zeigt bereits eine gute Reliabilität und eine zufriedenstellende Validität. Bei der gekürzten Version beträgt die Reliabilität über Cronbach's alpha 0.78 - 0.87. Die Konstruktvalidität erweist sich als moderat bis hoch ( $r=0.31-0.61$ ) (Keil et al. 2014).

#### 4.4.6. Einschätzung der Intervention durch die Teilnehmer\*innen

Die Teilnehmer\*innen der Intervention beurteilten diese über ein selbst erstelltes Instrument. Die Einschätzung von Inhalt, Gruppensetting, Alltagsrelevanz, Leitung und Eigenengagement erfolgte über 19 Items auf einer sechsstufigen Lickertskala (1=„Trifft überhaupt nicht zu“ bis 6=„Trifft voll und ganz zu“). Zwei weitere Items erfragten die allgemeine Beurteilung sowie die Leitung und Durchführung durch den Therapeuten mittels Schulnoten von eins bis sechs. Im Anschluss konnten die Patient\*innen in drei offenen Fragen notieren, was ihnen gut gefallen hat, was ihnen überhaupt nicht gefallen hat und was in dem Programm „Aktiv gegen Atemnot“ verbessert werden könnte. Abschließend gab es die Möglichkeit für sonstige Anmerkungen. Für die Auswertung wurden die geschlossenen Fragen analysiert.

## 4.5. Statistische Auswertungsverfahren

Die statistischen Analysen wurden mit dem Programm SPSS durchgeführt, die Typ I Fehlerrate lag bei  $p < .05$  (zweiseitig).

Zur Auswertung aller erfassten Daten wurde sowohl Microsoft Excel 2016 als auch SPSS 25 genutzt. Für die geplanten deskriptiven und inferenzstatistischen Analysen wurden im ersten Schritt für die verwendeten Instrumente die entsprechenden Indices gemäß den Auswertungsvorgaben gebildet (siehe auch Abschnitt 4.5 Methoden). Der Einsatz der deskriptiven Statistik erfolgte zur Beschreibung der Gesamtstichprobe sowie der Studiengruppen. Weiterhin wurden vor der Beantwortung der Untersuchungsfragen und der Anwendung inferenzstatistischer Verfahren die entsprechenden Voraussetzungen der statistischen Testverfahren (z. B. Normalverteilung) überprüft. Da sich bei dem Großteil der Parameter keine Normalverteilung (auf Basis des Komogorov-Smirnov-Tests) zeigte, kam für die Prüfung auf Gruppenunterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppe sowie zwischen Dropouts und Teilnehmer\*innen der Studie der nichtparametrischen Mann-Whitney-U-Test zum Einsatz. Zur Beurteilung der Gruppenunterschiede sind neben dem p-Wert, der Median (M) und die Interquartilabstände (IQR) aufgeführt. Zur Einschätzung möglicher Signifikanzen wurde hier zusätzlich die Effektstärke ( $r = z/\sqrt{n}$ ) berechnet, welche nach der Einteilung von Cohen (1992) eingeschätzt wird:  $r \geq 0,10$  schwacher Effekt,  $r \geq 0,30$  mittlerer Effekt,  $r \geq 0,50$  starker Effekt.

Für die Beantwortung der Veränderungsfragen zu den Effekten der Intervention hinsichtlich der körperlichen Aktivität und Inaktivität, der Determinanten der Verhaltensänderung und der psychischen Gesundheit erfolgte die statistische Analyse mittels Varianzanalyse (ANOVA) mit Messwiederholung. Dieses Messverfahren gilt als relativ robustes Analyseverfahren gegenüber Verletzungen der Normalverteilung (Pagano 2010; Salkind 2010; Wilcox 2012). Konnte bei den ANOVA's mit Messwiederholungen die Sphärizität mittels Mauchly Test nicht angenommen werden, wurden die Freiheitsgrade nach der Methode von Greenhouse-Geisser angepasst. Das partielle Eta Quadrat ( $\eta_p^2$ ) wurde als Maß der Effektgröße ermittelt. Als Beurteilung dient die Einteilung nach Miles und Shevlin (2001) in:  $\eta_p^2 \geq 0,01$  kleine,  $\eta_p^2 \geq 0,06$  als mittlere und  $\eta_p^2 \geq 0,14$  als große Effektgröße. Mittels ANOVA's mit Messwiederholung wurde die Mittelwertsprüfung über die gesamten Messzeitpunkte vorgenommen. Dabei wurde zwischen kurzfristigen Effekten T1 bis T2/T3 und langfristigen Effekten T1 bis T5 unterschieden. In den Ergebnisdarstellungen finden sich dementsprechend die Zeit- und Gruppeneffekte sowie die Interaktionseffekte ausgewiesen. Die Prüfung von Post-Hoc-Unterschieden erfolgte mittels T-Tests für abhängige Stichproben, bei Veränderungen über die Zeit in den jeweiligen Studiengruppen. Unterschiede zwischen IG und KG wurden post-hoc mittels T-Test für unabhängige Stichproben geprüft. Darüber hinaus kam der Chi<sup>2</sup>-Test bei der Prüfung von Unterschieden bezüglich ordinal skalierten Items, wie die Teilnahme an einer Lungensportgruppe, zum Einsatz.

In den Ergebnissen zu den verschiedenen Parameter kommt es zu unterschiedlichen n-Zahlen aufgrund der listenweisen Betrachtung der Daten sowie unvollständiger Datensätze der Proband\*innen (Auslassen von Fragen, keine Teilnahme zu einzelnen Messzeitpunkten, keine validen Datensätze).

In der Folge ergeben sich in den Varianzanalysen der Parameter unterschiedliche Freiheitsgrade. Dementsprechend können auch die Ergebnisse der Mittelwertsprüfung (p-Wert) zu T1 variieren. Um die Längsschnittanalysen in einem abhängigen Datensatz über die Varianzanalysen realisieren zu können, wurde keine Intention-To-Treat-Analyse durchgeführt. Die Entscheidung fiel somit auf die Per-Protocol-Analyse.

## 5. Ergebnisse des Gesamtvorhabens

### 5.1. Darstellung der Ausgangssituation zum ersten Messzeitpunkt

Im Folgenden werden die erhobenen Parameter zum ersten Messzeitpunkt betrachtet. Zunächst erfolgt die Darstellung der Merkmale der Gesamtstichprobe in Kombination mit der Überprüfung der Randomisierung. Im Anhang 1 befindet sich die Tabelle mit den entsprechenden deskriptiven Werten sowie den Ergebnissen aus den durchgeführten U-Tests zum Gruppenvergleich. In einem weiteren Schritt erfolgt eine Dropout-Analyse, in der Dropouts mit den Teilnehmer\*innen, die an allen Messzeitpunkten teilgenommen haben, vergleichend betrachtet werden. Zur Übersicht der Daten ist eine Tabelle in Anhang 2 zu finden.

Die Darstellung und Beschreibung aller Parameter erfolgt in Untergruppen, die dem Methodenteil entsprechen.

#### 5.1.1. Beschreibung der Gesamtstichprobe und Überprüfung der Randomisierung

Für die Betrachtung der Gesamtstichprobe (N=194) und der Untersuchungsgruppen (IG=93, KG=101) werden alle Proband\*innen zum ersten Messzeitpunkt (4 Wochen vor der Rehabilitation) herangezogen ungeachtet, ob diese später die Studie abgebrochen haben.

##### *Körperliche Leistungsfähigkeit, motorischer Funktionsstatus, Krankheitsschwere*

Im 6-Minuten-Walk-Test (6MWT) liegt der Median der Gesamtstichprobe bei einer Distanz von 390 m (IQR±110,00). Bei der Betrachtung der Untersuchungsgruppen zeigt sich, dass die IG (M=410 m; IQR±110,00) im mittleren Rang 30 m weiter gelaufen ist als die KG (M=380 m; IQR±137,50). Dieser Unterschied kann als signifikant mit einer schwachen Effektstärke bezeichnet werden ( $p=0,001$ ;  $r=0,24$ ). Die Handkraft der rechten Hand der Gesamtstichprobe ist mit einem Median von 32,67 kg (IQR±11,00) etwas stärker ausgeprägt als die der linken Hand (M=31,67 kg; IQR±11,00). Sowohl bei der Handkraft rechts als auch links zeigen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen.

Bezüglich der Lungenfunktionsparameter weisen die Proband\*innen im Median eine totale Lungenvolumenkapazität von 6,84 Litern (IQR±2,18), eine Ein-Sekundenkapazität von 1,94 Liter (IQR±0,97) und einen Tiffeneau-Wert von 67,09 % (IQR±16,30) auf. In keinem der insgesamt sechs erfassten Lungenfunktionsparameter unterscheiden sich IG und KG signifikant.

Bei der Gesamtstichprobe liegt der Summenscore für den Fragebogen zur Erfassung des motorischen Funktionsstatus bei einem Median von 19 (IQR±8,00) von insgesamt 30 Punkten. Die beiden Studien-  
gruppen unterscheiden sich nicht im motorischen Funktionsstatus.

Die Beurteilung der Krankheitsschwere erfolgt über die Fragebögen zur Exazerbation und zur empfundenen Atemnot.

Der mittlere Rang der Gesamtstichprobe liegt hinsichtlich der Exazerbation bei einem Wert von 1,00 (IQR±2,00), der empfundenen Atemnot bei 1,00 (IQR±1,00) und dem Sauerstoffbedarf unter Belastung bei einem Wert von 3,00 l/min (IQR±2,00). Hinsichtlich der beschriebenen Parametern zur Einschätzung der Krankheitsschwere unterscheiden sich beide Untersuchungsgruppe nicht signifikant voneinander.

#### *Körperliche Aktivität & Inaktivität mittels objektiver, subjektiver und hybrider Messinstrumente*

Im ersten Schritt werden die Parameter, die über den Aktigraphen erfasst wurden, beschrieben. Die Gesamtstichprobe befindet sich im Median zu 511 Minuten (IQR±141,00) im Bereich der Sedentari-ness. In absteigendem Umfang sind die Proband\*innen leicht (M=255; IQR±126,00), moderat (M=7,14; IQR±18,00) und intensiv (M=0,00; IQR±0,00) körperlich aktiv. Die Population verbringt im Bereich der intensiven körperlichen Aktivität weniger als eine Minute/Tag. Daher wird dieses Aktivitätsniveau in weiteren Analysen nicht berücksichtigt. Die Gesamtstichprobe erreicht nur einen Bruchteil der Vorgaben zur körperlichen Aktivität der WHO von 30 Minuten täglich in MVPA (M=0,00; IQR±4,00; MW=3,91 SD±8,37). Der Median der Schrittzahl liegt bei einem Wert von 4460 Schritte/Tag (IQR±4233,00). Die teilweise hohen IQR verdeutlichen die individuellen Abweichungen innerhalb der Gesamtgruppe. Die vergleichende Betrachtung der Untersuchungsgruppen zeigt, dass die IG bezüglich der moderaten körperlichen Aktivität (p=0,009; r=0,19), MVPA (p=0,009; r=0,19) und der WHO-Zeit (p=0,037; r=0,15) signifikant höhere Werte als die KG aufweist. Die Effektstärken dieser signifikanten Unterschiede sind als schwach einzuordnen. In den übrigen Parametern des Aktigraphen (LPA, VPA, VMU, Schrittzahl und Unterbrechung sitzender Tätigkeiten) unterscheiden sich beide Gruppen nicht signifikant. Die einzelnen statistischen Werte sind im Anhang 1, Tabelle 2 nachzulesen.

Im Folgenden sind die Daten aus dem Fragebogen zur körperlichen Aktivität dargestellt. Hier zeigt sich, dass 68% (n=127) der Gesamtstichprobe angeben einen Garten zu besitzen. Der Median für die im Garten verbrachte Zeit in einer Woche liegt bei 10 Stunden (IQR±17,00). Dabei verbringen die Proband\*innen mehr Zeit mit der Gartenarbeit (M=5,00; IQR±9,10) als in Ruhe (M=3,00; IQR±8,00). Hinsichtlich der Erfragung des Kraft- und Ausdauertrainings der Proband\*innen liegt die Gesamtdauer pro Woche bei einem Median von 0,00 Minuten (IQR±120,00). Im Vergleich der Untersuchungsgruppen zeigen sich bei der im Garten verbrachten Gesamtzeit und der Erfragung des Kraft- und Ausdauertrainings signifikante Unterschiede mit schwacher Effektstärke bei der im Garten verbrachten Ruhezeit (p=0,03; r=0,21). Die IG (M=2,00; IQR±6,80) verbringt weniger Ruhezeit im Garten als die KG (M=4,00; IQR±8,10).

Die Auswertung des Bewegungstagebuches ergab für die Basis-Aktivität einen Median von 2,50 (IQR±0,86) und für die Inaktivität einen Median von 4,00 (IQR±1,11). Von den insgesamt vier Parametern des Bewegungstagebuchs zeigen sich im Vergleich der Untersuchungsgruppen lediglich bei der Inaktivität signifikante Unterschiede mit schwacher Effektstärke (p=0,016; r=0,18). Die KG (M=4,14; IQR±1,07) zeigte sich inaktiver als die IG (M=3,88; IQR±1,14).



Abschließend werden die Daten des hybriden Instruments C-PACC dargestellt. Die Gesamtstichprobe zeigt einen Median von 65,50% (IQR±18,00) für den Gesamtscore. Im Amount-Score zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppe ( $p=0,037$ ;  $r=0,15$ ). Dabei ist zu erkennen, dass die IG ( $M=75,00$ ; IQR±16,00) gegenüber der KG ( $M=70,00$ ; IQR±24,00) einen höheren Aktivitätsumfang aufweist. Im Difficulty-Score gibt es keine Gruppenunterschiede.

#### *Determinanten der Verhaltensänderung*

Bezüglich der Gesamtstichprobe liegen die Mediane der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit für die drei Items „anfangen mit einer körperlichen Aktivität“ (IQR±2,00), „weiterführen einer körperlichen Aktivität“ (IQR±3,00) und „körperliche Aktivität nach einer Pause wieder anfangen“ (IQR±2,00) bei einem Wert von 3,00.

Die Absicht der Gesamtstichprobe körperliche Aktivität zu betreiben nimmt einen Median von 2,00 (IQR±1,00) an. Hinsichtlich der Aktions- und Bewältigungsplanung betragen die Mediane 2,50 (IQR±2,00) und 2,40 (IQR±1,70). Bei der Erfragung der Konsequenzerwartung zeigen sich die höchsten Werte bei der physischen Domäne ( $M=4,00$ ; IQR±1,44) gefolgt von der positiven Konsequenzerwartung ( $M=3,64$ ; IQR±0,93). Die niedrigsten Werte der Konsequenzerwartung zeigten sich bezüglich der Besorgnis ( $M=2,67$ ; IQR±1,00). Der Gesamtscore der Wahrnehmung von Barrieren liegt insgesamt in einem niedrigen Bereich ( $M=2,00$ ; IQR±0,55). Die Gesamtstichprobe weist einen Median von 4,10 (IQR±0,80) für die allgemeine soziale Unterstützung und für die sportbezogene soziale Unterstützung von  $M=3,50$  (IQR±1, 50).

Im Gruppenvergleich zeigen IG und KG keinen Unterschied innerhalb der Determinanten der Verhaltensänderung.

#### *Psychische Gesundheit*

Der Gesamtscore der krankheitsbezogenen Lebensqualität (CRQ) beträgt im Median 4,35 (IQR±1,47). Für den CAT nimmt der Median einen Wert von 21,00 (IQR±11,00) an. Der mittlere Rang für die Gesamtskala der krankheitsbezogenen Selbstwirksamkeit beträgt 2,74 (IQR±1,44). Die Skalen des HADS-D ergeben folgende Werte in der Gesamtstichprobe: der Median der Angstskala liegt bei 6,00 (IQR±5,00) und für die Depressionsskala bei 5,00 (IQR±5,00). Zuletzt schließt sich der Fragebogen zu COPD-bezogenen Ängsten an, deren Gesamtscore einen Median von 36,00 (IQR±18,50) annimmt. Anzumerken ist hier, dass die höchsten Werte bei den Items zu Dyspnoe ( $M=9,00$ ; IQR±7,00), Körperlicher Aktivität ( $M=9,00$ ; IQR±7,00) und Progredienz ( $M=9,00$ ; IQR±6,00) angegeben wurden. Im Vergleich der Untersuchungsgruppen zeigten sich zwischen IG und KG keine signifikanten Unterschiede in allen Parametern zur Erfassung der psychischen Gesundheit.

### 5.1.2. Dropout-Analyse

Die Abbildung 7 zeigt die Dropouts zu jedem Messzeitpunkt in IG und KG. Insgesamt gibt es 48 Dropouts, was 24,7% der Gesamtstichprobe (n=194) entspricht. In der IG haben 21 Patient\*innen und in der KG 27 Patient\*innen abgebrochen. Die meisten Dropouts sind zu T2 zu verzeichnen.

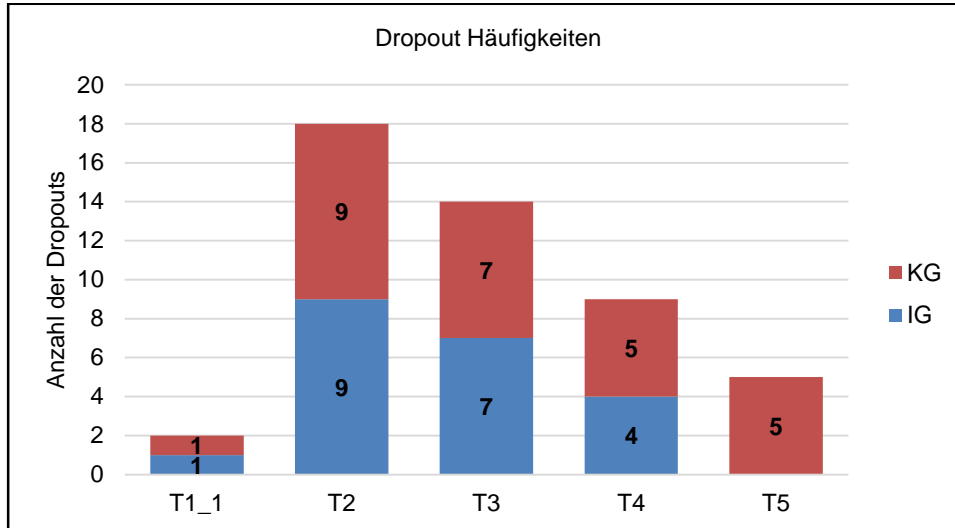


Abb. 7: Häufigkeiten der Dropouts zu den verschiedenen Messzeitpunkten in den beiden Studiengruppen.

Als häufigster Grund für den Abbruch der Studienteilnahme wurde „kein Interesse mehr“ (n=12; 25,0%) von allen Proband\*innen angegeben, gefolgt von „gesundheitliche Gründe“ (n=10; 20,8%) und „will keine Verhaltensänderung“ (n=4; 8,3%) bzw. „Teilnahme ist zu viel“ (n=4, 8,3%). Darüber hinaus sind vier Todesfälle innerhalb der Gesamtstichprobe zu verzeichnen. Die weiteren Gründe für einen Abbruch der Untersuchungsteilnahme sowie die Verteilung in der IG und KG sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tab. 5: Dropout-Gründe in der IG und KG als Häufigkeiten sowie in der Gesamtstichprobe als prozentualer Anteil

Dropout-Gründe	Häufigkeiten		% - Anteil Gesamtstichprobe
	IG	KG	
kein Interesse mehr	6	6	25,0
Gesundheitliche Gründe	2	8	20,8
Kontraindikationen	2	4	12,5
Proband möchte keine Verhaltensänderung	4	0	8,3
Teilnahme ist zu viel	2	2	8,3
Verstorben	3	1	8,3
Proband ist zu aktiv	2	0	4,2
Fragen sind unangenehm	0	2	4,2
Ohne Angabe von Gründen	0	2	4,2
Rehabilitationsabbruch	0	1	2,1
Nicht erreichbar	0	1	2,1

Im weiteren Verlauf werden die Patient\*innen der Dropout-Gruppe mit den Studienteilnehmer\*innen verglichen. Hierbei ist zu beachten, dass diese Gruppen große Unterschiede in der Gruppengröße aufweisen. Daher sind die Ergebnisse kritisch zu beurteilen.

Im Bezug auf das Alter zeigt sich, dass die Dropouts (M=73 Jahre) und die Studienteilnehmer\*innen (M=68 Jahre) sich signifikant ( $p=0,006$ ;  $r=0,20$ ) unterscheiden. Des Weiteren ergibt sich ein signifikanter Unterschied mit schwacher Effektgröße ( $p=0,01$ ;  $r=0,20$ ) bei der Minderung der Erwerbstätigkeit (MdE). Die Dropouts haben im Median eine MdE von 40% (IQR $\pm$ 30) und die Studienteilnehmer\*innen von 20% (IQR $\pm$ 10).

#### *Körperliche Leistungsfähigkeit, motorischer Funktionsstatus, Krankheitsschwere*

Im Bereich dieser Parameter zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Die Dropouts weisen eine signifikant kürzere Gehstrecke um 50 Meter im 6 Minuten Walking Test auf ( $p=0,001$ ;  $r=0,23$ ). Im Test der Handkraft erreichen die Studienteilnehmer\*innen eine signifikant höhere Kraft mit der rechten ( $p=0,009$ ;  $r=0,20$ ) und der linken ( $p=0,043$ ;  $r=0,15$ ) Hand im Vergleich zur Dropout-Gruppe.

Bei den Lungenfunktionsparametern VC max ( $p=0,001$ ;  $r=0,24$ ), der forcierten expiratorischen Vitalkapazität ( $p=0,001$ ;  $r=0,23$ ) und der FEV1 ( $p=0,001$ ;  $r=0,24$ ) weisen die Dropouts signifikant niedrigere Werte mit schwacher Effektstärke auf. Im Gegensatz dazu zeigen sich bei TLC, RV und dem Tiffeneau-Wert keine signifikanten Unterschiede.

Gleiches gilt hinsichtlich des motorischen Funktionsstatus bei den Parametern Kraft und Ausdauer. Bei der Bewältigung alltäglicher Aufgaben (ADL) weisen die Dropouts signifikant niedrigere Werte auf ( $p=0,026$ ;  $r=0,16$ ). Der Summenscore des Fragebogens zum motorischen Funktionsstatus zeigt keine signifikanten Unterschiede zwischen Dropouts und Studienteilnehmer\*innen.

Bei der Betrachtung der Krankheitsschwere fällt auf, dass die Dropouts eine signifikant stärker empfundene Atemnot ( $p=0,011$ ;  $r=0,20$ ) aufweisen als die Studienteilnehmer\*innen. Hinsichtlich der Exazerbation und des Sauerstoffbedarfs unterscheiden sich beide Gruppen nicht signifikant.

#### *Körperliche Aktivität & Inaktivität mittels objektiver, subjektiver und hybrider Messinstrumente*

Bei der Betrachtung der körperlichen Aktivität fällt auf, dass die Studienteilnehmer\*innen signifikant länger leicht ( $p=0,03$ ;  $r=0,16$ ) und moderat ( $p=0,042$ ;  $r=0,15$ ) körperlich aktiv sind. Bezüglich der Parameter MVPA ( $p=0,044$ ;  $r=0,15$ ) und VMU ( $p=0,006$ ;  $r=0,20$ ) zeigen die Dropouts gegenüber den Studienteilnehmer\*innen signifikant niedrigere Werte auf. Gleiches zeigt sich bei der Schrittzahl ( $p=0,002$ ;  $r=0,23$ ). Hier liegt der Median der Dropouts (M=3279,57) ca. 1500 Schritte unter dem der Studienteilnehmer\*innen (M=4990,57). Keine signifikanten Unterschiede zeigen sich in der Sedentärereres, der VPA, der WHO-Zeit und der Unterbrechung sitzender Tätigkeiten.

Die Betrachtung der Parameter des Fragebogens zur körperlichen Aktivität zeigt, dass sich Dropouts und Studienteilnehmer\*innen sowohl hinsichtlich ihrer im Garten verbrachten Zeit als auch bei Häufigkeit und Umfang von Kraft, Ausdauer und Kraftausdauertraining nicht signifikant unterscheiden.

Die gleiche Beobachtung gilt für das Bewegungstagebuch, bei denen sich beide Gruppen hinsichtlich Basis-Aktivität, Haus-Aktivität, Inaktivität und Intensität nicht signifikant unterscheiden.

Im C-PPAC zeigen sich alle Parameter als signifikant unterschiedlich, der Difficulty Score ( $p=0,001$ ;  $r=0,24$ ), der Amount Score ( $p=0,003$ ;  $r=0,22$ ) und der Gesamtscore ( $p=0,001$ ;  $r=0,24$ ). Die Mediane weisen darauf hin, dass die Studienteilnehmer\*innen bezüglich aller Parameter signifikant höhere Werte als die Dropouts aufweisen (siehe Anhang 2, Tabelle 2).

### *Determinanten der Verhaltensänderung*

Bezüglich der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit weisen die Dropouts signifikant niedrigere Werte für das Anfangen einer körperlichen Aktivität ( $p=0,003$ ;  $r=0,22$ ), für das Weiterführen einer körperlichen Aktivität ( $p=0,006$ ;  $r=0,20$ ) und für das wieder Anfangen einer körperlichen Aktivität nach einer Pause ( $p=0,004$ ;  $r=0,21$ ) auf. Die Parameter zur krankheitsbezogenen Selbstwirksamkeit sowie der Gesamtscore zeigen signifikanten Unterschiede.

Bezüglich der Absicht ( $p=0,035$ ;  $r=0,15$ ) weisen Studienteilnehmer\*innen signifikant höhere Werte als die Dropouts auf. Die Betrachtung der Aktions- und Bewältigungsplanung zeigt keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen.

Innerhalb der Konsequenzerwartung ergibt sich in einer Domäne ein signifikanter Gruppenunterschied. Im Bereich der physischen Konsequenzerwartung ( $p=0,048$ ;  $r=0,14$ ) weisen die Studienteilnehmer\*innen einen höheren Wert als die Dropouts auf. Bei der Wahrnehmung von Barrieren unterscheiden sich die beiden Gruppen hinsichtlich der körperlichen Barrieren ( $p=0,043$ ;  $r=0,15$ ). Diese Barrieren werden von den Studienteilnehmer\*innen als bedeutender eingeschätzt als von den Dropouts (siehe Anhang 2, Tabelle 3).

Innerhalb der allgemeinen und sportbezogenen sozialen Unterstützung sind keine Gruppenunterschiede zu finden.

### *Psychische Gesundheit*

Die Parameter der psychischen Gesundheit weisen zwischen Studienteilnehmer\*innen und Dropouts nur geringe Unterschiede auf. Hinsichtlich der krankheitsbezogenen Lebensqualität (CRQ) haben die Studienteilnehmer\*innen bei dem Parameter Dyspnoe ( $p=0,021$ ;  $r=0,17$ ) signifikant höhere Werte als die Dropouts. Dagegen unterscheiden sich beide Gruppen bezüglich der Erschöpfung, Stimmungslage, Bewältigung und im Gesamtscore nicht signifikant. Keine signifikanten Unterschiede zwischen Dropouts und Studienteilnehmer\*innen zeigen sich bei Betrachtung des CAT, HADS-D und allen Parametern des CAF.

## 5.2. Effekte der Intervention

In folgendem Kapitel der Ergebnisdarstellung werden die Effekte der Intervention auf die körperliche Aktivität und Inaktivität sowie auf die Determinanten der Verhaltensänderung und auf die psychische Gesundheit beschrieben. Zunächst werden die Ergebnisse der körperlichen Aktivität und Inaktivität als kurzfristige Veränderungen (T1-T3) und im Anschluss als langfristige Veränderungen (T1-T3-T4-T5) dargestellt. Unter Punkt 5.2.2. folgt die Erläuterung der kurzfristigen (T1-T2) und langfristigen (T1-T2-T3-T4-T5) Effekte auf die Determinanten der Verhaltensänderung. Abschließend werden die langfristigen (T1-T2-T3-T4-T5) Veränderungen auf die psychische Gesundheit als sekundäre Outcomes dargestellt.

Um mögliche Effekte der Intervention darzustellen, erfolgen die Analysen im Gruppenvergleich (IG vs. KG) mit Hilfe von Varianzanalysen mit Messwiederholungen. Hierbei werden Zeit- und Interaktionseffekte (Gruppe x Zeit) betrachtet. Als Übersicht sind im Anhang 3 (kurzfristige Effekte) und Anhang 4 (langfristige Effekte) Tabellen angefügt, die die Ergebnisse der ANOVAs mit Messwiederholungen einschließlich Mittelwerte und Standardabweichungen zu jedem Messzeitpunkt aller Parameter abbilden. Im Text werden nur die signifikanten Unterschiede mit statistischen Kennwerte angegeben. Zu statistisch bedeutsamen Unterschieden sind außerdem die Ergebnisse der prüfenden Post-hoc-Tests dokumentiert (Anhang 4).

Aufgrund der teilweisen sehr großen Streuung der Daten ist die jeweilige Standardabweichung (SD) zur besseren Veranschaulichung nicht in den Grafiken eingefügt, sondern im Text enthalten.

### 5.2.1. Körperliche Aktivität & Inaktivität (Outcome)

Die körperliche Aktivität und die Inaktivität wurden, wie im Kapitel 4.5 beschrieben, mit Hilfe von objektiven, subjektiven und hybriden Messinstrumenten erfasst.

#### Kurzfristige Veränderungen

Zunächst werden die objektiven Parameter des Aktigraphen analysiert.

Die Sedentariness verändert sich nicht signifikant über die Zeit und es ergibt sich keine Zeit-Gruppen-Interaktion.

In der leichten körperlichen Aktivität (LPA) zeigen sich signifikante Zeiteffekte ( $F_{(1,135)}=30,450$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,184$ ) einen verringerten Umfang von T1 zu T3 in beiden Gruppen (Abbildung 9). Die IG ist zu T1  $MW=279,66$  ( $SD\pm 95,10$ ) Minuten und zu T3  $MW=253,40$  ( $SD\pm 89,53$ ) Minuten in der LPA aktiv. Die KG verbringt im Mittel  $262,62$  ( $SD\pm 100,38$ ) Minuten und zu T3  $225,22$  ( $SD\pm 90,65$ ) Minuten in leichter körperlicher Aktivität.

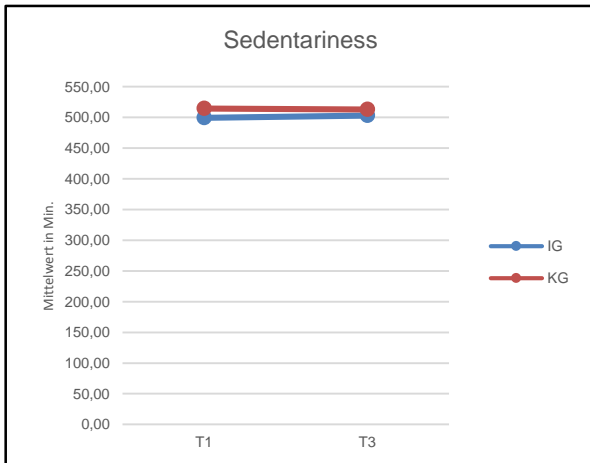


Abb. 8: Verlauf der Sedentariness von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Minuten pro Tag.

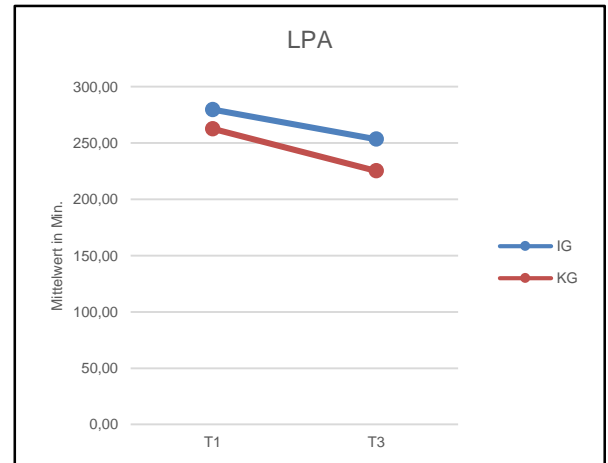


Abb. 9: Verlauf der leichten körperlichen Aktivität (LPA) von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Minuten pro Tag.

Die moderate körperliche Aktivität (MPA) deutet auf einen tendenziellen Interaktionseffekt ( $F_{(1,135)}=2,875$ ;  $p=0,092$ ;  $\eta_p^2=0,021$ ) hin. Aus Abbildung 10 ist ersichtlich, dass die KG die MPA im Mittel um etwa 3 Minuten steigert. Die IG bleibt auf einem Aktivitätsniveau von T1 (MW=17,89;  $SD\pm 19,38$ ) zu T3 (MW=17,23;  $SD\pm 18,25$ ).

Die moderate-intensive körperliche Aktivität (MVPA) zeigt ähnlich Ergebnisse, wie die MPA. Hier kommt es ebenso zu tendenziellen Interaktionseffekten ( $F_{(1,135)}=3,087$ ;  $p=0,081$ ;  $\eta_p^2=0,022$ ). Die KG steigert leicht die Aktivitätszeit und die IG bleibt auf einem Aktivitätsniveau (Abbildung 11).

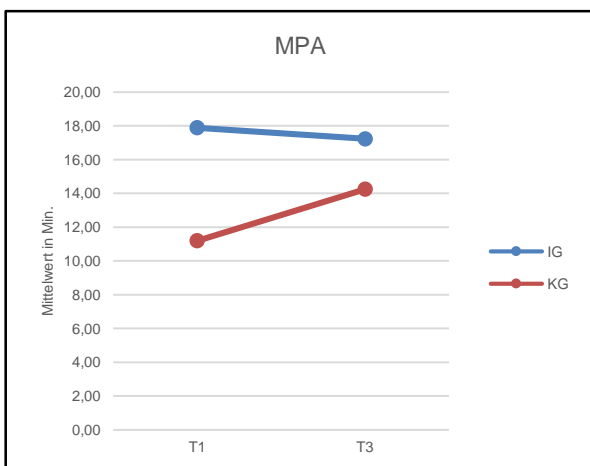


Abb. 10: Verlauf der moderaten körperlichen Aktivität (MPA) von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Minuten pro Tag.

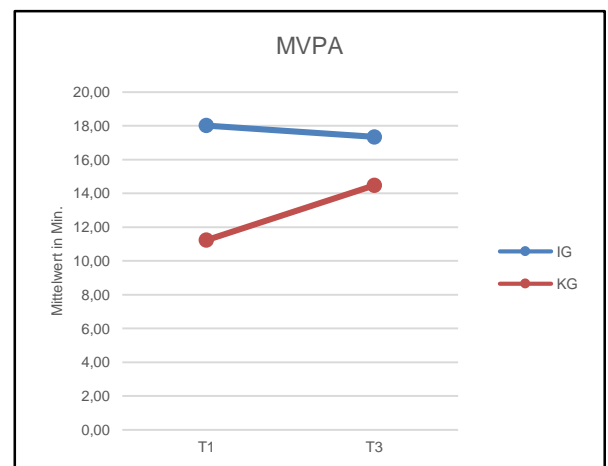


Abb. 11: Verlauf der MVPA von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Minuten pro Tag.

Für die Vector Magnitude Units (VMU) zeigen sich weder kurzfristige Zeit- noch Interaktionseffekte. Die ANOVA mit Messwiederholung für die Schrittzahl ergibt einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(1,135)}=9,378$ ;  $p=0,003$ ;  $\eta_p^2=0,065$ ). Der Verlauf der Schritte von T1 (IG: MW=5914 SD±3218; KG: MW=4725 SD±2749) zu T3 (IG: MW=5407 SD±2852; KG: MW=4264 SD±2842) zeigt sich in den Gruppen als parallel (Abbildung 13). Sowohl die IG als auch die KG reduzieren die Schrittzahl.

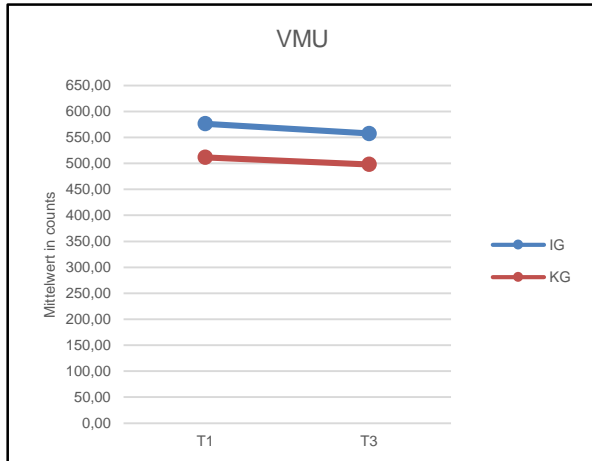


Abb. 12: Verlauf der Vector Magnitude Units (VMU) von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in counts pro Tag.

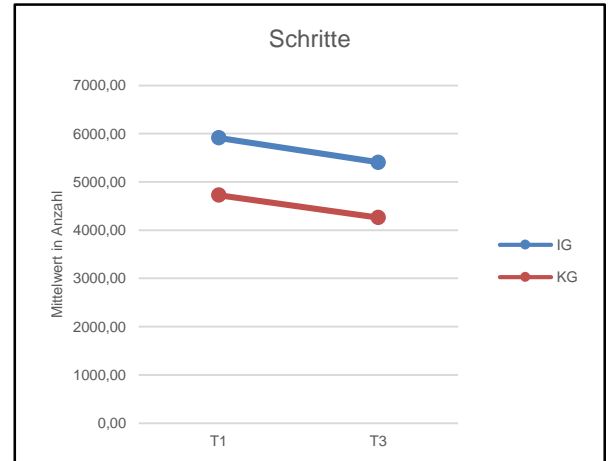


Abb. 13: Verlauf der Schritte von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Anzahl pro Tag.

Bei der WHO-Zeit deutet sich ein tendenzieller Zeiteffekt ( $F_{(1,135)}=2,999$ ;  $p=0,086$ ;  $\eta_p^2=0,022$ ) an. Die KG steigert die Aktivitätszeit innerhalb der WHO-Empfehlung um fast drei Minuten (T1: MW=3,98 SD±8,27; T3: MW=6,51 SD±12,81). Die IG bleibt auf einem Aktivitätsniveau (T1: MW=5,33 SD±10,34; T3: MW=5,59 SD±9,55).

In der Breakrate kommt es zu einem kurzfristigen Zeiteffekt ( $F_{(1,135)}=16,857$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,107$ ). Dieser zeigt sich, wie in Abbildung 15 zu erkennen, in der Reduktion der Unterbrechung sitzender Tätigkeiten von T1 zu T3 in beiden Gruppen.

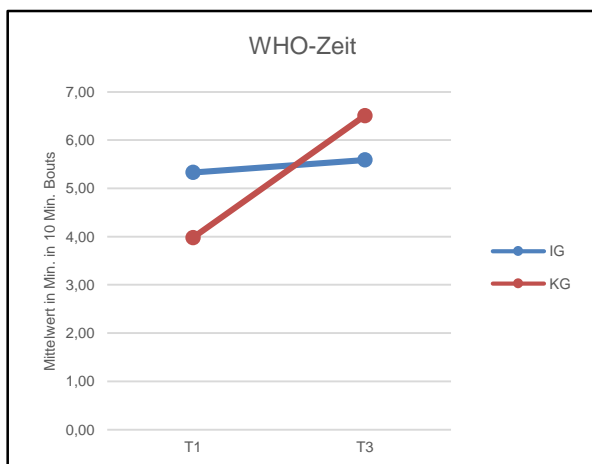


Abb. 14: Verlauf der WHO-Zeit von T1 zu T3 in bei den Studiengruppen als Mittelwert in Minuten in 10 Min.-Bouts pro Tag.

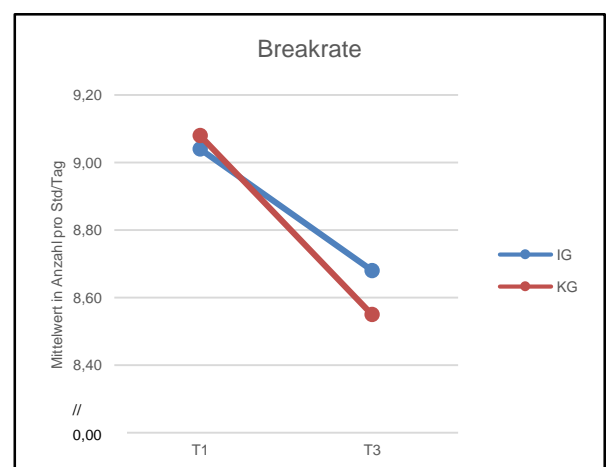


Abb. 15: Verlauf der Breakrate von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Anzahl pro Std. pro Tag.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der kurzfristigen Effekte bezüglich des Fragebogens zur körperlichen Aktivität dargestellt.

Die Angaben über die Gesamtzeit im Garten weisen signifikante Zeit- ( $F_{(1,75)}=6,005$ ;  $p=0,017$ ;  $\eta_p^2=0,074$ ) und Interaktionseffekte ( $F_{(1,75)}=4,089$ ;  $p=0,047$ ;  $\eta_p^2=0,052$ ) auf. Die KG verbringt deutlich weniger Zeit zu T3 (MW=7,86; SD±11,89) im Garten als zum ersten Messzeitpunkt (MW=16,71; SD±14,69). Bei der IG zeigt sich dieser Parameter als konstant (T1: MW=11,52 SD±13,61; T3: MW=10,67 SD±11,59) (Abbildung 16).

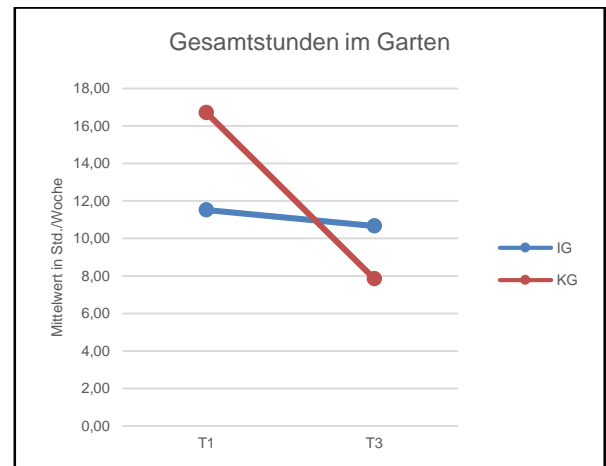


Abb. 16: Verlauf der Gesamtstunden im Garten von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Std./Wo.

Die Ergebnisse der Arbeitszeit im Garten zeigen einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(1,74)}=6,393$ ;  $p=0,014$ ;  $\eta_p^2=0,080$ ). Beide Gruppen reduzieren die Arbeitszeit im Garten von T1 (IG: MW=8,06 SD±10,65; KG: MW=8,73 SD±9,16) zu T3 (IG: MW=6,25 SD±5,59; KG: MW=5,01 SD±5,61), dabei verringert die KG die Zeit deutlicher als die IG (Abbildung 17). Bei der Ruhezeit im Garten kommt es zu einem tendenziell signifikanten Interaktionseffekt ( $F_{(1,71)}=3,935$ ;  $p=0,051$ ;  $\eta_p^2=0,053$ ). In Abbildung 18 ist zu sehen, dass die KG die Ruhezeit im Garten deutlich reduziert (T1: MW=7,38 SD±8,43; T3: MW=3,25 SD±8,78). Hingegen verbringt die IG etwa eine Stunde mehr mit Ruhezeit im Garten.

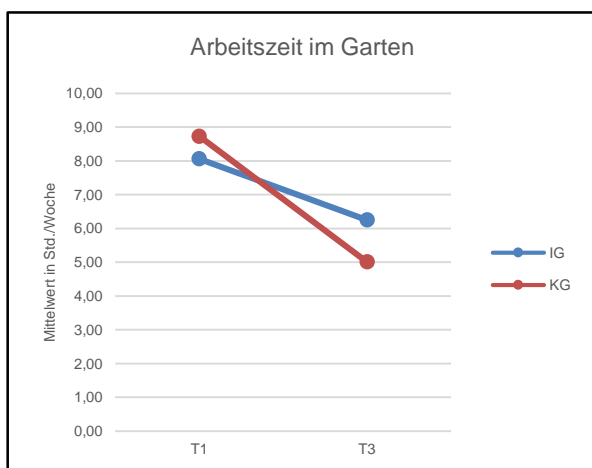


Abb. 17: Verlauf der Arbeitszeit im Garten von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Std./Wo.

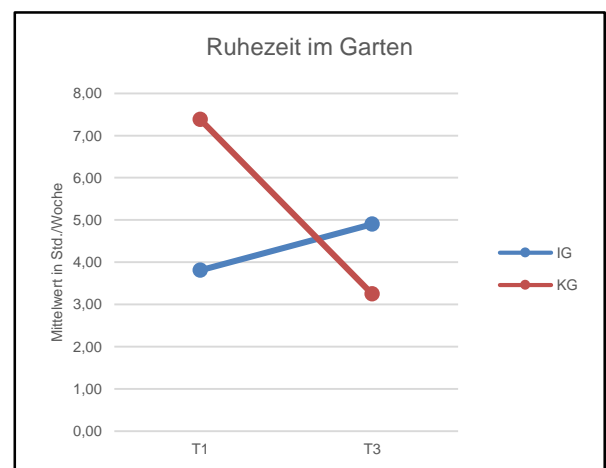


Abbildung 18: Verlauf der Ruhezeit im Garten von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Std./Wo.

Bei der Häufigkeit und dem Umfang des Krafttrainings sind signifikante Zeit- ( $F_{(1,132)}=75,915$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,365$ ;  $F_{(1,129)}=45,899$ ;  $p=0,000$ ,  $\eta_p^2=0,262$ ) und Interaktionseffekte ( $F_{(1,132)}=9,119$ ;  $p=0,003$ ;  $\eta_p^2=0,065$ ;  $F_{(1,129)}=5,312$ ;  $p=0,023$ ,  $\eta_p^2=0,040$ ) zu verzeichnen.



Beide Gruppen steigern die Häufigkeit und den Umfang des Krafttrainings von T1 zu T3, die IG (Umfang: +40,9 Min/Woche; Häufigkeit: +2 Tage/Woche) stärker als die KG (Umfang: +20 Min/Woche; Häufigkeit: +1Tag/Woche) (Abbildungen 19 und 20).

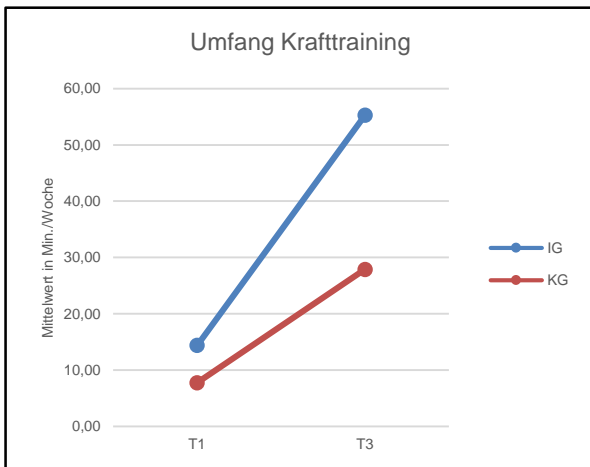


Abb. 19: Verlauf des Umfangs vom Krafttraining von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Min./Wo.

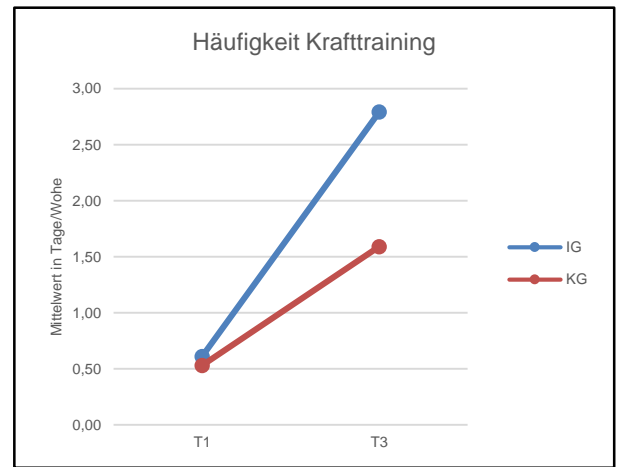


Abb. 20: Verlauf der Häufigkeit vom Krafttraining von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Tage/Wo.

Im Bereich des Ausdauertrainings gibt es einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(1,124)}=11,871$ ;  $p=0,001$ ;  $\eta_p^2=0,087$ ) für die Häufigkeit pro Woche. Es zeigt sich, dass beide Gruppen die Häufigkeit von Ausdauertraining pro Woche steigern (Abbildung 22). Die IG steigert die Häufigkeit von  $MW=2,00$   $SD\pm 2,48$  zu T1 auf  $MW=2,98$   $SD\pm 2,38$  zu T3. Die KG weist zu T1 im Mittel  $1,82$   $SD\pm 2,44$  auf und zu T3  $2,52$   $SD\pm 2,56$ . Der Umfang des Ausdauertrainings (Abbildung 21) weist keine kurzfristigen signifikanten Veränderungen auf.

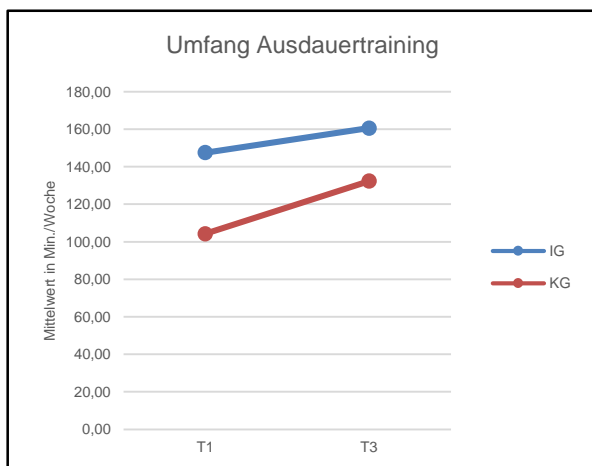


Abbildung 21: Verlauf des Umfangs vom Ausdauertraining von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Min./Wo.

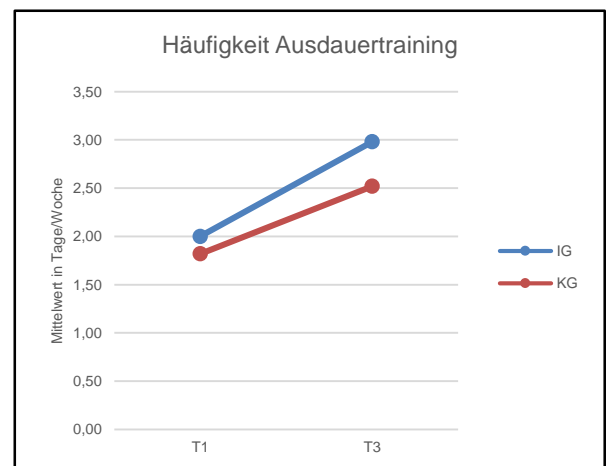


Abb. 22: Verlauf der Häufigkeit vom Ausdauertraining von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Tage/Wo.

Über den gesamten Umfang von Kraft- und Ausdauertraining zeigt sich ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(1,132)}=9,105$ ;  $p=0,003$ ;  $\eta_p^2=0,065$ ). Beide Gruppen erhöhen deutlich die Minuten an Kraft- und Ausdauertraining pro Woche (IG +66,65; KG +44,89).

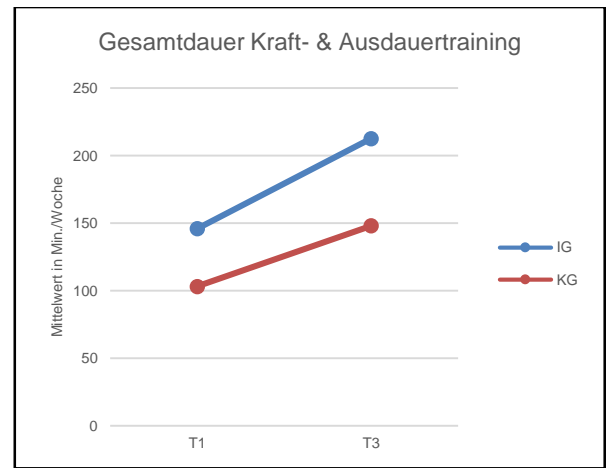


Abb. 23: Verlauf der Gesamtdauer von Kraft- und Ausdauertraining von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Min./Wo.

Die Basisaktivität, Haus-Aktivität und Inaktivität aus dem Bewegungstagebuch ergeben weder einen Zeit- noch einen Interaktionseffekt, siehe Abbildung 24-26.

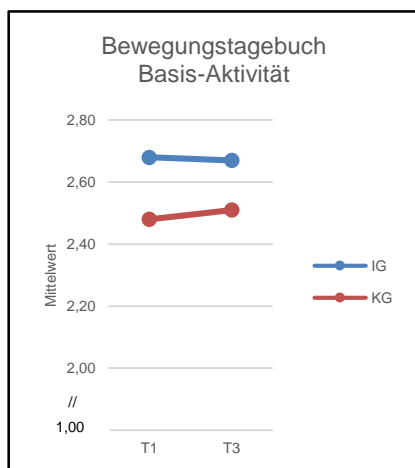


Abb. 24: Verlauf der Basis-Aktivität aus dem Bewegungstagebuch von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=überhaupt keine, 2=wenig (ca. 10 min.), 3=etwas (ca.30 min.), 4=viel (ca. 1h), 5=sehr viel (>1h)).

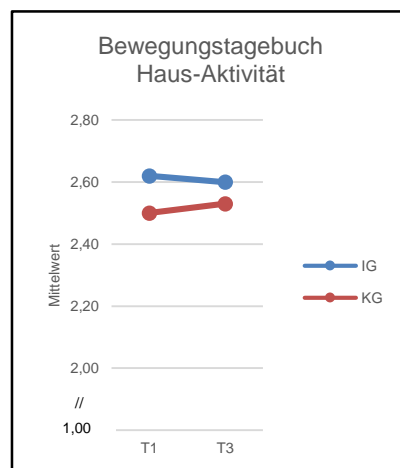


Abb. 25: Verlauf der Haus-Aktivität aus dem Bewegungstagebuch von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=überhaupt keine, 2=wenig (ca. 10 min.), 3=etwas (ca.30 min.), 4=viel (ca. 1h), 5=sehr viel (>1h)).

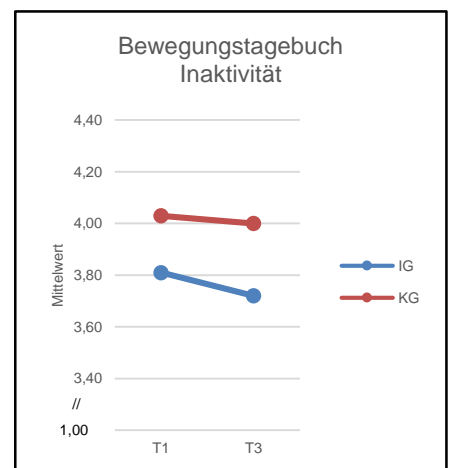


Abb. 26: Verlauf der Inaktivität aus dem Bewegungstagebuch von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=überhaupt keine, 2=wenig (ca. 10 min.), 3=etwas (ca.30 min.), 4=viel (ca. 1h), 5=sehr viel (>1h)).

Bei der Angabe der Intensität im Bewegungstagebuches ist ein signifikanter Zeit- ( $F_{(1,141)}=9,324$ ;  $p=0,003$ ;  $\eta_p^2=0,062$ ) und Interaktionseffekt ( $F_{(1,141)}=6,773$ ;  $p=0,010$ ,  $\eta_p^2=0,046$ ) zu erkennen. Die KG (MW=2,56;  $SD\pm 1,00$ ) gibt zu T1 eine höhere Intensität an als die IG (MW=2,27;  $SD\pm 0,97$ ) und reduziert diese zu T3 (MW IG=2,15;  $SD\pm 0,83$ ). Der Verlauf der IG zeigt sich eher als konstant (T3: MW=2,23;  $SD\pm 0,84$ ) (Abbildung 27).

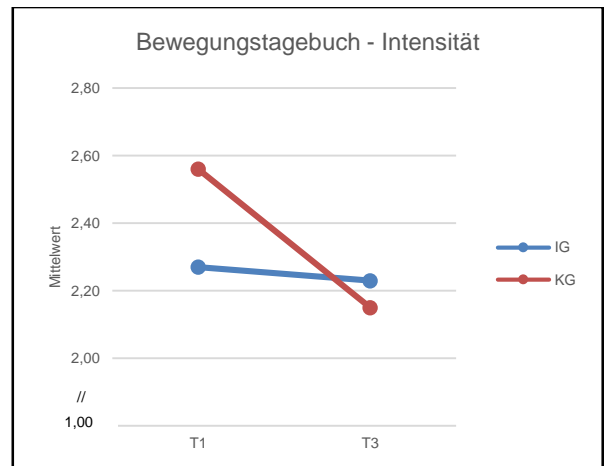


Abb. 27: Verlauf der Intensität aus dem Bewegungstagebuch von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=gar nie, 2=selten, 3=manmal, 4=oft, 5=sehr oft).

Bei der Bestimmung der Veränderung der körperlichen Aktivität über den C-PPAC zeigen sich im Difficulty-Score und Amount-Score signifikante Zeiteffekte ( $F_{(1,143)}=7,263$ ;  $p=0,008$ ;  $\eta_p^2=0,048$ ;  $F_{(1,145)}=4,953$ ;  $p=0,028$ ;  $\eta_p^2=0,033$ ). Im Difficulty-Score lässt sich eine Steigerung der in IG (T1: MW=63,04,  $SD\pm 13,96$ ; T3: MW=66,62,  $SD\pm 13,97$ ) und ein konstanter Wert für die KG (T1: MW=59,70,  $SD\pm 17,91$ ; T3: MW=60,78,  $SD\pm 17,62$ ) erkennen (Abbildung 28). In Abbildung 29 wird für beide Gruppen eine Reduktion im Amount-Score deutlich.

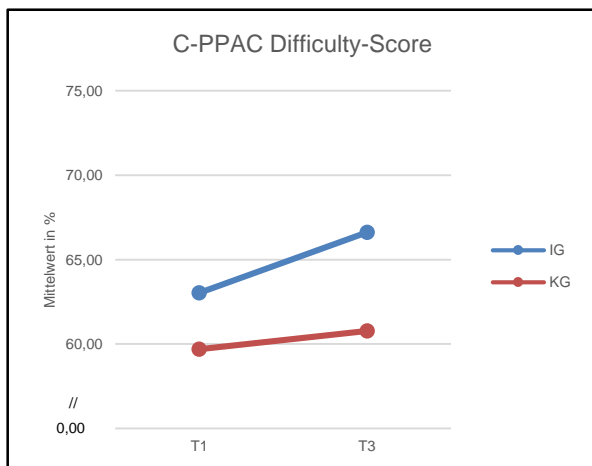


Abb. 28: Verlauf des Difficulty-Scores aus dem C-PPAC von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Prozent.

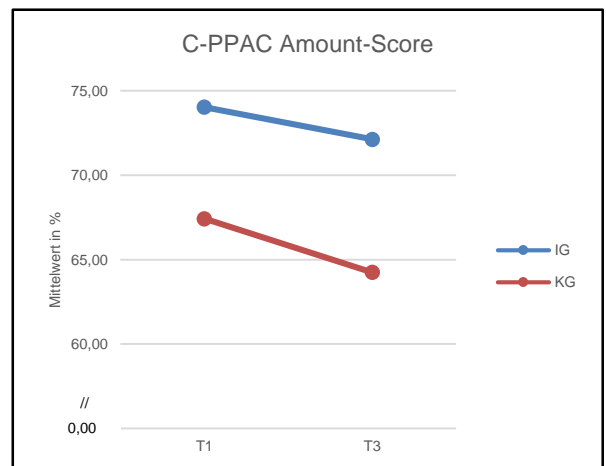


Abb. 29: Verlauf des Amount-Scores aus dem C-PPAC von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Prozent.

Im Gesamtscore sind keine kurzfristigen Effekte zu erkennen (Abbildung 30).

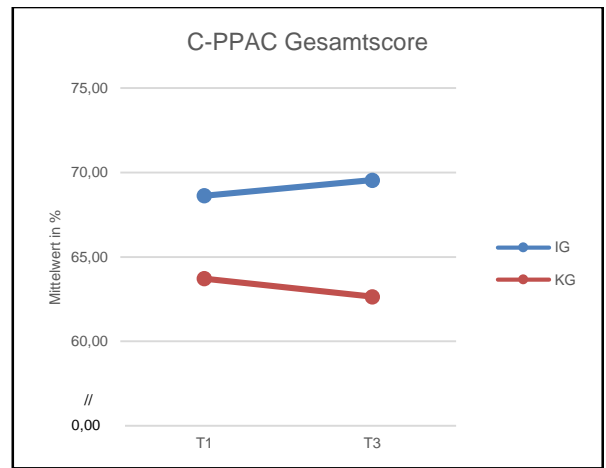


Abb. 30: Verlauf des C-PPAC Gesamtscores von T1 zu T3 in beiden Studiengruppen als Mittelwert in %.

### Langfristige Veränderungen

Bei der Sedentariness zeigen sich keine langfristigen Effekte. Die Abbildung 31 zeigt den Verlauf der Sedentariness für beide Gruppen. Es ist zu erkennen, dass die KG die sitzenden Aktivitäten bis T5 auf einem Niveau hält. In einem zusätzlichen T-Test für verbundene Stichproben weist die IG eine signifikante Steigerung ( $p=0,009$ ) um etwa 24 Minuten von T4 (MW=492,23 SD±99,69) zu T5 (MW=516,35 SD±102,49) auf. Die T-Tests für unabhängige Stichproben zeigen zu keinem Messzeitpunkt einen signifikanten Gruppenunterschied.

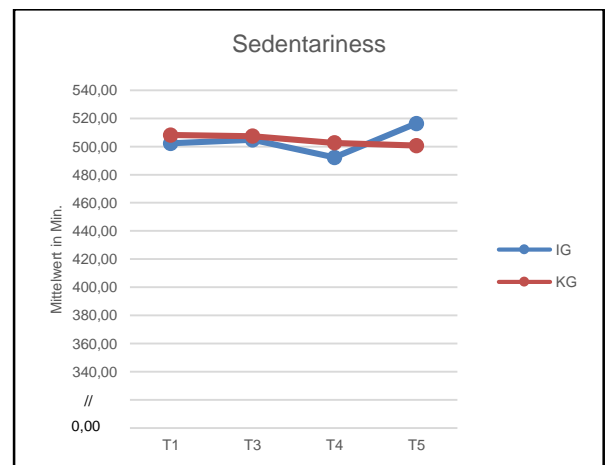


Abb. 311: Verlauf der Sedentariness über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Minuten pro Tag.

Die leichte körperliche Aktivität (LPA) weist einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(3,333)}=11,671$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,095$ ) auf. Die T-Tests für verbundene Stichproben stellen heraus, dass beide Gruppen die leichte körperliche Aktivität von T1 zu T3 (T1: MW=283,37 SD±98,50; T3: MW=254,63 SD±92,81; IG  $p=0,006$ ; T1 MW=272,14 SD±99,15; T3: MW=238,85 SD±89,24; KG  $p=0,000$ ) signifikant verringern.

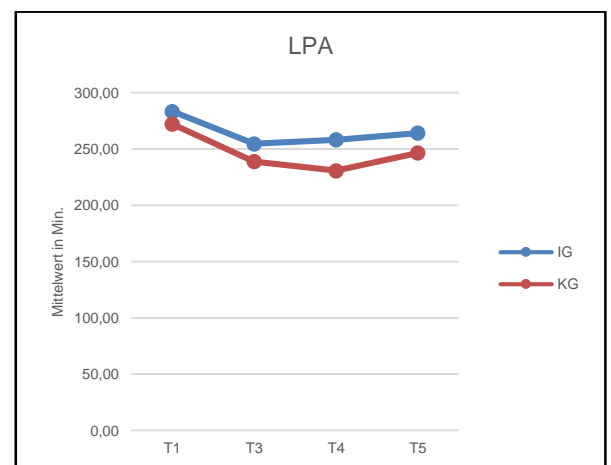


Abb. 322: Verlauf der leichten körperlichen Aktivität (LPA) über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Minuten pro Tag.

Für die moderate körperliche Aktivität (MPA) (Abbildung 33) und moderat-intensive körperliche Aktivität (MVPA) (Abbildung 34) sind signifikante Zeiteffekte (MPA:  $F_{(3,333)}=4,345$ ;  $p=0,005$ ;  $\eta_p^2=0,038$ ; MVPA:  $F_{(3,333)}=4,186$ ;  $p=0,006$ ;  $\eta_p^2=0,036$ ) und tendenzielle signifikante Interaktionseffekte (MPA:  $F_{(3,333)}=2,180$ ;  $p=0,090$ ;  $\eta_p^2=0,019$ ; MVPA:  $F_{(3,333)}=2,245$ ;  $p=0,083$ ;  $\eta_p^2=0,020$ ) zu erkennen.

Die Mittelwerte der IG bleiben sowohl für die MPA als auch für die MVPA von T1 bis T4 unverändert. In T-Tests für verbundene Stichproben zeigen sich von T4 zu T5 eine signifikante Reduktion der MPA (T4 MW=17,82 SD±20,25; T5 MW=13,41 SD±15,04;  $p=0,006$ ) und der MVPA (T4 MW=18,01 SD±20,60; T5 MW=13,53 SD±15,24;  $p=0,006$ ). Die KG zeigt über die Zeit weder in der MPA noch in der MVPA signifikante Veränderungen. Mittels T-Tests für unabhängige Stichproben konnte die Tendenz eines Interaktionseffekts für MPA und MVPA nicht bestätigt werden.

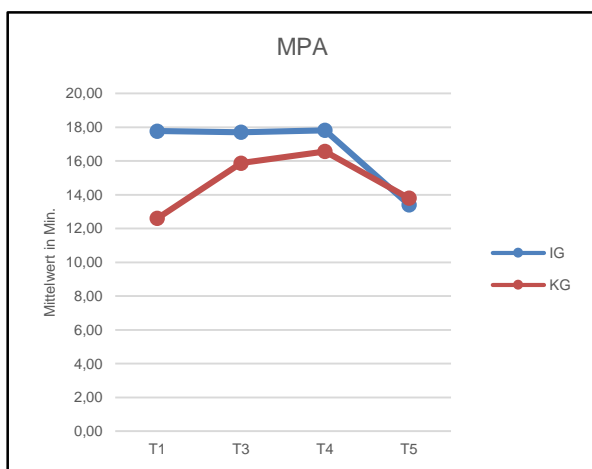


Abb. 333: Verlauf der moderate körperlichen Aktivität (MPA) über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Minuten pro Tag.

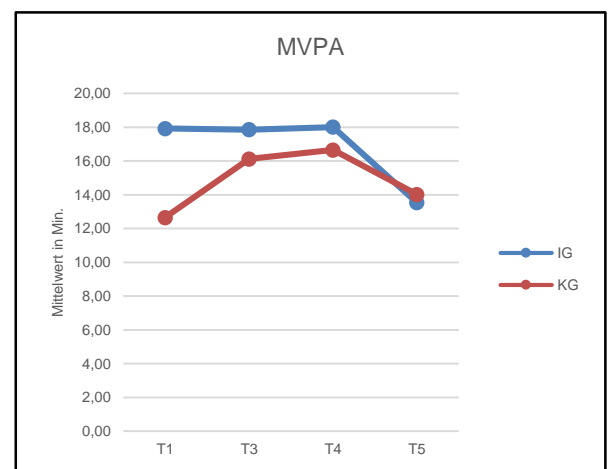


Abb. 344: Verlauf der MVPA über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Minuten pro Tag.

Bei den VMU ergeben sich keine Effekte über den gesamten Messzeitraum.

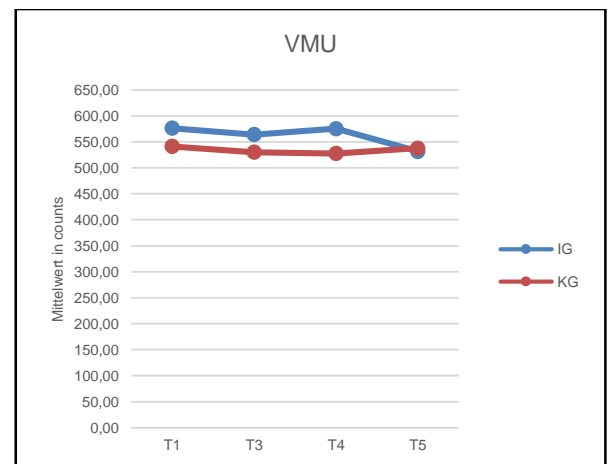


Abb. 355: Verlauf der Vector Magnitude Units (VMU) über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in counts pro Tag.

Für die Schritte ergibt sich ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(3,333)}=3,968$ ;  $p=0,008$ ;  $\eta_p^2=0,035$ ). Die T-Tests für verbundene Stichproben zeigen nur eine tendenzielle Reduktion der Schrittzahl von T1 zu T3 für die IG (T1: MW=5939,52 SD±3391,85; T3: MW=5486,72 SD±2985,14;  $p=0,088$ ) und für die KG (T1: MW=5119,66, SD±2791,89; T3: MW=4629,97, SD±2929,48;  $p=0,073$ ).

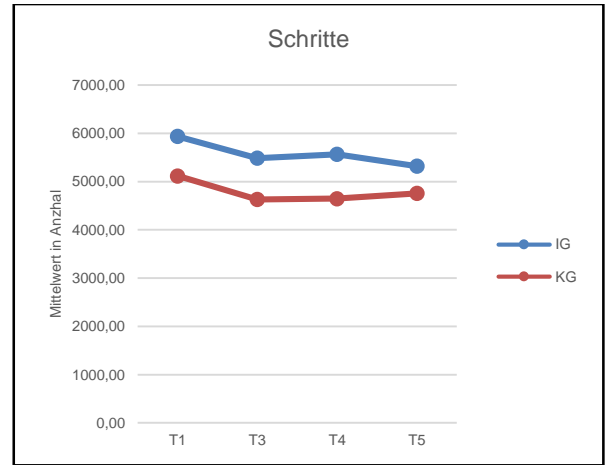


Abb. 36: Verlauf der Schritte über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Anzahl pro Tag.

Die ANOVA mit Messwiederholung (T1-T3-T4-T5) für die WHO-Zeit weist einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(2,8;310,2)}=5,383$ ;  $p=0,001$ ;  $\eta_p^2=0,046$ ) auf. Die prüfenden T-Tests weisen auf eine Reduktion beider Gruppen von T4 zu T5 hin (IG: T4 MW=5,81 SD±9,96; T5: MW=3,37 SD±6,02;  $p=0,046$ ; KG: T4 MW=7,84 SD±13,77; T5 MW=4,65 SD±10,00;  $p=0,006$ ).

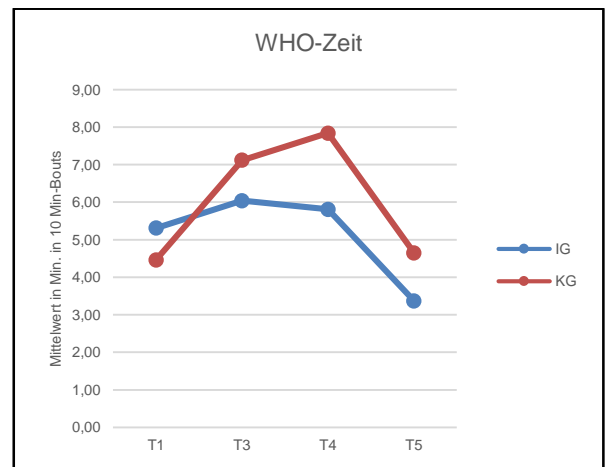


Abb. 37: Verlauf der WHO-Zeit über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Minuten in 10 Min.-Bouts Tag.

Die Unterbrechung der Sedentariness zeigt einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(2,8;310,7)}=8,072$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,068$ ). Beide Gruppen reduzieren signifikant die Unterbrechung sitzender Tätigkeiten von T1 zu T3 (IG: T1 MW=9,11 SD±1,95; T3 MW=8,70 SD±1,77;  $p=0,025$ ; KG: T1 MW=9,18 SD±1,88; T3 MW=8,69 SD±1,77;  $p=0,008$ ). Die weiteren Veränderungen, die in Abbildung 34 zu sehen sind, sind nicht von statistischer Relevanz.

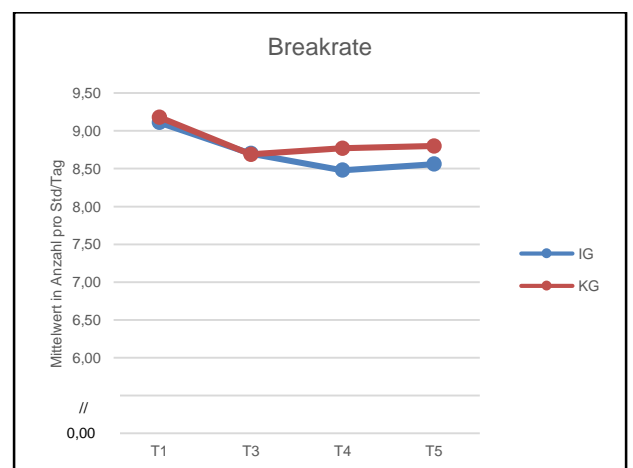


Abb. 38: Verlauf der Breakrate über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Anzahl pro Std. pro Tag.

Im Folgenden werden die Langzeiteffekte auf die Parameter des Fragebogens zur körperlichen Aktivität betrachtet.

Die Gesamtzeiten im Garten weisen tendenzielle Zeiteffekte ( $F_{(2,6;136,4)}=2,610$ ;  $p=0,062$ ;  $\eta_p^2=0,048$ ) auf.

In der Überprüfung möglicher Zeiteffekte zeigt sich, dass die KG die Gesamtzeit im Garten von T1 zu T3 signifikant reduziert (T1 MW=16,07 SD±14,69; T3 MW=6,13 SD±6,31;  $p=0,002$ ). Die weiteren Veränderungen im Verlauf (Abbildung 39) sind ohne statistische Relevanz.

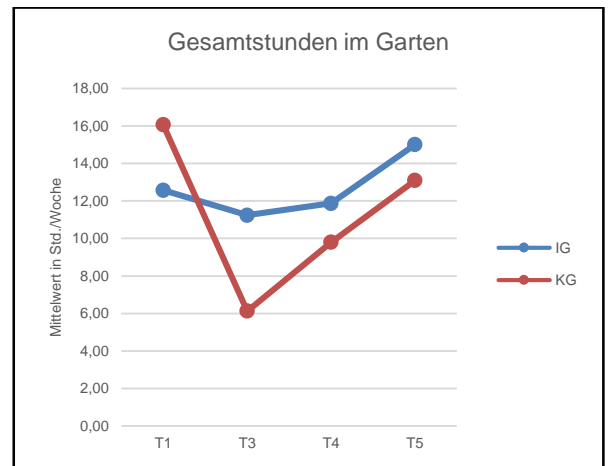


Abb. 39: Verlauf der Gesamtstunden im Garten über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Std./Wo.

Für die Zeit im Garten, die für Gartenarbeit investiert wird, zeigt sich ebenfalls ein tendenzieller Zeiteffekt ( $F_{(2,6;124,4)}=2,608$ ;  $p=0,063$ ;  $\eta_p^2=0,052$ ). Beide Gruppen reduzieren die Arbeitszeit im Garten von T1 zu T3. Die KG verbringt signifikant weniger Zeit mit Arbeit im Garten zu T3 im Vergleich zu T1 (T1 MW=8,29 SD±8,61; T3 MW=4,36 SD±5,22;  $p=0,020$ ). Weitere signifikante Veränderungen lassen sich nicht nachweisen.

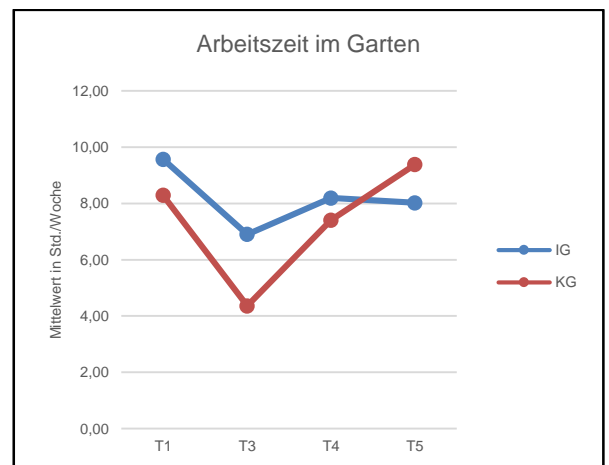


Abb. 40: Verlauf der Arbeitszeit im Garten über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Std./Wo.

Die Ruhezeit im Garten zeigt einen tendenziellen Zeiteffekt ( $F_{(3;141)}=2,197$ ;  $p=0,091$ ;  $\eta_p^2=0,045$ ) und einen signifikanten Interaktionseffekt ( $F_{(3;141)}=2,952$ ;  $p=0,035$ ;  $\eta_p^2=0,059$ ). Die KG verringert die Ruhezeit im Garten signifikant von T1 zu T3 (T1 MW=8,55 SD±9,87; T3 MW=2,16 SD±3,34;  $p=0,003$ ). Die IG weist keine signifikanten Veränderungen auf. Die detaillierte Analyse des Interaktionseffektes mittels T-Tests für unabhängige Stichproben zeigt keine signifikanten Gruppenunterschiede.

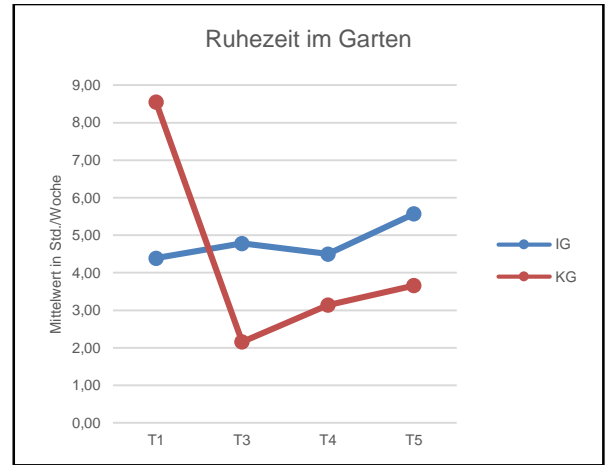


Abb. 41: Verlauf der Ruhezeit im Garten über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Std./Wo.

Für die Häufigkeit des Krafttrainings sind signifikante Zeit- ( $F_{(3;318)}=39,473$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,271$ ) und Interaktionseffekte ( $F_{(3;318)}=5,711$ ;  $p=0,001$ ;  $\eta_p^2=0,051$ ) zu erkennen. Die IG steigert von T1 zu T3 signifikant die Tage an denen Krafttraining durchgeführt wird (T1: MW=0,53 SD±1,27; T3: MW=2,90 SD±2,14;  $p=0,000$ ). Auch die KG erhöht signifikant die Anzahl der Trainingstage von T1 zu T3 (T1: MW=0,46 SD±1,25; T3: MW=1,54 SD±1,83;  $p=0,000$ ) sowie von T4 zu T5 (T4: MW=1,48 SD±2,15; T5: MW=2,66 SD±2,34;  $p=0,002$ ). In den T-Tests für unabhängige Stichproben zeigt sich ein signifikanter Gruppenunterschied zu T3 und T4. An beiden Messzeitpunkten gibt die IG signifikant mehr Tage Krafttraining an als die KG (T3: IG MW=2,90, SD±2,14; KG MW=1,54 SD±1,83;  $p=0,001$ ; T4: IG MW=2,59, SD±2,10; KG MW=1,48 SD±2,15;  $p=0,008$ ).

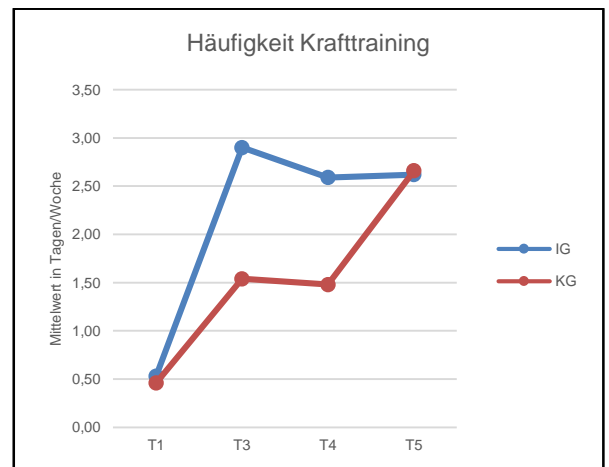


Abb. 42: Verlauf der Häufigkeit vom Krafttraining über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Tage/Wo.



Im Umfang des Krafttrainings zeigt sich ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(2,6;237,2)}=17,682$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,160$ ). Die T-Tests für verbundene Stichproben ergeben einen signifikanten Unterschied von T1 zu T3 für beide Gruppen (IG: MW T1=15,63 SD±43,61; MW T3=62,61 SD±64,23;  $p=0,000$ ; KG: MW T1=6,28 SD±17,05; MW T3=28,57 SD±57,04;  $p=0,011$ ). Da die IG zu den Follow-up-Untersuchungen deutlich höhere Werte im Umfang des Krafttrainings gegenüber der KG angibt (Abbildung 43), wurden zusätzlich T-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt. Diese zeigen einen signifikanten Gruppenunterschied zu T3 ( $p=0,008$ ).

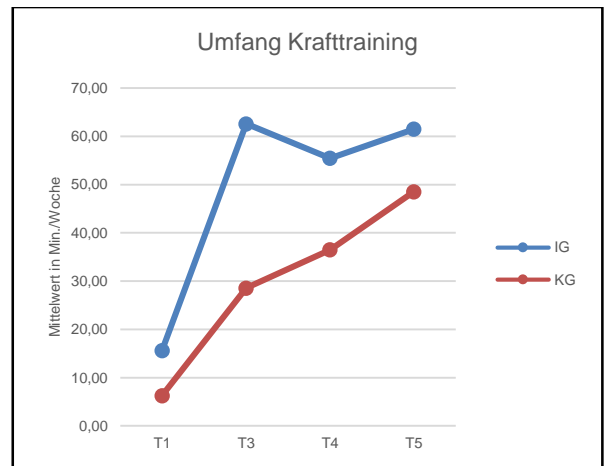


Abb. 43: Verlauf des Umfangs vom Krafttraining über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Min./Wo.

Demgegenüber sind keine Zeit- oder Interaktionseffekte beim Umfang des Ausdauertrainings zu verzeichnen. In zusätzlichen T-Tests für unabhängige Stichproben ist zu T5 ein signifikant höherer Umfang im Ausdauertraining für die IG zu verzeichnen (IG: MW=231,43 SD±284,58; KG: MW=131,02 SD±179,08;  $p=0,048$ ).

Für die Häufigkeit des Ausdauertraining ergibt sich ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(3;300)}=14,841$ ;  $p=0,006$ ;  $\eta_p^2=0,041$ ). Die IG steigert signifikant die Ausdauertrainingstage von T1 zu T3 (T1: MW=2,16 SD±2,52; T3: MW=3,10 SD±2,38;  $p=0,020$ ), wohingegen der Anstieg der KG (Abbildung 45) nur tendenziell signifikant ist (T1: MW=1,88, SD±2,49; T3: MW=2,63, SD±2,47;  $p=0,060$ ).

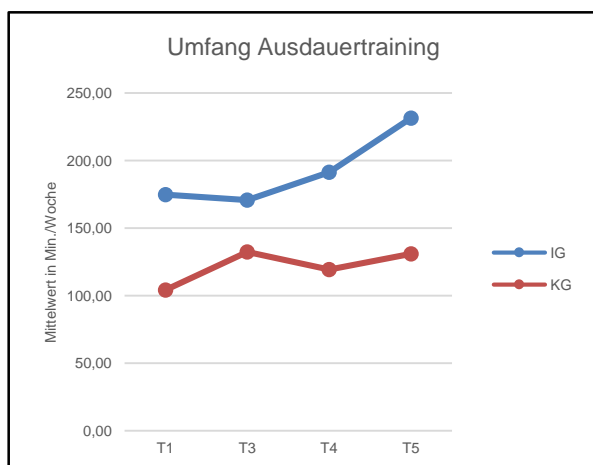


Abb. 44: Verlauf des Umfangs vom Ausdauertraining über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Min./Wo.

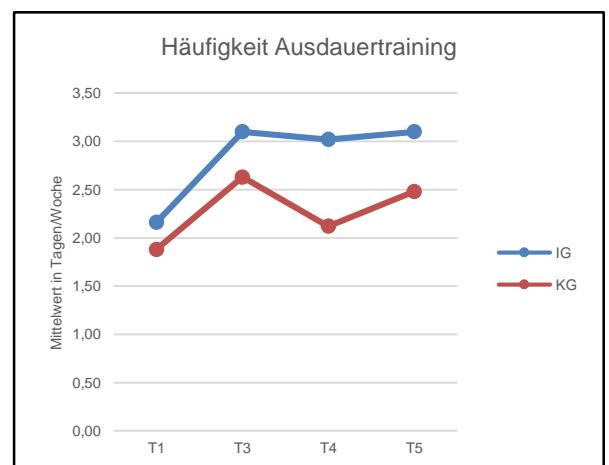


Abb. 45: Verlauf der Häufigkeit vom Ausdauertraining über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Tage/Wo.

Die ANOVA für den Umfang von Kraft- und Ausdauertraining weist einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(2,8;293,8)}=4,462$ ,  $p=0,004$ ;  $\eta_p^2=0,040$ ) auf. Bei der Überprüfung sind tendenzielle Veränderungen von T1 zu T3 in beiden Gruppen zu erkennen (IG: T1 MW=158,11 SD±252,89; T3 MW=214,57 SD±199,99;  $p=0,098$ ; KG: T1 MW=108,24 SD±175,39; T3 MW=152,02 SD±201,48;  $p=0,056$ ). Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich in diesem Parameter hohe Standardabweichungen darstellen.

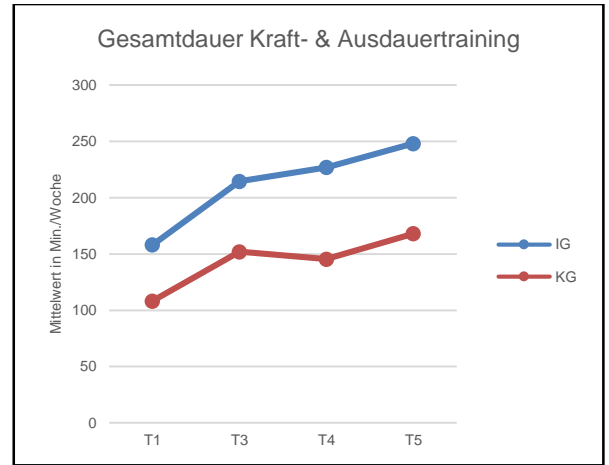


Abb. 46: Verlauf der Gesamtdauer von Kraft- und Ausdauertraining über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Min./Wo.

Ein weiteres Item des Fragebogens bezieht sich auf die Teilnahme an einer Lungensportgruppe. Das Item wurde zu den Messzeitpunkten T3, T4, T5 erfasst. Die Auswertung erfolgte mittels Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test (Tabelle 5). Es zeigt sich zu jedem Messzeitpunkt ein signifikanter Gruppenunterschied. Weiterhin ist zu erkennen, dass die Anzahl der Patient\*innen, die an einer Lungensportgruppe teilnehmen, besonders in der Interventionsgruppe zunehmen.

Tab. 6: Anzahl der Teilnehmer\*innen in einer Lungensportgruppe zu den Messzeitpunkten T3, T4, T5.

		T3	T4	T5
IG	Lungensport ja	13	17	19
	Lungensport nein	45	41	40
KG	Lungensport ja	2	3	4
	Lungensport nein	61	54	57
<b>p-Wert Chi<sup>2</sup>-Test</b>		0,001	0,001	0,000

Die Analyse des Bewegungstagebuches erfolgt über die vier Parameter: Basis-Aktivität, Haus-Aktivität, Inaktivität und Intensität.

Die Basisaktivität zeigt keinen Zeiteffekt, aber tendenziellen Interaktionseffekt ( $F_{(3,369)}=2,344$ ;  $p=0,073$ ;  $\eta_p^2=0,019$ ). Die T-Tests für verbundene Stichproben ergeben eine signifikante Reduktion innerhalb der KG von T3 zu T4 (T3 MW=2,47 SD±0,55; T4 MW=2,35 SD±0,54;  $p=0,042$ ). Der Gruppenvergleich weist signifikant höhere Basisaktivitäten der IG zu jedem Messzeitpunkt aus (T1  $p=0,033$ ; T3  $p=0,043$ ; T4  $p=0,000$ ; T5  $p=0,001$ ) auf. Im Verlauf (Abbildung 47) ist eine Steigerung der Basisaktivität für die IG erkennbar. Die IG erreicht zu T5 einen Wert von 2,80. Dieses Ergebnis ist im Fragebogen tendenziell zur Ausprägung „etwas (ca. 30 Minuten)“ zuzuordnen. Die KG gibt im Durchschnitt 2,40 zu T5 an. Dies entspricht tendenziell „wenig (ca. 10 Minuten)“ Zeit.

Die Haus-Aktivität und die Inaktivität weisen weder Zeit- noch Interaktionseffekt auf.

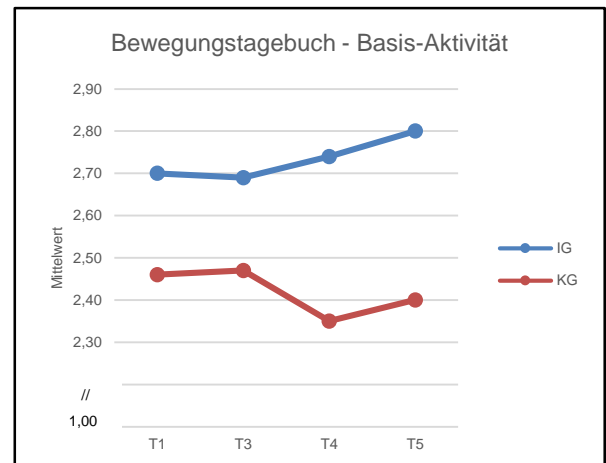


Abb. 47: Verlauf der Basis-Aktivität aus dem Bewegungstagebuch über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=überhaupt keine, 2=wenig (ca. 10 min.), 3=etwas (ca.30 min.), 4=viel (ca. 1h), 5=sehr viel (>1h)).

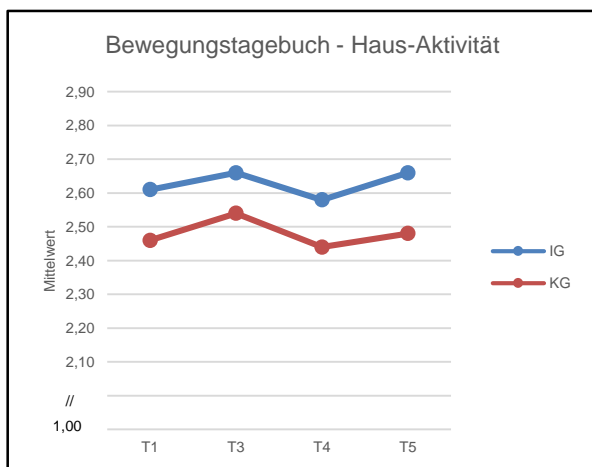


Abb. 48: Verlauf der Haus-Aktivität aus dem Bewegungstagebuch über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=überhaupt keine, 2=wenig (ca. 10 min.), 3=etwas (ca. 30 min.), 4=viel (ca. 1h), 5=sehr viel (>1h)).

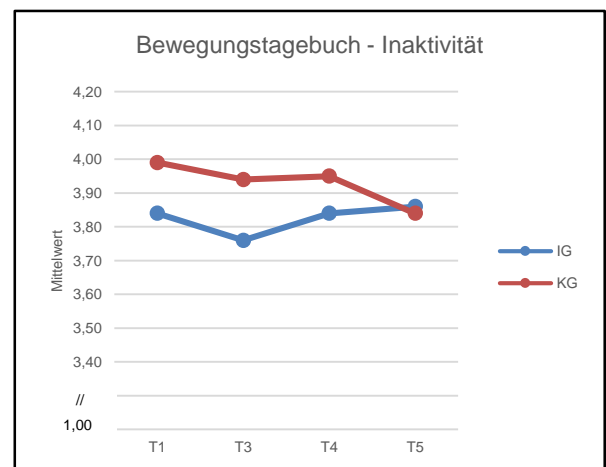


Abb. 49: Verlauf der Inaktivität aus dem Bewegungstagebuch über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=überhaupt keine, 2=wenig (ca. 10 min.), 3=etwas (ca.30 min.), 4=viel (ca. 1h), 5=sehr viel (>1h)).

Für die erfasste Intensität ergibt sich ein signifikanter Zeit- ( $F_{(3;369)}=6,790$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,052$ ) und Interaktionseffekt ( $F_{(3;369)}=3,368$ ;  $p=0,019$ ;  $\eta_p^2=0,027$ ). In den T-Tests für verbundene Stichproben zeigt sich für die IG eine tendenzielle Steigerung von T4 zu T5 (T4 MW=2,08 SD±0,84; T5 MW=2,30 SD±1,01;  $p=0,060$ ). Die Reduktion der KG von T1 zu T3 ist statistisch signifikant (T1 MW=2,61 SD±0,98; T3 MW=2,21 SD±0,83;  $p=0,001$ ). Bei der Überprüfung des Interaktionseffekts ergibt sich ein signifikanter Gruppenunterschied zu T1 (IG: MW=2,26 SD±0,98; KG: MW=2,61 SD±0,98;  $p=0,050$ ).

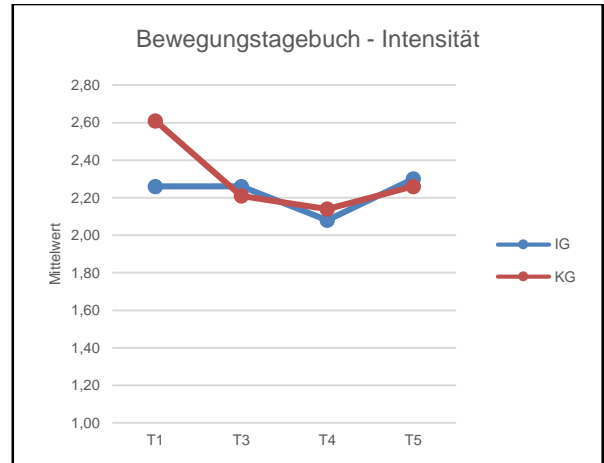


Abb. 50: Verlauf der Intensität aus dem Bewegungstagebuch über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=gar nie, 2=selten, 3=manchmal, 4=oft, 5=sehr oft).

Abschließend werden die Ergebnisse bezüglich des C-PACC betrachtet.

Für den C-PPAC-Difficulty-Score zeigt sich ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(3;372)}=3,269$ ;  $p=0,021$ ;  $\eta_p^2=0,026$ ). Die anschließenden T-Tests für verbundene Stichproben ergeben, dass sich die IG von T1 zu T3 signifikant verbessert hat (T1 MW=63,03 SD±13,59; T3 MW=66,90 SD±14,15;  $p=0,002$ ). In der Abbildung 51 ist zu sehen, dass die IG deutlich höhere Werte erzielt als die KG. Zur Überprüfung möglicher Gruppenunterschiede wurden T-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt. Dabei zeigen sich zu T3 (IG: MW=66,90, SD±14,15; KG: MW=61,76, SD±16,25;  $p=0,069$ ), T4 (IG: MW=66,14 SD±13,55; KG: MW=61,41 SD±16,25;  $p=0,078$ ) und T5 (IG: MW=65,75 SD±14,18; KG: MW=61,21 SD±16,25;  $p=0,097$ ) tendenzielle Unterschiede zwischen der IG und der KG.

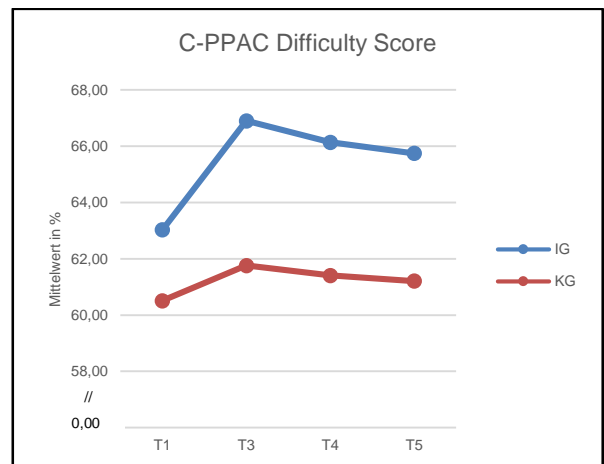


Abb. 51: Verlauf des Difficulty-Scores aus dem C-PPAC über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Prozent.

Der C-PPAC-Amount-Score weist auf einen tendenziellen Zeiteffekt ( $F_{(3;378)}=2,417$ ;  $p=0,066$ ;  $\eta_p^2=0,019$ ) hin. Die Prüfung über T-Tests für verbundene Stichproben ergibt keine signifikanten Ergebnisse. In prüfenden T-Tests für unabhängige Stichproben zeigen sich signifikante Gruppenunterschiede zu T1 (IG: MW=74,37 SD±14,53; KG: MW=68,56 SD±16,79;  $p=0,038$ ), T3 (IG: MW=72,78 SD±16,31; KG: MW=65,70 SD±17,10;  $p=0,018$ ), T4 (IG: MW=72,75 SD±15,03; KG: MW=66,70 SD±17,61;  $p=0,039$ ).

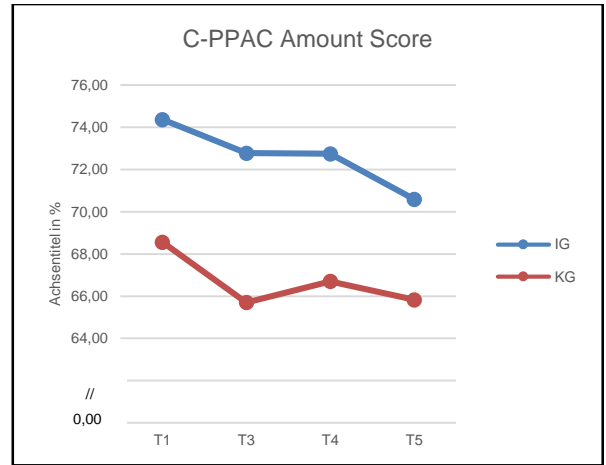


Abb. 52: Verlauf des Amount-Scores aus dem C-PPAC über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Prozent.

Der C-PPAC-Gesamtscore deutet weder auf einen Zeit- noch einen Interaktionseffekt hin. Auch hier ist im graphischen Verlauf der Mittelwerte (Abbildung 53) eine höhere Ausprägung der IG gegenüber der KG über alle Messzeitpunkte zu erkennen. Um mögliche Gruppenunterschiede zu analysieren, wurden zusätzlich die Mittelwertsunterschiede geprüft. Bei den Messzeitpunkten T3 (IG: MW=70,04 SD±12,13; KG: MW=63,77 SD±15,50;  $p=0,013$ ) und T4 (IG: MW=69,38 SD±10,76; KG: MW=64,33 SD±14,39;  $p=0,027$ ) sind signifikante Differenzen zu verzeichnen.

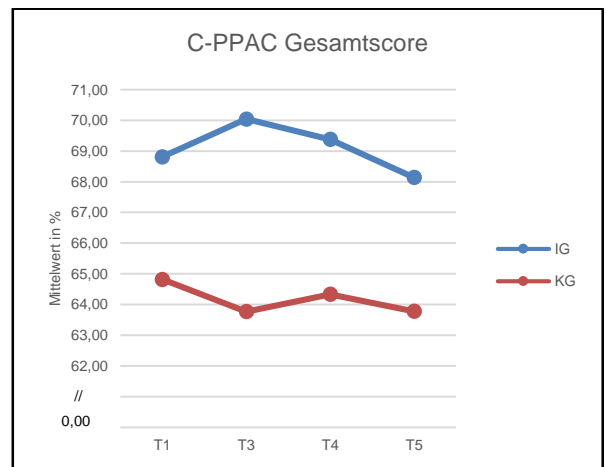


Abb. 53: Verlauf der C-PPAC Gesamtscore über alle Messzeitpunkte (T1, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert in Prozent.

## 5.2.2. Determinanten der Verhaltensänderung (Input)

Die verhaltensorientierte Bewegungsintervention verfolgte das Ziel mit Hilfe verschiedener Strategien unterschiedliche Determinanten der Verhaltensänderung der Teilnehmer\*innen zu beeinflussen. Im folgenden Abschnitt wird mittels der Überprüfung der kurzfristigen Veränderungen analysiert, inwieweit die Intervention auf die ausgewählten Determinanten Einfluss genommen hat. Anschließend wird getestet, welche langfristigen Veränderungen sich im Sinne einer Aufrechterhaltung darstellen lassen.

### Kurzfristige Veränderungen

Die kurzfristigen Veränderungen beziehen sich auf die Messzeitpunkte vor (T1) und nach (T2) der Intervention.

Die aktivitätsbezogene Selbstwirksamkeit (SWK) wird über drei Items bestimmt: Anfangen einer körperlichen Aktivität (k.A.), Weiterführen einer körperlichen Aktivität (k.A.), Wiederaufnehmen einer körperlichen Aktivität (k.A.) nach einer Pause.

Innerhalb der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit zeigen sich für das Anfangen von körperlicher Aktivität ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(1;159)}=61,269$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,278$ ) und ein tendenzieller Interaktionseffekt ( $F_{(1;159)}=2,827$ ;  $p=0,095$ ;  $\eta_p^2=0,017$ ). Beide Gruppen steigern signifikant die Selbstwirksamkeit mit einer körperlichen Aktivität anzufangen. Die IG schätzt zu T2 (MW=3,91 SD±1,00) die Selbstwirksamkeit um einen Bewertungspunkt höher ein als zu T1 (MW=2,90 SD±1,31). Die KG steigert die Selbstwirksamkeit von T1 (MW=2,54 SD±1,42) zu T2 (MW=3,19 SD±1,26) um 0,65 Bewertungspunkte.

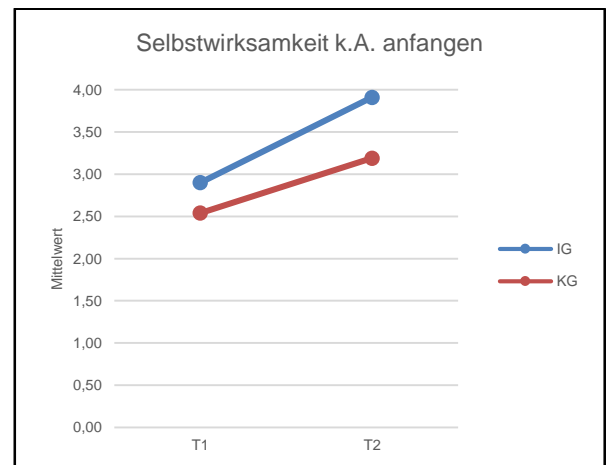


Abb. 54: Verlauf der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit für das Anfangen einer körperlichen Aktivität von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (0="traue ich mir gar nicht zu" bis 5="traue ich mir zu 100% zu").

Für das Weiterführen einer körperlichen Aktivität sowie für das Wiederaufnehmen von körperlicher Aktivität nach einer Pause sind signifikante Zeiteffekte ( $F_{(1;162)}=63,122$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,280$ ;  $F_{(1;163)}=43,887$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,212$ ) zu verzeichnen. Die IG und die KG steigern die Selbstwirksamkeit eine körperliche Aktivität weiterzuführen von T1 (IG: MW=2,79 SD±1,28; KG: MW=2,29 SD±1,62) zu T2 (IG: IG=3,76 SD±0,96; KG: KG=3,12 SD±1,32) signifikant. Der Verlauf (Abbildung 55) deutet auf einen parallelen Anstieg beider Gruppen hin. Ebenso erhöhen die Studiengruppen die Selbstwirksamkeit bezüglich des Weiterführens einer körperlichen Aktivität nach einer Pause signifikant von T1 (IG: MW=2,95 SD±1,32; KG: MW=2,57 SD±1,55) zu T2 (IG: MW=3,76 SD±0,92; KG: MW=3,24 SD±1,31). Der Verlauf stellt sich hier auch parallel dar.

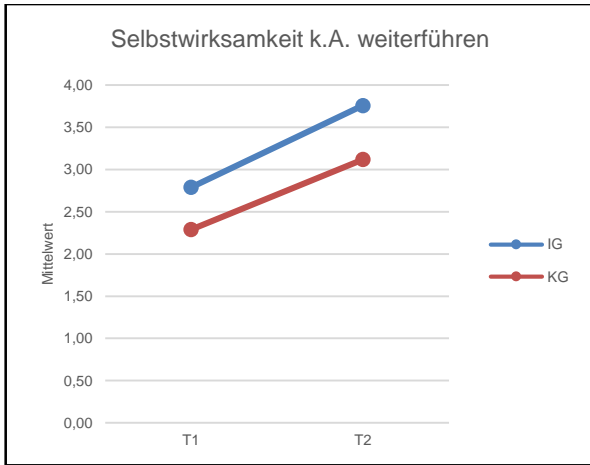


Abb. 55: Verlauf der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit für das Weiterführen einer körperlichen Aktivität von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (0="traue ich mir gar nicht zu" bis 5="traue ich mir zu 100% zu").

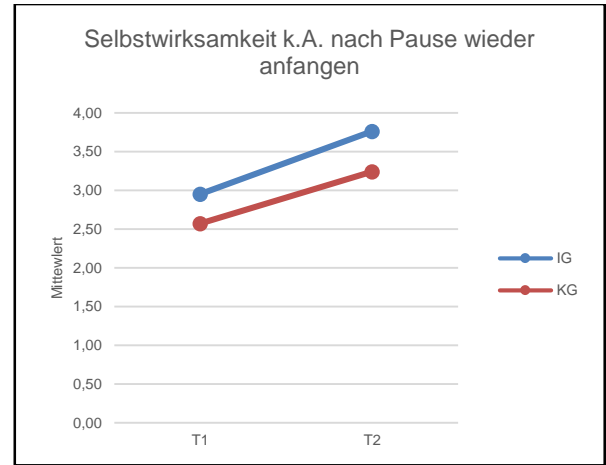


Abb. 56: Verlauf der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit für Wiederanfangen einer körperlichen Aktivität nach einer Pause von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (0="traue ich mir gar nicht zu" bis 5="traue ich mir zu 100% zu").

Die Absicht regelmäßig körperlich aktiv zu sein, wurde über ein einzelnes Item abgefragt. In der ANOVA zeigt sich ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(1;163)}=40,698$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,200$ ) und ein tendenzieller Interaktionseffekt ( $F_{(1;163)}=3,231$ ;  $p=0,074$ ;  $\eta_p^2=0,019$ ). Die Abbildung 57 stellt dar, dass beide Gruppen ein ähnliches Ausgangsniveau (IG:  $MW=2,45$   $SD\pm 1,04$ ; KG:  $MW=2,36$   $SD\pm 1,18$ ) haben und die Absicht zu T2 steigern (IG:  $MW=3,17$   $SD\pm 0,84$ ; KG:  $MW=2,76$   $SD\pm 0,90$ ).

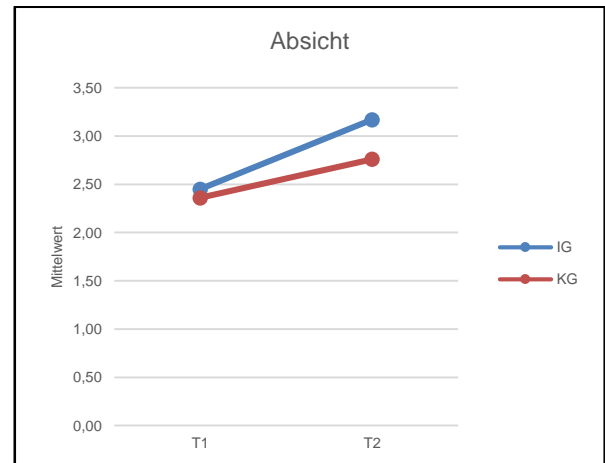


Abb. 57: Verlauf der Absicht regelmäßig körperlich aktiv zu sein von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (0= „diese Absicht habe ich gar nicht“ bis 4= „diese Absicht habe ich sehr stark“).

Bei der Aktionsplanung ist ein signifikanter Zeit- ( $F_{(1;163)}=57,749$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,262$ ) und Interaktionseffekt ( $F_{(1;163)}=4,311$ ;  $p=0,039$ ;  $\eta_p^2=0,026$ ) zu erkennen. Beide Gruppen steigern von T1 (IG:  $MW=2,29$   $SD\pm 0,95$ ; KG:  $MW=2,45$   $SD\pm 1,06$ ) zu T2 (IG:  $MW=3,09$   $SD\pm 0,70$ ; KG:  $MW=2,91$   $SD\pm 0,88$ ) die Aktionsplanung. In der Abbildung 58 ist zu erkennen, dass die IG einen steileren Anstieg aufzeigt. Die Bewältigungsplanung zeigt einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(1;163)}=39,547$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,195$ ). Beide Gruppen steigern im ähnlichen Maß die Bewältigungsplanung von T1 (IG:  $MW=2,15$   $SD\pm 0,82$ ; KG:  $MW=2,21$   $SD\pm 0,89$ ) zu T2 (IG:  $MW=2,67$   $SD\pm 0,70$ ; KG:  $MW=2,69$   $SD\pm 0,83$ ).

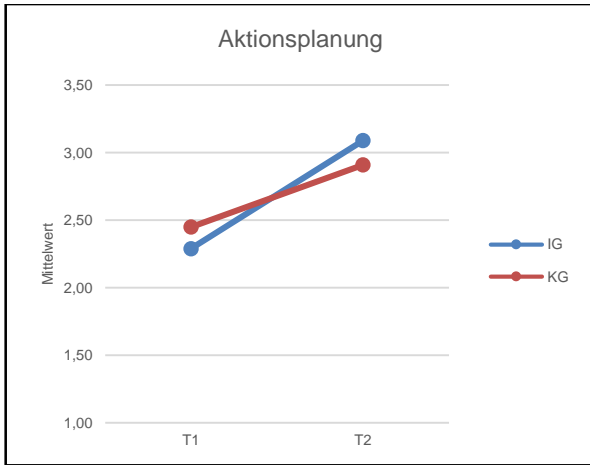


Abb. 58: Verlauf der Aktionsplanung von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„stimmt nicht“, 2=„stimmt kaum“, 3=„stimmt eher“, 4=„stimmt genau“).

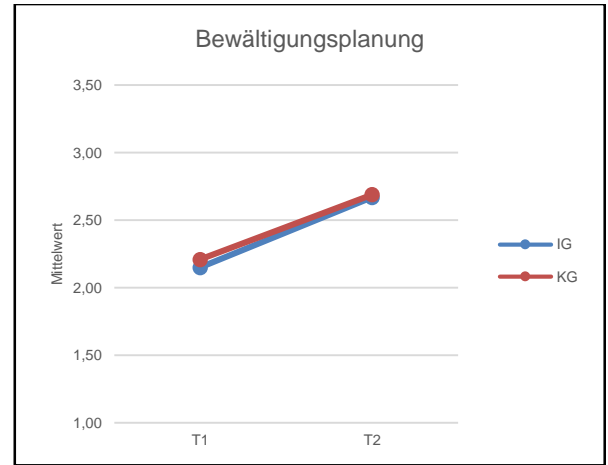


Abb. 59: Verlauf der Bewältigungsplanung von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„stimmt nicht“, 2=„stimmt kaum“, 3=„stimmt eher“, 4=„stimmt genau“).

Als nächstes werden die Ergebnisse der Konsequenzerwartung betrachtet.

Die Skala für die soziale Konsequenzerwartung zeigt einen signifikanten Zeiteffekt ( $F(1;163)=11,114$ ;  $p=0,001$ ;  $\eta^2=0,064$ ). Die Gruppen steigern die Konsequenzerwartung von T1 (IG:  $MW=3,48$   $SD\pm 0,93$ ; KG:  $MW=3,38$   $SD\pm 1,06$ ) zu T2 (IG:  $MW=3,80$   $SD\pm 0,82$ ; KG:  $MW=3,58$   $SD\pm 0,94$ ). Die IG steigert sich etwas mehr als die KG (Abbildung 60).

Die physische Konsequenzerwartung weist einen signifikanten Zeiteffekt auf ( $F(1;163)=23,088$ ;  $p=0,000$ ,  $\eta^2=0,124$ ). Die IG ( $MW=3,98$   $SD\pm 0,78$ ) und die KG ( $MW=3,97$   $SD\pm 0,89$ ) haben ein gleiches Ausgangsniveau zu T1 und steigern die physische Konsequenzerwartung zu T2. Die Abbildung 61 veranschaulicht, dass die IG ( $MW=4,34$   $SD\pm 0,59$ ) einen leicht höheren Wert zu T2 erzielt als die KG ( $MW=4,23$   $SD\pm 0,74$ ).

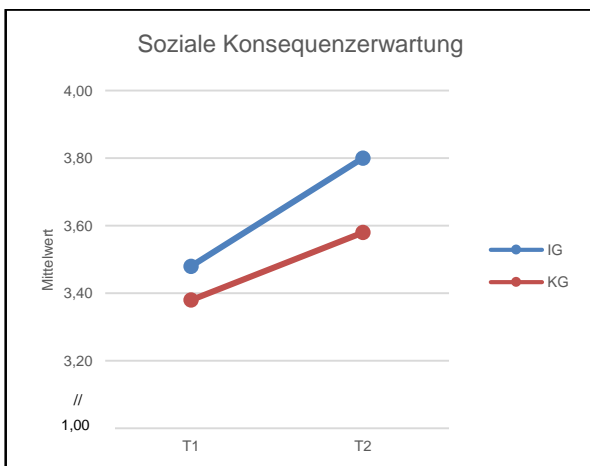


Abb. 60: Verlauf der sozialen Konsequenzerwartung von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“).

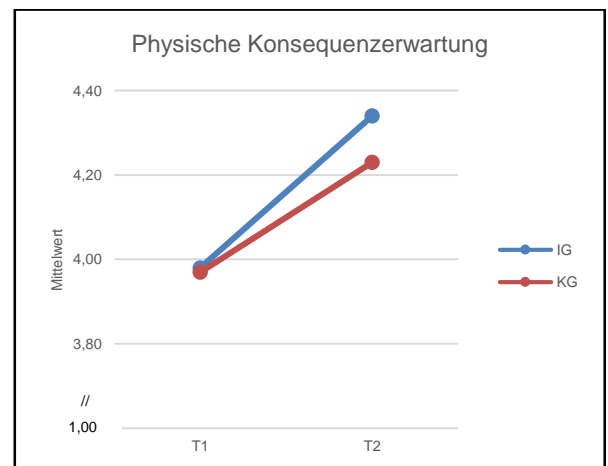


Abb. 61: Verlauf der physischen Konsequenzerwartung von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“).



Innerhalb der Skala zur psychischen Konsequenzerwartung sind signifikante Zeit- ( $F_{(1;164)}=22,003$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,118$ ) und Interaktionseffekte ( $F_{(1;164)}=5,965$ ;  $p=0,016$ ;  $\eta_p^2=0,035$ ) zu erkennen. Die KG weist zu T1 einen höheren Mittelwert (3,64  $SD\pm 0,93$ ) auf als die IG (3,50  $SD\pm 0,76$ ). Beide Gruppen steigern die Konsequenzerwartung zu T2 (Abbildung 62), wobei die IG (MW=4,01  $SD\pm 0,64$ ) eine deutlich höhere Ausprägung zeigt als die KG (MW=3,80  $SD\pm 0,82$ ).

Die Skala der Konsequenzerwartung, die sich auf Besorgnis/Aufwand bezieht weist weder Zeit- noch Interaktionseffekte auf.

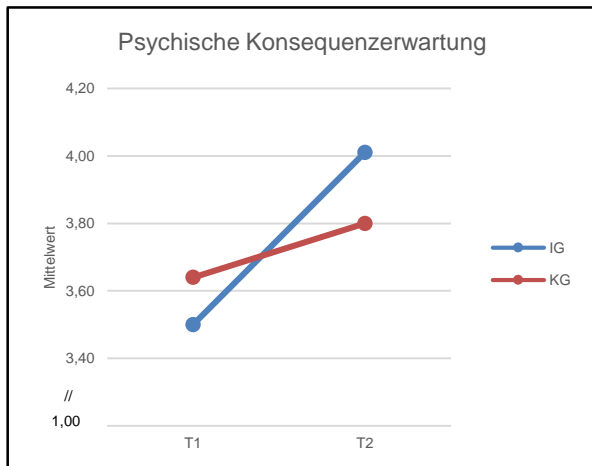


Abb. 62: Verlauf der psychischen Konsequenzerwartung von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“).

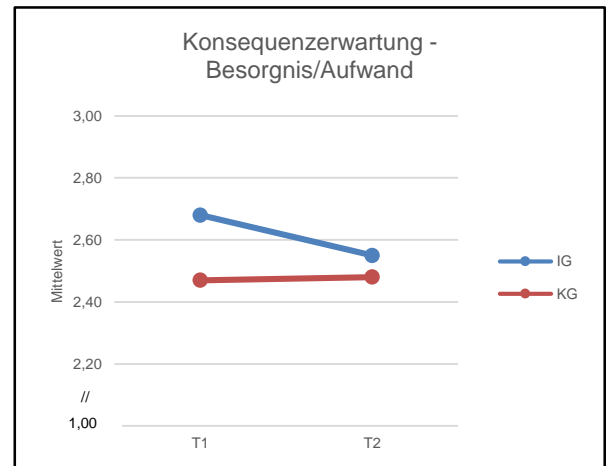


Abb. 63: Verlauf der Konsequenzerwartung zu Besorgnis/Aufwand von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“).

Die Skala der beschwerdebezogenen Konsequenzerwartung weist einen signifikanten Zeit- ( $F_{(1;163)}=19,795$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,108$ ) und Interaktionseffekt ( $F_{(1;163)}=6,189$ ;  $p=0,014$ ;  $\eta_p^2=0,037$ ) auf. Beide Gruppen geben zu T1 ein gleiches Niveau in dieser Domäne der Konsequenzerwartung an (IG: MW=3,43  $SD\pm 0,76$ ; KG: MW=3,42  $SD\pm 1,00$ ) und steigern es zu T2 (IG: MW=3,92  $SD\pm 0,68$ ; KG: MW=3,60  $SD\pm 0,93$ ). Sowohl die Mittelwerte als auch die graphische Darstellung in Abbildung 64 lassen erkennen, dass die IG eine höhere beschwerdebezogene Konsequenzerwartung zu T2 angibt. Diese Domäne ist mit der negativen Konsequenzerwartung gleichzusetzen.

Demgegenüber steht die positive Konsequenzerwartung, die im Ergebnis einen signifikanten Zeit- ( $F_{(1;164)}=30,137$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,155$ ) und einen tendenziellen Interaktionseffekt ( $F_{(1;164)}=3,291$ ;  $p=0,071$ ;  $\eta_p^2=0,020$ ) aufweist. Die positive Konsequenzerwartung ist zu T2 bei der IG (MW=4,04  $SD\pm 0,56$ ) höher ausgeprägt als bei der KG (MW=3,83  $SD\pm 0,71$ ). In einem zusätzlichen T-Test für unabhängige Stichproben zur Prüfung des Interaktionseffekts ergibt sich ein signifikanter Gruppenunterschied zu T2 ( $p=0,032$ ).

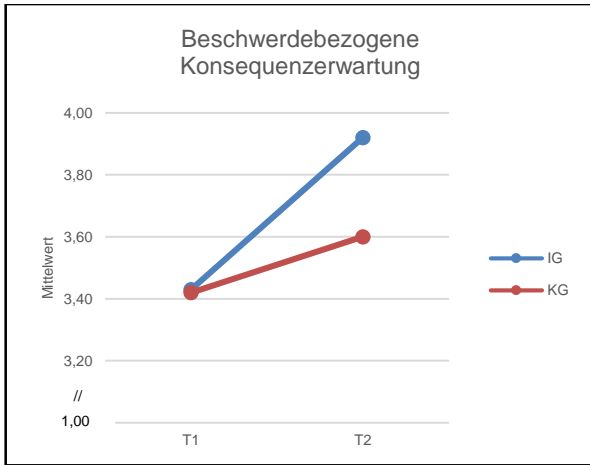


Abb. 64: Verlauf der beschwerdebezogenen Konsequenzerwartung von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“).

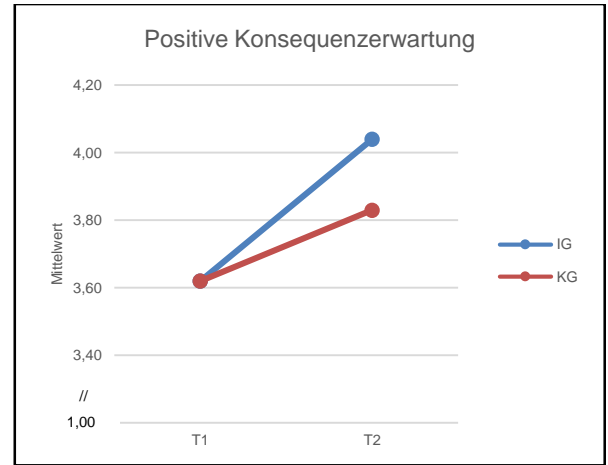


Abb. 65: Verlauf der positiven Konsequenzerwartung von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“).

Die sportbezogenen situativen Barrieren wurden über ein Instrument erfasst und werden über zwei Skalen sowie einen Gesamtscore analysiert.

Die ANOVA der psychosozialen Barrieren weist einen signifikanten Zeiteffekt auf ( $F_{(1;168)}=14,350$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,079$ ). Beide Gruppen reduzieren die Wahrnehmung der psychosozialen Barrieren von T1 (IG:  $MW=2,04$   $SD\pm 0,45$ ; KG:  $MW=2,05$   $SD\pm 0,49$ ) zu T2 (IG:  $MW=1,94$   $SD\pm 0,48$ ; KG:  $MW=1,92$   $SD\pm 0,47$ ). In der Abbildung 66 ist zu erkennen, dass die IG und die KG zu beiden Messzeitpunkten die gleiche Wahrnehmung der psychosozialen Barrieren aufweisen.

Die körperlichen Barrieren zeigen einen signifikanten Zeit- ( $F_{(1;165)}=10,635$ ;  $p=0,001$ ;  $\eta_p^2=0,061$ ) und Interaktionseffekt ( $F_{(1;165)}=3,921$ ;  $p=0,0,049$ ;  $\eta_p^2=0,023$ ). Die KG verändert die Wahrnehmung der körperlichen Barrieren von T1 ( $MW=2,43$   $SD\pm 0,74$ ) zu T2 ( $MW=2,51$   $SD\pm 0,76$ ) um  $+0,08$ . Die IG steigert die Empfindung deutlich von  $MW=2,33$   $SD\pm 0,76$  auf  $MW=2,65$   $SD\pm 0,81$  zu T2.

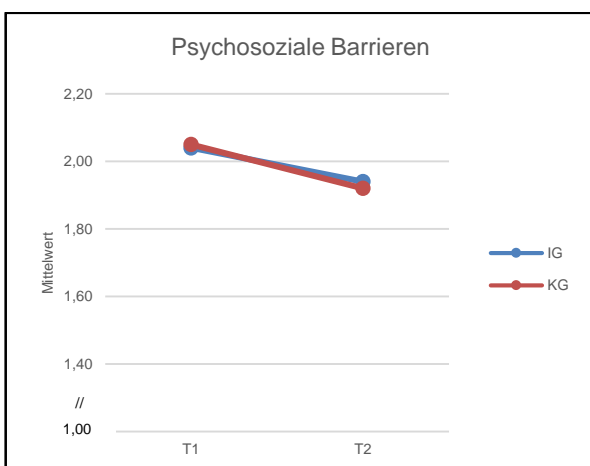


Abb. 66: Verlauf der psychosozialen Barrieren von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„gar nicht“, 2=„etwas“, 3=„stark“, 4=„sehr stark“).

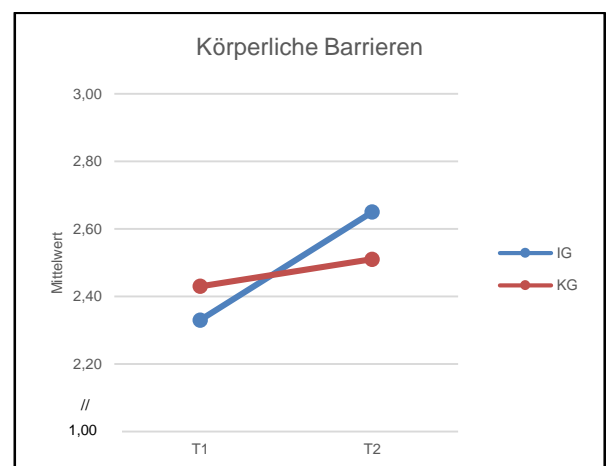


Abb. 67: Verlauf der körperlichen Barrieren von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„gar nicht“, 2=„etwas“, 3=„stark“, 4=„sehr stark“).

Für den Gesamtscore der sportbezogenen situativen Barrieren lassen sich keine kurzfristigen Effekte nachweisen.

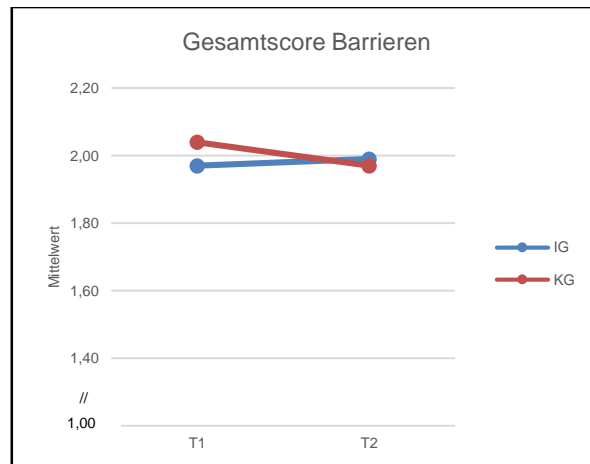


Abb. 68: Verlauf des Gesamtscores der Barrieren von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„gar nicht“, 2=„etwas“, 3=„stark“, 4=„sehr stark“).

Die allgemeine soziale Unterstützung wurde lediglich zu den Messzeitpunkten T1 und T5 erhoben, diese Ergebnisse sind den langfristigen Effekten zuzuordnen und sind im nachfolgenden Bereich dargestellt.

Die ANOVA mit Messwiederholungen für die sportbezogene soziale Unterstützung bezieht sich auf die Messzeitpunkte T1 und T3. Es zeigt sich ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(1;141)}=20,754$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,128$ ). In beiden Gruppen verringert sich die Wahrnehmung der sportbezogenen sozialen Unterstützung von T1 (IG:  $MW=3,46$   $SD\pm 1,03$ ; KG:  $MW=3,40$   $SD\pm 1,02$ ) zu T3 (IG:  $MW=3,05$   $SD\pm 1,12$ ; KG:  $MW=3,03$   $SD\pm 1,04$ ).

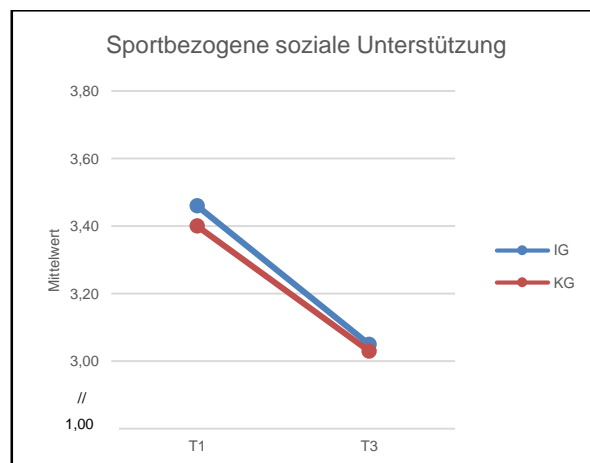


Abb. 69: Verlauf der sportbezogenen sozialen Unterstützung von T1 zu T2 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„trifft überhaupt nicht zu“, 2=„trifft kaum zu“, 3=„trifft teilweise zu“, 4=„trifft weitgehend zu“, 5=„trifft völlig zu“).

## Langfristige Veränderungen

Die Betrachtung der langfristigen Veränderungen erfolgt über ANOVAs mit Messwiederholungen über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5).

Alle drei Parameter der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit weisen auf einen Zeiteffekt hin (k.A. anfangen:  $F_{(4;460)}=10,785$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,081$ ; k.A. weiter führen:  $F_{(4;468)}=10,691$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,084$ ; k.A. nach Pause wieder anfangen:  $F_{(4;464)}=6,746$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,055$ ).

Die T-Tests für verbundene Stichproben bezüglich „Ich traue mir zu, mit einer körperlichen Aktivität überhaupt erstmal anzufangen“ zeigen für die IG die bereits erwähnte kurzfristige Steigerung von T1 zu T2 (siehe oben Veränderungen) und eine signifikante Minderung von T3 zu T4 (T3: MW=3,69 SD±1,13; T4: MW=3,29 SD±1,34;  $p=0,016$ ). Für die KG ergibt sich eine signifikante Steigerung von T1 zu T2 (siehe oben kurzfristige Veränderungen). Im weiteren Verlauf kommt es zu keinen signifikanten Veränderungen.

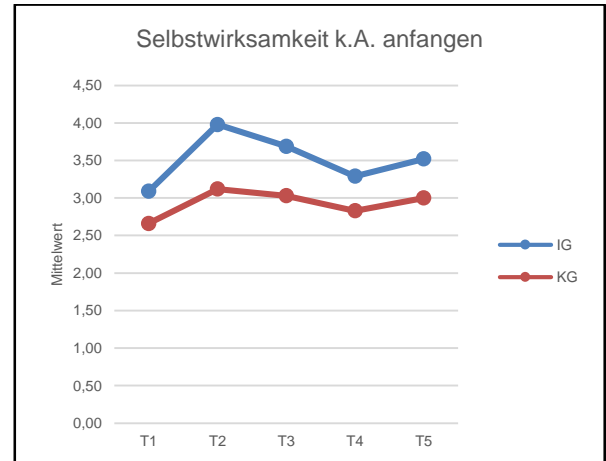


Abb. 70: Verlauf der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit für das Anfangen einer körperlichen Aktivität über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (0="traue ich mir gar nicht zu" bis 5="traue ich mir zu 100% zu").

Die Selbstwirksamkeit bezüglich des Weiterführens einer körperlichen Aktivität (Abbildung 71) sowie für das Wiederanfangen einer körperlichen Aktivität nach einer Pause (Abbildung 72) steigen kurzfristig in beiden Gruppen an, wie bereits in den kurzfristigen Veränderungen dargestellt. Langfristig kommt es zu keinen signifikanten Ergebnissen.

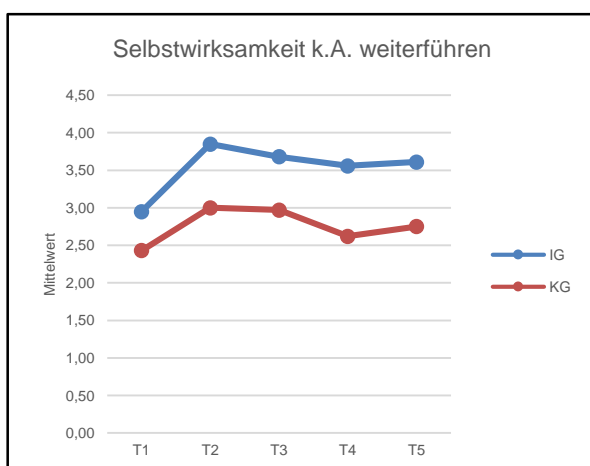


Abb. 71: Verlauf der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit für das Weiterführen einer körperlichen Aktivität über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (0="traue ich mir gar nicht zu" bis 5="traue ich mir zu 100% zu").

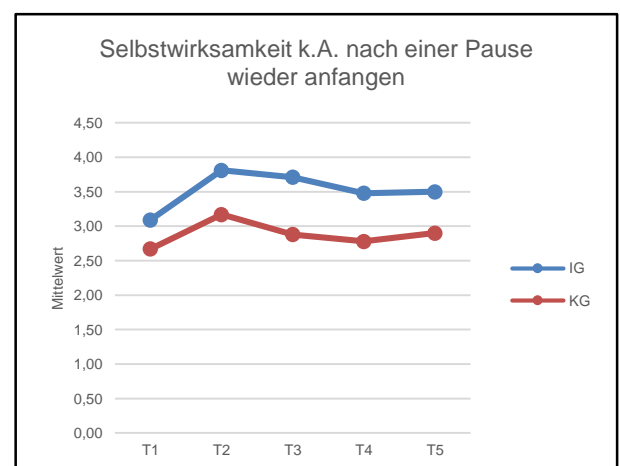


Abb. 72: Verlauf der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit für das anfangen einer körperlichen Aktivität nach einer Pause einer körperlichen Aktivität über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (0="traue ich mir gar nicht zu" bis 5="traue ich mir zu 100% zu").

Die Absicht körperlich aktiv zu werden, weist einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(4;480)}=6,721$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,053$ ) auf. Dieser zeigt sich von T1 zu T2 in der kurzfristigen Steigerung beider Gruppen (siehe oben kurzfristige Veränderungen). Im weiteren Verlauf kommt es zur Reduktion zu T3 in der IG (T3 MW=2,88 SD±0,97;  $p=0,019$ ). Die Abschließende Steigerung der Absicht in der IG von T4 zu T5 weist keinen signifikanten Unterschied auf. Ein prüfender T-Test für unabhängige Stichproben ergibt einen signifikanten Gruppenunterschied zu T5 (IG: MW=2,88 SD±0,98; KG: MW=2,48 SD±1,15;  $p=0,039$ ).

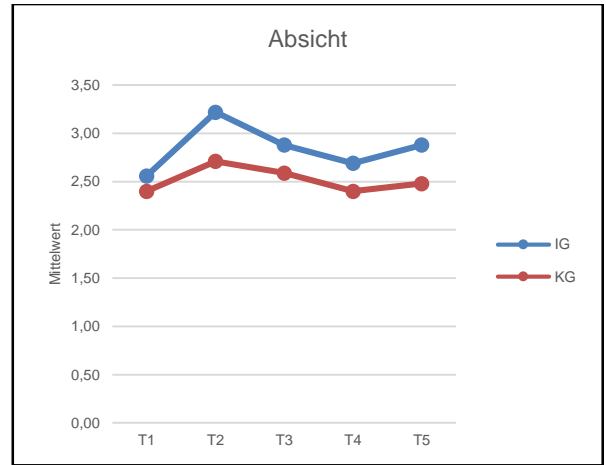


Abb. 73: Verlauf der Absicht regelmäßig körperlich aktiv zu sein über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (0= „diese Absicht habe ich gar nicht“ bis 4= „diese Absicht habe ich sehr stark“).

In der Aktionsplanung sind signifikante Zeit- ( $F_{(3,5;421,5)}=15,630$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,114$ ) und Interaktionseffekt ( $F_{(3,5;421,5)}=2,920$ ;  $p=0,027$ ;  $\eta_p^2=0,024$ ) zu verzeichnen. Beide Gruppen steigern sich signifikant von T1 zu T2 (IG: T1 MW=2,34 SD±0,97; T2 MW=3,19 SD±0,61;  $p=0,000$ ; KG: T1 MW=2,50 SD±1,06; T2 MW=2,85 SD±0,91;  $p=0,013$ ). Zu T2 zeigt sich ein signifikanter Gruppenunterschied ( $p=0,017$ ). Im Verlauf ergibt sich zu T4 ein weiterer signifikanter Gruppenunterschied (IG: T4 MW=3,04 SD±0,89; KG: T4 MW=2,68 SD±0,91;  $p=0,028$ ).

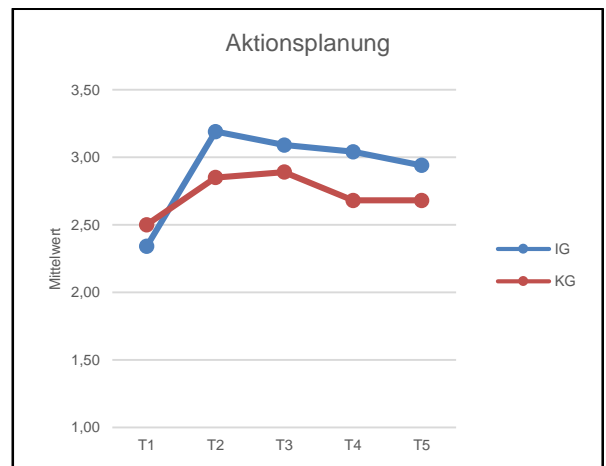


Abb. 74: Verlauf der Aktionsplanung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„stimmt nicht“, 2=„stimmt kaum“, 3=„stimmt eher“, 4=„stimmt genau“).

Die Bewältigungsplanung weist einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(3,6;428,4)}=14,281$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,107$ ) und einen tendenziellen Interaktionseffekt ( $F_{(3,6;428,4)}=2,046$ ;  $p=0,094$ ;  $\eta_p^2=0,017$ ) aus.

Die T-Tests für verbundene Stichproben ergeben eine signifikante Steigerung in beiden Gruppen von T1 zu T2 (IG: T1 MW=2,16 SD±0,78; T2 MW=2,78 SD±0,63;  $p=0,000$ ; KG: T1 MW=2,21 SD±0,84; T2 MW=2,65 SD±0,82;  $p=0,002$ ). Im weiteren Verlauf bleibt die IG weitestgehend auf einem Niveau, wohingegen die Einschätzung durch die KG leicht absinkt. Dies resultiert in signifikanten Gruppenunterschieden zu T4 (IG: MW=2,80 SD±0,72; KG: MW=2,47 SD±0,72;  $p=0,011$ ) und T5 (IG: MW=2,70 SD±0,72; KG: MW=2,41 SD±0,78;  $p=0,038$ ) in T-Tests für unabhängige Stichproben.

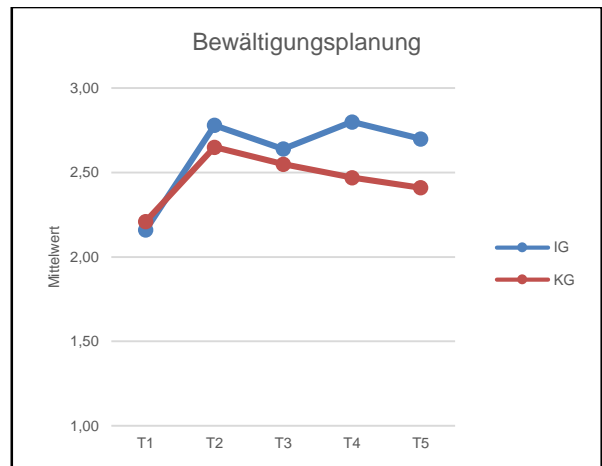


Abb. 75: Verlauf der Bewältigungsplanung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„stimmt nicht“, 2=„stimmt kaum“, 3=„stimmt eher“, 4=„stimmt genau“).

Die Konsequenzerwartung wird über verschiedene Subskalen dargestellt.

Die Ergebnisse der Skala der sozialen Konsequenzerwartung deuten auf einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(4;484)}=7,005$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,055$ ) hin. Beide Gruppen steigern signifikant die soziale Konsequenzerwartung von T1 zu T2 (IG: T1 MW=3,47 SD±0,97; IG: T2 MW=3,84 SD±0,77;  $p=0,003$ ; KG: T1 MW=3,33 SD±1,07; T2 MW=3,65 SD±0,82;  $p=0,018$ ). Im weiteren Verlauf kommt es zur signifikanten Reduktion in der KG (T3: MW=3,26 SD±0,82;  $p=0,001$ ). Aufgrund der unterschiedlichen Verläufe in den Gruppen wurden zusätzliche T-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt. Diese ergeben signifikante Gruppenunterschiede zu T3 (MW IG=3,73; MW KG=3,26;  $p=0,003$ ) und zu T4 (MW IG=3,70; MW KG=3,31).

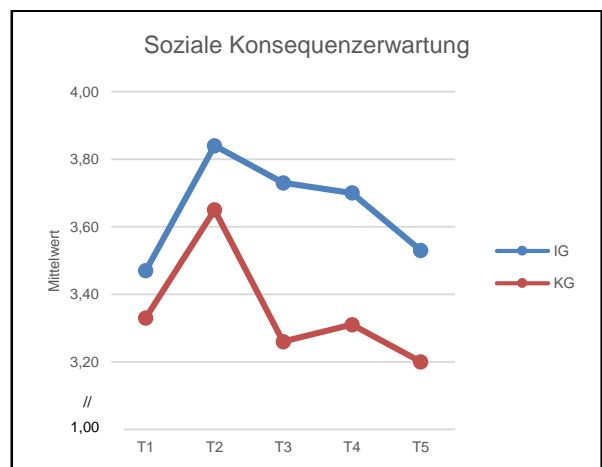


Abb. 76: Verlauf der sozialen Konsequenzerwartung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“).

Im Bereich der physischen Konsequenzerwartung zeigen sich signifikante Zeiteffekte ( $F_{(4;484)}=6,123$ ;  $p=0,000$ ,  $\eta_p^2=0,048$ ). Beide Gruppen steigern von T1 zu T2 die physische Konsequenzerwartung (IG: T1 MW=4,00 SD $\pm$ 0,80; T2 MW=4,36 SD $\pm$ 0,61;  $p=0,001$ ; KG: T1 MW=4,03 SD $\pm$ 0,89; T2 MW=4,27 SD $\pm$ 0,69;  $p=0,028$ ). Anschließend sinkt die Einschätzung in der KG (T3 MW=3,96 SD $\pm$ 0,84;  $p=0,002$ ). Die Verläufe in Abbildung 77 lassen einen Unterschied der Gruppen von T3 bis T5 vermuten. In prüfenden T-Tests für unabhängige Stichproben zeigen sich jedoch keine signifikanten Unterschiede.

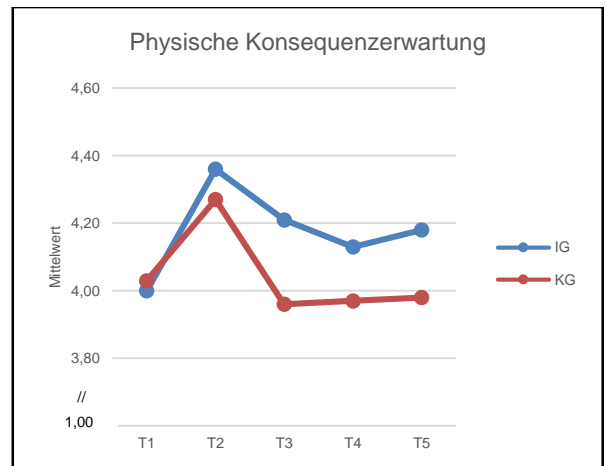


Abb. 77: Verlauf der physischen Konsequenzerwartung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“).

Innerhalb der psychischen Konsequenzerwartung gibt es signifikante Ergebnisse über die Zeit ( $F_{(3,7;447,6)}=6,964$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,054$ ) und für die Zeit-Gruppen-Interaktion ( $F_{(3,7;447,6)}=3,144$ ;  $p=0,017$ ;  $\eta_p^2=0,025$ ). Die T-Tests für verbundene Stichproben ergeben für die IG eine signifikante Steigerung von T1 zu T2 (T1 MW=3,51 SD $\pm$ 0,73; T2 MW=4,02 SD $\pm$ 0,63;  $p=0,000$ ) sowie eine signifikante Reduktion von T3 zu T4 (T3 MW=3,95 SD $\pm$ 0,69; T4 MW=3,76 SD $\pm$ 0,83;  $p=0,013$ ). Innerhalb der KG zeigt sich eine signifikante Minderung von T2 zu T3 (T2 MW=3,82 SD $\pm$ 0,80; T3 MW=3,59 SD $\pm$ 0,80;  $p=0,028$ ). Ein signifikanter Gruppenunterschied ist zu T3 zu ermitteln ( $p=0,008$ ).

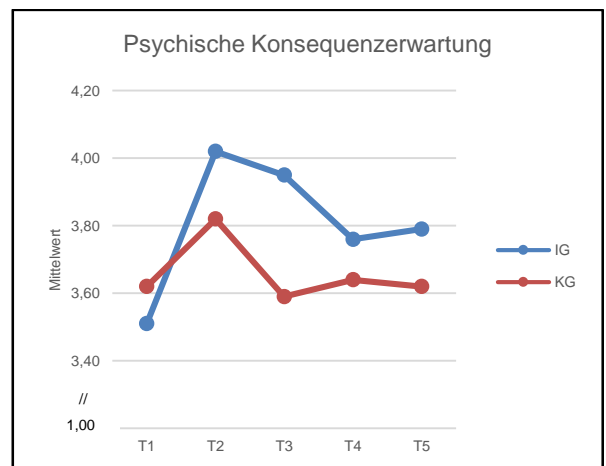


Abb. 78: Verlauf der psychischen Konsequenzerwartung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“).

Für den Bereich der Konsequenzerwartung, der sich auf Besorgnis und Aufwand bezieht bzw. die negative Konsequenzerwartung darstellt, zeigen sich keine langfristigen Effekte. In Abbildung 79 ist zu sehen, dass sich in beiden Gruppen ein wechselhafter Verlauf darstellt.

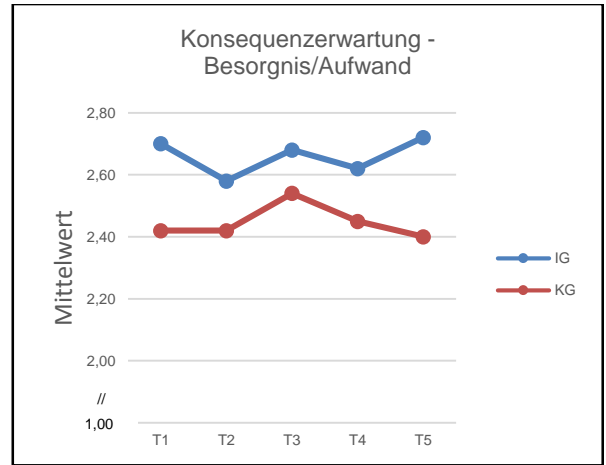


Abb. 79: Verlauf der Konsequenzerwartung Besorgnis/Aufwand über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“).

In der beschwerdebezogenen Konsequenzerwartung ergibt sich ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(4;484)}=5,409$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,043$ ). Die T-Tests für verbundene Stichproben zeigen für die IG eine signifikante Steigerung von T1 zu T2 (T1 MW=3,45 SD±0,77; T2 MW=3,90 SD±0,63;  $p=0,000$ ) mit anschließender signifikanter Minderung (T3 MW=3,65 SD±0,77;  $p=0,001$ ). Innerhalb der KG zeigt sich keine signifikante Veränderung.

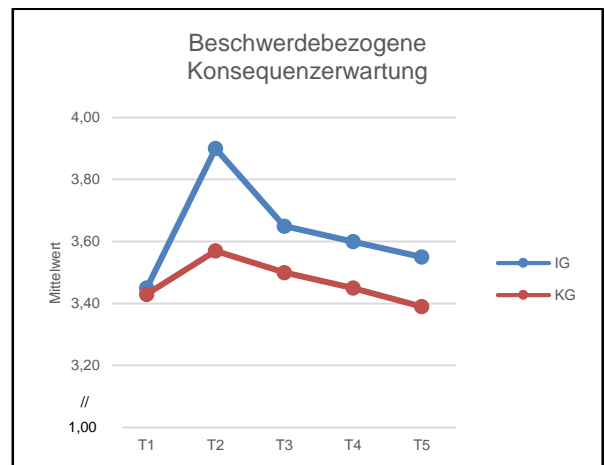


Abb. 80: Verlauf der beschwerdebezogenen Konsequenzerwartung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“).



Die positive Konsequenzerwartung zeigt einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(3,5;428,6)}=10,899$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,082$ ). Als erstes ist ein Anstieg in beiden Gruppen von T1 zu T2 (IG: T1 MW=3,63 SD±0,60; T2 MW=4,05 SD±0,55;  $p=0,000$ ; KG: T1 MW=3,61 SD±0,80; T2 MW=3,86 SD±0,65;  $p=0,012$ ) nachzuweisen. Anschließend fällt die positive Konsequenzerwartung in den Studiengruppen (IG: T3 MW=3,91 SD±0,60;  $p=0,029$ ; KG: T3 MW=3,60 SD±0,69;  $p=0,002$ ). In Abbildung 93 ist ersichtlich, dass die KG ab T3 bis zum Ende auf dem Ausgangsniveau der positiven Konsequenzerwartung ist. Die IG reduziert die Einschätzung, aber weist eine höhere Konsequenzerwartung im Vergleich zum Ausgangswert sowie im Vergleich zur KG auf. In prüfenden T-Tests für unabhängige Stichproben zeigt sich dies als signifikanter Gruppenunterschied zu T3 ( $p=0,010$ ).

Für die Wahrnehmung der psychosozialen Barrieren zeigt sich ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(3,7;451,6)}=3,953$ ;  $p=0,005$ ;  $\eta_p^2=0,031$ ). In den T-Tests für verbundene Stichproben weist die IG zunächst eine signifikante Reduktion auf (T1 MW=2,05 SD±0,47; T2 MW=1,93 SD±0,48;  $p=0,009$ ), anschließend kommt es zur signifikanten Steigerung (T3 MW=2,06 SD±0,49;  $p=0,005$ ), mit folgender signifikanter Minderung zu T4 (T4 MW=1,89 SD±0,50;  $p=0,003$ ) und abschließendem Anstieg (T5 MW=2,02 SD±0,55;  $p=0,019$ ). Im Verlauf der KG ergibt sich eine signifikante Reduktion von T1 zu T2 (T1 MW=2,06 SD±0,49; T2 MW=1,94 SD±0,49;  $p=0,015$ ).

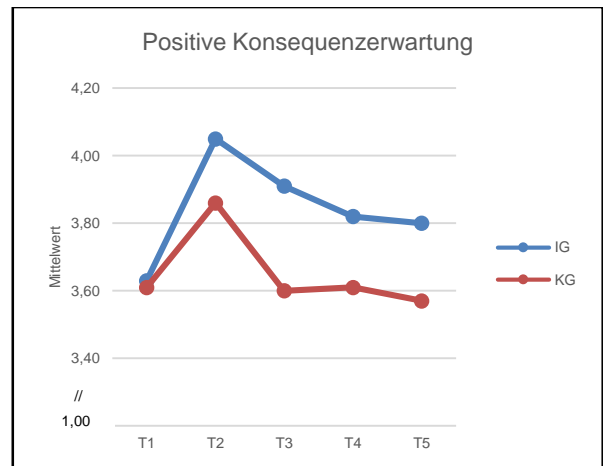


Abb. 81: Verlauf der positiven Konsequenzerwartung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„ganz bestimmt nicht“, 2=„stimmt eher nicht“, 3=„teils-teils“, 4=„stimmt teils“, 5=„ganz bestimmt“).

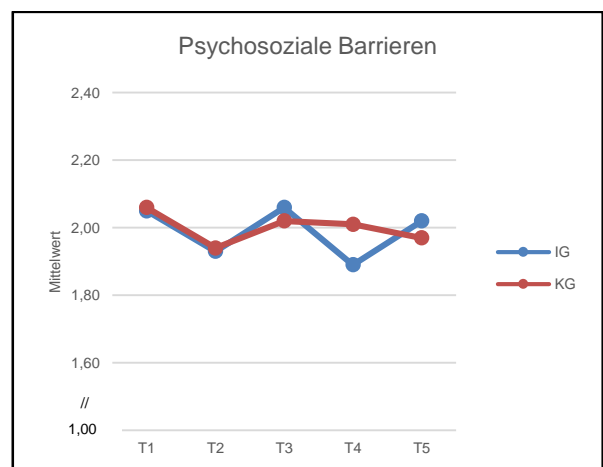


Abb. 82: Verlauf der psychosozialen Barrieren über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„gar nicht“, 2=„etwas“, 3=„stark“, 4=„sehr stark“).

Die körperlichen Barrieren weisen einen signifikanten Zeit- ( $F_{(4;468)}=3,428$ ;  $p=0,009$ ;  $\eta_p^2=0,028$ ) und Interaktionseffekt ( $F_{(4;468)}=2,399$ ;  $p=0,049$ ;  $\eta_p^2=0,020$ ) auf. Die IG schätzt die körperlichen Barrieren zu T2 signifikant höher ein als zu T1 (MW=2,35 SD±0,78; T2 MW=2,75 SD±0,82;  $p=0,000$ ). Im Verlauf zeigt sich eine signifikante Reduktion von T3 zu T4 (T3 MW=2,82 SD±0,71; T4 MW=2,55 SD±0,70;  $p=0,008$ ). Innerhalb der KG ergeben sich keine signifikanten Veränderungen über die Zeit. In den T-Tests für unabhängige Stichproben zeigt sich ein Gruppenunterschied zu T3 (IG: MW=2,82 SD±0,71; KG: MW=2,55 SD±0,70;  $p=0,023$ ).

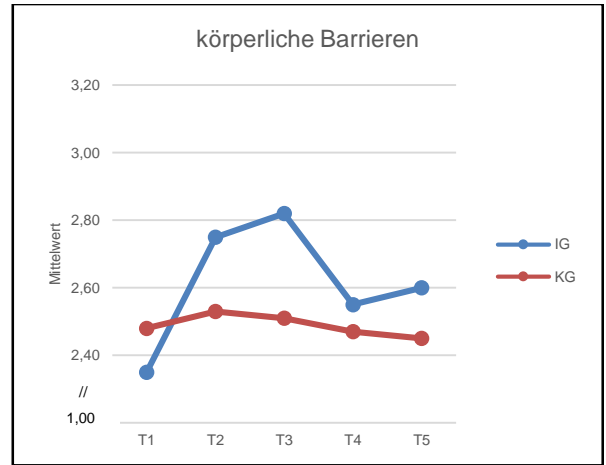


Abb. 83: Verlauf der körperlichen Barrieren über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„gar nicht“, 2=„etwas“, 3=„stark“, 4=„sehr stark“).

Für den Gesamtscore zeigt sich ein tendenzieller Interaktionseffekt ( $F_{(4;488)}=2,319$ ;  $p=0,056$ ;  $\eta_p^2=0,019$ ). Die Prüfung der Gruppenunterschiede durch T-Test für unabhängige Stichproben ergibt keine signifikanten Differenzen.

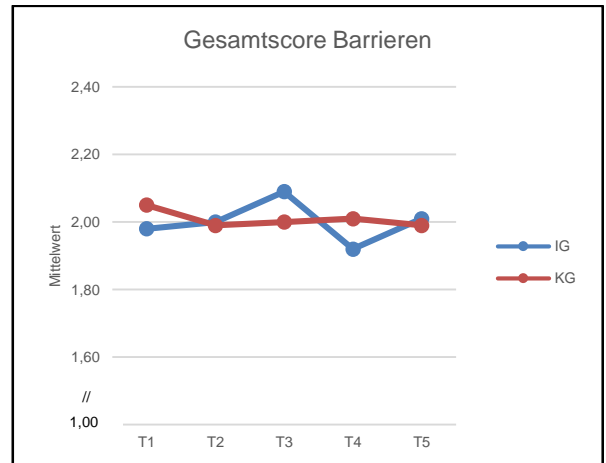


Abb. 84: Verlauf des Gesamtscore der Barrieren über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„gar nicht“, 2=„etwas“, 3=„stark“, 4=„sehr stark“).

Die Vorsätze zur körperlichen Aktivität wurden zu den Messzeitpunkten T2, T3, T4, T5 erfasst. Es besteht ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(2,8;349,2)}=23,617$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,157$ ). Als signifikant zeigt sich der Unterschied von T2 zu T3 für die IG und die KG (IG: T2 MW=3,47 SD±0,43; T3 MW=3,21 SD±0,45;  $p=0,000$ ; KG: T2 MW=3,12 SD±0,52; T3 MW=2,93 SD±0,52;  $p=0,001$ ).

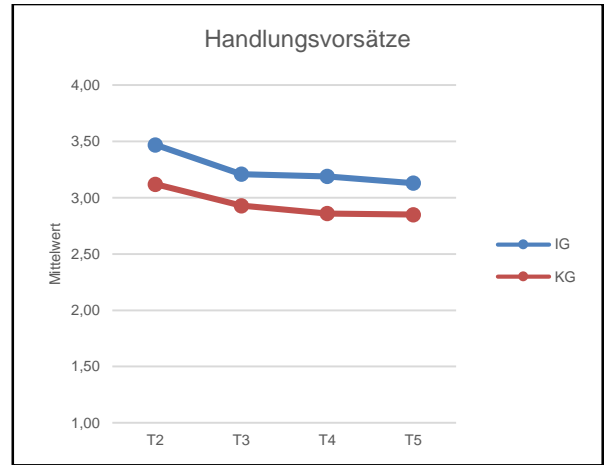


Abb. 85: Verlauf der Handlungsvorsätze über die Messzeitpunkte T2, T3, T4, T5 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„stimmt nicht“, 2=„stimmt kaum“, 3=„stimmt eher“, 4=„stimmt genau“).

Die Handlungskontrolle wurde über die Messzeitpunkte T3, T4, T5 bestimmt. Für diesen Parameter sind keine Effekte zu erkennen.

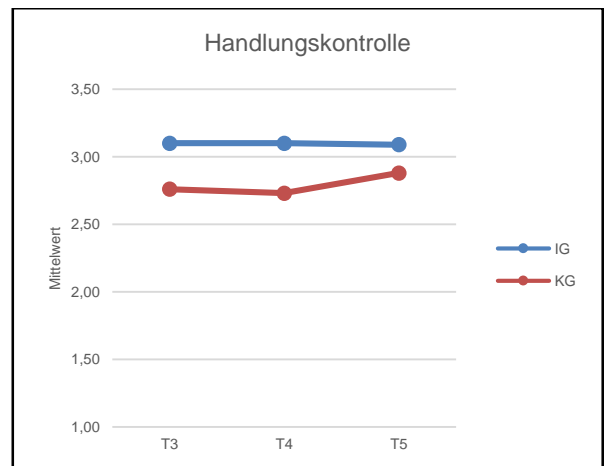


Abb. 86: Verlauf der Handlungskontrolle über die Messzeitpunkte T3, T4, T5 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„stimmt nicht“, 2=„stimmt kaum“, 3=„stimmt eher“, 4=„stimmt genau“).

Die Erhebung der Konsequenzerfahrung erfolgte zu den Follow-up-Untersuchungen (T3, T4, T5). Die ANOVA weist keine Effekte aus.

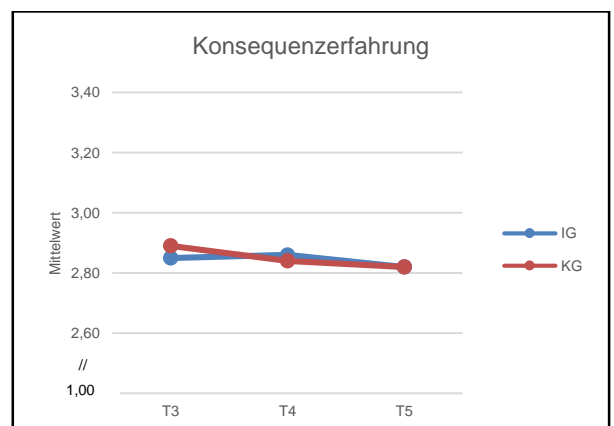


Abb. 87: Verlauf der Konsequenzerfahrung über die Messzeitpunkte T3, T4, T5 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„trifft nicht zu“, 2=„trifft eher nicht zu“, 3=„trifft etwas zu“, 4=„trifft zu“).

Die langfristigen Effekte der allgemeinen sozialen Unterstützung beziehen sich nur auf die Messzeitpunkte T1 und T5. Es zeigt sich ein tendenzieller Zeiteffekt. In den Mittelwerten zeigt sich ein konstanter Wert der IG und eine signifikante Reduktion für die KG (T1 MW=4,11 SD±0,54; T5 MW=3,97 SD±0,59; p=0,026).

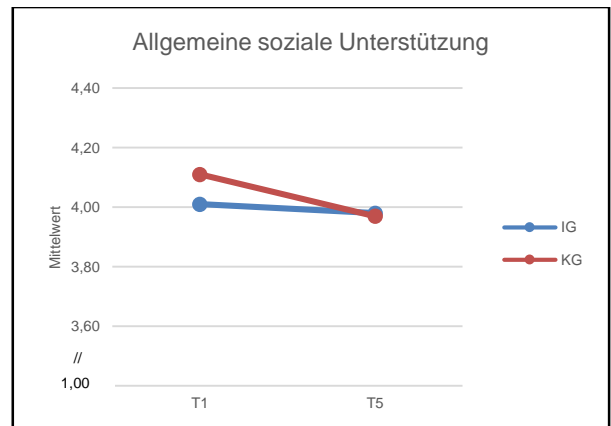


Abb. 88: Verlauf der allgemeinen sozialen Unterstützung von T1 zu T5 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„trifft überhaupt nicht zu“, 2=„trifft kaum zu“, 3=„trifft teilweise zu“, 4=„trifft weitgehend zu“, 5=„trifft völlig zu“).

Die sportbezogene soziale Unterstützung wurde zu T1, T3, T4 und T5 erfasst. Es zeigt sich ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(3;366)}=11,277$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,085$ ) und ein tendenzieller Interaktionseffekt ( $F_{(3;366)}=2,456$ ;  $p=0,063$ ;  $\eta_p^2=0,020$ ). Von T1 zu T3 reduziert sich die Wahrnehmung der sportbezogenen sozialen Unterstützung signifikant für beide Gruppen (IG: T1 MW=3,38 SD±1,01; T3 MW=3,01 SD±1,09;  $p=0,007$ ; KG: T1 MW=3,51 SD±0,95; T3 MW=3,09 SD±1,02;  $p=0,001$ ). Zwischen den letzten beiden Messpunkten zeigt sich für die IG eine signifikante Steigerung (T4 MW=2,97 SD±1,06; T5 MW=3,51 SD±1,03;  $p=0,000$ ). Die T-Tests für unabhängige Stichproben ergeben keinen Gruppenunterschied.

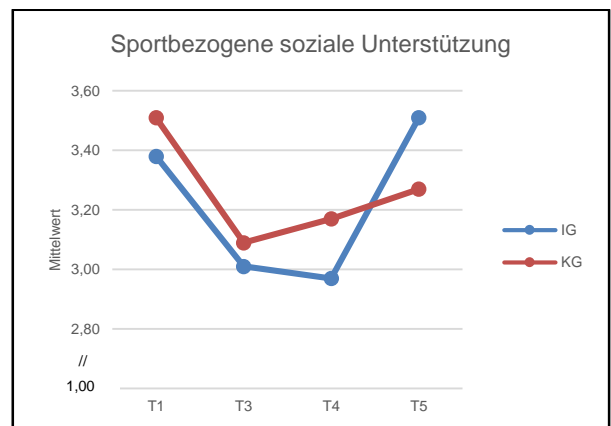


Abb. 89: Verlauf der sportbezogenen sozialen Unterstützung über die Messzeitpunkte T1, T3, T4, T5 in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„trifft überhaupt nicht zu“, 2=„trifft kaum zu“, 3=„trifft teilweise zu“, 4=„trifft weitgehend zu“, 5=„trifft völlig zu“).

### 5.2.3. Psychische Gesundheit

Die Veränderungen der psychischen Gesundheit werden im Längsschnitt (T1, T2, T3, T4, T5) über ANOVAs mit Messwiederholung betrachtet.

#### Krankheitsbezogene Lebensqualität

Zunächst werden die Ergebnisse aus dem CRQ dargestellt. Der CRQ erfasst die Lebensqualität über einen Gesamtscore und vier Subskalen.

Der Gesamtscore des CRQ zeigt einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(4;496)}=21,271$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,146$ ). Es kommt in beiden Gruppen zu einer signifikanten Steigerung von T1 zu T2 (IG: T1 MW=4,39 SD±0,97; T2 MW=4,90 SD±0,90;  $p=0,000$ ; KG: T1 MW=4,36 SD±1,03; T2 MW=4,75 SD±0,96;  $p=0,000$ ). Anschließend reduzieren beide Gruppen die Einschätzung der Lebensqualität (IG: T3 MW=4,64 SD±1,03;  $p=0,005$ ; KG: T3 MW=4,39 SD±1,14;  $p=0,000$ ). Die weiteren Verlaufsänderungen (Abbildung 90) zeigen keine Signifikanzen auf.

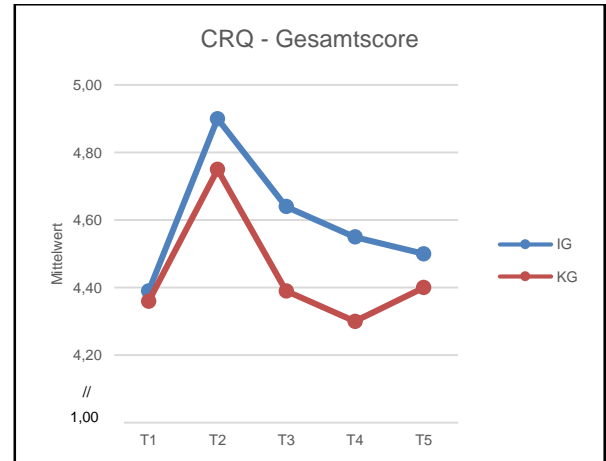


Abb. 90: Verlauf des Gesamtscore der krankheitsbezogenen Lebensqualität über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1-geringe Lebensqualität bis 7-hohe Lebensqualität).

Die Dyspnoe-Skala des CRQ weist weder einen Zeit- noch einen Interaktionseffekt auf. Die Verläufe in Abbildung 91 deuten auf Unterschiede zu den Messzeitpunkten und zwischen den Gruppen hin. Zusätzliche T-Test ergeben keine statistische Relevanz der Veränderungen.

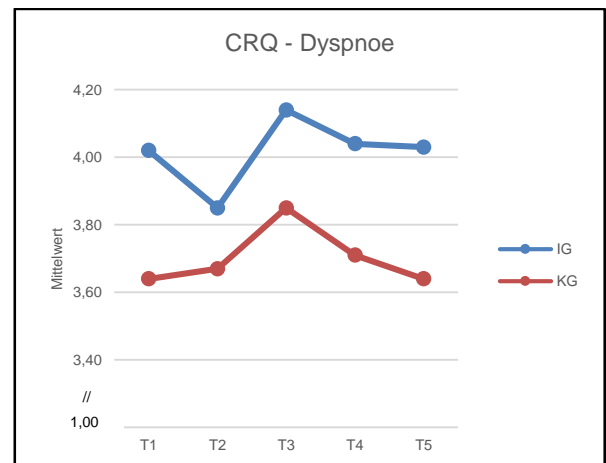


Abb. 91: Verlauf der CRQ Dyspnoe-Skala über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1-geringe Lebensqualität bis 7-hohe Lebensqualität).

Die Subskala zur Erschöpfung weist einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(4;496)}=22,694$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,155$ ) auf. Die Einschätzung steigt in der IG signifikant von T1 zu T2 (T1 MW=4,16 SD $\pm$ 1,03; T2 MW=4,89 SD $\pm$ 0,98;  $p=0,000$ ), sinkt aber signifikant zu T3 (T3 MW=4,49 SD $\pm$ 1,09;  $p=0,001$ ) wieder. Im Folgenden bleibt die Lebensqualität in etwa auf einem Niveau. Ein ähnliches Bild zeigt sich für die KG. Es kommt von T1 zu T2 zu einem signifikanten Anstieg (T1 MW=4,18 SD $\pm$ 1,08; T2 MW=4,69 SD $\pm$ 1,07;  $p=0,000$ ) und anschließend zu einer signifikanten Minderung (T3 MW=4,23 SD $\pm$ 1,23;  $p=0,000$ ).

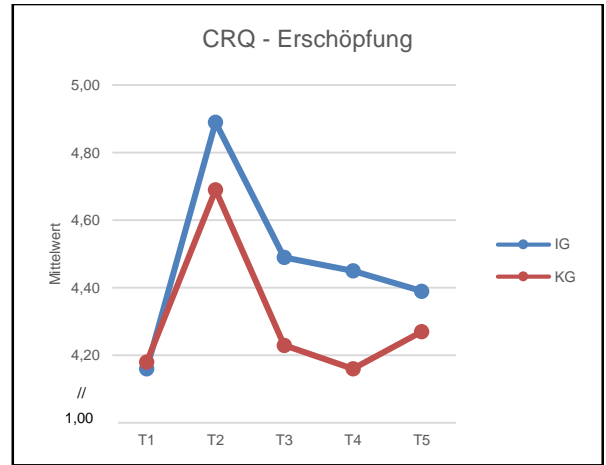


Abb. 92: Verlauf der CRQ Erschöpfungs-Skala über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1-geringe Lebensqualität bis 7-hohe Lebensqualität).

In der Stimmungslage zeichnet sich ein signifikanter Zeit- ( $F_{(4;496)}=43,211$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,258$ ) und Interaktionseffekt ( $F_{(4;496)}=3,312$ ;  $p=0,011$ ;  $\eta_p^2=0,026$ ) ab. Beide Gruppen steigern signifikant die Einschätzung der Stimmungslage von T1 zu T2 (IG: T1 MW=4,54 SD $\pm$ 1,27; T2 MW=5,44 SD $\pm$ 1,15;  $p=0,000$ ; KG: T1 MW=4,73 SD $\pm$ 1,26; T2 MW=5,37 SD $\pm$ 1,05;  $p=0,000$ ), welche zu T3 signifikant abfällt (IG: T3 MW=4,89 SD $\pm$ 1,21;  $p=0,000$ ; KG: T3 MW=4,68 SD $\pm$ 1,29;  $p=0,000$ ). Der Interaktionseffekt deutet sich graphisch (Abbildung 93) zwischen T4 und T5 an. Mittels T-Tests für unabhängige Stichproben kann kein konkreter Gruppenunterschied zu den einzelnen Messzeitpunkten aufgezeigt werden.

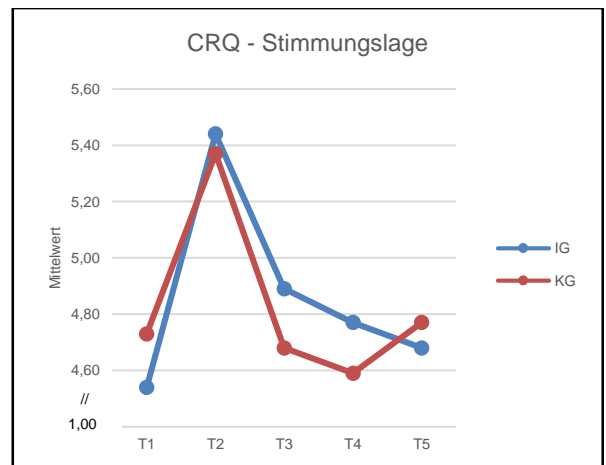


Abb. 93: Verlauf der CRQ Skala für die Stimmungslage über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1-geringe Lebensqualität bis 7-hohe Lebensqualität).

Für die Lebensqualität bezüglich Bewältigung ergibt sich ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(4;496)}=6,890$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,053$ ). Die T-Tests für verbundene Stichproben zeigen innerhalb der IG eine signifikante Steigerung von T1 zu T2 (T1 MW=4,82 SD±1,14; T2 MW=5,22 SD±1,19;  $p=0,003$ ). In der KG ist zunächst ein signifikanter Anstieg von T1 zu T2 zu verzeichnen (T1 MW=4,81 SD±1,31; T2 MW=5,05 SD±1,35;  $p=0,016$ ) und zu T3 eine signifikante Reduktion (T3 MW=4,73 SD±1,33;  $p=0,002$ ).

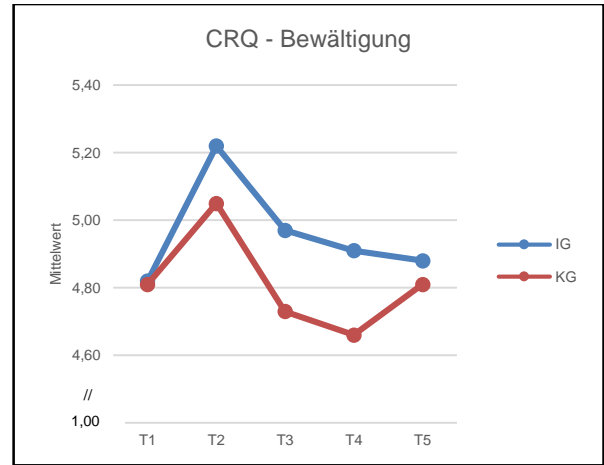


Abb. 94: Verlauf der CRQ Bewältigungs-Skala über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1-geringe Lebensqualität bis 7-hohe Lebensqualität).

Der CAT wurde vor (T1\_1) und am Ende (T2) der Rehabilitation erfasst. Hier erfolgt die ANOVA mit Messwiederholungen über diese zwei Messzeitpunkte. Die Ergebnisse sind als kurzfristige Effekte zu beurteilen.

Es zeigt sich ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(1;178)}=8,108$ ;  $p=0,005$ ;  $\eta_p^2=0,044$ ). In beiden Gruppen reduziert sich der Mittelwert für den CAT. In den prüfenden T-Tests für verbundene Stichproben zeichnet sich eine signifikante Reduktion innerhalb der IG ab (T1 MW=20,09 SD±7,07; T2 MW=18,83 SD±7,10;  $p=0,015$ ), was als eine signifikant höhere Lebensqualität einzuschätzen ist.

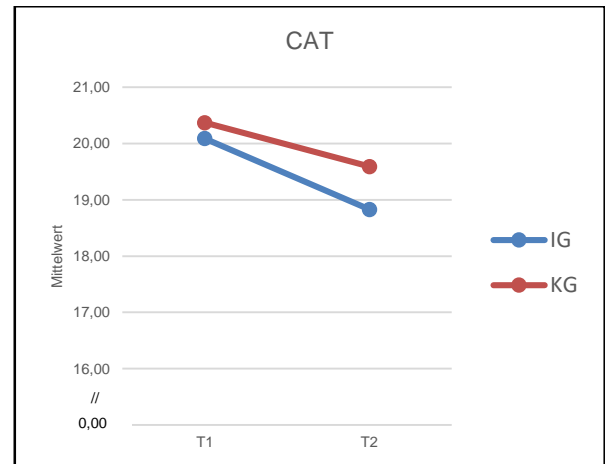


Abb. 95: Verlauf der krankheitbezogenen Lebensqualität (CAT) über alle Messzeitpunkte (T1, T2) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summscores (0-geringe Lebensqualität bis 40-sehr hohe Lebensqualität).

## Krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit

Zur Einschätzung der krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit wurde die COPD Self-Efficacy Scale in der deutschen Version eingesetzt. Sie besteht aus fünf Dimensionen und einer Gesamtskala.

In der Skala „negative Affekte“ kommt es zu einem signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(3,6;426,3)}=5,139$ ;  $p=0,001$ ;  $\eta_p^2=0,041$ ). Der Anstieg von T1 zu T2 der Selbstwirksamkeit bezogen auf negative Affekte ist nur für die IG signifikant (T1 MW=2,77 SD±1,06; T2 MW=3,23 SD±0,96;  $p=0,001$ ). Der weitere Verlauf ist in beiden Gruppen ohne signifikante Veränderung.

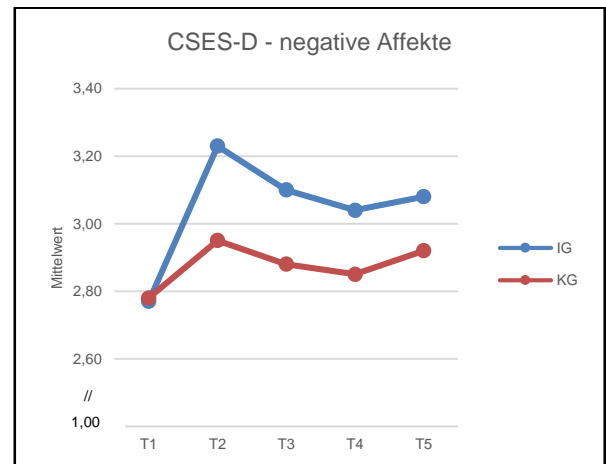


Abb. 96: Verlauf der krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit – negative Affekte über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„überhaupt nicht zuversichtlich“, 2=„nicht sehr zuversichtlich“, 3=„etwas zuversichtlich“, 4=„ziemlich zuversichtlich“, 5=„sehr zuversichtlich“).

Die Skala „physische Anstrengung“ zeigt einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(3,4;412)}=12,576$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,095$ ). Die T-Tests für unabhängige Stichproben weisen eine signifikante Steigerung von T1 zu T2 in beiden Gruppen auf (IG: T1 MW=2,48 SD±0,97; T2 MW=3,05 SD±0,91;  $p=0,000$ ; KG: T1 MW=2,29 SD±0,85; T2 MW=2,77 SD±0,95;  $P=0,000$ ). Im weiteren Verlauf kommt es von T2 zu T3 zu einer signifikanten Reduktion (IG: T3 MW=2,78 SD±1,06;  $p=0,029$ ; KG: T3 MW=2,38 SD±0,93;  $p=0,001$ ). Zudem steigert die IG diesen Bereich der Selbstwirksamkeit von T4 zu T5 (T4 MW=2,72 SD±1,02; T5 MW=2,90 SD±1,08;  $p=0,043$ ). In einem prüfenden T-Test für unabhängige Stichproben zeigt sich zu T5 ein signifikanter Gruppenunterschied (IG: MW=2,90 SD±1,08; KG: MW=2,42 SD±1,056;  $p=0,014$ ).

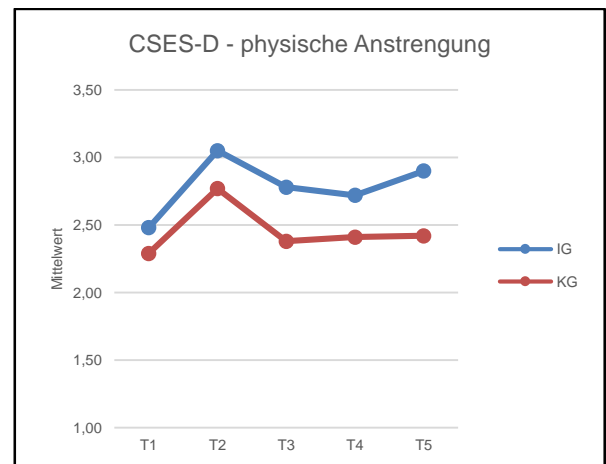


Abb. 97: Verlauf der krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit – physische Anstrengung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„überhaupt nicht zuversichtlich“, 2=„nicht sehr zuversichtlich“, 3=„etwas zuversichtlich“, 4=„ziemlich zuversichtlich“, 5=„sehr zuversichtlich“).



Ebenso ist in der Skala „Wetter/Umwelt“ ein signifikanter Zeiteffekt zu verzeichnen ( $F_{(3,4;411,9)}=7,613$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,060$ ). Auch in diesem Bereich steigern beide Gruppen signifikant die Selbstwirksamkeit von T1 zu T2 (IG: T1 MW=2,60 SD±0,98; T2 MW=3,07 SD±0,93;  $p=0,002$ ; KG: T1 MW=2,47 SD±0,92; T2 MW=2,70 SD±0,98;  $p=0,023$ ), welche abschließend zu T3 wieder signifikant sinkt (IG: T3 MW=2,83 SD±1,01;  $p=0,032$ ; KG: T3 MW=2,40 SD±0,95;  $p=0,005$ ).

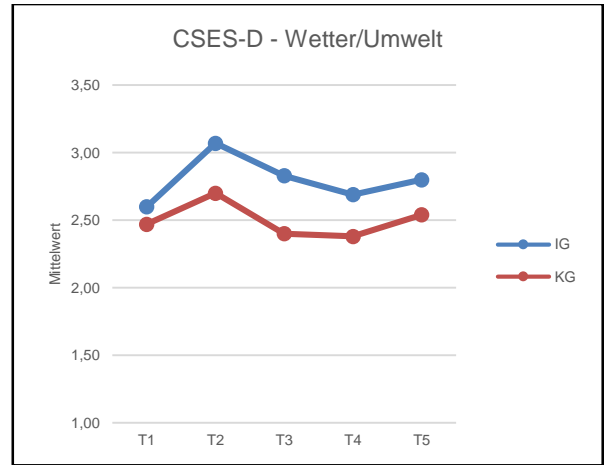


Abb. 98: Verlauf der krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit – Wetter/Umwelt über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„überhaupt nicht zuversichtlich“, 2=„nicht sehr zuversichtlich“, 3=„etwas zuversichtlich“, 4=„ziemlich zuversichtlich“, 5=„sehr zuversichtlich“).

Die Skala „verhaltensbezogene Risikofaktoren“ weist keinen Zeit-, aber einen signifikanten Interaktionseffekt ( $F_{(3,6;427,9)}=3,355$ ;  $p=0,013$ ;  $\eta_p^2=0,027$ ) auf. Mit der Überprüfung durch T-Tests für verbundene Stichproben zeigt sich eine signifikante Steigerung von T1 zu T2 für die IG (T1 MW=2,84 SD±1,05; T2 MW=3,33 SD±1,03;  $p=0,004$ ). Wie auch graphisch (Abbildung 99) zu sehen, ergibt sich keine aussagekräftige Veränderung in der KG über die Messzeitpunkte. Die T-Tests für unabhängige Stichproben weisen einen signifikanten Gruppenunterschied zu T2 aus (IG: MW=3,33 SD±1,03; KG: MW=2,82 SD±1,01;  $p=0,007$ ), mit einem höheren Mittelwert der IG gegenüber der KG.

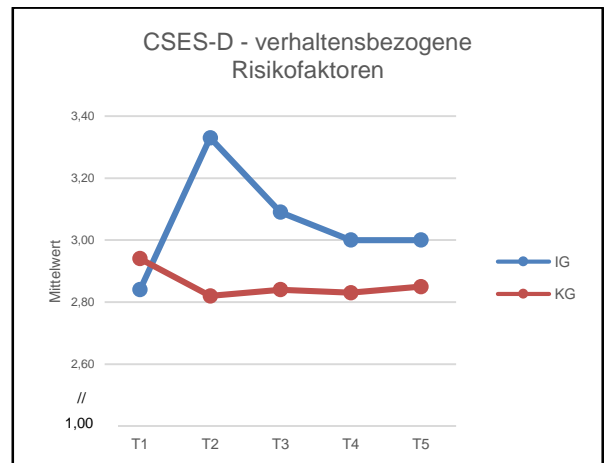


Abb. 99: Verlauf der krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit – verhaltensbezogene Risikofaktoren über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„überhaupt nicht zuversichtlich“, 2=„nicht sehr zuversichtlich“, 3=„etwas zuversichtlich“, 4=„ziemlich zuversichtlich“, 5=„sehr zuversichtlich“).

Für die Subskala „starke emotionale Erregung“ zeigt sich sowohl ein signifikanter Zeit- ( $F_{(3,5;423,3)}=9,601$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,074$ ) als auch ein signifikanter Interaktionseffekt ( $F_{(3,5;423,3)}=2,592$ ;  $p=0,043$ ;  $\eta_p^2=0,021$ ). Die IG steigert signifikant die Selbstwirksamkeit in diesem Bereich von T1 zu T2 (T1 MW=2,86 SD±0,98; T2 MW=3,45 SD±0,92;  $p=0,000$ ). Für die KG ergibt sich zunächst eine signifikante Steigerung von T1 zu T2 (T1 MW=2,98 SD±1,10; T2 MW=3,24 SD±0,98;  $p=0,016$ ) und im Folgenden eine signifikante Reduktion zu T3 (MW=2,99 SD±1,12;  $p=0,004$ ). Die T-Tests für unabhängige Stichproben ergeben keine signifikanten Unterschiede der Gruppen über die Messzeitpunkte. Der Interaktionsaktionseffekt ist grafisch von T1 zu T2 (Abbildung 100) erkennbar. Hier steigert die IG das Maß der Selbstwirksamkeit bezüglich starker emotionaler Erregung über das Niveau der KG hinaus.

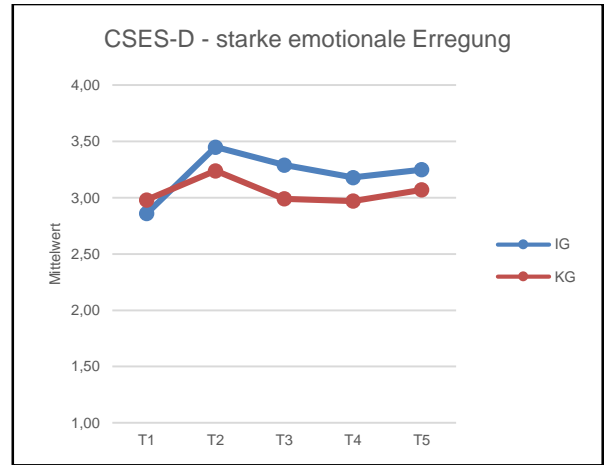


Abb. 100: Verlauf der krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit – starke emotionale Erregung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„überhaupt nicht zuversichtlich“, 2=„nicht sehr zuversichtlich“, 3=„etwas zuversichtlich“, 4=„ziemlich zuversichtlich“, 5=„sehr zuversichtlich“).

In der ANOVA für die Gesamtskala ergibt sich ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(3,4;405,4)}=8,906$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,069$ ). In den T-Tests zeigen sich für beide Gruppen zunächst eine signifikante Steigerung von T1 zu T2 (IG: T1 MW=2,72 SD±0,95; T2 MW=3,24 SD±0,88;  $p=0,000$ ; KG: T1 MW=2,71 SD±0,92; T2 MW=2,93 SD±0,90;  $p=0,018$ ). Anschließend kommt es in der KG zu einer signifikanten Reduktion (T3 MW=2,74 SD±0,98;  $p=0,014$ ). Im weiteren Verlauf ergeben sich keine statistisch relevanten Veränderungen.

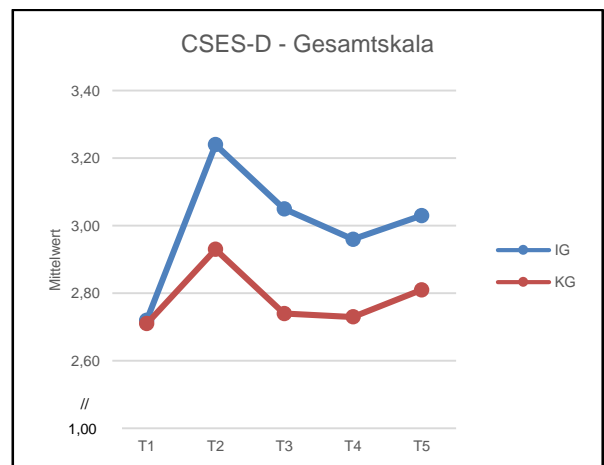


Abb. 101: Verlauf der krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit – Gesamtskala über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert der Fragebogenskala (1=„überhaupt nicht zuversichtlich“, 2=„nicht sehr zuversichtlich“, 3=„etwas zuversichtlich“, 4=„ziemlich zuversichtlich“, 5=„sehr zuversichtlich“).

## Angst und Depression

Dieses Merkmal wurde über zwei Instrumente, den HADS-D und den CAF, erfasst.

Über den HADS-D wird eine Depressions- und eine Angstskala ermittelt. In beiden Skalen zeigen sich signifikante Zeiteffekte (Depression:  $F_{(4;480)}=5,463$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,044$ ; Angst:  $F_{(4;476)}=7,264$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,058$ ).

In der IG zeichnet sich eine signifikante Minderung der Angst von T1 zu T2 ab (T1 MW=7,00 SD±3,78; T2 MW=5,40 SD±3,99;  $p=0,000$ ). Im Folgenden steigt dieser Score wieder signifikant (T3 MW=6,53 SD±4,35;  $p=0,001$ ). In der KG ist keine signifikante Veränderung über die Zeit zu verzeichnen.

Die Werte in der Depressionsskala reduzieren sich signifikant von T1 zu T2 in beiden Gruppen (IG: T1 MW=5,70 SD±3,85; T2 MW=4,42 SD±3,47;  $p=0,000$ ; KG: T1 MW=5,98 SD±4,09; T2 MW=5,18 SD±4,19;  $p=0,014$ ), steigen im Anschluss aber wieder signifikant an (IG: T3 MW=5,25 SD±4,10;  $p=0,013$ ; KG: T3 MW=5,92 SD±4,28;  $p=0,019$ ).

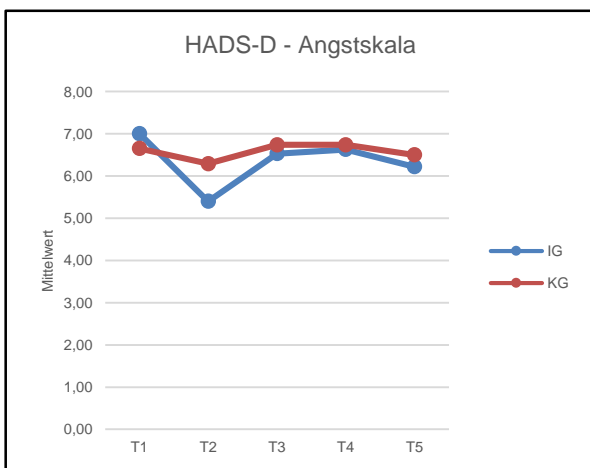


Abb. 102: Verlauf der HADS-D Angst-Skala über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summenscores (0-keine Ausprägung bis 21-schwere Ausprägung).

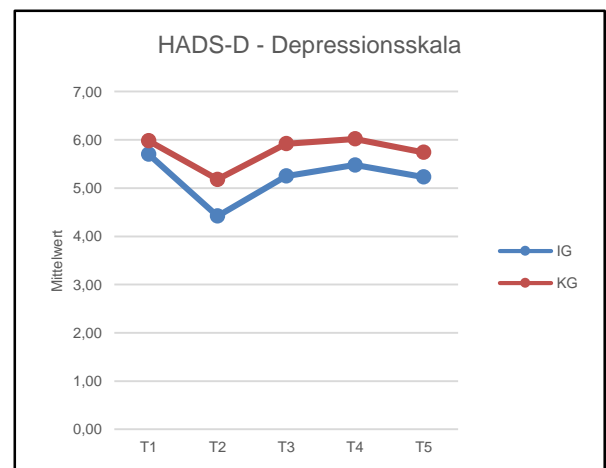


Abb. 103: Verlauf der HADS-D Depression-Skala über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summenscores (0-keine Ausprägung bis 21-schwere Ausprägung).

Die Angst wird im CAF über fünf obligatorische Subskalen, die eine Gesamtskala ergeben, sowie zwei fakultative Subskalen beurteilt.

Die Gesamtskala weist einen signifikanten Zeiteffekt auf ( $F_{(3,7;448,7)}=7,415$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,057$ ). Die T-Tests für verbundene Stichproben ergeben eine signifikante Reduktion in beiden Gruppen von T1 zu T2 (IG: T1 MW=34,38 SD±13,70; T2 MW=29,30 SD±15,20;  $p=0,000$ ; KG: T1 MW=37,16 SD±15,97; T2 MW=34,50 SD±15,76;  $p=0,029$ ).

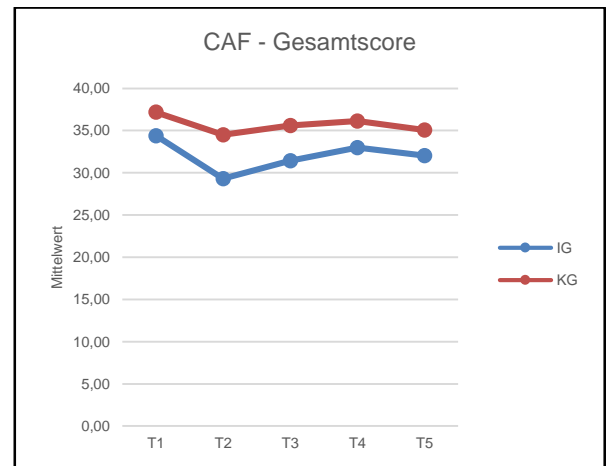


Abb. 104: Verlauf des CAF-Gesamtscores über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summenscores (0-keine Ausprägung bis 80-schwere Ausprägung).

In der Skala der Angst vor Dyspnoe ist ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(4;492)}=5,204$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,041$ ) zu erkennen. Bei der IG zeigt sich von T1 zu T2 eine signifikante Reduktion (T1 MW=8,18 SD±4,25; T2 MW=6,52 SD±4,22;  $p=0,000$ ) und zu T3 eine signifikante Erhöhung (T3 MW=7,44 SD±4,26;  $p=0,007$ ). Die KG verändert die Einschätzung der Angst vor Dyspnoe nicht signifikant. Die Mittelwerte der IG sind im Verlauf niedriger als die der KG. In einem zusätzlichen T-Test für unabhängige Stichproben zeigt sich ein signifikanter Gruppenunterschied zu T2 (IG: MW=6,52 SD±4,22; KG: MW=8,31 SD±4,96;  $p=0,032$ ).

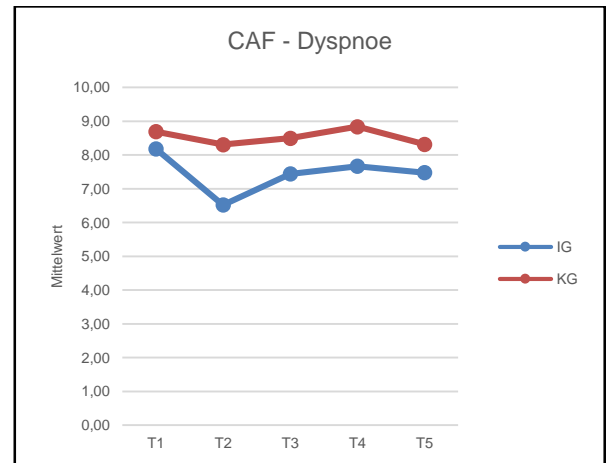


Abb. 105: Verlauf Dyspnoe-Angst über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summenscores (0-keine Ausprägung bis 20-schwere Ausprägung).

Bei der schlafbezogenen Angst zeigt sich ein signifikanter Zeiteffekt ( $F_{(3,6;440,9)}=5,430$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,043$ ). In Abbildung 106 ist zu erkennen, dass die Verläufe der beiden Gruppen relativ identisch sind. Die Werte reduzieren sich signifikant von T1 zu T2 in beiden Gruppen (IG: T1 MW=3,40 SD±2,01; T2 MW=2,71 SD±1,93;  $p=0,001$ ; KG: T1 MW=3,15 SD±2,04; T2 MW=2,65 SD±1,80;  $p=0,005$ ). Im Anschluss steigt die Einschätzung der Angst signifikant in der KG (T3 MW=3,03 SD±1,89;  $p=0,033$ ). Die Skala zur Angst bezüglich sozialer Ausgrenzung zeigt keinen Zeit- oder Interaktionseffekt.

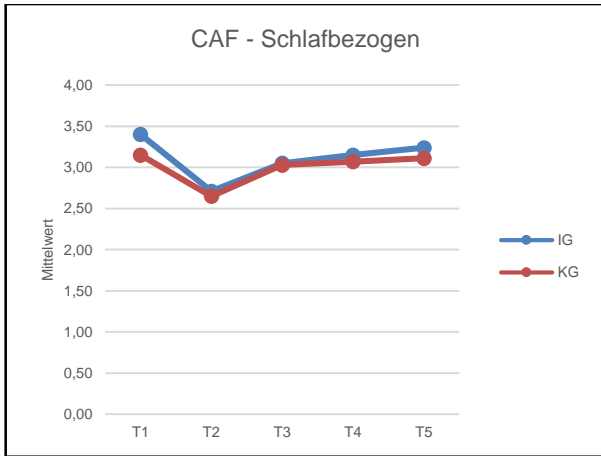


Abb. 106: Verlauf der schlafbezogenen Angst über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summscores (0-keine Ausprägung bis 8-schwere Ausprägung).

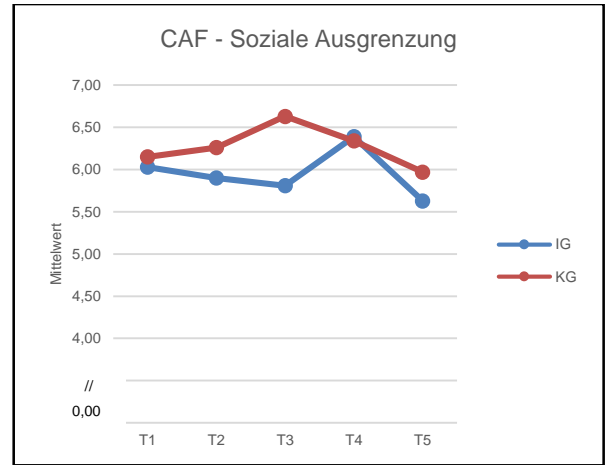


Abb. 107: Verlauf Angst vor sozialer Ausgrenzung über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summscores (0-keine Ausprägung bis 16-schwere Ausprägung).

Die Angst vor körperlicher Aktivität ergibt einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(4;492)}=7,681$ ;  $p=0,000$ ;  $\eta_p^2=0,059$ ). Der Wert dieser Subskala reduziert sich signifikant in beiden Gruppen von T1 zu T2 (IG: T1 MW=8,67 SD $\pm$ 3,99; T2 MW=7,14 SD $\pm$ 4,16;  $p=0,000$ ; KG: T1 MW=9,81 SD $\pm$ 5,21; T2 MW=8,79 SD $\pm$ 4,71;  $p=0,012$ ). Zudem weist die IG eine signifikante Steigerung von T3 zu T4 auf (T3: MW=7,11 SD $\pm$ 3,91; T4: MW=7,97 SD $\pm$ 4,15;  $p=0,012$ ).

Die Skala zur Angst vor Progredienz weist einen signifikanten Zeiteffekt ( $F_{(3,6;442,1)}=3,906$ ;  $p=0,006$ ;  $\eta_p^2=0,031$ ) auf. Beide Gruppen schätzen die Angst vor Progredienz signifikant geringer zu T2 ein als zu T1 (IG: T1 MW=8,10 SD $\pm$ 3,84; T2 MW=7,16 SD $\pm$ 4,41;  $p=0,018$ ; KG: T1 MW=9,37 SD $\pm$ 4,03; T2 MW=8,50 SD $\pm$ 4,19;  $p=0,027$ ). Für die IG zeichnet sich eine signifikante Erhöhung von T2 zu T3 ab (T3 MW=7,94 SD $\pm$ 3,84;  $p=0,030$ ). Der Verlauf der KG weist keine weiteren signifikanten Veränderungen auf.

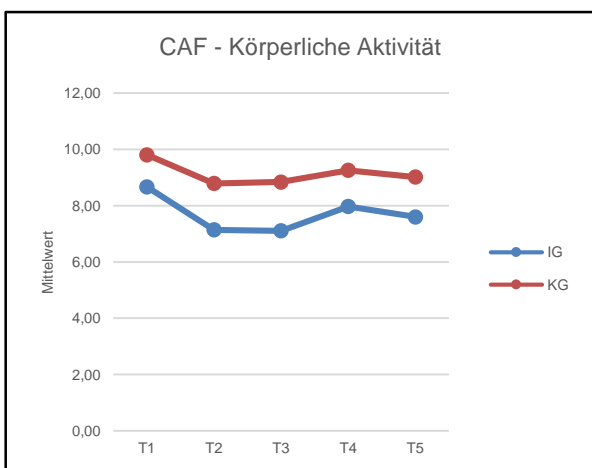


Abb. 108: Verlauf der Angst vor körperlicher Aktivität über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summscores (0-keine Ausprägung bis 20-schwere Ausprägung).

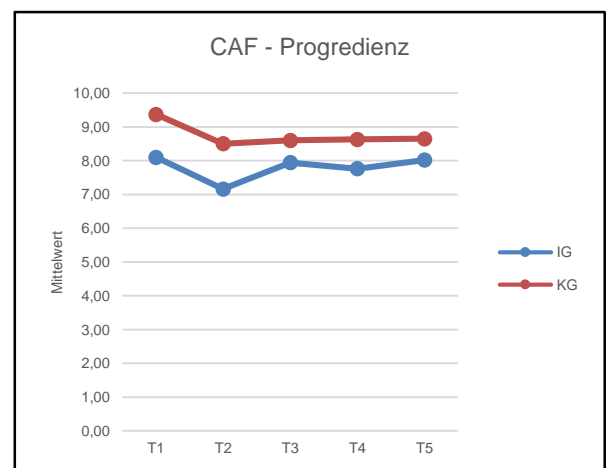


Abb. 109: Verlauf der Progredienzangst über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summscores (0-keine Ausprägung bis 16-schwere Ausprägung).

Für die beiden fakultativen Skalen zur Partnerschaft und zur Sauerstofftherapie ergeben sich keine Zeit- und Interaktionseffekte. Die Ergebnisse zur Skala Sauerstofftherapie sind kritisch zu betrachten, da ein großer Unterschied in den Studiengruppen existiert. In der KG haben 12 Proband\*innen und in der IG lediglich drei Teilnehmer\*innen diesen Fragebogenbereich über alle Messzeitpunkte bewertet. Dadurch kann es zu Verzerrungen der Ergebnisse kommen.

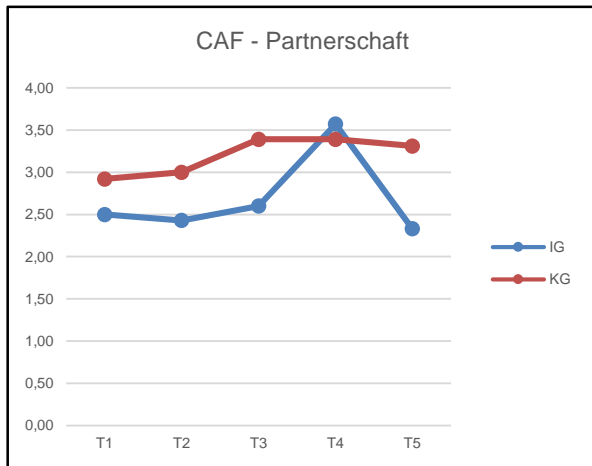


Abb. 110: Verlauf der Angst bezüglich der Partnerschaft über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summenscores (0-keine Ausprägung bis 12-schwere Ausprägung).

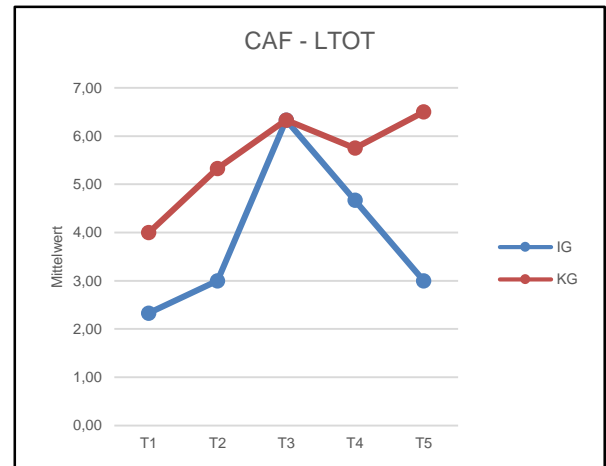


Abb. 111: Verlauf der Angst bezüglich Langzeitsauerstofftherapie über alle Messzeitpunkte (T1, T2, T3, T4, T5) in beiden Studiengruppen als Mittelwert des Summenscores (0-keine Ausprägung bis 20-schwere Ausprägung).

Es haben sich überwiegend Zeiteffekte und wenige Interaktionseffekte gezeigt. In Tabelle 7 sind als Übersicht alle Ergebnisse der ANOVAs mit Messwiederholung zusammengefasst.

Tab. 7: Übersicht der langfristigen Zeit- und Interaktionseffekte aller Parameter, unterteilt in körperliche Aktivität, Determinanten der Verhaltensänderung und psychische Gesundheit (rot=kein Effekt, orange=tendenzieller Effekt [p<0,1], grün=signifikanter Effekt [p<0,05])

Parameter	Zeiteffekt	Interaktionseffekt
<b>Körperliche Aktivität</b>		
Objektive Parameter – Aktigraph		
Sedentärereres	rot	rot
LPA	grün	rot
MPA	grün	orange
MVPA	grün	orange
VMU	rot	rot
Schritte	grün	rot
WHO-Zeit	grün	rot
Breakrate	grün	rot
Subjektive Parameter - Fragebogen zur körperlichen Aktivität		
Gesamtstunden Garten	orange	rot
Anteil Arbeit	orange	rot
Anteil Ruhe	orange	grün
Häufigkeit Krafttraining pro Woche	grün	grün
Umfang Krafttraining pro Woche	grün	rot
Häufigkeit Ausdauertraining pro Woche	grün	rot
Umfang Ausdauertraining pro Woche	rot	rot
Gesamtdauer pro Woche	grün	rot
Subjektive Parameter - Bewegungstagebuch		
Basis-Aktivität	rot	orange
Haus-Aktivität	rot	rot
Inaktivität	rot	rot
Intensität	grün	grün
Hybride Parameter – C-PPAC & Aktigraph		
Difficulty Score	grün	rot
Amount Score	orange	rot
Gesamtscore	rot	rot

Fortsetzung Tab. 7: Übersicht der langfristigen Zeit- und Interaktionseffekte aller Parameter, unterteilt in körperliche Aktivität, Determinanten der Verhaltensänderung und psychische Gesundheit (rot=kein Effekt, orange=tendenzieller Effekt [ $p < 0,1$ ], grün=signifikanter Effekt [ $p \leq 0,05$ ])

Determinanten der Verhaltensänderung	Zeiteffekt	Interaktionseffekt
Aktivitätsbezogene Selbstwirksamkeit		
k.A. anfangen	grün	rot
k.A. weiter führen	grün	rot
k.A. nach Pause wieder anfangen	grün	rot
Absicht, Intension		
Absicht	grün	rot
Handlungsvorsätze T2-T5	grün	rot
Handlungskompetenz T3-T5	rot	rot
Planungsverhalten		
Aktionsplanung	grün	grün
Bewältigungsplanung	grün	orange
Konsequenzerwartung (KE)		
soziale KE	grün	rot
physische KE	grün	rot
psychische KE	grün	grün
Besorgnis/Aufwand KE	rot	rot
Beschwerdebezogene KE	grün	rot
positive KE	grün	rot
Konsequenzerfahrung T3-T5	rot	rot
Wahrgenommene Barrieren		
psychosoziale Barrieren	grün	rot
körperliche Barrieren	grün	grün
Gesamtscore Barrieren	rot	orange
soziale Unterstützung		
allg. soziale Unterstützung	orange	rot
sportbez. soziale Unterstützung	grün	orange



Fortsetzung Tab. 7: Übersicht der langfristigen Zeit- und Interaktionseffekte aller Parameter, unterteilt in körperliche Aktivität, Determinanten der Verhaltensänderung und psychische Gesundheit (rot=kein Effekt, orange=tendenzieller Effekt [p<0,1], grün=signifikanter Effekt [p≤0,05])

psychische Gesundheit	Zeiteffekt	Interaktionseffekt
krankheitsbezogene Lebensqualität - CRQ		
Dyspnoe		
Erschöpfung	grün	
Stimmungslage	grün	grün
Bewältigung	grün	
Gesamtscore	grün	
CAT Gesamtscore	grün	
krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit (CSES-D)		
negative Affekte	grün	
starke emotionale Erregung	grün	grün
physische Anstrengung	grün	
Wetter/Umwelt	grün	
verhaltensbez. Risikofaktoren		grün
Gesamtskala	grün	
Angst & Depression		
HADS-D		
Angstskala	grün	
Depressionskala	grün	
CAF		
Schlafbezogen	grün	
Soziale Ausgrenzung		
Dyspnoe	grün	
körperliche Aktivität	grün	
Progredienz	grün	
Gesamtscore	grün	
Partnerschaft	grün	
LTOT	grün	
<p><b>LPA</b> low physical activity, <b>MPA</b> moderate physical activity, <b>MVPA</b> moderate to vigorous physical activity, <b>VMU</b> Vector Magnitude Units, <b>WHO</b> World Health Organization, <b>k.A.</b> körperliche Aktivität, <b>KE</b> Konsequenzerwartung, <b>C-PPAC</b> clinical patient physical activity scale, <b>CRQ</b> Chronic Respiratory Questionnaire, <b>CAT</b> Lebensqualität bei COPD, <b>HADS-D</b> deutsche Version Angst und Depressions Fragebogen, <b>CSES-D</b> deutscher Version COPD Self-Efficacy Scale, <b>CAF</b> COPD Angst-Fragebogen, <b>LTOT</b> Langzeit-Sauerstoff-Therapie</p>		

### 5.3. Einschätzung der Intervention durch die Proband\*innen

Von den zu Beginn 93 Teilnehmer\*innen der Interventionsgruppe haben 92 die Intervention abgeschlossen. Insgesamt haben 90% (n=83) der Patient\*innen eine Einschätzung über die durchgeführte Intervention gegeben. Die Teilnehmer\*innen schätzten den Inhalt, das Gruppensetting, die Alltagsrelevanz, die Leitung und das Eigenengagement der Intervention im Mittel mit 5,5 (1="Trifft überhaupt nicht zu bis" 6="Trifft voll und ganz zu") ein. Eine detaillierte Ergebnisdarstellung für die Fragen 1 bis 19 ist aus Tabelle 8 zu entnehmen. Von besonderer Bedeutung ist die Frage 19, mit der abgefragt wurde, ob die Teilnehmer\*innen die Intervention weiterempfehlen würden. Hier zeigten sich insgesamt sehr positive Ergebnisse (MW=5,57; SD=0,666). Die Beurteilung des Programms und der Therapeutinnen mittels Schulnoten (siehe Tabelle 9) bestätigt dieses Ergebnis.

Tab. 8: Beurteilung der Intervention anhand von 19 Fragen über eine sechs-stufige Skala.

Frage	Wortlaut	MW	SD	Min	Max	Median	95%-CI
1	Ich habe mich in der Gruppe wohlfühlt.	5,47	0,69	4	6	6	[5,32;5,62]
2	Durch die Intervention habe ich eine Menge für mich wichtiger Dinge zum Thema "körperliche Aktivität" gelernt.	5,30	0,84	2	6	5	[5,12;5,48]
3	Die verschiedenen Einheiten zum Thema "körperliche Aktivität" waren gut ausgewählt.	5,47	0,63	3	6	6	[5,33;5,61]
4	Die Intervention war für mich sehr interessant.	5,33	0,80	3	6	6	[5,15;5,51]
5	Der/Die Therapeut/in war für das Thema "körperliche Aktivität" kompetent.	5,77	0,50	4	6	6	[5,66;5,88]
6	Die Gruppengröße war genau richtig.	5,37	1,06	1	6	6	[5,13;5,60]
7	Die Mischung von Theorie- und Übungseinheiten stimmte.	5,47	0,72	3	6	6	[5,31;5,63]
8	Der/Die Therapeut/in hat die Inhalte sehr gut vermittelt.	5,76	0,48	4	6	6	[5,65;5,86]
9	Die Inhalte der Intervention waren für mich verständlich.	5,43	0,67	3	6	6	[5,28;5,58]
10	Der/Die Therapeut/in ist auf Fragen hinreichend eingegangen.	5,72	0,58	3	6	6	[5,59;5,84]
11	Durch die angewandten Poster und Karteikarten wurden die Themen gut vermittelt.	5,55	0,65	4	6	6	[5,41;5,69]
12	Die Intervention war das Mitmachen wert.	5,60	0,66	3	6	6	[5,46;5,75]
13	Das Bewegungsheft war inhaltlich gut gestaltet.	5,50	0,64	4	6	6	[5,36;5,64]
14	Der/Die Therapeut/in hat die Gruppe gut geleitet.	5,78	0,50	4	6	6	[5,68;5,89]
15	Die Intervention hilft mir, nach der Rehabilitation körperlich aktiv zu bleiben.	5,38	0,68	3	6	5	[5,23;5,53]
16	Die Hausaufgaben konnte ich selbstständig beantworten.	5,47	0,65	4	6	6	[5,33;5,61]
17	Der/Die Therapeut/in konnte kompliziertes gut verständlich machen.	5,72	0,57	4	6	6	[5,60;5,85]
18	Das Erlernete ist gut in den Alltag übertragbar.	5,30	0,73	3	6	5	[5,13;5,46]
19	Ich kann diese Intervention weiterempfehlen.	5,57	0,67	3	6	6	[5,42;5,71]

**MW** Mittelwert, **SD** Standardabweichung, **Min** Minimum, **Max** Maximum, **Median** Rangmittel, **95%-CI** 95%-Konfidenzintervall

Tab. 9: Beurteilung der Teilnehmer\*innen von Programm und Therapeutinnen anhand von Schulnoten.

	<b>MW</b>	<b>SD</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Median</b>	<b>CI 95%</b>
<b>Programm</b>	1,71	0,678	1	4	2	[1,56;1,86]
<b>Therapeutinnen</b>	1,49	0,779	1	6	1	[1,31;1,66]
<b>MW</b> Mittelwert, <b>SD</b> Standardabweichung, <b>Min</b> Minimum, <b>Max</b> Maximum, <b>Median</b> Rangmittel, <b>95%-CI</b> 95%-Konfidenzintervall						

## **5.4. Kongressbeiträge und Publikationen**

### **Kongressteilnahmen**

#### **2017**

Im August 2017 wurde im Rahmen eines Vortrages das Studienprotokoll auf dem Kongress der Gesundheitspsychologie in Siegen vorgestellt.

#### **2018**

Im Februar 2018 erfolgte eine Posterpräsentation beim 27. Rehawissenschaftlichen Kolloquium in München. Daten einer Teilstichprobe (n=47) wurden im Längsschnitt von T1 zu T4 dargestellt. Dabei waren objektive Parameter der körperlichen Aktivität (leichte körperliche Aktivität, moderate körperliche Aktivität, Schrittzahl) im Gruppenvergleich im Fokus.

Im März 2018 wurden Daten einer Teilstichprobe (n=87) im Querschnitt beim Kongress der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. in Dresden präsentiert. Neben der Vorstellung der Studie standen Daten des Aktigraphen (Sedentariness, leichte körperliche Aktivität, moderate körperliche Aktivität, intensive körperliche Aktivität) zur Darstellung des Inaktivitäts- und Aktivitätsverhalten der Patient\*innen mit pneumologischen Berufskrankheiten im Mittelpunkt.

#### **2019**

Im März 2019 erfolgte eine Posterpräsentation zur Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. in Erfurt. Hier waren neben dem Inaktivitäts- und Aktivitätsverhalten der Gesamtstichprobe zu T1, Ergebnisse aus einer Teilstichprobe (n=47) im Gruppenvergleich im Längsschnitt Gegenstand der Präsentation.

Des Weiteren wurde im April 2019 bei dem 11. Forum für Arbeitsmedizin und Rehabilitation von Berufskrankheiten der Lunge und Atemwege in Falkenstein das Forschungsprojekt vorgestellt. Neben der konzipierten verhaltensorientierten Bewegungsintervention wurden Daten der Gesamtstichprobe zum ersten Messzeitpunkt vorgestellt. Der Vortrag wurde für einen Tagungsband verschriftlicht (noch nicht veröffentlicht).

Für den 27. September 2019 ist geplant, einen Vortrag zu den Ergebnissen des Forschungsprojektes zum Reha Symposium der BG Kliniken in Ludwigshafen zu halten.

Außerdem wurde im September 2019 ein Abstract für den Kongress der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. in Leipzig eingereicht (Thema: Prädiktoren der körperlichen Aktivität bei Patienten mit pneumologischen Berufskrankheiten).

## **Publikationen**

Müller K, Gimpel C, König S, Kotschy-Lang, N & Wagner P. Changes and interactions of physical activity in patients with occupational respiratory diseases after a behavioral exercise intervention: A study protocol. *European Journal for person centered healthcare* 2019; *European Journal for Person Centered Healthcare*, 7(2), <http://dx.doi.org/10.5750/ejpch.v7i2.1641>

## **6. Auflistung der für das Vorhaben relevanten Veröffentlichungen, Schutzrechtsanmeldungen und erteilten Schutzrechte von nicht am Vorhaben beteiligten Forschungsstellen**

In der randomisierten kontrollierten STAR-Studie (Stay Active after Rehabilitation) werden Effekte einer zusätzlichen Pedometer-basierten verhaltensorientierten Intervention während einer stationären Rehabilitation (Rehabilitationsklinik in Bad Reichenhall) für COPD Patienten untersucht. Zur Erfassung des Ausmaßes der körperlichen Aktivität wird ebenfalls ein Aktivitätsmonitor genutzt. Es werden Follow-up Erhebungen 6 Wochen sowie 6 Monate nach der Rehabilitation durchgeführt. In der hier vorliegenden Untersuchung erfolgte die Datenerhebung 2 Monate, 6 Monate und zusätzlich 12 Monate nach der Rehabilitation. Das bedeutet, dass eine Beurteilung der langfristigen Veränderung des Aktivitätsverhaltens über einen längeren Zeitraum mit dieser Studie möglich ist. Im Vergleich zur STAR-Studie liegt hier der Fokus nicht nur auf der Untersuchung von COPD-Patienten, sondern auch auf Patient\*innen mit berufsbedingtem Asthma oder Pneumokoniosen. Nur dadurch können erstmals auch Aussagen zum Aktivitätsniveau bei diesen Erkrankungsgruppen getroffen werden. In der Studie von Geidl et al. (2017) erhalten sowohl die IG als auch die KG eine verhaltensorientierte Schulung während der Rehabilitation. Primär sollen die Integration einer pedometer-basierten Intervention und deren Auswirkungen auf die Effekte der Rehabilitation geprüft werden. Genauere Inhalte können in der Publikation (Geidl et al. 2017) nachgelesen werden.

Es zeigen sich Parallelen in der Grundidee, die körperliche Aktivität über eine verhaltensorientierte Bewegungsintervention (mit bzw. ohne Pedometer) zu untersuchen und mit Aktivitätsmonitoren zu analysieren. Jedoch sind die jeweilige Zielgruppe, das Studiendesign sowie die Intervention unterschiedlich, so dass Ergebnisse aus den beiden Studien ergänzende Informationen liefern können.

Geidl, W., Semrau, J., Streber, R., Lehbert, N., Wingart, S., Tallner, A. et al. (2017). Effects of a brief, pedometer-based behavioral intervention for individuals with COPD during inpatient pulmonary rehabilitation on 6-week and 6-month objectively measured physical activity. Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 18 (1), 396.

## **7. Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich des Forschungszwecks/-ziels, Schlussfolgerungen**

Im folgenden Kapitel werden die Forschungsergebnisse bewertet und in den aktuellen Forschungsstand eingeordnet. Zunächst werden die Daten aus der Analyse der Gesamtstichprobe, der Randomisierung und der Dropouts beschrieben. Anschließend erfolgt die Darstellung der Effekte der Intervention unter Berücksichtigung der körperlichen Aktivität, der Determinanten der Verhaltensänderung und der psychischen Gesundheit. Des Weiteren werden kurz die Ergebnisse der Evaluation durch die Teilnehmer\*innen der Intervention beschrieben. Im letzten Punkt folgen eine Zusammenfassung und Fazit einschließlich der Limitationen der vorliegenden Untersuchung.

### **7.1. Gesamtstichprobe, Randomisierung, Dropout-Analyse**

#### **7.1.1 Gesamtstichprobe**

An der vorliegenden Untersuchung nahmen Patient\*innen mit berufsbedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen teil. Aufgrund der Ein- und Ausschlusskriterien (Unterkapitel 4.2) sind in der Studie Proband\*innen, die z. B. maximal 80 Jahre alte sind eingeschlossen bzw. Personen, die körperlich sehr aktiv waren ausgeschlossen. Folglich sind einige Merkmale durch die Ein- und Ausschlusskriterien vorbestimmt. Dennoch ist die rekrutierte Stichprobe aufgrund der soziodemographischen (z. B. Alter) (De Mattheis et al. 2017, Marek et al. 2011, Müller et al. 2013, Müller et al. 2016) und klinischen Merkmale (BMI, 6 MWT, Lufu) (Marek et al. 2011, Müller et al. 2013, Müller et al. 2016, Singh et al. 2014) mit anderen Studien über Patient\*innen mit berufsbedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen vergleichbar.

Zur Einschätzung der funktionalen Leistungsfähigkeit wird der 6-Minuten-Walking-Test (6 MWT) genutzt. In der vorliegenden Studie haben die Proband\*innen im Median eine Strecke von 390 m erreicht. Aufgrund der Beeinträchtigungen der Proband\*innen kann nicht von einem Normalwert ausgegangen werden. Im Vergleich mit Proband\*innen anderer Studien liegt die hier rekrutierte Population im Rahmen der durchschnittlichen erreichten Strecke bei Patient\*innen mit Lungen- und Atemwegserkrankungen (Singh et al. 2014).

Folglich können entsprechende Vergleiche mit bisherigen Studien erfolgen, wobei zu beachten ist, dass nur wenige Untersuchungen Patient\*innen mit berufsbedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen in den Fokus genommen haben, sondern überwiegend Personen mit COPD.

De Matteis et al. (2017) regen in ihrem Beitrag an, sich vermehrt auf die Gesunderhaltung der Patient\*innen zu fokussieren, um die weitere Progredienz der Erkrankungen zu verlangsamen bzw. zu verhindern. Dementsprechend sollte eine pneumologische Rehabilitation im Sinne einer Sekundärprävention so früh wie möglich erfolgen.

### 7.1.2. Randomisierung

Die Randomisierung erfolgte in der BG Klinik Falkenstein am Ende der Anreiseweche mittels Zufallszahlentabelle (Schulz und Grimes 2007). Die Patient\*innen konnten in einem zufriedenstellenden Verhältnis in die IG (n=93) und die KG (n=101) aufgeteilt werden. In den soziodemographischen Daten und Erkrankungen unterscheiden sich die Gruppen nicht. Von den zahlreichen Parametern, die erfasst wurden, zeigen sich die Studiengruppen in neun als signifikant unterschiedlich. Innerhalb der körperlichen Leistungsfähigkeit erreicht die KG eine geringere Gehstrecke im 6 MWT als die IG. Auch über die subjektive Einschätzung der Kraft mittels Befragung zeigt die KG eine geringere Leistung.

Die Parameter der körperlichen Aktivität und Inaktivität deuten darauf hin, dass die KG weniger körperlich aktiv ist. Die KG verbringt weniger Minuten in der MPA und MVPA und erreicht weniger Zeit in Bezug auf die WHO-Empfehlungen. Dies bestätigt sich im C-PPAC bei einem geringeren Aktivitätsumfang. Über die subjektiven Daten wird ersichtlich, dass die Proband\*innen der KG mehr Stunden im Garten mit Ruhezeit verbringen und eine höhere Inaktivität im Bewegungstagebuch angeben.

In den Parametern der psychischen Gesundheit und den Determinanten der Verhaltensänderung ergaben sich keine Gruppenunterschiede. In diesen Merkmalen sind die Proband\*innen als gleich zu bewerten.

Daraus lässt sich schließen, dass die IG etwas leistungsstärker und körperlich aktiver in die Untersuchung gestartet ist. Zusammengefasst kann die Randomisierung trotz der geringen Anzahl an signifikanten Unterschieden zwischen IG und KG als gelungen betrachtet werden. Denn mit einem Signifikanzniveau von 5% ist davon auszugehen, dass fünf Prozent der Fälle ein signifikantes Ergebnis erwarten lassen (Bühl 2010, S.148).

### 7.1.3. Dropout-Analyse

Als Dropouts sind die Proband\*innen zu verstehen, die im Verlauf der Studie die Teilnahme frühzeitig beendet haben und somit die Studie nicht abgeschlossen haben. Insgesamt haben 48 Proband\*innen die Untersuchungen unter Angabe unterschiedlicher Gründe (vgl. Kap. 5.1.2) abgebrochen. Statt der eingeplanten Dropout-Rate von 20% ergibt sich deshalb eine Dropout-Rate von 24,7%. Aktuelle Studien zeigen jedoch, dass die Dropout-Raten in diesem Forschungsbereich zwischen 20% und 40% liegen können (Cockram et al. 2006, Cote & Celli 2005, Garrod et al. 2006, Singh et al. 1998). Beispielsweise ergab sich in einer Interventionsstudie mit verschiedenen bewegungsbezogenen und verhaltensbezogenen Elementen zur Aktivitätssteigerung bei COPD-Patient\*innen nach dem 12-monatigen Follow-up eine Dropout-Rate von 35% (Koreny et al. 2019). Folglich lässt sich die Dropout-Rate der vorliegenden Untersuchung in aktuelle Erkenntnisse einordnen. Bei der Planung zukünftiger Studien in diesem Bereich sollte dieses Ergebnis Beachtung finden und von einer höheren Dropout-Rate ausgegangen werden.



Die Dropouts in Bezug auf die Studiengruppen verteilen sich annähernd gleich. Die Abbrecher haben keinen Einfluss auf die Verteilung der Anzahl in den Studiengruppen. Die meisten Dropouts sind zum Ende der Rehabilitation (T2) zu verzeichnen.

Ergänzend zu berücksichtigen ist, dass zum letzten Messzeitpunkt (T5) keine Dropouts in der IG, demgegenüber jedoch fünf Dropouts in der KG zu verzeichnen sind. Auch vor diesem Hintergrund erscheint eine Intention-to-treat-Analyse als nicht angemessen.

Als Begründung für den Abbruch wurden „kein Interesse“ und gesundheitliche Gründe am meisten genannt. Außerdem gaben vier Patient\*innen der IG an, keine Verhaltensänderung zu wollen. Darüber hinaus gab es im Studienverlauf vier Proband\*innen, die verstorben sind. Insgesamt sind die Abbrecher\*innen in der vorliegenden Studie älter, weisen geringere Lungenfunktionsparameter, eine höhere MdE und einen schweren Dyspnoe (mMRC) auf. Die höhere empfundene Atemnot findet sich entsprechend in einer geringeren Lebensqualität in Bezug auf Dyspnoe (CAF) wieder. Die Teilnehmer\*innen zeigen im Vergleich zu den Dropouts signifikant bessere Werte in der körperlichen Leistungsfähigkeit (6 MWT, Handkraft, FFBmot). Entsprechend weisen die Dropouts eine geringere Aktivität über verschiedene subjektive und objektive Parameter aus. Bezüglich der Determinanten der Verhaltensänderung haben die Dropouts im Vergleich zu den Teilnehmer\*innen vor allem bei den motivationalen Merkmalen signifikant geringere Werte. Demgegenüber steht, dass die Abbrecher\*innen eine geringere Wahrnehmung sportbezogener körperlicher Barrieren angeben.

Insgesamt lässt sich aus den Gruppenunterschieden erkennen, dass die Proband\*innen, die die Studie abgebrochen haben, eine höhere Krankheitsschwere, geringere Leistungsfähigkeit, geringere Motivation zur Verhaltensänderung sowie eine geringere körperliche Aktivität aufweisen. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Befunden anderer Studien, die insbesondere auch im systematischen Review für COPD-Patient\*innen von Thyregod & Bodtger (2016) zusammengefasst sind. In der Untersuchung von Koreny et al. (2019) zeigten sich eine höhere Schrittzahl, das Leben in einer Partnerschaft und eine weniger gefährliche Nachbarschaft als Prädiktoren für das Nicht-Abbrechen einer Studie. Daraus ergibt sich, wie auch in der vorliegenden Studie, dass eher die Patient\*innen mit größeren Beeinträchtigungen und geringerer Gesundheit eine Studie abbrechen. Dieses Ergebnis ist bei der Bewertung der Effekte der verhaltensorientierten Bewegungsintervention zu berücksichtigen.

## 7.2. Effekte der Intervention

### 7.2.1. Körperliche Aktivität & Inaktivität

#### *Kurzfristige Veränderungen*

Für die kurzfristigen Veränderungen wurden die Parameter vier Wochen vor der Rehabilitation (T1) mit denen zwei Monate nach der Rehabilitation (T3) im Gruppenvergleich (IG vs. KG) betrachtet.

Zwei Monate nach Beendigung der Rehabilitation zeigen beide Gruppen keine Veränderung in Bezug auf den zeitlichen Umfang der Sedentariness. Jedoch reduziert sich die Unterbrechungsrate des Sitzverhaltens. Das bedeutet, die Patient\*innen beider Gruppen haben weniger häufig ihr Sitzverhalten unterbrochen.

Hinzu kommt, dass beide Gruppen sowohl den Umfang der LPA als auch die Anzahl der Schritte reduzieren. Innerhalb der MPA, MVPA und WHO-Zeit zeigen sich nur tendenzielle Ergebnisse, die auf eine Aktivitätssteigerung der KG und auf unveränderte Umfänge der IG hindeuten.

Bei der Einordnung der Ergebnisse ist zu beachten, dass die LPA und die Schrittzahl die Parameter sind, welche diese Population am besten repräsentieren (Thyregod & Bodtger 2016). Studien zeigen, dass Patient\*innen mit COPD bereits von Aktivitäten mit geringerer Intensität (LPA), speziell Walking, bezüglich allgemeiner Gesundheit und kardiovaskulärer Risiken profitieren (Cheng et al. 2018). Folglich kann es hilfreich sein, in weiterführenden Analysen den Verlauf von LPA und Schritten detaillierter zu betrachten. Die Ergebnisse zeigen an, dass vor allem bei Patient\*innen mit fortgeschrittener Erkrankungsschwere (z. B. mit starker Dyspnoe bei Belastung) in der Sporttherapie der Fokus vermehrt auf die Aufrechterhaltung dieses Aktivitätsbereiches gelegt werden sollte. Insbesondere dann, wenn moderate oder intensive Aktivitätslevel von den Patient\*innen nicht mehr erreicht werden können (Mesquita et al. 2017).

Zwei Monate nach der Rehabilitation (T3) verbringen beide Gruppen weniger Zeit im Garten als vor der Rehabilitation (T1). Im Zusammenhang mit der geringeren körperlichen Aktivität kann dies auf jahreszeitbedingte Einflüsse hinweisen, wie andere Studien zeigen (Kantorowski et al. 2018).

Die IG kann gegenüber der KG sowohl die Häufigkeit als auch den Umfang des Krafttrainings deutlich steigern. Dies spricht für die Umsetzung der empfohlenen Kräftigungsübungen im Alltag, die während der Intervention erlernt und wiederholt wurden. Im Ausdauertraining steigern beide Gruppen die Häufigkeit des Trainings um etwa einen Tag pro Woche. Die positiven Veränderungen auch innerhalb der KG lassen sich dadurch erklären, dass ein Kraft- und Ausdauertraining, als grundlegende Elemente der pneumologischen Rehabilitation, auch von Proband\*innen der KG ausgeübt wurden.

Über die Ergebnisse des hybriden Instruments C-PPAC bestätigt sich die Vermutung der verringerten körperlichen Aktivität. Der Amount-Score, der den Umfang von Bewegung beschreibt, weist zwei Monate nach Rehabilitation (T3) einen geringeren Bewegungsumfang aus. Jedoch zeigt der Difficulty-Score eine verminderte Wahrnehmung von Schwierigkeiten bei der Umsetzung von körperlicher Aktivität in beiden Gruppen.

Einerseits könnte dies mit der verringerten Ausübung von körperlicher Aktivität zusammenhängen. Andererseits dürfte es ein Effekt der Intervention und der pneumologischen Rehabilitation sein, besser mit der Auswirkung körperlicher Aktivität umgehen zu können.

### *Langfristige Veränderungen*

Die langfristigen Veränderungen werden über die gesamte Erhebungszeit T1-T3-T4-T5 betrachtet. Verschiedene Parameter wie z. B. LPA, Schritte, WHO-Zeit und Unterbrechung der Sedentariness zeigen einen Zeiteffekt im Längsschnitt an. Im Bereich der IG ergibt sich für die MPA und MVPA eine Reduktion von T4 zu T5 des jeweiligen Aktivitätslevels. Eine Reduzierung bestätigt sich auch für die WHO-Zeit, jedoch in beiden Gruppen. Die Ergebnisse weisen auf eine Aufrechterhaltung bzw. Stabilisierung bis zu einem halben Jahr nach der Rehabilitation bzw. Intervention hin. Die graphischen Verläufe (siehe 5.2.1) zeigen eher ein geringes Auf und Ab bzw. konstante Graphen an, mit einer geringen Minderung der Aktivitätszeit zum Ende hin. Eine verringerte Aktivitätszeit von T4 zu T5 wird zusätzlich in der IG mit einer gesteigerten Sedentariness um 24 Minuten bestätigt. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Altenburg et al. (2015). In der Untersuchung von Altenburg et al. (2015) zeigten sich keine signifikanten Veränderungen der körperlichen Aktivität (Anzahl der Schritte) 12 und 18 Monate nach einem 12-wöchigen Programm zur Förderung der körperlichen Aktivität im Vergleich zur Standardversorgung. Erst ein Ausschluss von sehr aktiven Patient\*innen in den Analysen führte zu signifikanten Ergebnissen. Da auch in der vorliegenden Studie einige Patient\*innen körperlich aktiver waren als während der Abklärung der Einschlusskriterien angegeben, sollte in weiteren Analysen zu Veränderungen der körperlichen Aktivität das Ausgangsniveau berücksichtigt werden. Dazu bieten sich Subgruppenanalysen als hilfreich an. Einschränkend ist festzuhalten, dass die Angaben zur körperlichen Aktivität bei Studieneinschluss auf Selbstberichten basieren, während dem gegenüber die Schrittzahl objektiv erfasst wurde. Dadurch kann es zu Unterschieden in den Ergebnissen zum Aktivitätsumfang kommen.

Positive Veränderungen lassen sich für die subjektiven Angaben zum Kraft- und Ausdauertraining sowie zur Teilnahme an einer Lungensportgruppe konstatieren. Die IG steigerte, wie in den kurzfristigen Effekten dargestellt, die Häufigkeit und den Umfang des Krafttraining deutlich zwei Monate nach der Rehabilitation (T3). Bis zum Ende der Untersuchung, ein Jahr nach der Rehabilitation (T5), kann von einer Aufrechterhaltung bzw. Stabilisierung des Verhaltens gesprochen werden. Bei der Häufigkeit zeigt sich, dass die IG sowohl zwei Monate (T3) als auch sechs Monate (T4) nach der Rehabilitation mehr Trainingstage pro Woche Krafttraining ausübt als die KG. Zwischen den letzten beiden Messzeitpunkten erhöht auch die KG deutlich die Trainingstage pro Woche und somit weisen beide Gruppen ein Jahr nach der Rehabilitation im Mittel 2,6 Trainingstage/Woche auf. Beide Gruppen können die Ausdauertrainingstage pro Woche nach der kurzfristigen Erhöhung bis ein Jahr nach der Rehabilitation aufrechterhalten.

Die Umfänge von Kraft- und Ausdauertraining werden in beiden Gruppen gesteigert; die IG um 90 Minuten/Woche und die KG um 60 Minuten/Woche. Obgleich der unterschiedliche Anstieg nicht signifikant ist, bleibt festzuhalten, dass sowohl die Intervention als auch die reguläre PR einen langfristigen Einfluss auf die Ausübung von Kraft- und Ausdauertraining haben.

Am Ende der Intervention haben die Proband\*innen die Empfehlung für eine wohnortnahe Lungensportgruppe einschließlich Adresse erhalten. Letztlich haben nur 26,4% der Patient\*innen der Interventionsgruppe die Empfehlung umgesetzt, aber damit ist die Teilnahme an einer Lungensportgruppe in den Follow-up-Untersuchungen in der IG signifikant höher als in der KG.

Die tendenziellen Interaktionseffekte in der Basis-Aktivität (Alltagsaktivitäten und Bewegungen mit dem Fahrrad oder zu Fuß) des Bewegungstagebuches zeigen über alle Messzeitpunkte, dass die IG anscheinend mehr Zeit innerhalb dieser Aktivitäten verbringt als die KG. Betrachtet man die Mittelwerte ein Jahr nach der Rehabilitation (T5), geben die Proband\*innen der KG an „wenig (ca. 10 Minuten)“ (MW=2,40) und die der IG „etwas (ca. 30 Minuten)“ (MW=2,80) in der Basis-Aktivität aktiv zu sein. Allerdings lässt sich diese Steigerung alltäglicher Aktivität nicht über andere Parameter, z.B. des Aktigraphen (Schritte, LPA, MPA) bestätigen.

Die Ergebnisse aus dem Amount-Score des C-PPAC deuten auf einen höheren Aktivitätsumfang der IG zwei Monate (T3) und sechs Monate (T4) nach der Rehabilitation hin. Die graphische Darstellung in Abbildung 52 deutet für beide Gruppen auf eine Reduzierung des Aktivitätsumfanges über den Untersuchungszeitraum hin, kann aber statistisch nicht belegt werden. Jedoch passen die abgebildeten Verläufe zur verringerten Aktivitätszeit einiger Parameter des Aktigraphen. Die Befunde zur Wahrnehmung von Schwierigkeiten bei körperlicher Aktivität (C-PPAC Difficulty-Score) zeigen eine Stabilisierung der kurzfristigen Verringerung beider Gruppen an.

Insgesamt stimmen die auch hier vorliegenden inkonsistenten Ergebnisse zur körperlichen Aktivität mit der Studienlage zu Aktivitätsveränderungen bei Patient\*innen mit pneumologischen Erkrankungen überein. In einer Metaanalyse legen Watz et al. (2014) dar, dass es keine einheitlichen Ergebnisse zum Einfluss der PR auf körperliche Aktivität gibt. Einige Studien zeigen sowohl einen Anstieg von körperlicher Aktivität und andere hingegen keinen. Auch Spruit et al. (2015) verdeutlichen, dass es keine einheitliche Richtung gibt. Die körperliche Leistungsfähigkeit wird während einer PR gesteigert. Allerdings scheint dies nicht im Zusammenhang mit einer Steigerung der körperlichen Aktivität zu stehen.

Andere Studien mit verhaltensorientierten Interventionen zur Aktivitätssteigerung zeigen, dass häufig auch die KG einen Zugewinn erzielt und dadurch keine Gruppenunterschiede nachweisbar sind (Hillsdon et al 2005, Moore et al. 2006). Ein Grund könnte sein, dass auch Patient\*innen der Kontrollgruppen körperlich aktiver sind, weil alleine das Tragen eines Aktivitätsmonitors oder die Abfrage von körperlichen Aktivitäten zu mehr Bewegung motiviert (Brehm & Gradel 2006). Fuchs et al. (2011) weisen darauf hin, dass die Rehabilitationen auf einem hohen Standard durchgeführt werden.

Folglich können die Gruppenunterschiede zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe (standardisierte Rehabilitation) auch sehr gering ausfallen und im Längsschnitt weniger große Veränderungen zeigen. Darüber hinaus spielt die Art der Erfassung der körperlichen Aktivität eine wesentliche Rolle (subjektiv vs. objektiv). Spruit et al. (2015) empfehlen für diese Patientengruppe, den alleinigen Blick auf die körperliche Aktivität aufzugeben und vermehrt den Fokus auf den aktiven Lebensstil zu lenken, der sich eher auf freizeitleiche, berufliche und häusliche Tätigkeiten sowie Transport (zu Fuß, per Fahrrad) bezieht. Ebenso stellen sie heraus, dass kleine Veränderungen in der körperlichen Aktivität schon von sehr großer Bedeutung für Patient\*innen mit Lungen- und Atemwegserkrankungen sind (Spruit et al. 2015). Verschiedene Bewegungen erfolgen als Gewohnheit. Dies gilt es den Patient\*innen bewusst zu machen bzw. den Benefit zu verdeutlichen. Mit Hilfe von Strategien zur Verhaltensänderung können dann auch diese geplant und gezielt als körperliche Aktivität für die Gesundheit umgesetzt werden (Hagger 2019). Dafür ist es essentiell, die Messinstrumente adäquat auszuwählen und für spezielle Fragestellungen anzupassen, was sich in vielen Studien als schwierig darstellt (Spruit et al. 2015). Allgemein ist die Forschung hier noch nicht ausgereift und es existieren besonders für die Aktivitätsmonitore heterogene Daten und Hinweise (Sehgal et al. 2019).

Die Diskriminanz zwischen den Ergebnissen des Aktigraphen und des Fragebogens, speziell zu Kraft- und Ausdauertraining, sind zum einen auf die unterschiedliche Art der Erfassung zurückzuführen. Ein Fragebogen ermittelt die körperliche Aktivität anhand von Selbstberichten über einen gewissen Zeitraum. Kritisch an Selbstberichten ist, dass insbesondere Aktivitäten erinnert werden können, die mit größeren Emotionen (z. B. Freude, Ärger) und höheren Intensitäten verbunden sind (Eckert et al. 2014). Dadurch kann es zu Über- oder Unterschätzungen des Aktivitätsverhaltens sowie zu unterschiedlichen Ergebnissen im Vergleich zu objektiven Daten kommen. Da die vorliegende Stichprobe einen hohen Altersdurchschnitt aufweist, ist nicht auszuschließen, dass bereits kognitive Veränderungen (z. B. im Bereich des Gedächtnisses) vorliegen und es auch dadurch zu Fehleinschätzungen von Aktivitätszeiten kommt. Außerdem beziehen sich die Fragebogenitems in der vorliegenden Untersuchung auf ausgewählte sportliche sowie körperliche Aktivitäten und die objektiven Parameter auf jegliche körperlichen Aktivitäten. Die objektiven Instrumente liefern Daten zur ausgeführten Dauer, Häufigkeit und Intensität von Bewegung (Hagströmer et al. 2007, Matthew 2005, Troiano et al. 2014, Van Remoortel et al. 2012, Koolhaas et al. 2017, Thyregod & Bodtger 2016). Ein Defizit dieser Instrumente zur Erfassung der körperlichen Aktivität ist jedoch die Abbildung der Bewegungsart, wie z. B. Krafttraining, Spazierengehen, Gartenarbeit. Des Weiteren spielt bei der Erfassung der objektiven Daten mit Hilfe des Aktigraphen die Trageposition an der Hüfte eine entscheidende Rolle. Dadurch können Bewegungen der oberen Extremitäten und auch Übungen im Sitzen nicht adäquat erfasst. Nichts desto trotz wurden in der vorliegenden Studie entsprechende Trageempfehlungen umgesetzt (Byrom & Rowe 2016). Da in der vorliegenden Intervention besonders die Durchführung von Krafttraining thematisiert und praktiziert wurde und subjektive Instrumente die Bewegungsart erfassen können, war der Einsatz beider Erfassungsmethoden zweckmäßig.

Ebenso wird in der Literatur daraufhin gewiesen, dass subjektiv und objektiv erfasste Ergebnisse als komplementär verstanden werden sollten, da sich diese einander ergänzen und andere Perspektiven aufzeigen können. Grundsätzlich hat sich aktuell noch kein optimaler Weg für die Erfassung und Aufbereitung von körperlicher Aktivität in einer speziellen Population, wie die der Patient\*innen mit Lungen- und Atemwegserkrankungen, gezeigt (Gimeno-Santos et al. 2014, Pitta et al. 2006).

### 7.2.2. Determinanten der Verhaltensänderung

Unter Berücksichtigung des zugrunde liegenden Motivations-Volitions-Prozessmodells werden die Determinanten der Verhaltensänderung zur jeweiligen Phase zugeordnet und interpretiert. Folgende motivationale Determinanten wurden in der Studie erfasst: Absicht, aktivitätsbezogene Selbstwirksamkeit, Konsequenzerwartung, Konsequenzerfahrung. Zu den volitionalen Determinanten gehören: Handlungsplanung, Handlungskontrolle, Aktions- und Bewältigungsplanung, Wahrnehmung von Barrieren, soziale Unterstützung (Fuchs et al. 2007).

#### *Kurzfristige Veränderungen*

Die kurzfristigen Veränderungen beziehen sich auf die Messzeitpunkte vier Wochen vor der Rehabilitation (T1) und am Ende der Rehabilitation (T2).

#### Motivationale Determinanten

Einige motivationale Determinanten können kurzfristig von beiden Gruppen gesteigert werden, teilweise mit Tendenzen von Interventionseffekten. Folglich haben die Patient\*innen der IG tendenziell stärker ausgeprägte motivationale Ressourcen zur körperlichen Aktivitäten als Patient\*innen der KG. Die aktivitätsbezogene Selbstwirksamkeit, die Absicht regelmäßig körperlich aktiv zu sein und die positiven Erwartungen (sozial, physisch, psychisch, beschwerdebezogen) an körperliche Aktivität sind zum Ende der PR (T2) in beiden Gruppen signifikant höher als vier Wochen vor der Reha (T1). Dabei zeichnet sich ab, dass sich die Proband\*innen der Intervention tendenziell stärker in der Lage fühlen mit einer körperlichen Aktivität anzufangen. Ebenso gibt es neben der Tendenz einer höheren Absicht zur regelmäßigen körperlichen Aktivität anscheinend auch höhere positive Erwartungen an Bewegung. Die negativen Konsequenzerwartungen, wie Aufwand, Angst vor dem Versagen sowie andere Personen fühlen sich beeinträchtigt, verändern sich nicht kurzfristig. Vor diesem Hintergrund konnten wesentliche motivationale Determinanten gesteigert werden, die laut Studienlage (Fuchs et al. 2007, Fuchs et al. 2011, Schwarzer 2008, Ziegelmann 2007) dazu beitragen die Lücke von Intention und Umsetzung von körperlicher Aktivität zu schließen.

### Volitionale Determinanten

Bei der Fähigkeit der konkreten Planung von körperlicher Aktivität wird ein Interventionseffekt sichtbar. Die IG steigert die Handlungsplanung signifikant im Vergleich zur KG. Die Bewältigungsplanung, das heißt, das Entgegenwirken möglicher Barrieren der körperlichen Aktivität, nimmt in beiden Gruppen zu. Bezüglich der sportbezogenen Barrieren zeigt sich zudem, dass beide Gruppen zum Ende der Rehabilitation die psychosozialen Barrieren (z. B. schlechtes Wetter, Müdigkeit, Stress) geringer einschätzen, aber die körperlichen Barrieren (z. B. Schmerzen, krank fühlen, verletzt sein) zu diesem Messzeitpunkt als höher wahrgenommen werden. Die KG schätzt jedoch die körperlichen Barrieren geringer ein als die IG.

Auch die sportbezogene soziale Unterstützung wird in beiden Gruppen am Ende der Rehabilitation als geringer wahrgenommen als vier Wochen vor der Rehabilitation. Eine Ursache könnte sein, dass die Patient\*innen mit Blick auf die Entlassung sich weniger unterstützt fühlen bzw. auf sich alleine gestellt. Robinson et al. (2018) stellen in ihrem Review heraus, dass die soziale Unterstützung in Form von professioneller gesundheitlicher Betreuung und der Austausch mit Betroffenen wichtig für Patient\*innen nach der PR ist. Aus diesem Grund wäre eine langfristige Teilnahme in einer ambulanten Lungensportgruppe direkt im Anschluss der PR ebenfalls sehr zu empfehlen. Schließlich weisen die Ergebnisse der Untersuchung von Hogg et al. (2012) nach, dass die soziale Unterstützung, z. B. durch Betroffene oder Therapeuten, bedeutend für die Aufrechterhaltung der körperlichen Aktivität ist.

### *Langfristige Veränderungen*

Die Betrachtung der langfristigen Veränderungen bezieht sich auf alle Messzeitpunkte (T1-T2-T3-T4-T5).

### Motivationale Determinanten

Die kurzfristige Steigerung der aktivitätsbezogenen Selbstwirksamkeit kann für die Bereiche der Weiterführung einer körperlichen Aktivität und das Wiederaufnehmen nach einer Pause im Verlauf als Aufrechterhaltung verstanden werden. Allerdings zeigen sich langfristig keine signifikanten Veränderungen. In der IG sinkt die Selbstwirksamkeit mit einer körperlichen Aktivität anzufangen im Zeitraum zwischen zwei Monaten (T3) bis sechs Monate (T4) nach der Rehabilitation. Die Patient\*innen sehen sich dementsprechend weniger im Stande mit regelmäßiger Bewegung zu beginnen, trauen sich aber weiterhin zu, körperliche Aktivitäten weiterzuführen oder auch nach einer Pause wieder anzufangen. Die KG hält die kurzfristig gesteigerte Absicht regelmäßig körperlich aktiv zu sein über den weiteren Untersuchungszeitraum aufrecht. Zwei Monate nach der Rehabilitation kommt es in der Gruppe der Interventions-Patient\*innen zu einer reduzierten Absichtsbildung, jedoch kann diese ein Jahr nach der Rehabilitation (T5) gesteigert werden und ist signifikant höher als in der KG. Nach Robinson et al. (2018) stellen mangelnde Selbstwirksamkeitserwartungen, keine ausreichende Intention sowie mangelnde Rückmeldung des Erfolges wesentliche Barrieren für eine langfristige Aufrechterhaltung der

körperlichen Aktivität bei Patient\*innen mit COPD dar. In der vorliegenden Untersuchung können nur diese Determinanten teilweise auf einem gesteigerten Niveau bleiben, was einen Einfluss auf die Stabilisierung der körperlichen Aktivität haben kann. Da diese Zusammenhänge bisher nicht Bestandteil der Evaluation waren, könnten weiterführende Analysen einen Beitrag zur weiteren Aufklärung leisten. Die positiven Erwartungen (Konsequenzerwartung: physisch, psychisch, sozial, beschwerdebezogen) an körperliche Aktivität sinken in beiden Gruppen zwei Monate nach der Rehabilitation wieder. Dennoch haben die Patient\*innen der IG zu diesem Zeitpunkt eine höhere positive Konsequenzerwartung im Vergleich zur KG. Die negativen Konsequenzerwartungen (Besorgnis und Aufwand) für körperliche Aktivität verändern sich über die gesamte Untersuchungszeit nicht statistisch, wobei die graphische Darstellung (Abb. 79) wechselhafte Verläufe zeigt. Das deutet darauf hin, dass die Patient\*innen im Verlauf von einem Jahr die negativen Erwartungen (z. B. Angst vor dem Versagen) an körperliche Aktivität unterschiedlich einschätzen. In der Konsequenzerfahrung zeigen sich keine Effekte. Dies dürfte mit der ausbleibenden Zunahme der körperlichen Aktivität in Verbindung stehen.

Es scheint somit hilfreich, Patient\*innen in der motivationalen Phase in Selbstwirksamkeits- und Konsequenzerwartungen zu stärken, wohingegen Personen in der volitionalen Phase eher Unterstützung in Planung und Selbstwirksamkeit zur Wiederaufnahme einer regelmäßigen Aktivität benötigen (Schwarzer et al. 2008).

#### Volitionale Determinanten

Beide Gruppen halten die Ausprägung der Handlungs- und Bewältigungsplanung bis ein Jahr nach der Rehabilitation aufrecht. Die IG kann sogar ein halbes Jahr nach der Rehabilitation noch einmal die Bewältigungsplanung signifikant gegenüber der KG steigern. Möglicherweise könnten bei den Proband\*innen der IG aufgrund der Telefonkontakte während der Follow-up-Untersuchungen mögliche Interventionsinhalte in Erinnerung gerufen worden sein. Warum sich allerdings die Aufrechterhaltung der Aktionsplanung (auch Handlungsplanung) nicht auch in den Ergebnissen zur körperlichen Aktivität widerspiegelt, bleibt an dieser Stelle offen. Grundsätzlich zeigen sich Selbstwirksamkeit sowie Aktions- und Bewältigungsplanung als Schlüssel-Determinanten, um die Lücke zwischen Absicht und Verhalten zu schließen (Gollwitzer 1996, Lippke et al. 2005, Ziegelmann et al. 2007, Ziegelmann & Lippke 2007). Diese Aspekte der Verhaltensänderung haben sich in der Untersuchung signifikant verändert. Folglich könnte man davon ausgehen, dass das Verhalten erfolgreich umgesetzt werden konnte. Das trifft jedoch nur partiell auf den gesteigerten Umfang im Krafttraining zu. Des Weiteren weisen Kraft et al. (1999) bei der Einordnung verhaltensbezogener Ergebnisse auf einen entscheidenden Fakt hin, der Berücksichtigung finden sollte: Nicht die Zeit verändert das Verhalten, sondern psychologische Prozesse führen zur erfolgreichen Integration in tägliche Routine (Kraft et al. 1999). Dies spricht für eine längerfristige Betreuung der Patient\*innen im Anschluss einer PR, um sie weiterhin auf ihrem Weg und der damit verbunden Prozesse zu begleiten.



Beide Gruppen reduzieren vom Ende der Rehabilitation (T2 erst ab diesem Zeitpunkt erfasst) bis zwei Monate nach der Rehabilitation (T3) die Absicht, die körperliche Aktivität umzusetzen. Diese Determinante verändert sich dann über den Untersuchungszeitraum nicht weiter bzw. bleibt stabil. Entsprechend zeigt sich auch in der Handlungskontrolle (ab T3 erfasst) keine Veränderungen in den Follow-up Untersuchungen, d.h. auch die Überzeugung, die körperliche Aktivität kontrollieren zu können, bleibt stabil. Diese beiden Ergebnisse passen mit den wenigen Veränderungen innerhalb der körperlichen Aktivität überein. Ebenso spielen in diesem Zusammenhang die wahrgenommenen Barrieren eine Rolle. Die KG verändert die Einschätzung der psychosozialen und körperlichen Barrieren nicht langfristig. In der IG zeigt sich ein wechselhafter Verlauf, vor allem bei den psychosozialen Barrieren.

Die Patient\*innen der IG schätzen überraschender Weise zwei Monate (T3) und sechs Monate (T4) nach der Rehabilitation die körperlichen Barrieren (z. B. Schmerzen, krank fühlen, verletzt sein) für eine körperliche Aktivität höher ein als die KG. In dem Zusammenhang sollte allerdings noch einmal erinnert werden, dass zum letzten Zeitpunkt insbesondere in der KG und nicht in der IG noch Patient\*innen aus der Studie ausgestiegen sind. Das könnten jene sein, die gerade mehr Barrieren wahrgenommen haben. Auch hier dürften weiterführende Analysen von Teilpopulationen und einzelnen Zeitabschnitten mehr Licht ins Dunkel der Verhaltensänderung bringen.

Es zeigt sich, dass soziale Unterstützung in Form von professioneller Begleitung und Austausch mit Betroffenen als Ressource für die Weiterführung von Bewegung nach der PR von Patient\*innen mit COPD benannt wird. Weitere wichtige Aspekte sind die Umgebung und verschiedene Möglichkeiten in Wohnortnähe, um körperlich aktiv zu sein (Robinson et al. 2018). Auch Kantorowski et al. (2018) erfassen die soziale Unterstützung als eine wesentliche Determinante zur Steigerung der körperlichen Aktivität bei COPD-Patient\*innen. Allerdings zeigt sich in der vorliegenden Studie eine reduzierte soziale Unterstützung nach der PR, was wiederum mit einem verringerten Ausmaß an körperlicher Aktivität in Zusammenhang stehen könnte.

Zusätzlich weisen Koreny et al. (2019) darauf hin, dass neben den typischen klinischen Variablen auch interpersonelle (z. B. Leben in einer Partnerschaft, großelterliche Verpflichtungen), psychologische (z. B. keine Bereitschaft die Intervention umzusetzen, Stadium der Verhaltensänderung) und umweltbezogene Faktoren (z. B. Jahreszeit in der rekrutiert wurde) bei der Aufrechterhaltung der körperlichen Aktivität zu berücksichtigen sind, da diese die individuelle Motivation zur Verhaltensänderung zu beeinflussen scheinen. Demnach sollten zukünftig bei der Interventionsplanung auch Einflussfaktoren der physischen und natürlichen Umwelt auf das Aktivitätsverhalten der Patient\*innen im Sinne des sozial-ökologischen Ansatzes (Sallis et al. 2006) Beachtung finden.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die Ergebnisse der zugrundeliegenden Untersuchung leisten einen Beitrag zum Verständnis der langfristigen Aufrechterhaltung der körperlichen Aktivität bei Patient\*innen mit pneumologischen BK und bilden eine wichtige Basis für weiterführende Analysen in diesem Bereich. Schließlich wurde gezeigt, dass die verhaltensbezogene Bewegungsintervention sehr gut in den klinischen Alltag integriert werden konnte und von den Patient\*innen als hilfreich beurteilt wird.

### 7.2.3. Psychische Gesundheit

Die Patient\*innen beider Studiengruppen haben die krankheitsbezogene Lebensqualität über die Zeit der PR bzw. PR mit Intervention gesteigert. Jedoch kann dieser Effekt zwei Monate nach der Rehabilitation nicht aufrechterhalten werden, da beiden Gruppen eine reduzierte Lebensqualität aufweisen. Zu den weiteren Follow-up-Untersuchungen zeigen sich keine signifikanten Veränderungen, jedoch deuten die graphischen Verläufe (Abb. 90) auf eine weitere Minderung hin. Ochmann et al. (2012) konnten in längsschnittlichen Untersuchungen mit Patient\*innen mit pneumologischen BK nachweisen, dass sich die Lebensqualität nach der PR nur bei Patient\*innen mit berufsbedingtem Asthma verringert und bis drei Monate nach der PR aufrechterhalten werden konnte. Hingegen zeigten sich bei Patient\*innen mit Asbestose, Silikose oder berufsbedingter COPD keine Veränderungen durch die PR. Grundsätzlich existiert eine starke Evidenz, dass die PR die Lebensqualität von COPD-Patienten verbessert (McCarthy et al. 2015, Richardson et al. 2019). Ein möglicher Grund für die fehlende positive Beeinflussung der QoL könnte die Erkrankungsschwere der Patient\*innen sein. Mohammadi et al. (2017) wiesen nach, dass Patient\*innen mit einer stärkeren Silikose neben verringerten Lungenfunktionswerten auch eine reduzierte QoL aufwiesen.

Bezüglich der krankheitsspezifischen Selbstwirksamkeit steigern sich beide Gruppen im Anschluss der PR. Die KG reduziert die krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit bereits zwei Monate nach der Rehabilitation, wohingegen die IG keine signifikanten Veränderungen aufzeigt. Es gibt Tendenzen in Gruppenunterschieden (T2, T3), die daraufhin weisen, dass die IG eine höhere krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit hat als die KG. Eine verbesserte krankheitsspezifische SWE ist bedeutsam im Krankheitsmanagement, da Zusammenhänge zur körperlichen Leistungsfähigkeit Müller et al. (2016a) und krankheitsbezogenen Lebensqualität (Müller et al. 2016b) bei Patient\*innen mit pneumologischer BK bestehen. Außerdem wiesen Gimeno-Santos et al. (2014) nach, dass die Ausprägung der Selbstwirksamkeit das Ausmaß der körperlichen Aktivität bei COPD-Patienten beeinflusst.

Die Einschätzung der Angst und Depression ist in beiden Gruppen im Mittel nicht von pathologischer Bedeutung (Petermann 2011). Nach Abschluss der PR zeigen beide Gruppen kurzfristig eine reduzierte Ausprägung depressiver Symptome und nur die IG zusätzlich weniger angstbezogene Symptome. Jedoch steigt die Einschätzung ab T3 in beiden Gruppen annähernd auf Ausgangsniveau wieder an. Diese Ergebnisse sind vergleichbar mit denen anderer Untersuchungen mit Patient\*innen mit pneumologischen BK (Ochmann et al. 2012).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Steigerung der Lebensqualität und die Reduzierung von Angst und Depression von großer Bedeutung für diese Patient\*innengruppe ist. Eine prospektive Studie über 11 Jahre mit älteren Personen zeigte, dass die Personen mit einem höheren psychologischen Wohlbefühl höhere Aktivitätslevel aufwiesen und im Verlauf die körperliche Aktivität weniger reduzierten als die Personen mit einem geringeren Wohlbefühl (Kim et al. 2017). Daraus ist zu schlussfolgern, dass die psychische Gesundheit einen wesentlichen Beitrag zur langfristigen Aufrechterhaltung und Stabilisierung der körperlichen Aktivität beitragen kann.

### 7.3. Einschätzung der Intervention durch die Proband\*innen

Die Einschätzung der Intervention durch die Proband\*innen kann als sehr positiv gewertet werden. Die thematischen Elemente waren adäquat gewählt und auch die Umsetzung zeigte sich als unproblematisch. Es stellt sich heraus, dass die Schulung der Patient\*innen in dem gewählten Gruppensetting wichtig ist. Des Weiteren erweisen sich die Themen zur Alltagsrelevanz und die aktive Gestaltung der Einheiten von großer Bedeutung. Dies bestätigt die oben erwähnte große Relevanz sozialer Unterstützung für diese Patient\*innengruppe zur Steigerung der körperlichen Aktivität. Sowohl die Implementierung in den klinischen Alltag als auch die Umsetzung durch die Mitarbeiter\*innen haben sich in einer erfolgreichen Machbarkeit gezeigt. Folglich ergibt sich weniger ein Optimierungsbedarf aus Sicht der Teilnehmer\*innen der Intervention zur inhaltlichen, methodischen und organisatorischen Gestaltung, als vielmehr aus Sicht der Evaluation der Effekte und Ergebnisse. Hierbei spielen insbesondere die bereits genannten forschungsmethodischen Herausforderungen eine große Rolle.

### 7.4. Zusammenfassung und Fazit

Die grundlegende Zielstellung des Projekts war die Entwicklung und Evaluation einer verhaltensorientierten Bewegungsintervention für die stationäre Rehabilitation von Patient\*innen mit berufsbedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen. In einer ersten Projektphase wurden ein Manual für Therapeut\*innen und ein weiteres Manual für Patient\*innen sowie entsprechende Arbeitsmaterialien (Poster usw.) erstellt. Als Nächstes erfolgte die Implementierung und Durchführung der Intervention an der BG Klinik Falkenstein. Die Implementierungsphase in den Klinikalltag verlief dank des Einsatzes aller Klinikmitarbeiter\*innen sehr gut. Hervorzuheben ist in dem Zusammenhang die positive Bewertung der Intervention durch die Patient\*innen.

Zur Überprüfung der Hypothesen wurden zahlreiche Analysen zur Darstellung der Effekte der verhaltensorientierten Bewegungsintervention durchgeführt. Die *primäre Hypothese* bezieht sich auf den Erhalt bzw. die Verbesserung der körperlichen Aktivität sowie die Steigerung motivationaler und volitionaler Determinanten der Verhaltensänderung durch die Intervention. Innerhalb der *sekundären Hypothese* stand die Verbesserung der psychischen Gesundheit im Mittelpunkt.

Es zeigten sich zwar nur wenige Interaktionseffekte, die auf einen signifikanten Einfluss der Intervention hindeuten. Die Ursachen dafür sind jedoch vielfältig, wie in der Diskussion beschrieben. Für nachfolgende Untersuchungen wären vor diesem Hintergrund die Inhalte der Intervention samt den angewandten verhaltensorientierten Strategien zu optimieren, jedoch grundsätzlich beizubehalten. Ein Ansatzpunkt dafür ist ein verstärkter Fokus auf die Ausführung von Alltagsaktivitäten bei Patient\*innen mit fortgeschrittener pneumologischer BK, weil dieser Aktivitätsbereich einen großen Teil der Bewegung am Tag abdeckt.

Da die Umsetzung des - während der Intervention erlernten - Kraft- und Ausdauertrainings im Alltag als gut gelungen einzuschätzen ist, sollte dieser konkrete Themenbereich erhalten bleiben bzw. eher inhaltlich ausgebaut werden. Darüber hinaus sind sogenannte „Reminder“/„Refresher“ im Verlauf nach Beendigung der PR hilfreich, um die Teilnehmer\*innen an die Themen der Intervention zu erinnern.

Dementsprechend sollte perspektivisch darauf geachtet werden, den Fokus auf die psychosozialen Ressourcen zu legen, die strategisches Planen und optimistisches Selbstbewusstsein ansteuern und weniger auf das Risikoverhalten abzielen (Schwarzer et al. 2008). Bei den Längsschnittergebnissen ist hervorzuheben, dass vor allem die Patient\*innen der IG 12 Monate nach Beendigung der PR aktive Teilnehmer\*innen einer ambulanten Lungensportgruppe geworden sind. Aufgrund der positiven Effekte des ambulanten Rehabilitationssports (Spielmanns et al. 2016) sollte möglichst allen Patient\*innen, die über die Voraussetzungen verfügen, im Anschluss einer PR die Teilnahme ermöglicht werden. Allerdings stellt die fehlende flächendeckende Versorgung mit ambulanten Lungensportgruppen aktuell noch ein Problem dar. Hier wäre perspektivisch ein entsprechender Ausbau zu unterstützen.

In Bezug auf die Veränderung motivationaler und volitionaler Determinanten durch die verhaltensorientierte Bewegungsintervention kann festgehalten werden, dass nach Beendigung der Rehabilitation vor allem die motivationalen Determinanten bei den Patient\*innen deutlich gesteigert werden konnten. Für die volitionalen Faktoren zeigt sich zunächst ein Zuwachs, jedoch im Follow-up-Verlauf eine Reduktion. Allerdings konnte die Verbesserung der motivationalen Determinanten noch nicht zu einer deutlichen Erhöhung der körperlichen Aktivität führen. Dementsprechend sollte in künftigen Optimierungen der Intervention die Anleitung zur Handlungs- und Bewältigungsplanung personalisiert ausgebaut werden und der Diskurs zu Barrieren und Unterstützungsmodi einer Aufrechterhaltung regelmäßiger Bewegung verstärkt werden. Positiv hervorzuheben ist die Umsetzung des geplanten Kraft- und Ausdauertrainings im Anschluss der PR, was u.a. mit der signifikant verbesserten Handlungsplanung, also einer verbesserten Planung vorab des eigenen Trainings der Patient\*innen begründet werden kann.

Die Ergebnisse zur psychischen Gesundheit zeigen in beiden Gruppen eine kurzfristige Verbesserung, die jedoch zwei Monate nach der Rehabilitation (T3) nicht mehr nachweisbar ist. Da keine Interaktionseffekte zwischen der IG und KG erzielt werden konnten, kann nicht von einem übergreifenden Effekt der verhaltensorientierten Bewegungsintervention ausgegangen werden. Dies könnte mit der ausbleibenden langfristigen Erhöhung der körperlichen Aktivität zusammenhängen, welche laut Literatur in einem positiven Zusammenhang mit Depression und Angst steht. Zukünftig sollte eine Weiterentwicklung der Bewegungsintervention diesbezüglich vorgenommen werden, da dies nicht vordergründiger Gegenstand der Intervention war. So wiesen Coventry et al. (2013) in einer Metanalyse nach, dass kombinierte Interventionen (körperliches Training und kognitive Verhaltenstherapie) die besten Effekte auf die Reduzierung von psychischen Symptomen bei dieser Zielgruppe haben.

Beide Gruppen profitieren von der Rehabilitation, was sich in den Zeiteffekten widerspiegelt. Dadurch, dass sich beide Gruppen überwiegend in die gleiche Richtung verändern, kommt es zu wenigen Interaktionseffekten. Hauptsächlich ergeben sich kleine bis moderate Effekte.

Statistisch hat dies eine geringe Relevanz. Dennoch können die Ergebnisse vor dem Hintergrund des hohen Alters der Patient\*innen und der damit verbundenen Ontogenese sowie insbesondere des progredienten Krankheitsverlaufs als praktisch bedeutsam beurteilt werden.

Der größte Effekt zeigt sich bezüglich der sportlichen Aktivität im Kraft- und Ausdauertraining, womit der Interventionseffekt verbunden ist. Bei der Betrachtung der objektiven und subjektiven Ergebnisse zur körperlichen Aktivität werden Diskrepanzen deutlich. Dies ist jedoch bei der unterschiedlichen Erhebung plausibel und ist als komplementär zu betrachten. In den Ergebnissen der Determinanten der Verhaltensänderung und der psychischen Gesundheit zeigen sich sogenannte „Reha-Effekte“. Die KG kann sich in den meisten Merkmalen verbessern, wie auch die IG. Jedoch kann die IG, den Effekt länger aufrechterhalten bzw. stabilisieren, was sich zwar selten statistisch belegen lässt, aber im Mittelwertsverlauf graphisch abbildet.

Um Interventionseffekte mit einem Signifikanzniveau von 5% und einer Power von 80% identifizieren zu können, wurde eine Gruppengröße von 80 Personen pro Gruppe avisiert. Diese Anzahl konnte mit zusätzlichen Maßnahmen (siehe Seite 21) gewährleistet werden, jedoch sinkt die Probandenzahl durch weitere Dropouts nach T3 auf unter n=160 (T4 n=151, T5 n=146). Des Weiteren konnte die Datenerhebung von Seiten einzelner Proband\*innen nicht durchgeführt werden (lange Urlaubszeiten, Krankheit, andere persönliche Gründe), wodurch weitere fehlende Werte entstanden sind. Vor diesem Hintergrund sind die Ergebnisse zurückhaltend zu beurteilen.

Darüber hinaus kann das Ausbleiben statistisch relevanter Ergebnisse in der IG auch damit begründet werden, dass die PR in ihren Inhalten bereits sehr weit entwickelt ist und im Ablauf evidenzbasiert umgesetzt wird. Zukünftige Interventionen sollten personenzentrierte Forschungsansätze verstärkt beachten, um die Effekte der PR zu optimieren sowie langfristig die körperliche Aktivität und die psychische Gesundheit aufrecht zu erhalten (McCarthy et al. 2015, Trooster et al. 2019). Grundlage dafür könnten weiterführende Subgruppenanalysen sein. Verschiedene Studien belegen, dass Patient\*innen mit einer geringeren Baseline-Aktivität und einer geringeren funktionellen Leistungsfähigkeit besser auf die Steigerung der körperlichen Aktivität ansprechen (Demeyer et al. 2017, Gulart et al. 2019, Kantorowski et al. 2018, Osadnik et al. 2018). Zu berücksichtigen ist, dass es sich hierbei oftmals um kurzfristige Effekte handelt. Des Weiteren könnte eine mögliche Subgruppenanalyse auf unterschiedlichen Grenzwerten für den 6 MWT und/oder der Schrittzahl basieren (Koreny et al. 2019). Unklar bleibt auch noch, inwieweit der saisonale Zeitpunkt während der Erfassung der körperlichen Aktivität der Patient\*innen im Follow-up Zeitraum einen Einfluss auf die Ergebnisse hat. Dies sollte in weiteren Analysen in den Fokus gerückt werden. Weiterhin spielt die Unterteilung in adherente und nicht-adherente Patient\*innen in den genannten Studien eine bisher vernachlässigte, aber wichtige Rolle, um wesentliche Charakteristika für die Steigerung der körperlichen Aktivität herauszustellen. Nicht zuletzt scheint es für die vorliegende Studie als sinnvoll, vor allem aufgrund der großen Heterogenität der

Population, in weiterführenden Analysen die Gesamtstichprobe systematisch zu clustern und entsprechende Typen der Verhaltensänderung herauszufiltern. Zu berücksichtigen ist dafür allerdings eine Unterteilung in Gruppen mit aussagekräftiger Größe.

Bei der Interpretation und Diskussion der Ergebnisse ist außerdem das Studiendesign zu berücksichtigen.

Die Patient\*innen der IG und der KG wurden parallel rekrutiert und hatten prinzipiell die Möglichkeit, sich beispielsweise während der Mahlzeiten oder der Teilnahme an anderen Therapien auszutauschen. Ebenso kann das Ausfüllen der Fragebögen zu den Themen körperliche Aktivität, Verhaltensänderung und psychische Gesundheit bereits zu Veränderungen in der KG geführt haben (Brehm & Gradel 2006). Ferner sind in der Untersuchung nicht die Verhältnisse, d. h., z. B. der Zugang zu Bewegung, berücksichtigt worden.

Diese spielen jedoch eine entscheidende Rolle bei der Umsetzung von regelmäßiger Bewegung und werden in qualitativen Studien als Barriere für körperliche Aktivität von dieser Population hinreichend benannt (Robinson et al. 2018). Hier bieten sich große Potentiale bei der Versorgung dieser Zielgruppe und entsprechend spezifizierten Angeboten.

Im Fazit erscheinen weitere Analysen im Sinne von Subgruppenunterschieden gewinnbringend zur Aufklärung und Identifizierung von Aktivitätsverhalten und möglichen Determinanten einer solchen spezifischen Patientengruppe wie sie hier im Fokus liegt. Dabei sind Teilgruppen in Abhängigkeit von der Ausgangssituation ihrer körperlichen Aktivität, Krankheitsschwere, aber auch Motivationslage zu vergleichen. Ebenso erscheint es hilfreich, die Patient\*innen in den pneumologischen BK zu differenzieren. Des Weiteren bleibt es, weitere Einflussgrößen, wie z. B. die Jahreszeit oder ausgewählte Determinanten der Verhaltensänderung auf die körperliche Aktivität weiter zu analysieren. Ebenso stellt der Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und psychischer Gesundheit ein großes Feld weiterer Forschungsperspektiven dar, um das komplexe Zusammenspiel der Mechanismen einer Verhaltensänderung zu verstehen.

## 8. Aktueller Umsetzungs- und Verwertungsplan

Die gewonnenen Ergebnisse werden mit drei Schwerpunkten wesentlich genutzt:

- I. Nutzung in der Praxis: Nach einer Optimierung der Interventionsinhalte könnte die verhaltensorientierte Bewegungsintervention standardisiert in die stationäre Rehabilitation implementiert werden, um jedem Patienten die Interventionsteilnahme zu ermöglichen mit dem Ziel der langfristigen Aufrechterhaltung der körperlichen Aktivität. Zusätzlich kann diese Intervention auch an anderen stationären oder ambulanten Versorgungseinrichtungen implementiert werden aufgrund des bestehenden Trainermanuals und der genau festgelegten Interventionseinheiten. Eine Anpassung der Interventionsinhalte entsprechend einer vorliegenden Indikation ist denkbar.
- II. Die Veröffentlichung des Trainingsmanuals für Sporttherapeutinnen und Sporttherapeuten bzw. weitere Professionen (Übungsleiter\*in, Psychologen etc.) durch einen anerkannten Verlag sollte erfolgen. So kann das Trainingsprogramm nicht nur über stationäre Einrichtungen, sondern auch über ambulante Versorgungseinrichtungen einem größeren Patientenkreis kommuniziert werden. Zusätzlich können z. B. Therapeuten über ein „Train the Trainer“-Seminar zu den Interventionsinhalten geschult werden. So ist eine flächendeckende Versorgung auch in anderen Kliniken möglich. Zudem wird das Programm auf nationalen und internationalen Kongressen Partnern in der Praxis vorgestellt. Anknüpfend an die Datenlage sowie die gesammelten Erfahrungen ist eine verbesserte Wirksamkeit der verhaltensorientierten Bewegungsintervention in Hinblick auf die Zielstellungen „Aufrechterhaltung der körperlich-sportlichen Aktivität“ durch inhaltliche Ergänzungen und Modifikationen möglich. Zudem können ambulante Versorgungseinrichtungen im Wohnumfeld als Multiplikatoren in den Anbieterfokus aufgenommen werden, welche ggf. auch weiterführende Patientengruppen erreichen, für die ebenfalls die Aufrechterhaltung der Aktivität von besonderer Bedeutung ist.
- III. Wissenschaftliche Nutzung: Die Ergebnisse wurden/werden auf nationalen und internationalen Kongressen präsentiert, um im wissenschaftlichen Dialog innovative Möglichkeiten zur Weiterentwicklung von Maßnahmen des bewegungsbezogenen Krankheitsmanagement zu diskutieren. Sie bilden wissenschaftliche Erkenntnisse ab und werden für die Veröffentlichung von Artikeln genutzt. Die gesammelten Daten bilden des Weiteren eine bisher einzigartige Datengrundlage aus Daten zum Aktivitätsverhalten, zu Determinanten und Interventionseffekten bei Patient\*innen mit pneumologischen BK. Weiterführende Analysen dieser Daten können dazu beitragen, Wirkmechanismen hinsichtlich der Aufrechterhaltung der körperlich-sportlichen Aktivität bei dieser Patientengruppe zu verstehen und daraus Ansätze für neue oder optimierte Interventionsmaßnahmen abzuleiten. Schließlich können die Ergebnisse damit auch Grundlage für zukünftige Interventionsentwicklungen für andere berufsbedingte Erkrankungen sein z. B. bei muskuloskeletalen oder psychischen Erkrankungen wie Burnout.

## Unterschriftenseite verpflichtend für Kooperationsprojekte

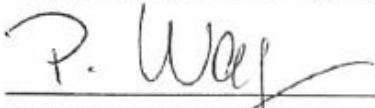
Projektnummer: FF-FB0227

Titel:

„Entwicklung und Evaluation einer verhaltensorientierten Bewegungsintervention zur Aufrechterhaltung der körperlichen Aktivität sowie deren Wirkung auf die psychische Gesundheit von Patienten\*innen mit berufsbedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen in Kooperation mit der BG Klinik für Berufskrankheiten Falkenstein“

### Erklärung für das Berichtswesen in Kooperationsprojekten

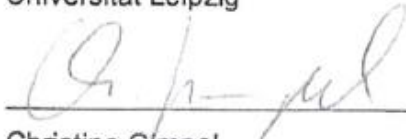
Hiermit erklären die Unterzeichnenden, dass der zum 02.10.2019 vorgelegte **Abschlussbericht** mit allen Kooperationspartnern abgestimmt ist.



Prof. Petra Wagner,

Universität Leipzig

Datum: -1. OKT. 2019



Christine Gimpel,

Universität Leipzig

Datum: 01.10.2019



Dr. phil. Katrin Müller,

Technische Universität Chemnitz

Datum: 02.10.2019



Dr. med. Silke König,

BG Klinik Falkenstein, Klinik für Berufskrankheiten

Datum: 10.10.2019



## **Anhänge**

<b>Anhang 1: Deskription der Gesamtstichprobe, der Interventions- und Kontrollgruppe sowie die Überprüfung der Randomisierung zu T1 .....</b>	<b>115</b>
<b>Anhang 2: Ergebnisse der Dropout-Analyse mittels Mann-Whitney-U-Tests .....</b>	<b>129</b>
<b>Anhang 3: Überprüfung kurzfristiger Interventionseffekte mittels ANOVA's mit Messwiederholung .....</b>	<b>134</b>
<b>Anhang 4: Überprüfung langfristiger Interventionseffekte mittels ANOVA's mit Messwiederholung einschließlich Post-hoc-Test als abhängige sowie unabhängige T-Tests .....</b>	<b>138</b>

## Anhang 1: Deskription der Gesamtstichprobe, der Interventions- und Kontrollgruppe sowie die Überprüfung der Randomisierung zu T1

Tab 1.: Ergebnisse zu den Parametern der körperlichen Leistungsfähigkeit, des motorischen Funktionsstatus und der Krankheitsschwere.

Parameter		Gesamt	IG	KG
<b>körperliche Leistungsfähigkeit</b>				
<b>6 MWT</b>	n	191	91	100
	MW	377,46	403,52	353,75
	SD	96,97	98,56	89,57
	95%-CI	[363,62;391,30]	[382,99;424,04]	[335,98;371,52]
	Median	390	410	380
	IQR	110,00	110,00	137,50
	p-Wert / Effektstärke	0,001 / 0,24		
<b>Handkraft rechts</b>	n	189	92	97
	MW	32,68	32,15	33,18
	SD	9,30	10,01	8,59
	95%-CI	[31,34;34,01]	[30,08;34,23]	[31,44;34,91]
	Median	32,67	32,17	33,33
	IQR	11	11,00	10,00
	p-Wert / Effektstärke	0,443 / 0,56		
<b>Handkraft links</b>	n	189	92	97
	MW	30,95	30,79	31,10
	SD	9,02	10,05	7,97
	95%-CI	[29,65;32,24]	[28,71;32,87]	[29,49;32,70]
	Median	31,67	32,00	31,33
	IQR	11	11,00	10,00
	p-Wert / Effektstärke	0,828 / 0,02		
<b>Lungenfunktionsparameter</b>				
<b>TLC</b>	n	194	93	101
	MW	6,84	6,78	6,88
	SD	1,61	1,49	1,71
	95%-CI	[6,61;7,06]	[6,48;7,09]	[6,55;7,22]
	Median	6,84	6,85	6,76
	IQR	2,18	2,18	2,12
	p-Wert / Effektstärke	0,936 / 0,01		
<b>VC max</b>	n	194	93	101
	MW	3,12	3,18	3,07
	SD	0,83	0,87	0,78
	95%-CI	[3,01;3,24]	[3,00;3,36]	[2,91;3,22]
	Median	3,10	3,06	3,14
	IQR	1,09	1,07	1,13
	p-Wert / Effektstärke	0,609 / 0,04		

Parameter		Gesamt	IG	KG
FVC	N	194	93	101
	MW	3,02	3,10	2,94
	SD	0,84	0,88	0,80
	95%-CI	[2,90;3,14]	[2,92;3,28]	[2,78;3,10]
	Median	2,96	2,95	2,96
	IQR	1,12	1,08	1,13
	p-Wert / Effektstärke	0,274 / 0,08		
RV	n	194	93	101
	MW	3,72	3,61	3,82
	SD	1,48	1,21	1,69
	95%-CI	[3,51;3,93]	[3,36;3,86]	[3,48;4,15]
	Median	3,51	3,50	3,50
	IQR	1,70	1,65	1,72
	p-Wert / Effektstärke	0,936 / 0,01		
FEV <sub>1</sub>	n	193	92	101
	MW	2,01	2,04	1,98
	SD	0,72	0,69	0,75
	95%-CI	[1,91;2,11]	[1,90;2,18]	[1,83;2,13]
	Median	1,94	1,96	1,94
	IQR	0,97	1,06	1,00
	p-Wert / Effektstärke	0,67 / 0,03		
Tiffeneau-Wert	n	194	93	101
	MW	66,05	65,96	66,13
	SD	12,73	11,97	13,46
	95%-CI	[64,25;67,85]	[63,50;68,43]	[63,47;68,79]
	Median	67,09	66,69	68,73
	IQR	16,30	15,26	16,89
	p-Wert / Effektstärke	0,667 / 0,03		
<b>Motorischer Funktionsstatus</b>				
ADL	n	189	91	98
	MW	14,13	14,63	13,67
	SD	3,73	3,49	3,89
	95%-CI	[13,60;14,67]	[13,90;15,35]	[12,89;14,45]
	Median	15,00	15,00	14,00
	IQR	6,00	5,00	6,00
	p-Wert / Effektstärke	0,095 / 0,12		
Kraft	n	188	90	98
	MW	2,11	2,24	1,99
	SD	1,04	1,03	1,04
	95%-CI	[1,96;2,26]	[2,03;2,46]	[1,78;2,20]
	Median	2,00	2,00	2,00
	IQR	2,00	1,00	1,00
	p-Wert / Effektstärke	0,05 / 0,14		

Parameter		Gesamt	IG	KG
Ausdauer	N	189	91	98
	MW	1,87	1,93	1,82
	SD	1,11	1,05	1,17
	95%-CI	[1,71;2,03]	[1,71;2,15]	[1,82;2,05]
	Median	1,00	2,00	1,00
	IQR	2,00	2,00	1,00
	p-Wert / Effektstärke	0,16 / 0,10		
Summenscore FFB-mot	n	189	91	98
	MW	18,11	18,78	17,48
	SD	5,24	4,87	5,52
	95%-CI	[17,35;18,86]	[17,77;19,79]	[16,37;18,59]
	Median	19,00	19,00	17,00
	IQR	8,00	7,00	9,00
	p-Wert / Effektstärke	0,075 / 0,13		
<b>Krankheitsschwere</b>				
Exazerbation	n	159	80	79
	MW	1,38	1,45	1,32
	SD	1,41	1,42	1,41
	95%-CI	[1,16;1,61]	[1,13;1,77]	[1,00;1,63]
	Median	1,00	1,00	1,00
	IQR	2,00	2,00	3,00
	p-Wert / Effektstärke	0,487 / 0,06		
empfundene Atem- not (mMRC)	n	165	80	85
	MW	1,41	1,26	1,55
	SD	1,09	0,94	1,21
	95%-CI	[1,24;1,58]	[1,05;1,47]	[1,29;1,81]
	Median	1,00	1,00	1,00
	IQR	1,00	0,00	1,00
	p-Wert / Effektstärke	0,153 / 0,11		
O <sub>2</sub> -Bedarf bei Be- lastung	n	62	24	38
	MW	3,39	3,38	3,39
	SD	1,51	1,64	1,44
	95%-CI	[3,00;3,77]	[2,68;4,07]	[2,92;3,87]
	Median	3,00	2,50	3,00
	IQR	2,00	3,00	2,00
	p-Wert / Effektstärke	0,674 / 0,05		
Ja	n	62	24	38
	%	32	26	38
Nein	n	132	69	63
	%	68	74	68
<b>Tragezeit des Aktigraphen</b>				
April - September	n	148	65	83
	%	78,3	71	85
Oktober - März	n	41	26	15
	%	21,7	29	15

n Fallzahl, % Anteil der Befragten, **MW** Mittelwert, **SD** Standardabweichung, **95%-CI** 95%-Konfidenzintervall, **IQR** Interquartile range, **p** Signifikanzniveau mit p<0,05

Tab 2.: Ergebnisse zu den Parametern der körperlichen Aktivität und Inaktivität mittels objektiver, subjektiver und hybrider Erfassungsinstrument.

Parameter		Gesamt	IG	KG
<b>Aktigraph (objektiv)</b>				
<b>Sedentärereres</b>	n	185	90	95
	MW	507,84	498,9	518,52
	SD	99,78	102,10	98,27
	95%-CI	[493,29;522,40]	[477,51;520,28]	[498,51;538,54]
	Median	511,71	504,49	513,71
	IQR	141,00	162,00	135,00
	p-Wert / Effektstärke	0,257 / 0,08		
<b>LPA</b>	n	185	90	95
	MW	266,22	271,28	259,17
	SD	97,81	100,33	96,32
	95%-CI	[251,95;280,48]	[250,26;292,29]	[239,55;278,79]
	Median	255,14	257,50	244,57
	IQR	126,00	111,00	141,00
	p-Wert / Effektstärke	0,434 / 0,06		
<b>MPA</b>	n	185	90	95
	MW	13,78	16,66	10,97
	SD	16,32	18,38	13,49
	95%-CI	[11,40;16,16]	[12,81;20,51]	[8,22;13,72]
	Median	7,14	10,57	5,14
	IQR	18,00	22,00	15,00
	p-Wert / Effektstärke	0,009 / 0,19		
<b>VPA</b>	n	185	90	95
	MW	0,06	0,10	0,03
	SD	0,53	0,73	0,18
	95%-CI	[-0,01;0,14]	[-0,05;0,25]	[-0,01;0,07]
	Median	0,00	0,00	0,00
	IQR	0,00	0,00	0,00
	p-Wert / Effektstärke	0,648 / 0,03		
<b>MVPA</b>	n	185	90	95
	MW	13,85	16,76	11,00
	SD	16,45	18,59	13,52
	95%-CI	[11,45;16,25]	[12,86;20,65]	[8,25;13,76]
	Median	7,14	10,57	5,14
	IQR	18,00	22,00	15,00
	p-Wert / Effektstärke	0,009 / 0,19		
<b>VMU</b>	n	185	90	95
	MW	535,96	564,28	505,62
	SD	221,48	234,69	207,95
	95%-CI	[503,66;568,26]	[515,13;613,43]	[463,26;547,98]
	Median	529,59	555,05	507,47
	IQR	295,80	323,20	301,50
	p-Wert / Effektstärke	0,098 / 0,12		

Parameter		Gesamt	IG	KG
Steps	N	185	90	95
	MW	5151,14	5581,41	4674,94
	SD	2957,87	3181,73	2685,58
	95%-CI	[4719,72;5582,56]	[4915,01;6247,81]	[4127,86;5222,02]
	Median	4459,71	4852,86	4166,29
	IQR	4233,00	4814,00	4160,00
	p-Wert / Effektstärke	0,063 / 0,14		
WHO-Zeit	n	185	90	95
	MW	3,91	4,56	3,35
	SD	8,37	9,26	7,42
	95%-CI	[2,68;5,13]	[2,62;6,50]	[1,84;4,86]
	Median	0,00	0,00	0,00
	IQR	4,00	4,00	2,00
	p-Wert / Effektstärke	0,037 / 0,15		
Breakrate	n	185	90	95
	MW	9,07	9,07	9,08
	SD	2,05	2,21	1,88
	95%-CI	[8,77;9,37]	[8,61;9,53]	[8,69;9,46]
	Median	8,92	8,76	9,02
	IQR	3,00	3,00	3,00
	p-Wert / Effektstärke	0,67 / 0,03		
<b>Fragebogen zur körperlichen Aktivität (subjektiv)</b>				
Garten ja	n	127	22	39
	%	68	24	40
Garten nein	n	61	68	59
	%	32	76	60
Gesamtstunden Garten	n	109	56	53
	MW	14,07	12,93	15,26
	SD	13,95	14,29	13,61
	95%-CI	[11,42;16,72]	[9,11;16,76]	[11,51;19,01]
	Median	10,00	9,50	10,00
	IQR	17,00	17,00	17,50
	p-Wert / Effektstärke	0,194 / 0,12		
Anteil Arbeit	n	106	54	52
	MW	7,87	8,01	7,72
	SD	9,21	10,05	8,35
	95%-CI	[6,09;9,64]	[5,27;10,75]	[5,39;10,04]
	Median	5,00	4,50	5,50
	IQR	9,10	11,00	8,40
	p-Wert / Effektstärke	0,844 / 0,02		
Anteil Ruhe	n	106	53	53
	MW	6,06	5,10	7,02
	SD	8,02	8,02	7,99
	95%-CI	[4,52;7,61]	[2,98;7,31]	[4,8;9,2]
	Median	3,00	2,00	4,00
	IQR	8,0	6,80	8,10
	p-Wert / Effektstärke	0,03 / 0,21		

Parameter		Gesamt	IG	KG
Häufigkeit Krafttraining pro Woche	n	179	89	90
	MW	0,60	0,70	0,50
	SD	1,39	1,53	1,25
	95%-CI	[0,39;0,80]	[0,38;1,02]	[0,24;0,76]
	Median	0,00	0,00	0,00
	IQR	0,00		
	p-Wert / Effektstärke	0,296 / 0,08		
Umfang Krafttraining pro Woche	n	178	89	89
	MW	12,07	14,26	9,89
	SD	36,06	36,64	35,54
	95%-CI	[6,74;17,41]	[6,54;21,95]	[2,4;17,37]
	Median	0,00	0,00	0,00
	IQR	0,00	8,00	0,00
	p-Wert / Effektstärke	0,203 / 0,10		
Häufigkeit Ausdauertraining pro Woche	n	178	86	92
	MW	1,62	1,71	1,54
	SD	2,31	2,34	2,29
	95%-CI	[1,28;1,97]	[1,21;2,21]	[1,07;2,02]
	Median	0,00	0,00	0,00
	IQR	3,00	3,00	3,00
	p-Wert / Effektstärke	0,448 / 0,06		
Umfang Ausdauertraining pro Woche	n	171	83	88
	MW	101,83	121,05	83,69
	SD	190,59	222,39	153,87
	95%-CI	[73,06;130,60]	[72,49;169,61]	[51,09;116,30]
	Median	0,00	0,00	0,00
	IQR	45,00	120,00	120,00
	p-Wert / Effektstärke	0,324 / 0,08		
Gesamtdauer pro Woche	n	180	89	91
	MW	108,68	127,15	90,60
	SD	196,57	226,67	161,07
	95%-CI	[79,76;137,59]	[79,40;174,90]	[57,06;124,15]
	Median	0,00	10,00	0,00
	IQR	120,00	120,00	120,00
	p-Wert / Effektstärke	0,29 / 0,08		
<b>Bewegungstagebuch (subjektiv)</b>				
Basis-Aktivität	n	189	91	98
	MW	2,54	2,64	2,46
	SD	0,65	0,70	0,58
	95%-CI	[2,45;2,64]	[2,49;2,78]	[2,34;2,57]
	Median	2,50	2,50	2,50
	IQR	0,86	0,79	0,79
	p-Wert / Effektstärke	0,229 / 0,09		

Parameter		Gesamt	IG	KG
Haus-Aktivität	N	189	91	98
	MW	2,53	2,62	2,44
	SD	0,70	0,68	0,70
	95%-CI	[2,43;2,63]	[2,48;2,77]	[2,30;2,58]
	Median	2,50	2,61	2,45
	IQR	0,98	1,04	0,97
	p-Wert / Effektstärke	0,061 / 0,14		
Inaktivität	n	189	91	98
	MW	3,90	3,79	4,00
	SD	0,72	0,68	0,75
	95%-CI	[3,80;4,01]	[3,65;3,94]	[3,85;4,15]
	Median	4,00	3,88	4,14
	IQR	1,11	1,14	1,07
	p-Wert / Effektstärke	0,016 / 0,18		
Intensität	n	189	91	98
	MW	2,42	2,33	2,50
	SD	1,01	1,02	0,99
	95%-CI	[2,28;2,57]	[2,12;2,55]	[2,31;2,70]
	Median	2,57	2,40	2,69
	IQR	1,71	1,71	1,46
	p-Wert / Effektstärke	0,232 / 0,09		
<b>C-PACC (hybrid: objektiv &amp; subjektiv)</b>				
Difficulty Score	n	189	91	98
	MW	59,88	61,05	58,79
	SD	16,11	14,18	17,72
	95%-CI	[57,57;62,19]	[58,10;64,01]	[55,23;62,34]
	Median	60,00	61,00	58,00
	IQR	19,00	19,00	19,00
	p-Wert / Effektstärke	0,321 / 0,07		
Amount Score	n	190	91	99
	MW	69,75	72,69	67,04
	SD	17,25	16,16	17,84
	95%-CI	[67,28;72,22]	[69,33;76,06]	[63,48;70,60]
	Median	70,00	75,00	70,00
	IQR	20,00	16,00	24,00
	p-Wert / Effektstärke	0,037 / 0,15		
Gesamtscore	n	189	91	98
	MW	64,88	66,87	63,03
	SD	14,23	12,20	15,72
	95%-CI	[62,84;66,92]	[64,33;69,41]	[59,88;66,18]
	Median	65,50	68,00	64,00
	IQR	18,00	17,50	20,25
	p-Wert / Effektstärke	0,07 / 0,13		
n Fallzahl, % Anteil der Befragten, <b>MW</b> Mittelwert, <b>SD</b> Standardabweichung, <b>95%-CI</b> 95%-Konfidenzintervall, <b>IQR</b> Interquartile range, <b>p</b> Signifikanzniveau mit $p < 0,05$				



Tab 3.: Ergebnisse zu den Parametern der Determinanten der Verhaltensänderung.

Parameter		Gesamt	IG	KG
<b>aktivitätsbezogene Selbstwirksamkeit</b>				
<b>körperliche Aktivität anfangen</b>	n	187	89	98
	MW	2,68	2,83	2,54
	SD	1,33	1,27	1,38
	95%-CI	[2,49;2,87]	[2,56;3,10]	[2,26;2,82]
	Median	3,00	3,00	3,00
	IQR	2,00	2,00	2,00
	p-Wert / Effektstärke	0,106 / 0,12		
<b>körperliche Aktivität weiterführen</b>	n	186	88	98
	MW	2,47	2,68	2,28
	SD	1,48	1,31	1,59
	95%-CI	[2,25;2,68]	[2,40;2,96]	[1,96;2,59]
	Median	3,00	3,00	2,00
	IQR	3,00	2,00	2,00
	p-Wert / Effektstärke	0,071 / 0,13		
<b>körperliche Aktivität nach Pause wieder anfangen</b>	n	189	90	99
	MW	2,67	2,81	2,55
	SD	1,45	1,35	1,53
	95%-CI	[2,46;2,88]	[2,53;3,09]	[2,24;2,85]
	Median	3,00	3,00	3,00
	IQR	2,00	2,00	3,00
	p-Wert / Effektstärke	0,231 / 0,09		
<b>krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit</b>				
<b>negative Affekte</b>	n	189	91	98
	MW	2,82	2,81	2,83
	SD	1,09	1,09	1,10
	95%-CI	[2,66;2,98]	[2,58;3,04]	[2,61;3,05]
	Median	2,78	2,72	2,83
	IQR	1,70	1,58	1,82
	p-Wert / Effektstärke	0,941 / 0,01		
<b>starke emotionale Erregung</b>	n	189	91	98
	MW	2,93	2,89	2,97
	SD	1,08	1,04	1,12
	95%-CI	[2,78;3,09]	[2,67;3,11]	[2,75;3,20]
	Median	3,00	2,88	3,00
	IQR	1,63	1,63	1,75
	p-Wert / Effektstärke	0,681 / 0,03		
<b>physische Anstrengungen</b>	n	189	91	98
	MW	2,39	2,47	2,31
	SD	1,01	1,00	1,02
	95%-CI	[2,25;2,54]	[2,26;2,68]	[2,11;2,52]
	Median	2,20	2,40	2,20
	IQR	1,40	1,60	1,20
	p-Wert / Effektstärke	0,209 / 0,09		

Parameter		Gesamt	IG	KG
<b>Wetter / Umwelt</b>	N	189	91	98
	MW	2,53	2,54	2,51
	SD	1,00	1,00	1,00
	95%-CI	[2,38;2,67]	[2,33;2,75]	[2,31;2,71]
	Median	2,50	2,50	2,42
	IQR	1,50	1,50	1,34
	p-Wert / Effektstärke	0,723 / 0,03		
<b>verhaltensbezogene Risikofaktoren</b>	n	189	91	98
	MW	2,90	2,83	2,98
	SD	1,07	1,07	1,06
	95%-CI	[2,75;3,06]	[2,61;3,05]	[2,76;3,19]
	Median	3,00	3,00	2,67
	IQR	1,67	1,67	1,42
	p-Wert / Effektstärke	0,48 / 0,05		
<b>Gesamtskala</b>	n	189	91	98
	MW	2,74	2,73	2,74
	SD	0,97	0,96	0,99
	95%-CI	[2,60;2,88]	[2,53;2,93]	[2,54;2,94]
	Median	2,74	2,74	2,76
	IQR	1,44	1,41	1,48
	p-Wert / Effektstärke	0,887 / 0,01		
<b>Absicht &amp; Vorsätze</b>				
<b>Absicht</b>	n	187	88	99
	MW	2,37	2,44	2,31
	SD	1,12	1,05	1,18
	95%-CI	[2,21;2,54]	[2,22;2,67]	[2,08;2,55]
	Median	2,00	2,00	2,00
	IQR	1,00	1,00	1,00
	p-Wert / Effektstärke	0,463 / 0,05		
<b>Aktions- und Bewältigungsverhalten</b>				
<b>Aktionsplanung</b>	n	186	89	97
	MW	2,33	2,28	2,37
	SD	1,02	0,97	1,07
	95%-CI	[2,18;2,48]	[2,07;2,48]	[2,16;2,59]
	Median	2,50	2,50	2,50
	IQR	2,00	2,00	2,25
	p-Wert / Effektstärke	0,518 / 0,05		
<b>Bewältigungsplanung</b>	n	185	88	97
	MW	2,15	2,12	2,18
	SD	0,86	0,82	0,89
	95%-CI	[2,03;2,28]	[1,94;2,29]	[2,00;2,36]
	Median	2,40	2,20	2,40
	IQR	1,70	1,69	1,70
	p-Wert / Effektstärke	0,683 / 0,03		

Parameter		Gesamt	IG	KG
<b>Konsequenzerwartung (KE)</b>				
<b>soziale KE</b>	n	188	90	98
	MW	3,40	3,43	3,36
	SD	1,00	0,96	1,04
	95%-CI	[3,25;3,54]	[3,23;3,63]	[3,16;3,57]
	Median	3,33	3,33	3,33
	IQR	1,33	1,33	1,50
	p-Wert / Effektstärke	0,657 / 0,03		
<b>physische KE</b>	n	188	90	98
	MW	3,93	3,95	3,91
	SD	0,86	0,77	0,93
	95%-CI	[3,81;4,05]	[3,79;4,11]	[3,73;4,10]
	Median	4,00	4,00	4,00
	IQR	1,44	1,00	1,75
	p-Wert / Effektstärke	0,831 / 0,02		
<b>psychische KE</b>	n	188	90	98
	MW	3,54	3,46	3,62
	SD	0,86	0,77	0,94
	95%-CI	[3,42;3,67]	[3,30;3,62]	[3,43;3,81]
	Median	3,58	3,50	3,75
	IQR	1,25	1,00	1,56
	p-Wert / Effektstärke	0,145 / 0,11		
<b>Besorgnis/Aufwand KE</b>	n	188	90	98
	MW	2,58	2,66	2,52
	SD	0,87	0,89	0,84
	95%-CI	[2,46;2,71]	[2,47;2,84]	[2,35;2,69]
	Median	2,67	2,67	2,67
	IQR	1,00	1,00	1,00
	p-Wert / Effektstärke	0,405 / 0,06		
<b>beschwerdebez. KE</b>	n	188	90	98
	MW	3,38	3,38	3,39
	SD	0,90	0,76	1,01
	95%-CI	[3,26;3,51]	[3,22;3,54]	[3,19;3,60]
	Median	3,33	3,33	3,33
	IQR	1,33	0,83	1,67
	p-Wert / Effektstärke	0,975 / 0,00		
<b>positive KE</b>	n	188	90	98
	MW	3,59	3,58	3,60
	SD	0,72	0,60	0,81
	95%-CI	[3,49;3,69]	[3,45;3,70]	[3,44;3,76]
	Median	3,64	3,69	3,64
	IQR	0,93	0,79	1,11
	p-Wert / Effektstärke	0,801 / 0,02		

Parameter		Gesamt	IG	KG
<b>sportbezogene situative Barrieren</b>				
<b>psychosoziale Barrieren</b>	n	190	91	99
	MW	2,04	2,01	2,06
	SD	0,47	0,46	0,48
	95%-CI	[1,97;2,10]	[1,91;2,10]	[1,97;2,16]
	Median	2,00	2,00	2,00
	IQR	0,78	0,67	0,69
	p-Wert / Effektstärke	0,495 / 0,05		
<b>körperliche Barrieren</b>	n	190	91	99
	MW	2,37	2,31	2,43
	SD	0,75	0,75	0,74
	95%-CI	[2,27;2,48]	[2,15;2,47]	[2,28;2,58]
	Median	2,33	2,33	2,33
	IQR	1,33	1,00	1,00
	p-Wert / Effektstärke	0,202 / 0,09		
<b>Gesamtscore Barrieren</b>	n	190	91	99
	MW	2,01	1,95	2,06
	SD	0,42	0,40	0,44
	95%-CI	[1,95;2,07]	[1,87;2,03]	[1,97;2,14]
	Median	2,00	1,94	2,06
	IQR	0,55	0,58	0,59
	p-Wert / Effektstärke	0,076 / 0,13		
<b>Soziale Unterstützung</b>				
<b>allgemeine soziale Unterstützung</b>	n	188	90	98
	MW	4,07	4,00	4,14
	SD	0,60	0,63	0,56
	95%-CI	[3,99;4,16]	[3,87;4,14]	[4,02;4,25]
	Median	4,10	4,10	4,15
	IQR	0,80	0,83	0,81
	p-Wert / Effektstärke	0,21 / 0,09		
<b>Sportbezogene soziale Unterstützung</b>	n	186	90	96
	MW	3,52	3,57	3,49
	SD	1,02	1,00	1,05
	95%-CI	[3,38;3,67]	[3,36;3,77]	[3,27;3,70]
	Median	3,50	3,67	3,50
	IQR	1,50	1,37	1,63
	p-Wert / Effektstärke	0,58 / 0,04		
<b>n</b> Fallzahl, % Anteil der Befragten, <b>MW</b> Mittelwert, <b>SD</b> Standardabweichung, <b>95%-CI</b> 95%-Konfidenzintervall, <b>IQR</b> Interquartile range, <b>p</b> Signifikanzniveau mit $p < 0,05$				

Tab 4.: Ergebnisse zu den Parametern der psychischen Gesundheit.

Parameter		Gesamt	IG	KG
<b>krankheitsbezogene Lebensqualität (CRQ)</b>				
<b>Dyspnoe</b>	n	190	91	99
	MW	3,77	3,89	3,66
	SD	1,33	1,21	1,43
	95%-CI	[3,58;3,96]	[3,64;4,14]	[3,37;3,94]
	Median	3,67	3,80	3,40
	IQR	1,80	1,60	1,80
	p-Wert / Effektstärke	0,164 / 0,10		
<b>Erschöpfung</b>	n	190	91	99
	MW	4,18	4,19	4,18
	SD	1,07	0,97	1,16
	95%-CI	[4,03;4,34]	[3,99;4,39]	[3,95;4,41]
	Median	4,00	4,00	4,00
	IQR	1,50	1,50	1,50
	p-Wert / Effektstärke	0,995 / 0,00		
<b>Stimmungslage</b>	n	190	91	99
	MW	4,65	4,60	4,70
	SD	1,23	1,23	1,23
	95%-CI	[4,48;4,83]	[4,35;4,86]	[4,46;4,95]
	Median	4,57	4,57	4,57
	IQR	2,00	1,71	2,00
	p-Wert / Effektstärke	0,611 / 0,04		
<b>Bewältigung</b>	n	190	91	99
	MW	4,78	4,81	4,75
	SD	1,21	1,10	1,31
	95%-CI	[4,60;4,95]	[4,58;5,04]	[4,49;5,01]
	Median	4,75	4,50	4,75
	IQR	2,00	1,50	2,00
	p-Wert / Effektstärke	0,789 / 0,02		
<b>Gesamtscore</b>	n	190	91	99
	MW	4,36	4,38	4,35
	SD	1,01	0,94	1,08
	95%-CI	[4,22;4,51]	[4,19;4,58]	[4,13;4,56]
	Median	4,35	4,35	4,35
	IQR	1,47	1,52	1,55
	p-Wert / Effektstärke	0,877 / 0,01		
<b>krankheitsbezogene Lebensqualität (CAT)</b>				
<b>CAT</b>	n	190	89	101
	MW	20,18	20,07	20,28
	SD	7,40	7,02	7,75
	95%-CI	[19,12;21,24]	[18,59;21,55]	[18,75;21,81]
	Median	21,00	21,00	21,00
	IQR	11,00	11,00	11,00
	p-Wert / Effektstärke	0,765 / 0,02		

Parameter		Gesamt	IG	KG
<b>Angst &amp; Depression (HADS-D)</b>				
<b>Angstskala</b>	n	188	90	98
	MW	6,58	7,02	6,17
	SD	3,91	3,75	4,03
	95%-CI	[6,02;7,14]	[6,24;7,81]	[5,37;6,98]
	Median	6,00	7,00	6,00
	IQR	5,00	5,00	6,00
	p-Wert / Effektstärke	0,115 / 0,12		
<b>Depressionsskala</b>	n	187	90	97
	MW	5,84	5,72	5,96
	SD	3,86	3,69	4,02
	95%-CI	[5,29;6,40]	[4,95;6,50]	[5,15;6,77]
	Median	5,00	5,00	5,00
	IQR	5,00	4,25	5,00
	p-Wert / Effektstärke	0,82 / 0,02		
<b>Angst (CAF)</b>				
<b>Schlafbezogen</b>	n	189	91	98
	MW	3,32	3,50	3,15
	SD	2,02	1,98	2,06
	95%-CI	[3,03;3,61]	[3,08;3,91]	[2,74;3,57]
	Median	3,00	4,00	3,00
	IQR	3,00	3,00	4,00
	p-Wert / Effektstärke	0,268 / 0,08		
<b>soziale Ausgrenzung</b>	n	189	91	98
	MW	6,12	6,11	6,12
	SD	3,39	3,32	3,48
	95%-CI	[5,63;6,60]	[5,42;6,80]	[5,43;6,82]
	Median	6,00	6,00	6,00
	IQR	4,50	4,00	6,00
	p-Wert / Effektstärke	0,952 / 0,00		
<b>Dyspnoe</b>	n	189	91	98
	MW	8,68	8,37	8,96
	SD	4,43	4,08	4,74
	95%-CI	[8,04;9,31]	[7,52;9,22]	[8,01;9,91]
	Median	9,00	9,00	8,50
	IQR	7,00	6,00	8,00
	p-Wert / Effektstärke	0,485 / 0,05		
<b>körperliche Aktivität</b>	n	189	91	98
	MW	9,55	8,88	10,17
	SD	4,67	4,33	4,90
	95%-CI	[8,88;10,22]	[7,98;9,78]	[9,19;11,16]
	Median	9,00	9,00	10,00
	IQR	7,00	6,00	8,00
	p-Wert / Effektstärke	0,058 / 0,14		

Parameter		Gesamt	IG	KG
Progredienz	N	189	91	98
	MW	8,91	8,36	9,42
	SD	3,93	3,76	4,03
	95%-CI	[8,35;9,47]	[7,58;9,15]	[8,61;10,53]
	Median	9,00	8,00	10,00
	IQR	6,00	6,00	5,00
	p-Wert / Effektstärke	0,07 / 0,13		
Gesamtscore	n	189	91	98
	MW	36,57	35,22	37,83
	SD	14,53	13,56	15,33
	95%-CI	[34,49;38,66]	[32,40;38,04]	[34,75;40,90]
	Median	36,00	36,00	36,00
	IQR	18,50	19,00	21,00
	p-Wert / Effektstärke	0,294 / 0,08		
Partnerschaft	n	130	65	65
	MW	2,63	2,74	2,52
	SD	2,73	2,57	2,91
	95%-CI	[2,16;3,11]	[2,10;3,38]	[1,80;3,24]
	Median	2,00	3,00	2,00
	IQR	4,00	5,00	4,00
	p-Wert / Effektstärke	0,418 / 0,06		
LTOT	n	54	23	31
	MW	4,98	4,78	5,13
	SD	6,04	5,07	6,75
	95%-CI	[3,33;6,63]	[2,59;6,98]	[2,65;7,60]
	Median	2,00	4,00	2,00
	IQR	6,25	7,00	6,00
	p-Wert / Effektstärke	0,748 / 0,02		

**n** Fallzahl, % Anteil der Befragten, **MW** Mittelwert, **SD** Standardabweichung, **95%-CI** 95%-Konfidenzintervall, **IQR** Interquartile range, **p** Signifikanzniveau mit  $p < 0,05$

## Anhang 2: Ergebnisse der Dropout-Analyse mittels Mann-Whitney-U-Tests

Tab 1.: Ergebnisse zu den Parametern der körperlichen Leistungsfähigkeit, des motorischen Funktionsstatus, der Krankheitsschwere.

Parameter	D.o.				D.i.				p-Wert	Z-Wert	Effektstärke
	n	%	Median	IQR	n	%	Median	IQR			
<b>Minderung der Erwerbstätigkeit (MdE)</b>											
MdE			40,00	30,00			20,00	10,00	0,01	-2,584	0,19
<b>körperliche Leistungsfähigkeit</b>											
Strecke 6MWT			340,00	140,00			390,00	130,00	0,001	-3,255	0,23
Handkraft re			29,00	12,00			33,70	10,00	0,009	-2,623	0,19
Handkraft li			29,30	13,00			32,70	10,00	0,043	-2,023	0,15
<b>Lungenfunktionsparameter</b>											
TLC			6,90	2,14			6,80	2,31	0,298	-1,042	0,08
VC max			2,70	0,96			3,20	1,07	0,001	-3,301	0,24
FVC			2,60	0,83			3,10	1,11	0,001	-3,192	0,23
RV			3,50	1,65			3,50	1,67	0,524	-0,637	0,05
FEV1			1,80	0,80			2,10	1,01	0,001	-3,352	0,24
Tiffeneau-Wert			64,80	20,30			69,00	15,67	0,101	-1,639	0,12
<b>motorischer Funktionsstatus</b>											
ADL			13,50	5,00			15,00	5,00	0,026	-2,233	0,16
Kraft			2,00	1,00			2,00	2,00	0,141	-1,474	0,11
Ausdauer			1,00	1,00			2,00	2,00	0,240	-1,175	0,09
Summenscore FFB-mot			17,00	9,00			19,00	8,00	0,072	-1,799	0,13
<b>Krankheitsschwere</b>											
Exazerbation			1,00	3,00			1,00	2,00	0,712	-0,369	0,03
empfundene Atemnot (mMRC)			1,00	2,00			1,00	0,00	0,011	-2,553	0,20
O2-Bedarf bei Belastung			3,00	3,00			3,00	2,00	0,743	-0,328	0,03
Ja	24	39			38	61					
Nein	24	18			108	82					



Tragezeit des Aktigraphen										
April – September	37	25			111	75				
Oktober - März	9	22			32	78				

n Fallzahl, % Anteil der Befragten, **Median** Rangmittel, **IQR** Interquartile range, **p** Signifikanzniveau mit  $p < 0,05$ , **Z-Wert** Prüfgröße

Tab. 2.: Ergebnisse zu den Parametern der körperlichen Aktivität und Inaktivität mittels objektiver, subjektiver und hybrider Erfassungsinstrument.

Parameter	D.o.				D.i.				p-Wert	Z-Wert	Effektstärke
	n	%	Median	IQR	n	%	Median	IQR			
<b>Aktigraph (objektiv)</b>											
Sedentariness			521,14	144,00			502,49	140,00	0,100	-1,646	0,12
LPA			220,14	115,00			265,86	127,00	0,030	-2,166	0,16
MPA			4,40	14,00			8,77	19,00	0,042	-2,031	0,15
MVPA			4,43	14,00			8,77	19,00	0,044	-2,010	0,15
VMU			423,54	286,00			549,34	319,30	0,006	-2,749	0,20
Steps			3279,57	3114,00			4990,57	4443,00	0,002	-3,091	0,23
Kcal			25,48	80,20			54,56	127,90	0,049	-1,965	0,15
WHO-Zeit			0,00	2,00			0,00	4,00	0,348	-0,938	0,07
Breakrate			8,92	2,00			9,01	3,00	0,692	-0,397	0,03
<b>Fragebogen zur körperlichen Aktivität (subjektiv)</b>											
Garten vorhanden: ja	29	23			98	77					
Garten vorhanden: nein	16	26			45	74					
Gesamtstunden im Garten			14,00	23,00			10,00	15,50	0,559	-0,584	0,06
Anteil Arbeit			4,00	11,50			5,00	9,00	0,665	-0,434	0,04
Anteil Ruhe			6,00	12,50			3,00	6,30	0,177	-1,352	0,13
Häufigkeit Krafttraining pro Woche			0,00	0,00			0,00	0,00	0,602	-0,522	0,04
Umfang Krafttraining pro Woche			0,00	3,00			0,00	0,00	0,627	-0,486	0,04
Häufigkeit Ausdauertraining pro Woche			0,00	3,00			0,00	3,00	0,488	-0,694	0,05
Umfang Ausdauertraining pro Woche			0,00	98,00			0,00	120,00	0,520	-0,644	0,05

<b>Gesamtdauer pro Woche</b>			0,00	90,00			0,00	120,00	0,716	-0,363	0,03
<b>Bewegungstagebuch (subjektiv)</b>											
<b>Basis-Aktivität</b>			2,32	0,87			2,50	0,71	0,063	-1,859	0,14
<b>Haus-Aktivität</b>			2,63	1,06			2,50	0,93	0,421	-0,804	0,06
<b>Inaktivität</b>			4,07	1,02			3,93	1,14	0,282	-1,076	0,08
<b>Intensität</b>			2,57	1,79			2,57	1,57	0,723	-0,354	0,03
<b>C-PPAC (Hybrid: objektiv &amp; subjektiv)</b>											
<b>Difficulty Score</b>			53,00	20,00			61,00	20,00	0,001	-3,317	0,24
<b>Amount Score</b>			61,00	23,00			75,00	20,00	0,003	-2,998	0,22
<b>Gesamtscore</b>			60,75	20,88			67,50	17,50	0,001	-3,308	0,24
n Fallzahl, % Anteil der Befragten, <b>Median</b> Rangmittel, <b>IQR</b> Interquartile range, <b>p</b> Signifikanzniveau mit $p < 0,05$ , <b>Z-Wert</b> Prüfgröße											

Tab. 3: Ergebnisse der Determinanten der Verhaltensänderung.

Parameter	D.o.				D.i.				p-Wert	Z-Wert	Effektstärke
	n	%	Median	IQR	n	%	Median	IQR			
<b>aktivitätsbezogene Selbstwirksamkeit</b>											
<b>k.A. anfangen</b>			2,00	2,00			3,00	2,00	0,003	-2,999	0,22
<b>k.A. weiterführen</b>			2,00	2,00			3,00	3,00	0,006	-2,733	0,20
<b>k.A. nach Pause wieder anfangen</b>			2,00	2,00			3,00	2,00	0,004	-2,913	0,21
<b>krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit</b>											
<b>negative Affekte</b>			3,08	2,21			2,70	1,58	0,153	-1,429	0,10
<b>starke emotionale Erregung</b>			3,06	1,69			2,88	1,50	0,369	-0,899	0,07
<b>physische Anstrengungen</b>			2,23	2,40			2,20	1,40	0,906	-0,118	0,01
<b>Wetter/Umwelt</b>			2,33	1,67			2,50	1,50	0,741	-0,330	0,02
<b>verhaltensbezogene Risikofaktoren</b>			3,33	2,33			2,67	1,50	0,142	-1,467	0,11
<b>Gesamtskala</b>			2,98	1,55			2,68	1,44	0,309	-1,016	0,07
<b>Absicht &amp; Vorsätze</b>											
<b>Absicht</b>			2,00	2,00			2,00	1,00	0,035	-2,106	0,15

Aktions- und Bewältigungsverhalten											
Aktionsplanung			2,00	2,00			2,50	1,50	0,120	-1,556	0,11
Bewältigungsplanung			2,00	1,80			2,40	1,35	0,531	-0,627	0,05
Konsequenzerwartung (KE)											
soziale KE			3,33	1,33			3,33	1,67	0,750	-0,319	0,02
physische KE			3,75	1,50			4,25	1,25	0,048	-1,977	0,14
psychische KE			3,67	1,25			3,50	1,25	0,277	-1,086	0,08
Besorgnis/Aufwand KE			2,67	1,00			2,67	1,00	0,391	-0,859	0,06
beschwerdebez. KE			3,33	1,00			3,33	1,50	0,299	-1,038	0,08
positive KE			3,50	0,86			3,71	0,89	0,103	-1,632	0,12
Wahrnehmung von Barrieren											
psychosoziale Barrieren			2,00	0,67			2,11	0,67	0,331	-0,972	0,07
körperliche Barrieren			2,00	1,00			2,33	1,00	0,043	-2,021	0,15
Gesamtscore Barrieren			1,94	0,59			2,00	0,59	0,323	-0,988	0,07
Soziale Unterstützung											
allgemeine soziale Unterstützung			4,10	0,70			4,10	0,82	0,448	-0,758	0,06
sportbezogene soziale Unterstützung			3,67	1,83			3,50	1,33	0,572	-0,566	0,04
n Fallzahl, % Anteil der Befragten, <b>Median</b> Rangmittel, <b>IQR</b> Interquartile range, <b>p</b> Signifikanzniveau mit $p < 0,05$ , <b>Z-Wert</b> Prüfgröße											

Tab. 4: Ergebniss der psychischen Gesundheit.

Parameter	D.o.				D.i.				p-Wert	Z-Wert	Effektstärke
	n	%	Median	IQR	n	%	Median	IQR			
<b>CRQ</b>											
Dyspnoe			3,40	1,80			3,80	1,60	0,021	-2,307	0,17
Erschöpfung			4,00	1,25			4,00	1,50	0,789	-0,286	0,02
Stimmungslage			4,57	1,71			4,60	2,12	0,559	-0,584	0,04
Bewältigung			4,50	1,50			4,75	2,00	0,258	-1,132	0,08
Gesamtscore			4,15	1,25			4,40	1,51	0,217	-1,235	0,09
<b>CAT</b>											
CAT			23,00	10,00			20,00	12,00	0,067	-1,829	0,13
<b>HADS-D</b>											
Angstskala			5,50	3,25			7,00	5,00	0,100	-1,644	0,12
Depressionsskala			5,00	6,00			5,00	5,00	0,596	-0,531	0,04
<b>CAF</b>											
Schlafbezogen			4,00	3,00			3,00	3,00	0,604	-0,518	0,04
soziale Ausgrenzung			6,00	5,00			6,00	5,00	0,719	-0,360	0,03
Dyspnoe			9,00	6,00			8,00	6,00	0,101	-1,642	0,12
körperliche Aktivität			11,00	8,00			9,00	7,00	0,080	-1,748	0,13
Progredienz			10,00	5,00			9,00	6,00	0,176	-1,353	0,10
Gesamtscore			39,00	15,00			35,00	19,50	0,094	-1,674	0,12
Partnerschaft			1,00	3,50			3,00	4,50	0,140	-1,476	0,13
LTOT			2,00	9,00			2,50	6,25	0,819	-0,229	0,03
n Fallzahl, % Anteil der Befragten, <b>Median</b> Rangmittel, <b>IQR</b> Interquartile range, <b>p</b> Signifikanzniveau mit $p < 0,05$ , <b>Z-Wert</b> Prüfgröße											

### Anhang 3: Überprüfung kurzfristiger Interventionseffekte mittels ANOVA's mit Messwiederholung

Tab. 1: Ergebnisse aus ANOVA's mit Messwiederholung zu den Parametern der körperlichen Aktivität und Inaktivität mittels objektiver, subjektiver und hybrider Erfassungsinstrument.

Parameter	n	T1		T3		Zeiteffekt			Interaktionseffekt			
		MW	SD	MW	SD	F-Wert	p	$\eta^2$	F-Wert	p	$\eta^2$	
<b>Aktigraph (objektiv)</b>												
Sedentariness	Gesamt	137	507,23	102,46	508,20	90,64						
	IG	67	499,42	101,08	503,15	94,13	0,022	0,883	0,000	0,148	0,701	0,001
	KG	70	514,70	103,94	513,04	87,57						
LPA	Gesamt	137	270,95	97,85	239,00	90,88						
	IG	67	279,66	95,10	253,40	89,53	30,450	0,000	0,184	0,933	0,336	0,007
	KG	70	262,62	100,38	225,22	90,65						
MPA	Gesamt	137	14,47	17,26	15,71	18,32						
	IG	67	17,89	19,38	17,23	18,25	1,196	0,276	0,009	2,875	0,092	0,021
	KG	70	11,20	14,34	14,25	18,40						
MVPA	Gesamt	137	14,55	17,43	15,89	18,48						
	IG	67	18,02	19,63	17,35	18,41	1,346	0,248	0,010	3,087	0,081	0,022
	KG	70	11,23	14,40	14,48	18,56						
VMU	Gesamt	137	543,21	223,69	527,16	231,65						
	IG	67	576,28	230,16	557,52	235,23	2,037	0,156	0,015	0,055	0,815	0,000
	KG	70	511,56	214,18	498,10	226,03						
Steps	Gesamt	137	5307	3036	4823	2894						
	IG	67	5914	3218	5407	2852	9,378	0,003	0,065	0,020	0,887	0,000
	KG	70	4725	2749	4264	2842						
WHO-Zeit	Gesamt	137	4,64	9,33	6,06	11,30						
	IG	67	5,33	10,34	5,59	9,55	2,999	0,086	0,022	1,983	0,161	0,014
	KG	70	3,98	8,27	6,51	12,81						
Breakrate	Gesamt	137	9,06	1,88	8,61	1,69						
	IG	67	9,04	1,86	8,68	1,69	16,857	0,000	0,107	0,637	0,426	0,005
	KG	70	9,08	1,92	8,55	1,70						
<b>Fragebogen zur körperlichen Aktivität (subjektiv)</b>												
Gesamtstunden Garten	Gesamt	77	13,95	14,27	9,36	11,74						
	IG	41	11,52	13,61	10,67	11,59	6,005	0,017	0,074	4,089	0,047	0,052
	KG	36	16,71	14,69	7,86	11,89						
Anteil Arbeit	Gesamt	76	8,37	9,93	5,68	5,59						
	IG	41	8,06	10,65	6,25	5,59	6,393	0,014	0,080	0,762	0,386	0,010
	KG	35	8,73	9,16	5,01	5,61						
Anteil Ruhe	Gesamt	73	5,47	7,67	4,13	8,45						
	IG	39	3,81	6,61	4,90	8,18	1,333	0,252	0,018	3,935	0,051	0,053
	KG	34	7,38	8,43	3,25	8,78						
Häufigkeit Krafttraining pro Woche	Gesamt	134	0,57	1,34	2,18	2,18						
	IG	66	0,61	1,41	2,79	2,12	75,915	0,000	0,365	9,119	0,003	0,065
	KG	68	0,53	1,26	1,59	2,08						

<b>Umfang Krafttraining pro Woche</b>	Gesamt	131	11,02	30,60	41,44	57,89						
	IG	65	14,37	39,15	55,24	59,05	45,899	0,000	0,262	5,312	0,023	0,040
	KG	66	7,73	18,49	27,85	53,77						
<b>Häufigkeit Ausdauertraining pro Woche</b>	Gesamt	126	1,90	2,45	2,74	2,48						
	IG	60	2,00	2,48	2,98	2,38	11,871	0,001	0,087	0,345	0,558	0,003
	KG	66	1,82	2,44	2,52	2,56						
<b>Umfang Ausdauertraining pro Woche</b>	Gesamt	120	125,52	209,33	146,21	206,22						
	IG	59	147,50	240,19	160,59	207,79	1,180	0,280	0,010	0,156	0,694	0,001
	KG	61	104,26	173,79	132,30	205,44						
<b>Gesamtdauer pro Woche</b>	Gesamt	134	124,3	208,8	179,91	210,12						
	IG	66	146,01	243,84	212,66	208,66	9,105	0,003	0,065	0,346	0,557	0,003
	KG	68	103,24	167,18	148,13	208,15						
<b>Bewegungstagebuch (subjektiv)</b>												
<b>Basis-Aktivität</b>	Gesamt	143	2,57	0,65	2,59	0,64						
	IG	69	2,68	0,69	2,67	0,69	0,059	0,808	0,000	0,222	0,638	0,002
	KG	74	2,48	0,59	2,51	0,58						
<b>Haus-Aktivität</b>	Gesamt	143	2,55	0,67	2,57	0,66						
	IG	69	2,62	0,63	2,60	0,63	0,052	0,820	0,000	0,261	0,610	0,002
	KG	74	2,50	0,70	2,53	0,70						
<b>Inaktivität</b>	Gesamt	143	3,92	0,73	3,86	0,78						
	IG	69	3,81	0,70	3,72	0,76	1,367	0,244	0,010	0,301	0,584	0,002
	KG	74	4,03	0,74	4,00	0,78						
<b>Intensität</b>	Gesamt	143	2,42	0,99	2,19	0,83						
	IG	69	2,27	0,97	2,23	0,84	9,324	0,003	0,062	6,773	0,010	0,046
	KG	74	2,56	1,00	2,15	0,83						
<b>C-PACC (hybrid: objektiv &amp; subjektiv)</b>												
<b>Difficulty Score</b>	Gesamt	145	61,29	16,19	63,56	16,20						
	IG	69	63,04	13,96	66,62	13,97	7,263	0,008	0,048	2,093	0,150	0,014
	KG	76	59,70	17,91	60,78	17,62						
<b>Amount Score</b>	Gesamt	147	70,57	16,59	68,00	16,98						
	IG	70	74,03	14,06	72,13	16,07	4,953	0,028	0,033	0,315	0,575	0,002
	KG	77	67,43	18,12	64,25	17,01						
<b>Gesamtscore</b>	Gesamt	145	66,06	13,81	65,93	14,33						
	IG	69	68,63	10,84	69,55	12,11	0,010	0,919	0,000	1,763	0,186	0,012
	KG	76	63,72	15,74	62,65	15,43						
N Fallzahl, MW Mittelwert, SD Standardabweichung, F- Wert, p Signifikanzniveau mit p <0,05, $\eta^2$ Effektgröße												

Tab. 2: Ergebnisse aus ANOVA's mit Messwiederholung der Determinanten der Verhaltensänderung.

Parameter	n	T1		T2		Zeiteffekt			Interaktionseffekt			
		MW	SD	MW	SD	F-Wert	p	$\eta^2$	F-Wert	p	$\eta^2$	
<b>aktivitätsbezogene Selbstwirksamkeit</b>												
k.A. anfangen	Gesamt	161	2,71	1,38	3,53	1,19						
	IG	77	2,90	1,31	3,91	1,00	61,269	0,000	0,278	2,827	0,095	0,017
	KG	84	2,54	1,42	3,19	1,26						
k.A. weiter-führen	Gesamt	164	2,53	1,48	3,42	1,20						
	IG	78	2,79	1,28	3,76	0,96	63,122	0,000	0,280	0,365	0,546	0,002
	KG	86	2,29	1,62	3,12	1,32						
k.A. nach Pause wieder anfangen	Gesamt	165	2,75	1,45	3,49	1,17						
	IG	79	2,95	1,32	3,76	0,92	43,887	0,000	0,212	0,367	0,546	0,002
	KG	86	2,57	1,55	3,24	1,31						
<b>krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit</b>												
negative Affekte	Gesamt	166	2,80	1,08	3,14	1,00						
	IG	81	2,76	1,05	3,21	0,96	17,793	0,000	0,098	1,716	0,192	0,010
	KG	85	2,83	1,12	3,06	1,04						
starke emotionale Erregung	Gesamt	166	2,92	1,08	3,39	0,96						
	IG	81	2,85	1,00	3,45	0,90	34,876	0,000	0,175	2,051	0,154	0,012
	KG	85	2,98	1,15	3,34	1,01						
physische Anstrengungen	Gesamt	166	2,43	1,01	2,94	0,97						
	IG	81	2,50	0,99	3,01	0,93	36,761	0,000	0,183	0,000	0,991	0,000
	KG	85	2,36	1,03	2,88	1,01						
Wetter / Umwelt	Gesamt	166	2,54	1,01	2,95	0,99						
	IG	81	2,58	1,00	3,05	0,95	26,283	0,000	0,138	0,661	0,417	0,004
	KG	85	2,51	1,02	2,86	1,03						
verhaltens-bezogene Risikofaktoren	Gesamt	166	2,90	1,07	3,15	1,08						
	IG	81	2,81	1,04	3,28	1,03	7,327	0,008	0,043	5,337	0,022	0,032
	KG	85	2,98	1,09	3,02	1,12						
Gesamtskala	Gesamt	166	2,73	0,98	3,14	0,92						
	IG	81	2,72	0,95	3,22	0,88	26,648	0,000	0,153	1,631	0,203	0,010
	KG	85	2,75	1,02	3,06	0,95						
<b>Absicht &amp; Vorsätze</b>												
Absicht	Gesamt	165	2,40	1,11	2,95	0,90						
	IG	78	2,45	1,04	3,17	0,84	40,698	0,000	0,200	3,231	0,074	0,019
	KG	87	2,36	1,18	2,76	0,90						
<b>Aktions- &amp; Bewältigungsplanung</b>												
Aktions-planung	Gesamt	165	2,37	1,01	3,00	0,80						
	IG	80	2,29	0,95	3,09	0,70	57,749	0,000	0,262	4,311	0,039	0,026
	KG	85	2,45	1,06	2,91	0,88						
Bewältigungs-planung	Gesamt	165	2,18	0,85	2,68	0,77						
	IG	80	2,15	0,82	2,67	0,70	39,547	0,000	0,195	0,054	0,816	0,000
	KG	85	2,21	0,89	2,69	0,83						
<b>Konsequenzerwartung (KE)</b>												
soziale KE	Gesamt	165	3,43	1,00	3,69	0,89						
	IG	80	3,48	0,93	3,80	0,82	11,114	0,001	0,064	0,647	0,422	0,004
	KG	85	3,38	1,06	2,58	0,94						

<b>physische KE</b>	Gesamt	165	3,98	0,84	4,28	0,67						
	IG	80	3,98	0,78	4,34	0,59	23,088	0,000	0,124	0,603	0,438	0,004
	KG	85	3,97	0,89	4,23	0,74						
<b>psychische KE</b>	Gesamt	166	3,58	0,85	3,90	0,74						
	IG	80	3,50	0,76	4,01	0,64	22,003	0,000	0,118	5,965	0,016	0,035
	KG	86	3,64	0,93	3,80	0,82						
<b>Besorgnis/Aufwand KE</b>	Gesamt	165	2,57	0,90	2,52	0,93						
	IG	80	2,68	0,93	2,55	0,96	0,580	0,447	0,004	0,895	0,346	0,005
	KG	85	2,47	0,86	2,48	0,91						
<b>beschwerdebez. KE</b>	Gesamt	165	3,43	0,89	3,73	0,84						
	IG	80	3,43	0,76	3,92	0,68	19,795	0,000	0,108	6,189	0,014	0,037
	KG	85	3,42	1,00	3,60	0,93						
<b>positive KE</b>	Gesamt	166	3,62	0,72	3,93	0,65						
	IG	80	3,62	0,58	4,04	0,56	30,137	0,000	0,155	3,291	0,071	0,020
	KG	86	3,62	0,82	3,83	0,71						
<b>sportbezogene situative Barrieren</b>												
<b>psychosoziale Barrieren</b>	Gesamt	170	2,05	0,47	1,93	0,48						
	IG	82	1,04	0,45	1,94	0,48	14,350	0,000	0,079	0,534	0,466	0,003
	KG	88	2,05	0,49	1,92	0,47						
<b>körperliche Barrieren</b>	Gesamt	167	2,38	0,75	2,58	0,79						
	IG	81	2,33	0,76	2,65	0,81	10,635	0,001	0,061	3,921	0,049	0,023
	KG	86	2,43	0,74	2,51	0,76						
<b>Gesamtscore Barrieren</b>	Gesamt	170	2,01	0,42	1,98	0,45						
	IG	82	1,97	0,40	1,99	0,48	0,670	0,414	0,004	2,038	0,155	0,012
	KG	88	2,04	0,44	1,97	0,42						
<b>Parameter</b>	n	T1		T3		Zeiteffekt			Interaktionseffekt (Zeit x Gruppe)			
		MW	SD	MW	SD	F-Wert	p	$\eta^2$	F-Wert	p	$\eta^2$	
<b>soziale Unterstützung</b>												
<b>allgemeine soziale Unterstützung</b>	Gesamt											
	IG											
	KG											
<b>sportbezogene soziale Unterstützung</b>	Gesamt	143	3,43	1,02	3,04	1,08						
	IG	70	3,46	1,03	3,05	1,12	20,754	0,000	0,128	0,034	0,854	0,000
	KG	73	3,40	1,02	3,03	1,04						
N Fallzahl, MW Mittelwert, SD Standardabweichung, F-Wert, p Signifikanzniveau mit $p < 0,05$ , $\eta^2$ Effektgröße												



## Anhang 4: Überprüfung langfristiger Interventionseffekte mittels ANOVA's mit Messwiederholung einschließlich Post-hoc-Test als abhängige sowie unabhängige T-Tests

Tab. 1: Ergebnisse aus ANOVA's mit Messwiederholung zu den Parametern der körperlichen Aktivität und Inaktivität mittels objektiver, subjektiver und hybrider Erfassungsinstrument.

Parameter	n	T1		T3		T4		T5		Zeiteffekt			Zeit x Gruppe			
		MW	SD	MW	SD	MW	SD	MW	SD	F-Wert	p	$\eta_p^2$	F-Wert	p	$\eta_p^2$	
<b>Aktigraph (objektiv)</b>																
<b>Sedentariness</b>	Gesamt	113	505,13	97,2	506,06	93,51	497,39	89,10	508,56	98,07						
	IG	57	502,20	102,70	504,74	97,93	492,23	99,69	516,35	102,49	0,890	0,446	0,008	1,281	0,281	0,011
	KG	56	508,13	92,10	507,40	89,65	502,64	77,41	500,64	93,61						
<b>LPA</b>	Gesamt	113	277,81	98,55	246,81	91,00	244,66	90,75	255,47	100,47						
	IG	57	283,37	98,50	254,63	92,81	258,25	94,25	264,17	93,91	11,671	0,000	0,095	0,590	0,622	0,005
	KG	56	272,14	99,15	238,85	89,24	230,82	85,67	246,62	106,85						
<b>MPA</b>	Gesamt	113	15,21	18,18	16,80	19,41	17,20	19,98	13,60	17,21						
	IG	57	17,77	20,36	17,71	19,32	17,82	20,25	13,41	15,04	4,345	0,005	0,038	2,180	0,090	0,019
	KG	56	12,61	15,41	15,88	19,63	16,57	19,87	13,80	19,3						
<b>MVPA</b>	Gesamt	113	15,31	18,37	17,00	19,57	17,34	20,20	13,78	17,48						
	IG	57	17,92	20,64	17,86	19,50	18,01	20,60	13,53	15,24	4,186	0,006	0,036	2,245	0,083	0,020
	KG	56	12,65	15,47	16,12	19,79	16,65	19,95	14,02	19,64						
<b>VMU</b>	Gesamt	113	558,99	223,26	547,15	233,69	551,76	239,37	534,63	242,97						
	IG	57	576,42	238,36	563,96	243,98	575,31	252,63	531,58	228,36	1,135	0,335	0,010	1,500	0,214	0,013
	KG	56	541,25	207,42	530,04	223,63	527,80	224,81	537,74	259,04						
<b>Steps</b>	Gesamt	113	5533,22	3122,43	5062,14	2975,73	5112,02	3135,91	5040,38	3247,43						
	IG	57	5939,52	3391,85	5486,72	2985,14	5568,53	3142,10	5319,97	3320,16	3,968	0,008	0,035	0,449	0,718	0,004
	KG	56	5119,66	2791,89	4629,97	2929,48	4647,35	3088,26	4755,81	3176,11						
<b>WHO-Zeit</b>	Gesamt	113	4,89	9,86	6,57	12,09	6,82	11,99	4,01	8,22						
	IG	57	5,31	10,72	6,04	10,08	5,81	9,96	3,37	6,02	5,383	0,001	0,046	1,109	0,344	0,010
	KG	56	4,46	8,99	7,12	13,91	7,84	13,77	4,65	10,00						

<b>Breakrate</b>	Gesamt	113	9,14	1,91	8,70	1,76	8,62	1,82	8,68	1,85						
	IG	57	9,11	1,95	8,70	1,77	8,48	1,74	8,56	1,84	8,072	0,000	0,068	0,684	0,553	0,006
	KG	56	9,18	1,88	8,69	1,77	8,77	1,91	8,80	1,88						
<b>Fragebogen zur körperlichen Aktivität (subjektiv)</b>																
<b>Gesamtstunden Garten</b>	Gesamt	54	14,06	14,68	9,07	10,05	10,99	12,65	14,19	17,59						
	IG	31	12,57	14,73	11,24	11,74	11,87	13,58	15,00	20,78	2,610	0,062	0,048	1,149	0,329	0,022
	KG	23	16,07	14,69	6,13	6,31	9,80	11,46	13,09	12,41						
<b>Anteil Arbeit</b>	Gesamt	50	9,03	10,45	5,83	5,87	7,86	9,13	8,59	8,43						
	IG	29	9,57	11,72	6,90	6,17	8,19	10,09	8,02	7,65	2,608	0,063	0,052	0,762	0,517	0,016
	KG	21	8,29	8,61	4,36	5,22	7,41	7,82	9,38	9,55						
<b>Anteil Ruhe</b>	Gesamt	49	6,26	8,78	3,60	6,16	3,89	5,29	4,71	8,06						
	IG	27	4,39	7,46	4,78	7,60	4,50	5,82	5,57	8,51	2,197	0,091	0,045	2,952	0,035	0,059
	KG	22	8,55	9,87	2,16	3,34	3,14	4,57	3,66	7,53						
<b>Häufigkeit Krafttraining pro Woche</b>	Gesamt	108	0,50	1,26	2,27	2,11	2,08	2,18	2,64	2,23						
	IG	58	0,53	1,27	2,90	2,14	2,59	2,10	2,62	2,14	39,473	0,000	0,271	5,711	0,001	0,051
	KG	50	0,46	1,25	1,54	1,83	1,48	2,15	2,66	2,34						
<b>Umfang Krafttraining pro Woche</b>	Gesamt	95	11,00	33,40	45,77	62,83	46,07	68,93	55,10	84,89						
	IG	48	15,63	43,61	62,61	64,23	55,46	66,82	61,52	100,19	17,682	0,000	0,160	1,384	0,251	0,015
	KG	47	6,28	17,05	28,57	57,04	36,49	68,93	48,54	66,21						
<b>Häufigkeit Ausdauertraining pro Woche</b>	Gesamt	102	2,02	2,50	2,86	2,43	2,56	2,48	2,78	2,33						
	IG	50	2,16	2,52	3,10	2,38	3,02	2,64	3,10	2,39	14,841	0,006	0,041	0,519	0,670	0,005
	KG	52	1,88	2,49	2,63	2,47	2,12	2,25	2,48	2,25						
<b>Umfang Ausdauertraining pro Woche</b>	Gesamt	90	140,31	225,68	152,00	208,47	156,14	231,16	182,34	242,88						
	IG	46	174,84	259,53	170,76	217,31	191,37	267,92	231,43	284,58	1,237	0,297	0,014	0,645	0,587	0,007
	KG	44	104,20	179,77	132,39	199,40	119,32	181,01	131,02	179,08						
<b>Gesamtdauer pro Woche</b>	Gesamt	108	134,56	220,16	185,03	202,2	188,44	231,56	210,33	260,94						
	IG	57	158,11	252,89	214,57	199,99	226,96	257,17	248,14	306,86	4,462	0,004	0,040	0,255	0,843	0,002
	KG	51	108,24	175,39	152,02	201,48	145,39	192,59	168,07	191,83						
<b>Bewegungstagebuch (subjektiv)</b>																
<b>Basis-Aktivität</b>	Gesamt	125	2,58	0,64	2,58	0,60	2,54	0,61	2,60	0,66						
	IG	62	2,70	0,70	2,69	0,63	2,74	0,62	2,80	0,67	0,615	0,605	0,005	2,344	0,073	0,019
	KG	63	2,46	0,55	2,47	0,55	2,35	0,54	2,40	0,59						

<b>Haus-Aktivität</b>	Gesamt	125	2,54	0,68	2,60	0,66	2,51	0,71	2,57	0,78						
	IG	62	2,61	0,63	2,66	0,61	2,58	0,64	2,66	0,77	1,545	0,203	0,012	0,142	0,935	0,001
	KG	63	2,46	0,72	2,54	0,70	2,44	0,76	2,48	0,78						
<b>Inaktivität</b>	Gesamt	125	3,92	0,74	3,85	0,78	3,90	0,75	3,85	0,77						
	IG	62	3,84	0,73	3,76	0,74	3,84	0,81	3,86	0,78	0,738	0,530	0,006	1,414	0,238	0,011
	KG	63	3,99	0,75	3,94	0,81	3,95	0,69	3,84	0,77						
<b>Intensität</b>	Gesamt	125	2,43	0,99	2,23	0,84	2,11	0,92	2,28	0,94						
	IG	62	2,26	0,98	2,26	0,86	2,08	0,84	2,30	1,01	6,790	0,000	0,052	3,368	0,019	0,027
	KG	63	2,61	0,98	2,21	0,83	2,14	1,00	2,26	0,86						
<b>C-PACC (hybrid: objektiv &amp; subjektiv)</b>																
<b>Difficulty Score</b>	Gesamt	126	61,77	15,11	64,33	15,86	63,78	15,09	63,48	15,36						
	IG	63	63,03	13,59	66,90	14,15	66,14	13,55	65,75	14,18	3,269	0,021	0,026	0,913	0,432	0,007
	KG	63	60,51	16,51	61,76	17,13	61,41	16,25	61,21	16,25						
<b>Amounts Score</b>	Gesamt	128	71,47	15,91	69,24	17,02	69,73	16,59	68,21	17,69						
	IG	64	74,37	14,53	72,78	16,31	72,75	15,03	70,59	16,11	2,417	0,066	0,019	0,294	0,830	0,002
	KG	64	68,56	16,79	65,70	17,10	66,70	17,61	65,83	18,98						
<b>Gesamtscore</b>	Gesamt	126	66,81	12,66	66,91	14,21	66,85	12,90	65,96	13,78						
	IG	63	68,81	10,79	70,04	12,13	69,38	10,76	68,14	11,50	0,658	0,578	0,005	0,811	0,489	0,006
	KG	63	64,82	14,10	63,77	15,50	64,33	14,39	63,78	15,52						
n Fallzahl, <b>MW</b> Mittelwert, <b>SD</b> Standardabweichung, <b>F-Wert</b> , <b>p</b> Signifikanzniveau mit $p < 0,05$ , $\eta_p^2$ Effektgröße																

Tab. 2: Ergebnisse aus den Post-hoc-Tests (abhängige und unabhängige T-Tests) statistisch bedeutsamer Unterschiede aus den ANOVAs mit Messwiederholungen der körperlichen Aktivität und Inaktivität mittels objektiver, subjektiver und hybrider Erfassungsinstrument (T1-T3).

Parameter	T1					T3						
	n	MW	SD	t	p	MW	SD	t (T1-T3)	t	p (T1-T3)	p	
<b>Aktigraph</b>												
Sedentariness	IG	57	502,20	102,700	-0,323	0,747	504,74	97,93	-0,225	-0,150	0,823	0,881
	KG	56	508,13	92,10			507,40	89,65	0,080		0,937	
LPA	IG	57	283,37	98,50	#	#	254,63	92,81	2,873	#	0,006	#
	KG	56	272,14	99,15			238,85	89,24	3,912		0,000	
MPA	IG	57	17,77	20,36	1,516	0,132	17,71	19,32	0,031	0,501	0,975	0,618
	KG	56	12,61	15,41			15,88	19,63	-1,748		0,086	
MVPA	IG	57	17,92	20,64	1,534	0,128	17,86	19,50	0,033	0,471	0,973	0,639
	KG	56	12,65	15,47			16,12	19,79	-1,828		0,073	
Steps	IG	57	5939,52	3391,85	#	#	5486,72	2985,14	1,737	#	0,088	#
	KG	56	5119,66	2791,89			4629,97	2929,48	1,829		0,073	
WHO-Zeit	IG	57	5,31	10,72	0,457	0,649	6,04	10,08	-0,600	-0,474	0,551	0,637
	KG	56	4,46	8,99			7,12	13,91	-1,853		0,069	
Breakrate	IG	57	9,11	1,95	-0,202	0,840	8,70	1,77	2,302	0,024	0,025	0,981
	KG	56	9,18	1,88			8,69	1,77	2,774		0,008	
<b>Fragebogen zur körperlichen Aktivität</b>												
Gesamtstunden Garten	IG	31	12,57	14,73	#	#	11,24	11,74	0,379	#	0,707	#
	KG	23	16,07	14,70			6,13	6,31	3,578		0,002	
Anteil Arbeit	IG	29	9,57	11,72	#	#	6,90	6,17	1,192	#	0,243	#
	KG	21	8,29	8,61			4,36	5,22	2,536		0,020	
Anteil Ruhe	IG	27	4,39	7,46	-1,679	0,100	4,78	7,60	-0,179	1,610	0,859	0,116
	KG	22	8,55	9,87			2,16	3,34	3,339		0,003	
Häufigkeit Krafttraining pro Woche	IG	58	0,53	1,27	0,306	0,760	2,90	2,14	-7,372	3,507	0,000	0,001
	KG	50	0,46	1,25			1,54	1,83	-4,312		0,000	
Umfang Krafttraining pro Woche	IG	48	15,63	43,61	1,381	0,172	62,61	64,23	-5,839	2,733	0,000	0,008
	KG	47	6,28	17,49			28,57	57,04	-2,633		0,011	
Umfang Ausdauertraining pro Woche	IG	46	147,84	259,53	1,506	0,136	170,76	217,31	^	0,872	^	0,386
	KG	44	104,20	179,77			132,39	199,40	^		^	
Häufigkeit Ausdauertraining pro Woche	IG	50	2,16	2,52	#	#	3,10	2,38	-2,410	#	0,020	#
	KG	52	1,88	2,49			2,63	2,47	-1,922		0,060	
Gesamtdauer pro Woche	IG	57	158,11	252,89	#	#	214,57	199,99	-1,682	#	0,098	#
	KG	51	108,24	175,39			152,02	201,48	-1,955		0,056	

C-PACC												
Difficulty-Score	IG	63	63,03	13,59	0,937	0,351	66,90	14,15	-3,258	1,838	0,002	0,069
	KG	63	60,51	16,51			61,76	17,13	-1,003		0,320	
Amount-Score	IG	64	74,38	14,53	#	#	72,78	16,31	0,938	#	0,352	#
	KG	64	68,56	16,79			65,70	17,10	1,584		0,118	
Basis-Aktivität	IG	62	2,70	0,70	2,152	0,033	2,69	0,63	0,124	2,052	0,901	0,042
	KG	63	2,46	0,55			2,47	0,55	-0,251		0,803	

n Fallzahl, MW Mittelwert, SD Standardabweichung, t Prüfgröße t-Test, p 5% Signifikanzniveau, # nicht geprüft – kein Hinweis auf Interaktionseffekt, ^ nicht geprüft – kein Hinweis Zeiteffekt

Tab. 3: Ergebnisse aus den Post-hoc-Tests (abhängige und unabhängige T-Tests) statistisch bedeutsamer Unterschiede aus den ANOVAs mit Messwiederholungen der körperlichen Aktivität und Inaktivität mittels objektiver, subjektiver und hybrider Erfassungsinstrument (T3-T4-T5).

Parameter		T3					T4					T5						
		n	MW	SD	t	p	MW	SD	t (T3-T4)	t	p (T3-T4)	p	MW	SD	t (T4-T5)	t	p (T4-T5)	p
<b>Aktigraph</b>																		
Sedentari- ness	IG	57	504,74	97,93	-0,150	0,881	492,23	99,69	1,231	-0,619	0,223	0,537	516,35	102,49	-2,0726	0,850	0,009	0,397
	KG	56	507,40	89,65			502,64	77,41	0,516		0,608		500,64	93,61	0,223		0,824	
LPA	IG	57	254,63	92,81	#	#	258,25	94,25	-0,366	#	0,715	#	264,17	93,91	-0,607	#	0,546	#
	KG	56	238,85	89,24			230,82	85,67	1,229		0,224		246,62	106,85	-1,881		0,065	
MPA	IG	57	17,71	19,32	0,501	0,618	17,82	20,25	-0,062	0,331	0,951	0,742	13,41	15,04	2,878	-	0,006	0,905
	KG	56	15,88	19,63			16,57	19,87	-0,536		0,594		13,80	19,30	1,923		0,119	
MVPA	IG	57	17,86	19,50	0,471	0,639	18,01	20,60	-0,083	0,354	0,934	0,724	13,53	15,24	2,855	-	0,006	0,882
	KG	56	16,12	19,79			16,65	19,95	-0,400		0,691		14,02	19,64	1,814		0,149	
Steps	IG	57	5486,72	2985,14	#	#	5568,53	3142,10	-0,298	#	0,767	#	5319,97	3320,16	1,050	#	0,298	#
	KG	56	4629,97	2929,48			4647,35	3088,26	-0,112		0,911		4755,81	3176,11	-0,590		0,558	
WHO-Zeit	IG	57	6,04	10,08	-0,474	0,637	5,81	9,96	0,170	-0,900	0,865	0,370	3,37	6,02	2,036	-	0,046	0,409
	KG	56	7,12	13,91			7,84	13,77	-0,901		0,372		4,65	10,00	2,839		0,829	
Breakrate	IG	57	8,70	1,77	0,024	0,981	8,48	1,74	1,779	-0,860	0,081	0,392	8,56	1,84	-0,520	-	0,605	0,506
	KG	56	8,69	1,77			8,77	1,91	-0,480		0,633		8,80	1,88	-0,142		0,668	
<b>Fragebogen zur körperlichen Aktivität</b>																		
Gesamtstun- den Garten	IG	31	11,24	11,74	#	#	11,87	13,58	-0,185	#	0,855	#	15,00	20,78	-0,767	#	0,449	#
	KG	23	6,13	6,31			9,80	11,46	-1,449		0,161		13,09	12,41	-1,182		0,250	
Anteil Arbeit	IG	29	6,90	6,17	#	#	8,19	10,09	-0,610	#	0,547	#	8,02	7,65	0,109	#	0,914	#
	KG	21	4,36	5,22			7,41	7,82	-1,633		0,118		9,38	9,55	-0,804		0,431	
Anteil Ruhe	IG	27	4,78	7,60	1,610	0,116	4,50	5,82	0,137	0,896	0,892	0,375	5,57	8,51	-0,596	0,824	0,557	0,414
	KG	22	2,16	3,34			3,14	4,57	-0,825		0,418		3,66	7,53	-0,315		0,756	
Häufigkeit Krafttraining pro Woche	IG	58	2,90	2,14	3,507	0,001	2,58	2,10	1,019	2,723	0,313	0,008	2,62	2,14	-0,103	-	0,919	0,928
	KG	50	1,54	1,83			1,48	2,15	0,262		0,795		2,66	2,34	-3,342		0,091	

<b>Umfang Krafttraining pro Woche</b>	IG	48	62,61	64,23	2,733	0,008	55,46	66,82	0,846	1,362	0,402	0,177	61,52	100,19	-0,449	0,743	0,655	0,459
	KG	47	28,57	57,04			36,49	68,93	-1,255		0,216		48,54	66,21	-1,620		0,112	
<b>Umfang Ausdauertraining pro Woche</b>	IG		170,76	217,31	0,872	0,386	191,37	267,92	^	1,501	^	0,137	231,43	284,58	^	2,013	^	0,048
	KG		132,39	199,40			119,32	181,01	^		^		131,02	179,08	^		^	
<b>Häufigkeit Ausdauertraining pro Woche</b>	IG	50	3,10	2,38	#	#	3,02	2,64	0,202	#	0,841	#	3,10	2,39	-0,219	#	0,828	#
	KG	52	2,63	2,47			2,12	2,25	1,636		0,108		2,48	2,25	-1,225		0,226	
<b>Gesamtdauer pro Woche</b>	IG	57	214,57	199,99	#	#	226,96	257,17	-0,500	#	0,619	#	248,14	306,86	-0,616	#	0,541	#
	KG	51	152,02	201,48			145,39	192,59	0,307		0,760		168,07	191,83	-0,877		0,384	
<b>C-PACC</b>																		
<b>Difficulty-Score</b>	IG	63	66,90	14,15	1,838	0,069	66,14	13,55	0,591	1,775	0,557	0,078	65,75	14,18	0,339	1,671	0,736	0,097
	KG	63	61,76	17,13			61,41	16,25	0,295		0,769		61,21	16,25	0,203		0,840	
<b>Amount-Score</b>	IG	64	72,78	16,31	#	#	72,75	15,03	0,016	#	0,988	#	70,59	16,11	1,114	#	0,269	#
	KG	64	65,70	17,10			66,70	17,61	-0,736		0,465		65,83	18,98	0,572		0,570	
<b>Basis-Aktivität</b>	IG	62	2,69	0,63	2,052	0,042	2,74	0,62	-0,822	3,740	0,414	0,000	2,80	0,67	-0,987	3,538	0,328	0,001
	KG	63	2,47	0,55			2,35	0,54	2,078		0,042		2,40	0,59	-1,075		0,287	
n Fallzahl, MW Mittelwert, SD Standardabweichung, t Prüfgröße t-Test, p 5% Signifikanzniveau, # nicht geprüft – kein Hinweis auf Interaktionseffekt, ^ nicht geprüft – kein Hinweis Zeiteffekt																		

Tab. 4: Ergebnisse aus ANOVA's mit Messwiederholung zu den Parametern der Determinanten der Verhaltensänderung.

Parameter	n	T1		T2		T3		T4		T5		Zeiteffekt			Zeit x Gruppe			
		MW	SD	MW	SD	MW	SD	MW	SD	MW	SD	F-Wert	p	$\eta_p^2$	F-Wert	p	$\eta_p^2$	
<b>aktivitätsbezogene Selbstwirksamkeit</b>																		
k.A. anfangen	Gesamt	117	2,87	1,36	3,55	1,22	3,36	1,32	3,06	1,52	3,26	1,36						
	IG	58	3,09	1,30	3,98	1,00	3,69	1,13	3,29	1,34	3,52	1,13	10,785	0,000	0,081	1,181	0,318	0,010
	KG	59	2,66	1,40	3,12	1,27	3,03	1,43	2,83	1,65	3,00	1,52						
k.A. weiterführen	Gesamt	119	2,69	1,49	3,42	1,19	3,32	1,37	3,08	1,62	3,18	1,47						
	IG	59	2,95	1,29	3,85	0,91	3,68	1,18	3,56	1,37	3,61	1,23	10,691	0,000	0,084	0,936	0,443	0,008
	KG	60	2,43	1,64	3,00	1,29	2,97	1,46	2,62	1,72	2,75	1,56						
k.A. nach Pause wieder anfangen	Gesamt	118	2,87	1,39	3,48	1,18	3,29	1,36	3,13	1,53	3,19	1,42						
	IG	58	3,09	1,25	3,81	0,91	3,71	1,19	3,48	1,41	3,50	1,27	6,746	0,000	0,055	0,732	0,571	0,006
	KG	60	2,67	1,49	3,17	1,33	2,88	1,40	2,78	1,57	2,90	1,49						
<b>krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit</b>																		
negative Affekte	Gesamt	122	2,77	1,05	3,09	0,99	2,99	1,13	2,94	1,11	3,00	1,10						
	IG	62	2,77	1,06	3,23	0,96	3,10	1,14	3,04	1,11	3,08	1,10	5,139	0,001	0,041	1,120	0,345	0,009
	KG	60	2,78	1,04	2,95	1,00	2,88	1,12	2,85	1,12	2,92	1,10						
starke emotionale Erregung	Gesamt	122	2,92	1,04	3,35	0,95	3,14	1,11	3,08	1,08	3,16	1,07						
	IG	62	2,86	0,98	3,45	0,92	3,29	1,08	3,18	1,04	3,25	1,03	9,601	0,000	0,074	2,592	0,043	0,021
	KG	60	2,98	1,10	3,24	0,98	2,99	1,12	2,97	1,11	3,07	1,11						
physische Anstrengungen	Gesamt	122	2,39	0,91	2,91	0,93	2,59	1,01	2,57	1,01	2,66	1,09						
	IG	62	2,48	0,97	3,05	0,91	2,78	1,06	2,72	1,02	2,90	1,08	12,576	0,000	0,095	1,128	0,340	0,009
	KG	60	2,29	0,85	2,77	0,95	2,38	0,93	2,41	0,98	2,42	1,06						
Wetter / Umwelt	Gesamt	122	2,53	0,95	2,88	0,97	2,62	1,00	2,54	0,98	2,67	1,05						
	IG	62	2,60	0,98	3,07	0,93	2,83	1,01	2,69	0,95	2,80	1,04	7,613	0,000	0,060	1,230	0,298	0,010
	KG	60	2,47	0,92	2,70	0,98	2,40	0,95	2,38	1,00	2,54	1,04						
verhaltensbezogene Risikofaktoren	Gesamt	122	2,89	1,00	3,08	1,05	2,97	1,08	2,92	1,06	2,93	1,07						
	IG	62	2,84	1,05	3,33	1,03	3,09	1,11	3,00	1,03	3,00	1,06	1,543	0,195	0,013	3,355	0,013	0,027
	KG	60	2,94	0,96	2,82	1,01	2,84	1,05	2,83	1,08	2,85	1,09						
Gesamtskala	Gesamt	122	2,71	0,93	3,09	0,90	2,90	1,01	2,85	0,99	2,92	1,02						
	IG	62	2,72	0,95	3,24	0,88	3,05	1,03	2,96	0,99	3,03	1,01	8,906	0,000	0,069	1,852	0,130	0,015
	KG	60	2,71	0,92	2,93	0,90	2,74	0,98	2,73	0,99	2,81	1,02						

Absicht & Vorsätze																		
Absicht	Gesamt	122	2,48	1,13	2,96	0,93	2,73	1,02	2,54	1,11	2,67	1,09						
	IG	59	2,56	1,04	3,22	0,87	2,88	0,97	2,69	1,15	2,88	0,98	6,721	0,000	0,053	0,780	0,539	0,006
	KG	63	2,40	1,21	2,71	0,92	2,59	1,06	2,40	1,07	2,48	1,15						
Handlungs- vorsätze	Gesamt	129			3,29	0,51	3,07	0,51	3,02	0,60	2,99	0,58	23,617	0,000	0,157	0,336	0,799	0,003
	IG	64			3,47	0,43	3,21	0,45	3,19	0,53	3,13	0,53						
	KG	65			3,12	0,52	2,93	0,52	2,86	0,61	2,85	0,60						
Handlungs- kontrolle	Gesamt	125					2,93	0,61	2,92	0,63	2,99	0,58	1,208	0,301	0,010	1,571	0,210	0,013
	IG	63					3,10	0,55	3,10	0,56	3,09	0,53						
	KG	62					2,76	0,64	2,73	0,64	2,88	0,62						
Aktions- & Bewältigungsplanung																		
Aktionsplanung	Gesamt	123	2,42	1,01	3,02	0,79	2,99	0,85	2,87	0,91	2,81	0,89	15,630	0,000	0,114	2,920	0,027	0,024
	IG	62	2,34	0,97	3,19	0,61	3,09	0,78	3,04	0,89	2,94	0,80						
	KG	61	2,50	1,06	2,85	0,91	2,89	0,92	2,68	0,91	2,68	0,97						
Bewältigungs- planung	Gesamt	121	2,18	0,81	2,72	0,73	2,60	0,77	2,64	0,74	2,56	0,76	14,281	0,000	0,107	2,046	0,094	0,017
	IG	61	2,16	0,78	2,78	0,63	2,64	0,76	2,80	0,72	2,70	0,72						
	KG	60	2,21	0,84	2,65	0,82	2,55	0,79	2,47	0,72	2,41	0,78						
Konsequenzerwartung (KE)																		
soziale KE	Gesamt	123	3,40	1,02	3,75	0,80	3,50	0,90	3,51	0,87	3,37	1,00	7,005	0,000	0,055	1,478	0,208	0,012
	IG	62	3,47	0,97	3,84	0,77	3,73	0,77	3,70	0,84	3,53	0,98						
	KG	61	3,33	1,07	3,65	0,82	3,26	0,95	3,31	0,86	3,20	0,99						
physische KE	Gesamt	123	4,01	0,83	4,31	0,65	4,09	0,79	4,05	0,84	4,08	0,72	6,123	0,000	0,048	1,328	0,258	0,011
	IG	62	4,00	0,80	4,36	0,61	4,21	0,71	4,13	0,77	4,18	0,71						
	KG	61	4,03	0,89	4,27	0,69	3,96	0,84	3,97	0,90	3,98	0,71						
psychische KE	Gesamt	124	3,57	0,85	3,92	0,73	3,77	0,76	3,70	0,84	3,70	0,79	6,964	0,000	0,054	3,144	0,017	0,025
	IG	62	3,51	0,73	4,02	0,63	3,95	0,69	3,76	0,83	3,79	0,84						
	KG	62	3,62	0,96	3,82	0,80	3,59	0,80	3,64	0,85	3,62	0,74						
Besorgnis	Gesamt	123	2,56	0,91	2,50	0,90	2,61	0,83	2,54	0,85	2,56	0,90	0,455	0,769	0,004	0,458	0,766	0,004
	IG	62	2,70	0,96	2,58	0,97	2,68	0,80	2,62	0,88	2,72	0,90						
	KG	61	2,42	0,84	2,42	0,82	2,54	0,86	2,45	0,82	2,40	0,87						
Beschwerden	Gesamt	123	3,44	0,83	3,74	0,78	3,57	0,80	3,53	0,84	3,47	0,85	5,409	0,000	0,043	1,187	0,316	0,010
	IG	62	3,45	0,77	3,90	0,63	3,65	0,77	3,60	0,77	3,55	0,79						
	KG	61	3,43	0,89	3,57	0,88	3,50	0,84	3,45	0,90	3,39	0,90						



positive KE	Gesamt	124	3,62	0,70	3,96	0,61	3,76	0,66	3,71	0,72	3,68	0,68								
	IG	62	3,63	0,60	4,05	0,55	3,91	0,60	3,82	0,68	3,80	0,69	10,899	0,000	0,082	1,829	0,131	0,015		
	KG	62	3,61	0,80	3,86	0,65	3,60	0,69	3,61	0,75	3,57	0,66								
<b>Konsequenzerfahrung</b>																				
Konsequenzerfahrung	Gesamt	96							2,87	0,41	2,85	0,40	2,82	0,37						
	IG	56							2,85	0,41	2,86	0,40	2,82	0,42	1,356	0,260	0,014	0,544	0,581	0,006
	KG	40							2,89	0,41	2,84	0,41	2,82	0,31						
<b>sportbezogene situative Barrieren</b>																				
psychosoziale Barrieren	Gesamt	124	2,06	0,48	1,94	0,48	2,04	0,51	1,95	0,52	1,99	0,54								
	IG	61	2,05	0,47	1,93	0,48	2,06	0,49	1,89	0,50	2,02	0,55	3,953	0,005	0,031	1,671	0,160	0,014		
	KG	63	2,06	0,49	1,94	0,49	2,02	0,53	2,01	0,54	1,97	0,54								
körperliche Barrieren	Gesamt	119	2,42	0,75	2,64	0,80	2,66	0,75	2,51	0,79	2,52	0,80								
	IG	58	2,35	0,78	2,75	0,82	2,82	0,71	2,55	0,70	2,60	0,78	3,428	0,009	0,028	2,399	0,049	0,020		
	KG	61	2,48	0,73	2,53	0,76	2,51	0,77	2,47	0,87	2,45	0,81								
Gesamtscore Barrieren	Gesamt	124	2,02	0,43	1,99	0,47	2,04	0,47	1,97	0,47	2,00	0,50								
	IG	61	1,98	0,42	2,00	0,50	2,09	0,48	1,92	0,47	2,01	0,49	1,485	0,205	0,012	2,319	0,056	0,019		
	KG	63	2,05	0,44	1,99	0,44	2,00	0,46	2,01	0,47	1,99	0,50								
<b>soziale Unterstützung</b>																				
allgemeine soziale Unterstützung	Gesamt	140	4,06	0,59								3,97	0,61							
	IG	69	4,01	0,64								3,98	0,63	3,483	0,064	0,025	1,827	0,179	0,013	
	KG	71	4,11	0,54								3,97	0,59							
sportbezogene soziale Unterstützung	Gesamt	124	2,45	0,98				3,05	1,05	3,07	1,05	3,39	1,06							
	IG	62	3,38	1,01				3,01	1,09	2,97	1,06	3,51	1,03	11,277	0,000	0,085	2,456	0,063	0,020	
	KG	62	3,51	0,95				3,09	1,02	3,17	1,03	3,27	1,08							
n Fallzahl, MW Mittelwert, SD Standardabweichung, t Prüfgröße t-Test, p 5% Signifikanzniveau																				

Tab. 5: Ergebnisse aus den Post-hoc-Tests (abhängige und unabhängige T-Tests) statistisch bedeutsamer Unterschiede aus den ANOVAs mit Messwiederholungen der Determinanten der Verhaltensänderung (T1-T2-T3).

Parameter	T1					T2						T3						
	n	MW	SD	t	p	MW	SD	t (T1-T2)	t	p (T1-T2)	p	MW	SD	t (T2-T3)	t	p (T2-T3)	p	
<b>aktivitätsbezogene Selbstwirksamkeit</b>																		
k.A. anfangen	IG	58	3,09	1,30	1,703	0,091	3,98	1,00	-5,070	4,076	0,000	0,000	3,69	1,13	1,839	2,757	0,071	0,007
	KG	59	2,66	1,40			3,12	1,27	-3,099				3,03	1,43	0,533		0,596	
k.A. weiterführen	IG	59	2,95	1,29	#	#	3,85	0,91	-5,325	#	0,000	#	3,68	1,18	0,971	#	0,336	#
	KG	60	2,43	1,64			3,00	1,29	-3,019				2,97	1,46	0,200		0,842	
k.A. wieder anfangen	IG	58	3,09	1,25	#	#	3,81	0,91	-4,131	#	0,000	#	3,71	1,19	0,629	#	0,532	-#
	KG	60	2,67	1,49			3,17	1,33	-2,990				2,88	1,40	1,737		0,088	
<b>krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit</b>																		
negative Affekte	IG	62	2,77	1,06	#	#	3,23	0,96	-3,358	#	0,001	#	3,10	1,14	1,170	#	0,246	#
	KG	60	2,78	1,04			2,95	1,00	-1,637				2,88	1,12	0,801		0,426	
starke emotionale Erregung	IG	62	2,86	0,98	-0,615	0,540	3,45	0,92	-4,339	1,261	0,000	0,210	3,29	1,08	1,521	1,489	0,133	0,139
	KG	60	2,98	1,10			3,24	0,98	-2,489				2,99	1,12	3,031		0,004	
physische Anstrengungen	IG	62	2,48	0,97	1,129	0,261	3,05	0,91	-4,133	0,686	0,000	0,103	2,78	1,06	2,230	2,242	0,029	0,027
	KG	60	2,29	0,85			2,77	0,95	-4,021				2,38	0,93	3,377		0,001	
Wetter/ Umwelt	IG	62	2,60	0,98	#	#	3,07	0,94	-3,213	#	0,002	#	2,83	1,01	2,198	#	0,032	#
	KG	60	2,47	0,92			2,70	0,98	-2,338				2,40	0,95	2,939		0,005	
verh.-bez. Risikofaktoren	IG	62	2,84	1,05	-0,551	0,583	3,33	1,03	-3,038	2,740	0,004	0,007	3,09	1,11	1,701	1,291	0,094	0,199
	KG	60	2,94	0,96			2,82	1,01	0,942				2,84	1,05	-0,197		0,844	
Gesamtskala	IG	62	2,72	0,95	0,045	0,965	3,24	0,88	-4,007	1,884	0,000	0,062	3,05	1,03	1,874	1,691	0,066	0,093
	KG	60	2,71	0,92			2,93	0,90	-2,434				2,74	0,98	2,534		0,014	
<b>Absicht &amp; Vorsätze</b>																		
Absicht	IG	59	2,56	1,04	0,793	0,429	3,22	0,87	-4,344	3,107	0,000	0,002	2,88	0,97	2,419	1,600	0,019	0,112
	KG	63	2,40	1,21			2,71	0,92	-2,449				2,59	1,06	1,033		0,305	
Handlungsvorsätze	IG	64					3,47	0,43					3,21	0,45	4,814	#	0,000	#
	KG	65					3,12	0,52					2,93	0,52	3,645		0,001	
<b>Aktions- und Bewältigungsplanung</b>																		
Aktionsplanung	IG	62	2,34	0,97	-0,830	0,408	3,19	0,61	-6,444	2,418	0,000	0,017	3,09	0,78	1,078	1,325	0,285	0,188
	KG	61	2,50	1,06			2,85	0,91	-2,571				2,89	0,92	-0,249		0,804	
Bewältigungsplanung	IG	61	2,16	0,78	-0,317	0,752	2,78	0,63	-5,005	0,928	0,000	0,356	2,64	0,76	1,234	0,638	0,222	0,525
	KG	60	2,21	0,84			2,65	0,82	-3,206				2,55	0,79	0,821		0,415	
<b>Konsequenzerwartung (KE)</b>																		
soziale KE	IG	62	3,47	0,97	0,791	0,431	3,84	0,77	-3,087	1,316	0,003	0,191	3,73	0,77	1,051	3,014	0,297	0,003
	KG	61	3,33	1,07			3,65	0,82	-2,426				3,26	0,95	3,620		0,001	

<b>physische KE</b>	IG	62	4,00	0,78	-0,227	0,821	4,36	0,61	-3,390	0,775	0,001	0,440	4,21	0,71	1,882	1,724	0,065	0,087
	KG	61	4,03	0,89			4,27	0,69	-2,256		0,028		3,96	0,84	3,203		0,002	
<b>psychische KE</b>	IG	62	3,51	0,73	-0,743	0,459	4,02	0,63	-4,936	1,577	0,000	0,117	3,95	0,69	0,837	2,689	0,406	0,008
	KG	62	3,62	0,96			3,82	0,80	-1,559		0,124		3,59	0,80	2,246		0,028	
<b>Besorgnis/Aufwand KE</b>	IG	62	2,70	0,96	1,707	0,090	2,58	0,97	^	1,020	^	0,310	2,68	0,80	^	0,934	^	0,352
	KG	61	2,42	0,84			2,42	0,82	^		^		2,54	0,86	^		^	
<b>beschwerdebez. KE</b>	IG	62	3,45	0,77	#	#	3,90	0,63	-4,032	#	0,000	#	3,65	0,77	3,327	#	0,001	#
	KG	61	3,43	0,89			3,57	0,88	-1,332		0,188		3,50	0,84	0,728		0,469	
<b>pos KE</b>	IG	62	3,63	0,60	0,165	0,869	4,05	0,55	-4,819	1,805	0,000	0,073	3,91	0,60	2,242	2,633	0,029	0,010
	KG	62	3,61	0,80			3,86	0,65	-2,605		0,012		3,61	0,69	3,304		0,002	
<b>sportbezogene situative Barrieren</b>																		
<b>psychosoziale Barrieren</b>	IG	61	2,05	0,47	#	#	1,93	9,48	2,681	#	0,009	#	2,06	0,49	-2,925	#	0,005	#
	KG	63	2,06	0,49			1,94	0,49	2,495		0,015		2,02	0,53	-1,263		0,211	
<b>körperliche Barrieren</b>	IG	58	2,35	0,78	-0,922	0,359	2,75	0,82	-3,970	1,553	0,000	0,123	2,82	0,71	-0,613	2,308	0,542	0,023
	KG	61	2,48	0,73			2,53	0,76	-0,457		0,649		2,51	0,77	0,220		0,826	
<b>Gesamt-score Barrieren</b>	IG	61	1,98	0,42	-0,973	0,333	2,00	0,49	-0,365	0,023	0,717	0,982	2,09	0,48	-1,907	1,043	0,061	0,299
	KG	63	2,05	0,44			1,99	0,44	1,375		0,174		2,00	0,46	-0,164		0,870	
<b>soziale Unterstützung</b>																		
<b>allgemeine soziale Unterstützung</b>	IG	69	4,01	0,64														
	KG	71	4,11	0,54														
<b>Sportbez. soziale Unterstützung</b>	IG	62	3,38	1,01	-0,701	0,485							3,01	1,09	2,792	-0,432	0,007	0,667
	KG	62	3,51	0,95											3,09		1,02	
n Fallzahl, MW Mittelwert, SD Standardabweichung, t Prüfgröße t-Test, p 5% Signifikanzniveau, # nicht geprüft – kein Hinweis auf Interaktionseffekt, ^ nicht geprüft – kein Hinweis Zeiteffekt																		

Tab. 6: Ergebnisse aus den Post-hoc-Tests (abhängige und unabhängige T-Tests) statistisch bedeutsamer Unterschiede aus den ANOVAs mit Messwiederholungen der Determinanten der Verhaltensänderung (T3-T4-T5).

Parameter	T3					T4						T5						
	n	MW	SD	t	p	MW	SD	t (T3-T4)	t	p (T3-T4)	p	MW	SD	t (T4-T5)	t	p (T4-T5)	p	
<b>aktivitätsbezogene Selbstwirksamkeit</b>																		
k.A. anfangen	IG	58	3,69	1,13	2,757	0,007	3,29	1,34	2,490	1,663	0,016	0,099	3,52	1,13	-1,276	2,088	0,207	0,039
	KG	59	3,03	1,43			2,83	1,65	1,272				3,00	1,52	-1,055		0,296	
k.A. weiterführen	IG	59	3,68	1,18	#	#	3,56	1,37	0,693	#	0,491	#	3,61	1,23	-0,323	#	0,748	#
	KG	60	2,97	1,46			2,62	1,72	1,801				2,75	1,56	-0,970		0,336	
k.A. wieder anfangen	IG	58	3,71	1,19	#	#	3,48	1,41	1,497	#	0,140	#	3,50	1,27	-0,990	#	0,922	#
	KG	60	2,88	1,40			2,78	1,57	0,500				2,90	1,49	-0,748		0,458	
<b>krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit</b>																		
negative Affekte	IG	62	3,10	1,14	#	#	3,04	1,11	0,745	#	0,459	#	3,08	1,10	-0,483	#	0,631	#
	KG	60	2,88	1,12			2,85	1,12	0,270				2,92	1,10	-0,664		0,509	
starke emotionale Erregung	IG	62	3,29	1,08	1,489	0,139	3,18	1,04	1,384	1,085	0,172	0,280	3,25	1,03	-0,806	0,966	0,424	0,336
	KG	60	2,99	1,12			2,97	1,11	0,211				3,07	1,11	-0,935		0,354	
physische Anstrengungen	IG	62	2,78	1,06	2,242	0,027	2,72	1,02	0,783	1,729	0,436	0,086	2,90	1,08	-2,071	2,490	0,043	0,014
	KG	60	2,38	0,93			2,41	0,98	-0,360				2,32	1,06	-0,082		0,935	
Wetter/ Umwelt	IG	62	2,83	1,01	#	#	2,69	0,95	1,785	#	0,079	#	2,80	1,04	-1,285	#	0,204	#
	KG	60	2,40	0,95			2,38	1,00	0,205				2,54	1,04	-1,603		0,114	
verh.-bez. Risikofaktoren	IG	62	3,09	1,11	1,291	0,199	3,00	1,03	1,086	0,843	0,282	0,401	3,00	1,06	-0,880	0,785	0,930	0,434
	KG	60	2,84	1,05			2,83	1,08	0,103				2,85	1,09	-0,134		0,894	
Gesamtskala	IG	62	3,05	1,03	1,691	0,093	2,96	0,99	1,403	1,269	0,166	0,207	3,03	1,01	-1,045	1,241	0,300	0,217
	KG	60	2,74	0,98			2,73	0,99	0,163				2,81	1,02	-0,873		0,386	
<b>Absicht &amp; Vorsätze</b>																		
Absicht	IG	59	2,88	0,97	1,600	0,112	2,69	1,15	1,243	1,484	0,219	0,141	2,88	0,98	-1,017	2,086	0,313	0,039
	KG	63	2,59	1,06			2,40	1,07	1,387				2,48	1,15	-0,574		0,568	
Handlungsvorsätze	IG	64	3,21	0,45	#	#	3,19	0,53	0,332	#	0,741	#	3,13	0,53	1,266	#	0,210	#
	KG	65	2,93	0,52			2,86	0,61	1,102				2,85	0,60	0,304		0,762	
<b>Aktions- und Bewältigungsplanung</b>																		
Aktionsplanung	IG	62	3,09	0,78	1,325	0,188	3,04	0,89	0,444	2,228	0,659	0,028	2,94	0,80	1,372	1,616	0,175	0,109
	KG	61	2,89	0,92			2,68	0,91	1,506				2,68	0,97	0,097		0,923	
Bewältigungsplanung	IG	61	2,64	0,76	0,638	0,525	2,80	0,72	-1,652	2,597	0,104	0,011	2,70	0,72	1,138	2,099	0,259	0,038
	KG	60	2,55	0,79			2,47	0,72	0,792				2,41	0,78	0,677		0,501	
<b>Konsequenzerwartung (KE)</b>																		
soziale KE	IG	62	3,73	0,77	3,014	0,003	3,70	0,84	0,339	2,524	0,736	0,013	3,53	0,98	1,658	1,854	0,103	0,066
	KG	61	3,26	0,95			3,31	0,86	-0,480				3,20	0,99	1,061		0,293	

physische KE	IG	62	4,21	0,71	1,724	0,087	4,13	0,77	0,925	1,098	0,359	0,274	4,18	0,71	0,712	1,573	0,479	0,118
	KG	61	3,96	0,84			3,97	0,90	-0,041		0,967		3,98	0,71	-0,130		0,897	
psychische KE	IG	62	3,95	0,69	2,689	0,008	3,76	0,83	2,546	0,774	0,013	0,440	3,79	0,84	-0,355	1,199	0,724	0,233
	KG	62	3,59	0,80			3,65	0,85	-0,536		0,594		3,62	0,74	0,294		0,770	
Besorgnis/Aufwand KE	IG	62	2,68	0,80	0,934	0,352	2,62	0,88	^	1,094	^	0,276	2,72	0,91	^	1,969	^	0,051
	KG	61	2,54	0,86			2,45	0,82	^		^		2,40	0,87	^		^	
beschwerdebez. KE	IG	62	3,65	0,77	#	#	3,60	0,77	0,443	#	0,659	#	3,55	0,79	0,572	#	0,570	#
	KG	61	3,50	0,84			3,45	0,90	0,482		0,632		3,39	0,90	0,657		0,514	
pos KE	IG	62	3,91	0,60	2,633	0,010	3,82	0,68	1,438	1,663	0,155	0,099	3,80	0,69	0,506	1,864	0,615	0,065
	KG	62	3,61	0,69			3,61	0,75	-0,037		0,971		3,57	0,66	0,524		0,602	
<b>sportbezogene situative Barrieren</b>																		
psychosoziale Barrieren	IG	61	2,06	0,49	#	#	1,89	0,50	3,113	#	0,003	#	2,02	0,55	-2,421	#	0,019	#
	KG	63	2,02	0,53			2,01	0,54	0,107		0,915		1,97	0,54	0,908		0,368	
körperliche Barrieren	IG	58	2,82	0,71	2,308	0,023	2,55	0,70	2,749	0,526	0,008	0,600	2,60	0,78	-0,586	1,066	0,560	0,289
	KG	61	2,51	0,77			2,47	0,87	0,311		0,757		2,45	0,81	0,185		0,854	
Gesamtscore Barrieren	IG	61	2,09	0,48	1,043	0,299	1,92	0,47	3,639	-1,063	0,001	0,290	2,01	0,49	-1,954	0,254	0,055	0,800
	KG	63	2,00	0,46			2,01	0,47	-0,215		0,830		1,99	0,50	0,544		0,589	
<b>soziale Unterstützung</b>																		
allgemeine soziale Unterstützung	IG	69											3,98	0,63	0,363	#	0,717	#
	KG	71											3,97	0,59	2,280		0,026	
sportbez. soziale Unterstützung	IG	62	3,01	1,09	-0,432	0,667	2,97	1,06	0,394	-1,088	0,695	0,279	3,51	1,03	-5,046	1,249	0,000	0,214
	KG	62	3,09	1,02			3,17	1,03	-0,735		0,465		3,27	1,08	-0,765		0,447	
n Fallzahl, MW Mittelwert, SD Standardabweichung, t Prüfgröße t-Test, p 5% Signifikanzniveau, # nicht geprüft – kein Hinweis auf Interaktionseffekt, ^ nicht geprüft – kein Hinweis Zeiteffekt																		

Tab. 7: Ergebnisse aus ANOVA's mit Messwiederholung zu den Parametern der psychischen Gesundheit.

Parameter	n	T1		T2		T3		T4		T5		Zeiteffekt			Zeit x Gruppe			
		MW	SD	MW	SD	MW	SD	MW	SD	MW	SD	F-Wert	p	$\eta_p^2$	F-Wert	p	$\eta_p^2$	
<b>krankheitsbezogene Lebensqualität (CRQ)</b>																		
Dyspnoe	Gesamt	125	3,83	1,24	3,76	1,22	3,99	1,34	3,87	1,33	3,83	1,30						
	IG	62	4,02	1,16	3,85	1,32	4,14	1,25	4,04	1,11	4,03	1,15	1,578	0,179	0,013	0,359	0,838	0,003
	KG	63	3,64	1,30	3,67	1,11	3,85	1,41	3,71	1,50	3,64	1,43						
Erschöpfung	Gesamt	126	4,17	1,05	4,79	1,03	4,36	1,16	4,30	1,14	4,33	1,08						
	IG	63	4,16	1,03	4,89	0,98	4,49	1,09	4,45	1,07	4,39	0,98						
	KG	63	4,18	1,08	4,69	1,07	4,23	1,23	4,16	1,19	4,27	1,19						
Stimmungslage	Gesamt	126	4,63	1,26	5,40	1,10	4,78	1,25	4,68	1,22	4,72	1,18	43,211	0,000	0,258	3,312	0,011	0,026
	IG	63	4,54	1,27	5,44	1,15	4,89	1,21	4,77	1,18	4,68	1,09						
	KG	63	4,73	1,26	5,37	1,05	4,68	1,29	4,59	1,25	4,77	1,26						
Bewältigung	Gesamt	126	4,82	1,22	5,13	1,27	4,85	1,29	4,79	1,29	4,85	1,27	6,890	0,000	0,053	0,973	0,422	0,008
	IG	63	4,82	1,14	5,22	1,19	4,97	1,25	4,91	1,21	4,88	1,18						
	KG	63	4,81	1,31	5,05	1,35	4,73	1,33	4,66	1,36	4,81	1,36						
Gesamtscore	Gesamt	126	4,38	1,00	4,82	0,93	4,52	1,09	4,43	1,09	4,45	1,04	21,271	0,000	0,146	1,601	0,173	0,013
	IG	63	4,39	0,97	4,90	0,90	4,64	1,03	4,55	1,00	4,50	0,94						
	KG	63	4,36	1,03	4,75	0,96	4,39	1,14	4,30	1,17	4,40	1,15						
<b>krankheitsbezogene Lebensqualität (CAT)</b>																		
CAT	Gesamt	180	20,24	7,39	19,22	6,97							8,108	0,005	0,044	0,443	0,507	0,002
	IG	86	20,09	7,07	18,83	7,10												
	KG	94	20,37	7,70	19,59	6,87												
<b>Angst &amp; Depression (HADS-D)</b>																		
Angstskala	Gesamt	122	6,82	3,89	5,85	3,92	6,64	4,26	6,69	3,97	6,36	4,05	5,463	0,000	0,044	1,804	0,127	0,015
	IG	60	7,00	3,78	5,40	3,99	6,53	4,35	6,63	3,97	6,22	3,89						
	KG	62	6,65	4,02	6,29	3,84	6,74	4,20	6,74	4,00	6,50	4,22						
Depressions- skala	Gesamt	121	5,84	3,96	4,80	3,85	5,59	4,19	5,75	4,19	5,49	4,22	7,264	0,000	0,058	0,356	0,840	0,003
	IG	60	5,70	3,85	4,42	3,47	5,25	4,10	5,48	4,37	5,23	4,09						
	KG	61	5,98	4,09	5,18	4,19	5,92	4,28	6,02	4,03	5,74	4,36						
<b>Angst (CAF)</b>																		
schlafbezogen	Gesamt	124	3,27	2,02	2,68	1,86	3,04	1,86	3,12	1,88	3,18	1,95	5,430	0,000	0,043	0,222	0,912	0,002
	IG	62	3,40	2,01	2,71	1,93	3,05	1,85	3,15	1,77	3,24	2,02						
	KG	62	3,15	2,04	2,65	1,80	3,03	1,89	3,07	1,99	3,11	1,88						

<b>soziale Ausgrenzung</b>	Gesamt	124	6,09	3,33	6,08	3,31	6,22	3,70	6,36	3,44	5,80	3,32						
	IG	62	6,03	3,24	5,90	3,05	5,81	3,72	6,39	3,50	5,63	3,13	1,697	0,150	0,014	1,055	0,377	0,009
	KG	62	6,15	3,44	6,26	3,58	6,63	3,67	6,34	3,40	5,97	3,51						
<b>Dyspnoe</b>	Gesamt	125	8,43	4,61	7,41	4,67	7,97	4,42	8,25	4,80	7,90	4,34						
	IG	63	8,18	4,25	6,52	4,22	7,44	4,26	7,67	4,57	7,48	3,91	5,204	0,000	0,041	1,875	0,114	0,015
	KG	62	8,69	4,96	8,31	4,96	8,50	4,54	8,84	5,00	8,32	4,72						
<b>körperliche Aktivität</b>	Gesamt	125	9,23	4,65	7,96	4,50	7,97	4,61	8,61	4,60	8,30	4,76						
	IG	63	8,67	3,99	7,14	4,16	7,11	3,91	7,97	4,15	7,60	4,09	7,681	0,000	0,059	0,410	0,801	0,003
	KG	62	9,81	5,21	8,79	4,71	8,84	5,11	9,26	4,97	9,02	5,30						
<b>Progredienz</b>	Gesamt	125	8,73	3,97	7,82	4,34	8,26	3,99	8,19	4,24	8,33	4,07						
	IG	63	8,10	3,84	7,16	4,41	7,94	3,84	7,76	4,00	8,02	3,92	3,906	0,006	0,031	1,058	0,373	0,009
	KG	62	9,37	4,03	8,50	4,19	8,60	4,13	8,63	4,46	8,65	4,24						
<b>Gesamtscore</b>	Gesamt	125	35,76	14,88	31,88	15,64	33,50	15,59	34,54	15,81	33,54	15,21						
	IG	63	34,38	13,70	29,30	15,20	31,43	14,62	32,98	15,05	32,03	14,17	7,415	0,000	0,057	0,918	0,447	0,007
	KG	62	37,16	15,97	34,50	15,76	35,60	16,37	36,13	16,51	35,07	16,17						
<b>Partnerschaft</b>	Gesamt	56	2,70	2,72	2,70	2,74	2,96	3,02	3,48	3,15	2,79	2,84						
	IG	30	2,50	2,65	2,43	2,89	2,60	3,08	3,57	3,67	2,33	2,75	1,706	0,150	0,031	0,820	0,514	0,015
	KG	26	2,92	2,83	3,00	2,58	3,39	2,94	3,39	2,48	3,31	2,91						
<b>LTOT</b>	Gesamt	15	3,67	5,14	4,87	5,99	6,33	6,54	5,53	5,92	5,80	6,42						
	IG	3	2,33	2,08	3,00	2,65	6,33	3,51	4,67	5,69	3,00	2,00	1,128	0,353	0,080	0,351	0,842	0,026
	KG	12	4,00	5,67	5,33	6,57	6,33	7,23	5,75	6,20	6,50	7,00						

n Fallzahl, MW Mittelwert, SD Standardabweichung, F-Wert , p Signifikanzniveau mit  $p < 0,05$ ,  $\eta_p^2$  Effektgröße

Tab. 8: Ergebnisse aus den Post-hoc-Tests (abhängige und unabhängige T-Tests) statistisch bedeutsamer Unterschiede aus den ANOVAs mit Messwiederholungen der psychischen Gesundheit (T1-T2-T3).

Parameter	T1					T2						T3						
	n	MW	SD	t	p	MW	SD	t (T1-T2)	t	p (T1-T2)	p	MW	SD	t (T2-T3)	t	p (T2-T3)	p	
<b>krankheitsbezogene Lebensqualität (CRQ)</b>																		
Dyspnoe	IG	62	4,02	1,16	1,726	0,087	3,85	1,32	^	0,841	^	0,402	4,14	1,25	^	1,196	^	0,234
	KG	63	3,64	1,30			3,67	1,11	^				3,85	1,41	^			
Erschöpfung	IG	63	4,16	1,03	#	#	4,89	0,98	-7,325	#	0,000	#	4,49	1,09	3,354	#	0,001	#
	KG	63	4,18	1,08			4,69	1,07	-5,222				4,23	1,23	4,623			
Stimmungslage	IG	63	4,54	1,27	-0,885	0,378	5,44	1,15	-7,785	0,380	0,000	0,705	4,89	1,21	5,606	0,922	0,000	0,358
	KG	63	4,73	1,26			5,37	1,05	-5,912				4,68	1,29	6,337			
Bewältigung	IG	63	4,82	1,14	#	#	5,22	1,19	-3,048	#	0,003	#	4,97	1,25	1,948	#	0,056	#
	KG	63	4,81	1,31			5,05	1,34	-2,485				4,73	1,33	3,156			
Gesamt-score	IG	63	4,39	0,97	#	#	4,90	0,90	-5,258	#	0,000	#	4,64	1,03	2,939	#	0,005	#
	KG	63	4,36	1,03			4,75	0,96	-5,182				4,39	1,14	4,833			
<b>Krankheitsbezogene Lebensqualität (CAT)</b>																		
CAT	IG	86	20,09	7,07	#	#	18,83	7,10	2,485	#	0,015	#						
	KG	94	20,37	7,70			19,59	6,87	1,548				0,125					
<b>Angst &amp; Depression (HADS-D)</b>																		
Angstskala	IG	60	7,00	3,78	0,502	0,617	5,40	3,99	5,253	-1,256	0,000	0,212	6,53	4,35	-3,464	-0,270	0,001	0,788
	KG	62	6,65	4,02			6,29	3,84	0,980				6,74	4,20	-1,302			
Depressionskala	IG	60	5,70	3,85	-0,393	0,695	4,42	3,47	4,716	-1,092	0,000	0,277	5,25	4,10	-2,556	-0,876	0,013	0,383
	KG	61	5,98	4,09			5,18	4,19	2,535				5,92	4,28	-2,407			
<b>Angst (CAF)</b>																		
schlafbezogen	IG	62	3,40	2,01	#	#	2,71	1,93	3,668	#	0,001	#	3,05	1,85	-1,800	#	0,077	#
	KG	62	3,15	2,04			2,65	1,80	2,886				3,03	1,89	-2,185			
Dyspnoe	IG	63	8,18	4,25	-0,628	0,531	6,52	4,22	5,420	-2,165	0,000	0,032	7,44	4,26	-2,806	-1,341	0,007	0,183
	KG	62	8,69	4,96			8,31	4,96	1,047				8,50	4,54	-0,536			
körperliche Aktivität	IG	63	8,67	3,99	#	#	7,14	4,16	4,330	#	0,000	#	7,11	3,91	0,080	#	0,937	#
	KG	62	9,81	5,21			8,79	4,71	2,588				8,84	5,11	-0,120			
Progredienz	IG	63	8,10	3,84	#	#	7,16	4,41	2,435	#	0,018	#	7,94	3,84	-2,221	#	0,030	#
	KG	62	9,37	4,03			8,50	4,19	2,274				8,60	4,13	-0,307			
Gesamt-score	IG	63	34,38	13,70	#	#	29,30	15,20	5,005	#	0,000	#	31,43	14,62	-1,663	#	0,101	#
	KG	62	37,16	15,97			34,50	15,76	2,241				35,60	16,37	-1,009			

n Fallzahl, MW Mittelwert, SD Standardabweichung, t Prüfgröße t-Test, p 5% Signifikanzniveau, # nicht geprüft – kein Hinweis auf Interaktionseffekt, ^ nicht geprüft – kein Hinweis Zeiteffekt



Tab. 9: Ergebnisse aus den Post-hoc-Tests (abhängige und unabhängige T-Tests) statistisch bedeutsamer Unterschiede aus den ANOVAs mit Messwiederholungen der psychischen Gesundheit (T3-T4-T5).

Parameter	T3					T4					T5							
	n	MW	SD	t	p	MW	SD	t (T3-T4)	t	p (T3-T4)	p	MW	SD	t (T4-T5)	t	p (T4-T5)	p	
<b>krankheitsbezogene Lebensqualität (CRQ)</b>																		
Dyspnoe	IG	62	4,14	1,25	1,196	0,234	4,03	1,11	^	1,411	^	0,161	4,03	1,15	^	1,653	^	0,101
	KG	63	3,85	1,41			3,71	1,50	^				3,64	1,43	^			
Erschöpfung	IG	63	4,49	1,09	#	#	4,45	1,07	0,362	#	0,718	#	4,39	0,98	0,659	#	0,512	#
	KG	63	4,23	1,23			4,16	1,19	0,923				4,27	1,19	-1,073			
Stimmungslage	IG	63	4,89	1,21	0,922	0,358	4,77	1,18	1,148	0,847	0,255	0,399	4,68	1,09	1,187	-0,429	0,240	0,669
	KG	63	4,68	1,29			4,59	1,25	1,405				4,77	1,26	-2,159			
Bewältigung	IG	63	4,97	1,25	#	#	4,91	1,21	0,569	#	0,571	#	4,88	1,18	0,294	#	0,770	#
	KG	63	4,73	1,33			4,66	1,36	0,724				4,81	1,36	-1,515			
Gesamt-score	IG	63	4,64	1,03	#	#	4,55	1,00	1,067	#	0,290	#	4,50	0,94	0,783	#	0,437	#
	KG	63	4,39	1,14			4,30	1,17	1,814				4,40	1,15	-1,329			
<b>krankheitsbezogene Lebensqualität (CAT)</b>																		
CAT	IG	86																
	KG	94																
<b>Angst &amp; Depression (HADS-D)</b>																		
Angstskala	IG	60	6,53	4,35	-0,270	0,788	6,63	3,97	-0,312	-0,150	0,756	0,881	6,22	3,89	1,507	-0,385	0,137	0,701
	KG	62	6,74	4,20			6,74	4,00	0,000				6,50	4,22	0,772			
Depressionskala	IG	60	5,25	4,10	-0,876	0,383	5,48	4,37	-0,752	-0,698	0,455	0,486	5,23	4,09	0,843	-0,656	0,403	0,513
	KG	61	5,92	4,28			6,02	4,03	-0,351				5,74	4,36	0,948			
<b>Angst (CAF)</b>																		
schlafbezogen	IG	62	3,05	1,85	#	#	3,15	1,77	-0,531	#	0,597	#	3,24	2,02	-0,449	#	0,655	#
	KG	62	3,03	1,89			3,07	1,99	-0,167				3,11	1,88	-0,275			
Dyspnoe	IG	63	7,44	4,26	-1,341	0,183	7,67	4,57	-0,714	-1,369	0,478	0,174	7,48	3,91	0,603	-1,092	0,549	0,277
	KG	62	8,50	4,54			8,84	5,00	-1,104				8,32	4,72	1,963			
körperliche Aktivität	IG	63	7,11	3,91	#	#	7,97	4,15	-2,590	#	0,012	#	7,60	4,09	0,950	#	0,346	#
	KG	62	8,84	5,11			9,26	4,97	-1,291				9,02	5,30	0,650			
Progredienz	IG	63	7,94	3,84	#	#	7,76	4,00	0,593	#	0,556	#	8,02	3,92	-0,832	#	0,409	#
	KG	62	8,60	4,13			8,63	4,46	-0,135				8,65	4,24	-0,064			
Gesamt-score	IG	63	31,43	14,62	#	#	32,98	15,05	-1,722	#	0,090	#	32,03	14,17	1,007	#	0,318	#
	KG	62	35,60	16,37			36,13	16,51	-0,593				35,07	16,17	1,431			
n Fallzahl, MW Mittelwert, SD Standardabweichung, t Prüfgröße t-Test, p 5% Signifikanzniveau, # nicht geprüft – kein Hinweis auf Interaktionseffekt, ^ nicht geprüft – kein Hinweis Zeiteffekt																		

## Literatur

- Abraham, C. & Michie, S. (2008). A taxonomy of behavior change techniques used in interventions. *Health psychology : official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 27 (3), 379-387.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J. et al. (2000). Compendium of physical activities. An update of activity codes and MET intensities. *Medicine and science in sports and exercise*, 32 (9 Suppl), S498-504.
- Aliverti, A. & Macklem, P. T. (2008). The major limitation to exercise performance in COPD is inadequate energy supply to the respiratory and locomotor muscles. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 105 (2), 749-51; discussion 755-7.
- Arne, M., Janson, C., Janson, S., Boman, G., Lindqvist, U., Berne, C. et al. (2009). Physical activity and quality of life in subjects with chronic disease. Chronic obstructive pulmonary disease compared with rheumatoid arthritis and diabetes mellitus. *Scandinavian journal of primary health care*, 27 (3), 141-147.
- ATS. (2002). American Thoracic Society statement. Guidelines for the six-minute walk test. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 166 (1), 111-117.
- Baur, X., Preisser, A. & Voshaar, T. (Hrsg.). (2011). Empfehlungen für die Begutachtung von Quarzstaublungenerkrankungen (Silikosen). Bochumer Empfehlung. Berlin: DGUV.
- Baur, X., Preisser, A. & Voshaar, T. (Hrsg.). (2012). Empfehlung für die Begutachtung der Berufskrankheiten der Nummern 1315 (ohne Alveolitis), 4301 und 4302 der Anlage zur Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) ; Reichenhaller Empfehlung (1., neue Ausg). Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung.
- Benzo, R. (2009). Activity monitoring in chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*, 29 (6), 341-347.
- Bestall, J. C., Paul, E. A., Garrod, R., Garnham, R., Jones, P. W. & Wedzicha, J. A. (1999). Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*, 54 (7), 581-586.
- Biddle, S., Mutrie, N. & Gorely, T. (Eds.). (2015). *Psychology of physical activity. Determinants, well-being and interventions* (3. edition). London: Routledge.
- Bloch, K. E. (2003). Spirometrie in der Praxis. *Praxis*, 92 (39), 1617-1624.
- Bös, K. (Hrsg.). (2017). Fragebogen zu motorischen Funktionen. In: *Handbuch Motorische Tests. Sportmotorische Tests, motorische Funktionstests, Fragebögen zur körperlich-sportlichen Aktivität und sportpsychologische Diagnoseverfahren* (3., überarbeitete und erweiterte Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Bös, K. (Hrsg.). (2017). Handkraft-Tests. In: *Handbuch Motorische Tests. Sportmotorische Tests, motorische Funktionstests, Fragebögen zur körperlich-sportlichen Aktivität und sportpsychologische Diagnoseverfahren* (3., überarbeitete und erweiterte Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Bös, K., Abel, T., Woll, A., Niemann, S., Tittlbach, S. & Schott, N. (2002). Der Fragebogen zur Erfassung des motorischen Funktionsstatus (FFB-Mot). *Diagnostica*, 48 (2), 101-111.
- Bossenbroek, L., Greef, M. H. G. de, Wempe, J. B., Krijnen, W. P. & Hacken, N. H. T. ten. (2011). Daily physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. A systematic review. *COPD*, 8 (4), 306-319.
- Brehm, W. & Gradel, C. (Hrsg.). (2006). *Gesund durch Gesundheitssport. Zielgruppenorientierte Konzeption, Durchführung und Evaluation von Gesundheitsprogrammen (Gesundheitsforschung)*. Weinheim: Juventa-Verl.
- Bühl, A. (2010). *PASW. Einführung in die moderne Datenanalyse*. 12. Auflage. München: Pearson Studium.

- Byrom, B., Rowe, D.A. (2016). Measuring free-living physical activity in COPD patients: Deriving methodology standards for clinical trials through a review of research studies. *Contemporary Clinical Trials*, 47, 172-184.
- Calverley, P.M.A. & Georgopoulos, D. Chronic obstructive pulmonary disease. Symptoms and signs, 7-23.
- Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. How much physical activity do you need? Zugriff unter <http://www.cdc.gov/physicalactivity/everyone/guidelines/index.html>
- Cheng, S.W.M., McKeough, Z., Alison, J., Dennis, S., Hamer, M., Stamatakis, E. (2018). Associations of total type-specific physical activity with mortality in chronic obstructive pulmonary disease: a population-based cohort study. *BMC Public Health*, 18, 168-179.
- Chhabra, S. K., Gupta, A. K. & Khuma, M. Z. (2009). Evaluation of three scales of dyspnea in chronic obstructive pulmonary disease. *Annals of thoracic medicine*, 4 (3), 128-132.
- Cockram, J., Cecins, N., Jenkins, S. (2006). Maintaining exercise capacity and quality of life following pulmonary rehabilitation. *Respirology*, 11 (1), 98–104.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 122(1), 155-159.
- Cote, C.G. & Celli, B.R. (2005). Pulmonary rehabilitation and the BODE index in COPD," *European Respiratory Journal*, 26 (4), 630–636.
- Coventry, P. A. (2009). Does pulmonary rehabilitation reduce anxiety and depression in chronic obstructive pulmonary disease? *Current opinion in pulmonary medicine*, 15 (2), 143-149.
- Coventry, P. A., Bower, P., Keyworth, C., Kenning, C., Knopp, J., Garrett, C. et al. (2013). The effect of complex interventions on depression and anxiety in chronic obstructive pulmonary disease. *Systematic review and meta-analysis. PloS one*, 8 (4), e60532.
- Coventry, P. A. & Gellatly, J. L. (2008). Improving outcomes for COPD patients with mild-to-moderate anxiety and depression. A systematic review of cognitive behavioural therapy. *British journal of health psychology*, 13 (Pt 3), 381-400.
- Crée, C.-P., Baur, X., Berdel, D., Bösch, D., Gappa, M., Haidl, P. et al. (2015). Leitlinie zur Spirometrie. Leitlinie der Deutschen Atemwegsliga, der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin und der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin zur Spirometrie. *Pneumologie (Stuttgart, Germany)*, 69 (3), 147-164.
- Debigaré, R. & Maltais, F. (2008). The major limitation to exercise performance in COPD is lower limb muscle dysfunction. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 105 (2), 751-3; discussion 755-7.
- Demeyer, H., Louvaris, Z., Frei, A., Rabinovich, R. A., Jong, C., Gimeno-Santos, E., Loeckx, M., Buttery, S. C., Rubio, N., Van der Molen, T., Hopkinson, N.S., Vogiatzis, I., Puhon, M. A., Garcia-Aymerich, J., Polkey, M. I., Troosters, T. et al. (2017). Physical activity is increased by a 12-week semiautomated tele-coachingprogramme in patients with COPD: a multicenter randomized controlled trial. *Thorax*, 72, 415-423.
- Department of Health and Children/Health Service Executive [DoHC/HSE]. The National Guidelines on Physical Activity for Ireland. Zugriff unter [http://www.getirelandactive.ie/pdfs/GIA\\_Guide.pdf](http://www.getirelandactive.ie/pdfs/GIA_Guide.pdf)
- De Matteis, S., Heederik, D., Burdorf, A., Colosio, C., et al. (2017). Current and new challenges in occupational lung diseases. *Eur Respir Rev.*, 31; 26(146).
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (2018). DGUV-Statistiken für die Praxis 2012. Aktuelle Zahlen und Zeitreihen aus der Deutschen gesetzlichen Unfallversicherung. Zugriff am 26. April 2019 unter <https://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/dguvstatistiken2011d.pdf>
- Eckert, K., Lange, M., Wagner, P. (2014). Erfassung körperlicher Aktivität – Ein Überblick über Anspruch und Realität einer validen Messung? In: S. Becker (Hrsg.), *Aktiv und Gesund? Interdisziplinäre Perspektiven auf den Zusammenhang zwischen Sport und Gesundheit* (S. 97-124). Wiesbaden: Springer VS.

- Fischer, J. (Hrsg.). (2007). Leitlinie zur Rehabilitation von Patienten mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD). Kurzfassung der S2-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP) und der Deutschen Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften (DGRW). Stuttgart: Thieme.
- Fiuza-Luces, C., Garatachea, N., Berger, N. A. & Lucia, A. (2013). Exercise is the real polypill. *Physiology* (Bethesda, Md.), 28 (5), 330-358.
- Freedson, P. S., Melanson, E. & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*, 30 (5), 777-781.
- Frey, I., Berg, A., Grathwohl, D. & Keul, J. (1999). Freiburger Fragebogen zur körperlichen Aktivität-Entwicklung, Prüfung und Anwendung. *Sozial- und Präventivmedizin SPM*, 44 (2), 55-64.
- Fuchs, R. (1997). *Psychologie und körperliche Bewegung. Grundlagen für theoriegeleitete Interventionen* (Reihe Gesundheitspsychologie, Bd. 8). Göttingen: Hogrefe Verl. für Psychologie.
- Fuchs R, Göhner W, Seelig H (Hrsg.) (2007). *Aufbau eines körperlich-aktiven Lebensstils. Theorie, Empirie und Praxis.* (Sportpsychologie, Bd. 4). Göttingen: Hogrefe.
- Fuchs, R. (2013). *Sportbezogene Konsequenzerfahrung: Das Konstrukt und seine Messung.*, Freiburg.
- Fuchs, R., Goehner, W. & Seelig, H. (2011). Long-term effects of a psychological group intervention on physical exercise and health. The MoVo concept. *Journal of physical activity & health*, 8 (6), 794-803.
- Garrod, R., Marshall, J., Barley, E., Jones, P.W. (2006). Predictors of success and failure in pulmonary rehabilitation. *European Respiratory Journal*, 27 (4).
- Geidl, W., Hofmann, J., Göhner, W., Sudeck, G. & Pfeifer, K. (2012). Verhaltensbezogene Bewegungstherapie--Bindung an einen körperlich aktiven Lebensstil. *Die Rehabilitation*, 51 (4), 259-268.
- Geidl, W., Semrau, J., Streber, R., Leibert, N., Wingart, S., Tallner, A. et al. (2017). Effects of a brief, pedometer-based behavioral intervention for individuals with COPD during inpatient pulmonary rehabilitation on 6-week and 6-month objectively measured physical activity. Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 18 (1), 396.
- Gimeno-Santos, E., Raste, Y., Demeyer, H., Louvaris, Z., Jong, C. de, Rabinovich, R. A. et al. (2015). The PROactive instruments to measure physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *The European respiratory journal*, 46 (4), 988-1000.
- Gimeno-Santos, E., Frei, A., Steurer-Stey, C., de Battle, J., Rabinovich, R. A., Raste Y., Hopkinson, N. S., Polkey, M. I., van Remoortel, H., Troosters, T., Kulich, K., Karlsson, N., Puhon M. A., Garcia-Aymerich, J. et al. (2014). Determinants and outcomes of physical activity in patients with COPD: a systematic review. *Thorax*, 69 (8), 731-739.
- Gold, P. M. (2009). The 2007 GOLD Guidelines. A comprehensive care framework. *Respiratory care*, 54 (8), 1040-1049.
- Gollwitzer, P.M. (1996). The volitional benefits of planning. In: P. M. Gollwitzer, & J. A. Bargh (Hrsg.) *The psychology of action: Linking cognition and motivation to behavior* (S. 287–312). New York: Guilford.
- Gulart, A. A., Bauer Munari, A., Santos Silva, I. J. C., Alexandre, H. F., Karloh, M., Fleig Mayer, A. (2019). Baseline characteristics associated to improvement of patients with COPD in physical activity in daily life level after pulmonary rehabilitation. *Respiratory Medicine*, 151, 142-147.
- Guyatt, G. H., Berman, L. B., Townsend, M., Pugsley, S. O. & Chambers, L. W. (1987). A measure of quality of life for clinical trials in chronic lung disease. *Thorax*, 42 (10), 773-778.
- Haaren-Mack, B. von. (2018). Erfassung körperlicher Aktivität. *B&G Bewegungstherapie und Gesundheitssport*, 34 (02), 67-72.
- Hagger, M.S. (2019). Habit and physical activity: Theoretical advances, practical implications, and agenda for future research. *Psychology of Sport & Exercise*, 42, 118-129.
- Hagströmer, M., Oja, P. & Sjöström, M. (2007). Physical activity and inactivity in an adult population assessed by accelerometry. *Medicine and science in sports and exercise*, 39 (9), 1502-1508.

- Henoch, I., Strang, S., Löfdahl, C.-G. & Ekberg-Jansson, A. (2016). Health-related quality of life in a nationwide cohort of patients with COPD related to other characteristics. *European clinical respiratory journal*, 3, 31459.
- Hering, T. & Andres, J. (2016). Das Patienten-Questionnaire "Monitoring of Exacerbation Probability (MEP)". *Pneumologie (Stuttgart, Germany)*, 70 (2), 98-102.
- Herrmann, C., Buss, U. & Snaith, R. P. (1995). Hospital anxiety and depression scale. Deutsche Version ; HADS-D ; ein Fragebogen zur Erfassung von Angst und Depressivität in der somatischen Medizin ; Testdokumentation und Handanweisung.
- Hill, K.; Geist, R.; Goldstein, R. S.; Lacasse, Y. (2008): Anxiety and depression in end-stage COPD. In: *The European respiratory journal*, 31(3), 667–677.
- Hillsdon, M., Foster, C., & Thorogood, M. (2005). Interventions for promoting physical activity. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 1. Art. No.: CD003180.pub2.
- Hintze, J. (2008). Pass 2008.
- Hogg, L., Grant, A., Garrod, R., & Fiddler, H. (2012). People with COPD perceive ongoing, structured and socially supportive exercise opportunities to be important for maintaining an active lifestyle following pulmonary rehabilitation: a qualitative study. *J Physiother*, 58(3), 189-195.
- IMI Proactive in COPD. (2016). Daily and clinical instruments D-PPAC and C-PPAC. User Guide.
- Janssen, D. J. A., Spruit, M. A., Leue, C., Gijzen, C., Hameleers, H., Schols, J. M. G. A. et al. (2010). Symptoms of anxiety and depression in COPD patients entering pulmonary rehabilitation. *Chronic respiratory disease*, 7 (3), 147-157.
- Jones, P. W., Harding, G., Berry, P., Wiklund, I., Chen, W.-H. & Kline Leidy, N. (2009). Development and first validation of the COPD Assessment Test. *The European respiratory journal*, 34 (3), 648-654.
- Kantorowski, A., Wan, E.S., Homsy, D., Kadri, R., Richardson, C.R., Moy, M.L. (2018). Determinants and outcomes of change in physical activity in COPD. *European Respiratory Society*, 4, 54-63.
- Keil, D. C., Stenzel, N. M., Köhl, K., Vaske, I., Mewes, R., Rief, W. et al. (2014). The impact of chronic obstructive pulmonary disease-related fears on disease-specific disability. *Chronic respiratory disease*, 11 (1), 31-40.
- Kim, E. S., Kubzansky, L. D., Jackie, S., Boehm, J. K. (2017). Maintaining healthy behavior: A prospective study of psychological well-being and physical activity. *Ann Behav Med.*, 51, 3, 337-347.
- Koolhaas, C. M., van Rooij, F. J. A., Schoufour, J. D., Cepeda, M., Tiemeier, H., Brage, S. et al. (2017). Objective Measures of Activity in the Elderly. Distribution and Associations With Demographic and Health Factors. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18 (10), 838-847.
- Koreny, M., Demeyer, H., Arbillaga-Etxarri, A., Gimeno-Santos, E., Barberan-Garcia, A., Benet, M., Balcells, E., Borrell, E., Marin, A., Rodríguez Chiaradía, D., A., Vall-Casas, P., Vilaró, J., Rodríguez-Roisin, R., Garcia-Aymerich, J. (2019). Determinants of study completion and response to a 12-month behavioral physical activity intervention in chronic obstructive pulmonary disease: A cohort study. *PLoS ONE*, 14 (5):e0217157.
- Krämer, L. & Fuchs, R. (2010). Barrieren und Barrierenmanagement im Prozess der Sportteilnahme. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, 18 (4), 170-182.
- Kraft, P., Sutton, S. R., & McCreath-Reynolds, H. (1999). The transtheoretical model of behavior change: Are the stages qualitatively different? *Psychology & Health*, 14, 433–450.
- Kraus, T., Baur, X. & Teschler, H. (Hrsg.). (2011). Empfehlung für die Begutachtung asbestbedingter Berufskrankheiten. *Falkensteiner Empfehlung*. Berlin: DGUV.
- Kroegel, C. & Costabel, U. (Hrsg.). (2014). 1.2 Situation in Deutschland // *Klinische Pneumologie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Kühl, K., Kuhn, C., Kenn, K. & Rief, W. (2011). Der COPD-Angst-Fragebogen (CAF). Ein neues Instrument zur Erfassung krankheitsspezifischer Ängste bei COPD-Patienten. *Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie*, 61 (1), e1-9.

- Laurin, Catherine; Labrecque, Manon; Dupuis, Gilles; Bacon, Simon L.; Cartier, André; Lavoie, Kim L. (2009): Chronic obstructive pulmonary disease patients with psychiatric disorders are at greater risk of exacerbations. In: *Psychosomatic medicine* 71 (6), S. 667–674.
- Leidy, N. K., Kimel, M., Ajagbe, L., Kim, K., Hamilton, A. & Becker, K. (2014). Designing trials of behavioral interventions to increase physical activity in patients with COPD. *Insights from the chronic disease literature. Respiratory medicine*, 108 (3), 472-481.
- Leupoldt, Andreas von; Taube, Karin; Lehmann, Kirsten; Fritzsche, Anja; Magnussen, Helgo (2011): The impact of anxiety and depression on outcomes of pulmonary rehabilitation in patients with COPD. In: *Chest* 140 (3), S. 730–736.
- Lippke, S., Ziegelmann, J. P., & Schwarzer, R. (2004). Behavioral intentions and action plans promote physical exercise: A longitudinal study with orthopedic rehabilitation patients. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 26, 470–483.
- Lippke, S. & Ziegelmann, J. P. (2006). Understanding and modeling health behavior. The multi-stage model of health behavior change. *Journal of health psychology*, 11 (1), 37-50.
- López-Campos, J. L., Tan, W. & Soriano, J. B. (2016). Global burden of COPD. *Respirology (Carlton, Vic.)*, 21 (1), 14-23.
- Loprinzi, P. D. (2016). Implications of light-intensity physical activity in improving health-related quality of life among congestive heart failure patients. *International journal of cardiology*, 212, 16-17.
- Luszczynska, A. & Schwarzer, R. (2003). Planning and Self-Efficacy in the Adoption and Maintenance of Breast Self-Examination. A Longitudinal Study on Self-Regulatory Cognitions. *Psychology & Health*, 18 (1), 93-108.
- Mannino, D. M. & Buist, A. S. (2007). Global burden of COPD. Risk factors, prevalence, and future trends. *The Lancet*, 370 (9589), 765-773.
- Marek, E.M., Friz, Y., Pohl, W., Vogel, P., Mückenhoff, K., Kotschy-Lang, N., Marek, W. (2011). Efficiency as a new parameter of physical fitness of patients in 6-minute-walk-test. *Rehabilitation*, 50, 118-126.
- Mathiowetz, V., Weber, K., Volland, G. & Kashman, N. (1984). Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *The Journal of hand surgery*, 9 (2), 222-226.
- Matthew, C. E. (2005). Calibration of Accelerometer Output for Adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 37 (Supplement), 512-522.
- McCarthy, B., Casey, D., Devane, D., Murphy, K., Murphy, E., Lacasse, Y. (2015). Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2, CD003793.
- Mesquita, R., Meijer, K., Pitta, F., Azcuna, H., Goërtz, Y. M. J., Essers, J. M. N. et al. (2017). Changes in physical activity and sedentary behaviour following pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Respiratory medicine*, 126, 122-129.
- Miles, J. & Shevlin, M. (2001). *Applying regression & correlation. A guide for students and researchers.* Reprinted. London: SAGE Publ.
- Mohammadi, H., Dehghan, S.F., Golbabaie, F., Roshani, S., Pakzad, R., P. & Hajizadeh, R. (2017). Pulmonary functions and health-related quality of life among silica-exposed workers. *Tanaffos*, 16(1), 60-67.
- Moore, S., Charvat, J., Gordon, N., Pashkow, F., Ribisl, P., Roberts, B., & Rocco, M. (2006). Effects of a CHANGE Intervention to increase exercise maintenance following cardiac events. *Annals of Behavioral Medicine*, 31, 53-62.
- Müller, K., Brammer, N., Wagner, P. & Kotschy-Lang, N. (Hrsg.). (2013a). Erfassung der Selbstwirksamkeitserwartungen bei pneumologischen Berufskrankheiten mit der deutschen Version der "COPD Self-Efficacy Scale. Zusammenhänge zur körperlichen Aktivität und Depressivität.
- Müller, K., Niermann, C., Kotschy-Lang, N., Wagner, P. (2016a). Self-efficacy as a mediator between physical and psychological factors in the disease management of patients with occupational respiratory diseases: A structural equation model. *European Journal for Person Centered Healthcare*, 4(3), 497-508.

- Müller, K., Kotschy-Lang, N. & Wagner, P. (2016b). Physische und psychische Prädiktoren der krankheitsspezifischen Lebensqualität bei pneumologischen Berufskrankheiten (BK). *Pneumologie*, 70, P151.
- Müller, K., Niermann, C., Einhorn, N., Kotschy-Lang, N. & Wagner, P. (2017). Deutsche Übersetzung der COPD Self-Efficacy Scale. Entwicklung und Validierung einer Kurzform. *Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie*, 67 (5), 185-194.
- Ochmann, U., Kotschy-Lang, N., Raab, W., Kellberger, J., Nowak, D., Jörres, R. A. (2012). Long-term Efficacy of pulmonary rehabilitation in patients with occupational respiratory diseases. *Respiration*, 84, 396-405.
- Orbell, S. & Sheeran, P. (1998). 'Inclined abstainers'. A problem for predicting health-related behaviour. *The British journal of social psychology*, 37 (Pt 2), 151-165.
- Osadnik, C. R., Loeckx, M., Louvaris, Z., Demeyer, H., Langer, D., Rodrigues, F. M., Janssens, W., Vogiatzis, I., Trossters, T. (2018). The likelihood of improving physical activity after pulmonary rehabilitation is increased in patients with COPD who have better exercise tolerance. *International Journal of COPD*, 13, 3515-3527.
- Pagano, R. R. (2010). *Understanding statistics in the behavioral sciences* (9th ed.). Australia: Thomson Wadsworth.
- Papaioannou, Andriana I.; Bartziokas, Konstantinos; Tsikrika, Stamatoula; Karakontaki, Foteini; Katakakis, Emmanouil; Banya, Winston et al. (2013): The impact of depressive symptoms on recovery and outcome of hospitalised COPD exacerbations. In: *The European respiratory journal* 41 (4), S. 815–823.
- Park, S. K., Richardson, C. R., Holleman, R. G. & Larson, J. L. (2013). Physical activity in people with COPD, using the National Health and Nutrition Evaluation Survey dataset (2003-2006). *Heart & lung : the journal of critical care*, 42 (4), 235-240.
- Parshall, M. B., Schwartzstein, R. M., Adams, L., Banzett, R. B., Manning, H. L., Bourbeau, J. et al. (2012). An official American Thoracic Society statement. Update on the mechanisms, assessment, and management of dyspnea. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 185 (4), 435-452.
- Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C. et al. (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA*, 273 (5), 402-407.
- Pedersen, B. K. & Saltin, B. (2006). Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 16 Suppl 1, 3-63.
- Pensacola, FL, US. GT3X+ and wGT3X+ Device Manual. Zugriff unter <https://s3.amazonaws.com/actigraphcorp.com/wp-content/uploads/2018/02/22094126/GT3X-wGT3X-Device-Manual-110315.pdf>
- Petermann, F. (2011). Hospital Anxiety and Depression Scale, Deutsche Version (HADS-D). *Zeitschrift für Psychiatrie, Psychologie und Psychotherapie*, 59 (3), 251-253.
- Pitta, F., Troosters, T., Probst, V. S., Lucas, S., Decramer, M. & Gosselink, R. (2006). Possíveis consequências de não se atingir a mínima atividade física diária recomendada em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica estável. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 32 (4), 301-308.
- Pitta, F., Troosters, T., Spruit, M. A., Probst, V. S., Decramer, M. & Gosselink, R. (2005). Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 171 (9), 972-977.
- Puhan, M. A., Behnke, M., Frey, M., Grueter, T., Brandli, O., Lichtenschopf, A. et al. (2004). Self-administration and interviewer-administration of the German Chronic Respiratory Questionnaire. Instrument development and assessment of validity and reliability in two randomised studies. *Health and quality of life outcomes*, 2, 1.
- Rabinovich, R. A., Louvaris, Z., Raste, Y., et al. (2013). Validity of physical activity monitors during daily life in patients with COPD. *The European respiratory journal*, 42, 1205-15.
- Richardson, C., Franklin, B., LMoy, M., Jackson, E. A. (2019). Advances in rehabilitation for chronic diseases: improving health outcomes and function. *BMJ*, 365, l2191.

- Robinson, H., Williams, V., Curtis, F., Bridle, C., Jones, A. W. (2018). Facilitators and barriers to physical activity following pulmonary rehabilitation in COPD: a systematic review of qualitative studies. *Primary Care Respiratory Medicine*, 19
- Salkind, N. J. (2010). *Encyclopedia of research design*. Thousand Oaks, Calif: Sage.
- Sallis, J. F., Cervero, R. B., Ascher, W., Henderson, K. A., Kraft, M. K. & Kerr, J. (2006). An ecological approach to creating active living communities. *Annual Review of Public Health*, 27, 297–322.
- Schmid, J. (2010). Empfehlungen gesundheitsförderlicher, körperlich-sportlicher Aktivität - Gesundheitsziele & Durchführungskriterien. Diplomarbeit, Universität Bayreuth.
- Scholz, U., Sniehotta, F. F. & Schwarzer, R. (2005). Exercise psychology predicting physical exercise in cardiac rehabilitation. The role of phase-specific self-efficacy beliefs.
- Schulz, K. F. & Grimes, D. A. (2007). Reihe Epidemiologi 6. Zeitschrift für ärztliche Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen - German Journal for Quality in Health Care, 101 (6), 419-426.
- Schwarzer, R. (2004). *Psychologie des Gesundheitsverhaltens. Einführung in die Gesundheitspsychologie* (3., überarb. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Schwarzer, R., Luszczynska, A., Ziegelmann, J.P., Scholz, U., Lippke, S. (2008). Social-cognitive predictors of physical exercise adherence: three longitudinal studies in rehabilitation. *Health Psychology*, 17 (1 supplement), 54-63.
- Sehgal, S., Small, B., Highland, K.B. (2019). Activity monitors in pulmonary disease. *Respiratory Medicine*, 151, 81-95.
- Shephard, R. J.: Exercise Dose-Response Effects in older Adults. In: Measurement issues in aging and physical activity.
- Singh, S.J., Smith, D.L., Hyland, M.E., Morgan, M.D.L. (1998). A short outpatient pulmonary rehabilitation programme: immediate and longer term effects on exercise performance and quality of life. *Respiratory Medicine*, 92 (9), 1146–1154.
- Singh, S. J., Puhan, M. A., Andrianopoulos, V., Hernandez, N. A., Mitchell, K. E., Hill, C. J. et al. (2014). An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society. Measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *The European respiratory journal*, 44 (6), 1447-1478.
- Sniehotta, F. F., Scholz, U. & Schwarzer, R. (2005). Bridging the intention–behaviour gap. Planning, self-efficacy, and action control in the adoption and maintenance of physical exercise. *Psychology & Health*, 20 (2), 143-160.
- Sniehotta, F. F., Scholz, U. & Schwarzer, R. (2005). Bridging the intention–behaviour gap. Planning, self-efficacy, and action control in the adoption and maintenance of physical exercise. *Psychology & Health*, 20 (2), 143-160.
- Sniehotta, F. F., Scholz, U. & Schwarzer, R. (2005). Exercise psychology predicting physical exercise in cardiac rehabilitation. The role of phase-specific self-efficacy beliefs.
- Soicher, J. E., Mayo, N. E., Gauvin, L., Hanley, J. A., Bernard, S., Maltais, F. et al. (2012). Trajectories of endurance activity following pulmonary rehabilitation in COPD patients. *The European respiratory journal*, 39 (2), 272-278.
- Sommer, G. & Fydrich, T. (1989). *Soziale Unterstützung - Diagnostische Verfahren, Konzepte, F-SozU*. Tübingen.
- Spielmanns, M., Göhl, O., Bock, R., Schultz, K. & Worth, H. (2016). Ambulanter Lungensport: Eine effektive Therapieoption. *Deutsches Ärzteblatt*, 113(8), 17.
- Spruit, M. A., Pitta, F., McAuley, E., ZuWallack, R. L. & Nici, L. (2015). Pulmonary Rehabilitation and Physical Activity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 192 (8), 924-933.



- Spruit, M. A., Singh, S. J., Garvey, C., ZuWallack, R., Nici, L., Rochester, C. et al. (2013). An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement. Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 188 (8), e13-64.
- Strath, S. J., Pfeiffer, K. A. (2012). Whitt-Glover MC Accelerometer use with children, older adults, and adults with functional limitations. *Medicine and science in sports and exercise*, 44, 77-85.
- Stenton, C. (2008). The MRC breathlessness scale. *Occupational medicine (Oxford, England)*, 58 (3), 226-227.
- Stoll, O., Pfeffer, I., Alfermann, D. (2010). *Lehrbuch Sportpsychologie*. (1. Auflage). Bern: Huber-Verlag.
- Thompson, P. D., Buchner, D., Pina, I. L., Balady, G. J., Williams, M. A., Marcus, B. H. et al. (2003). Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease. A statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation*, 107 (24), 3109-3116.
- Thyregod, M. & Bodtger, U. (2016). Coherence between self-reported and objectively measured physical activity in patients with chronic obstructive lung disease. A systematic review. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 11, 2931-2938.
- Troiano, R. P., McClain, J. J., Brychta, R. J., Chen, K. Y. (2014). Evolution of accelerometer methods for physical activity research. *British journal of sports medicine*, 48 (13), 1019-1023.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Mâsse, L. C., Tilert, T. & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*, 40 (1), 181-188.
- UKK Institute. Physical Activity Pie. Zugriff unter [http://www.ukkinstituutti.fi/en/products/physical\\_activity\\_pie](http://www.ukkinstituutti.fi/en/products/physical_activity_pie)
- Troosters, T., Blondeel, A., Janssens, W., Demeyer, H. (2019). The past, present and future of pulmonary rehabilitation. *Respirology*, 10.1111/resp.13517.
- Van Remoortel, H., Giavedoni, S., Raste, Y., Burtin, C., Louvaris, Z., Gimeno-Santos, E. et al. (2012). Validity of activity monitors in health and chronic disease. A systematic review. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 9, 84.
- Vogelmeier, C., Buhl, R., Burghuber, O., Criée, C.-P., Ewig, S., Godnic-Cvar, J. et al. (2018). Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit chronisch obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem (COPD). *Pneumologie (Stuttgart, Germany)*, 72 (4), 253-308.
- Vogelmeier, C., Buhl, R., Burghuber, O., Criée, C.-P., Ewig, S., Godnic-Cvar, J. et al. (2018). Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit chronisch obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem (COPD). *Pneumologie (Stuttgart, Germany)*, 72 (4), 253-308.
- Vorrink, S. N. W., Kort, H. S. M., Troosters, T. & Lammers, J.-W. J. (2011). Level of daily physical activity in individuals with COPD compared with healthy controls. *Respiratory research*, 12, 33.
- Wagner, P. (2000). Aussteigen oder dabeibleiben? Determinanten der Aufrechterhaltung sportlicher Aktivität in gesundheitsorientierten Sportprogrammen (WB-Edition Universität mit der Carlo und Karin Giersch-Stiftung der Technischen Universität Darmstadt, Bd. 11). Zugl.: Darmstadt, Techn. Univ., Diss, 1999 u.d.T.: Wagner, Petra: Determinanten der Aufrechterhaltung sportlicher Aktivität von Erwachsenen in gesundheitsorientierten Sportprogrammen. Darmstadt: Wiss. Buchges.
- Wagner, P. & Brehm, W. *Körperliche Aktivität und Gesundheit (Bd. 2, Anwendungen der Sportpsychologie)*.
- Waschki, B., Kirsten, A., Holz, O., Müller, K.-C., Meyer, T., Watz, H. et al. (2011). Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD. A prospective cohort study. *Chest*, 140 (2), 331-342.
- Watz, H., Pitta, F., Rochester, C. L., Garcia-Aymerich, J., ZuWallack, R., Troosters, T. et al. (2014). An official European Respiratory Society statement on physical activity in COPD. *The European respiratory journal*, 44 (6), 1521-1537.

- Wigal, J. K., Creer, T. L. & Kotses, H. (1991). The COPD Self-Efficacy Scale. *Chest*, 99 (5), 1193-1196.
- Wilcox, R. R. (2012). *Introduction to robust estimation and hypothesis testing (Statistical Modeling and Decision Science, 3. ed.)*. Amsterdam: Elsevier/Academic Press.
- Woll, A. & Bös, K. (1995). *Sportliche Aktivität, Fitness und Gesundheit. Methodenband. (S.177)*. Frankfurt: Inst. für Sportwissenschaft.
- World Health Organization. (2000). *Obesity - Preventing and Managing the Global Epidemic. Report on a WHO Consultation*. Geneva: World Health Organization.
- Xu, Wanning; Collet, Jean-Paul; Shapiro, Stanley; Lin, Yingxiang; Yang, Ting; Platt, Robert W. et al. (2008): Independent effect of depression and anxiety on chronic obstructive pulmonary disease exacerbations and hospitalizations. In: *American journal of respiratory and critical care medicine* 178 (9), S. 913–920.
- Ziegelmann, J. P. & Lippke, S. (2007). Planning and strategy use in health behavior change. A life span view. *International Journal of Behavioral Medicine*, 14 (1), 30-39.
- Ziegelmann, J. P., Luszczynska, A., Lippke, S., & Schwarzer, R. (2007). Are goal intentions or implementation intentions better predictors of health behavior? A longitudinal study in orthopedic rehabilitation. *Rehabilitation Psychology*, 52, 97–102.