

Verein zur Förderung der Rehabilitationsforschung in Hamburg,  
Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein e.V.

QUALITÄTSSICHERUNG IN DER PHYSIOTHERAPIE  
EVALUATION VON PERFORMANCE-TESTS

**Projektleitung**

**Wolfgang Weinhold**

**Projektmitarbeiter**

**Michael Drauschke, Okke Duit,**

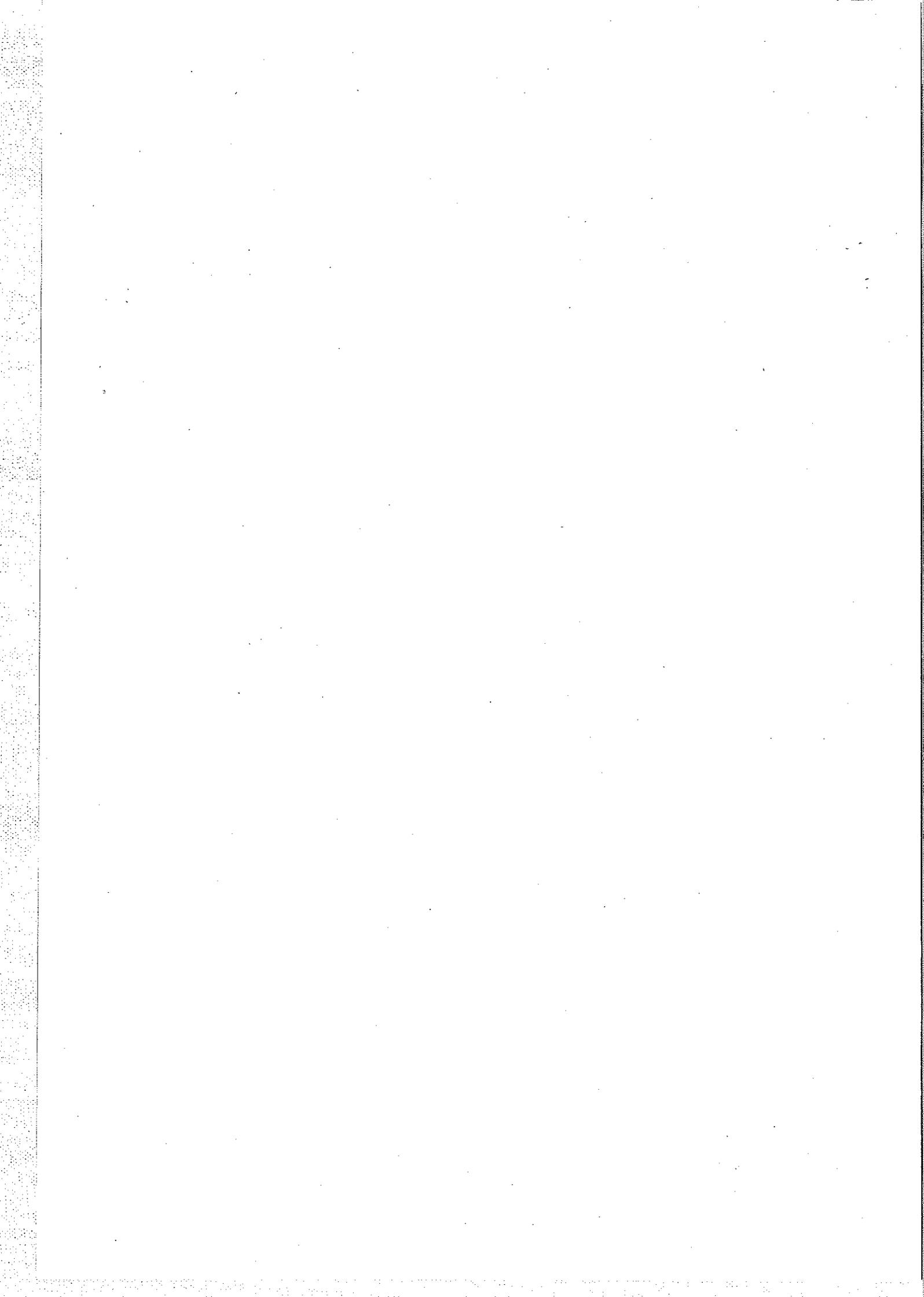
**Bente Misch, Annika Roth**

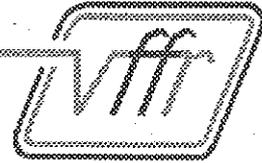
***Abschlussbericht***

**Kiel, September 2007**

Korrespondenzadresse:

Ambulantes Rehasentrum der Lubinus Gruppe in Kiel, Steenbeker Weg 33, 24106 Kiel





Verein zur Förderung der Rehabilitationsforschung in Hamburg,  
Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein e.V.

QUALITÄTSSICHERUNG IN DER PHYSIOTHERAPIE  
EVALUATION VON PERFORMANCE-TESTS

**Projektleitung**

**Wolfgang Weinhold**

**Projektmitarbeiter**

**Michael Drauschke, Okke Duit,**

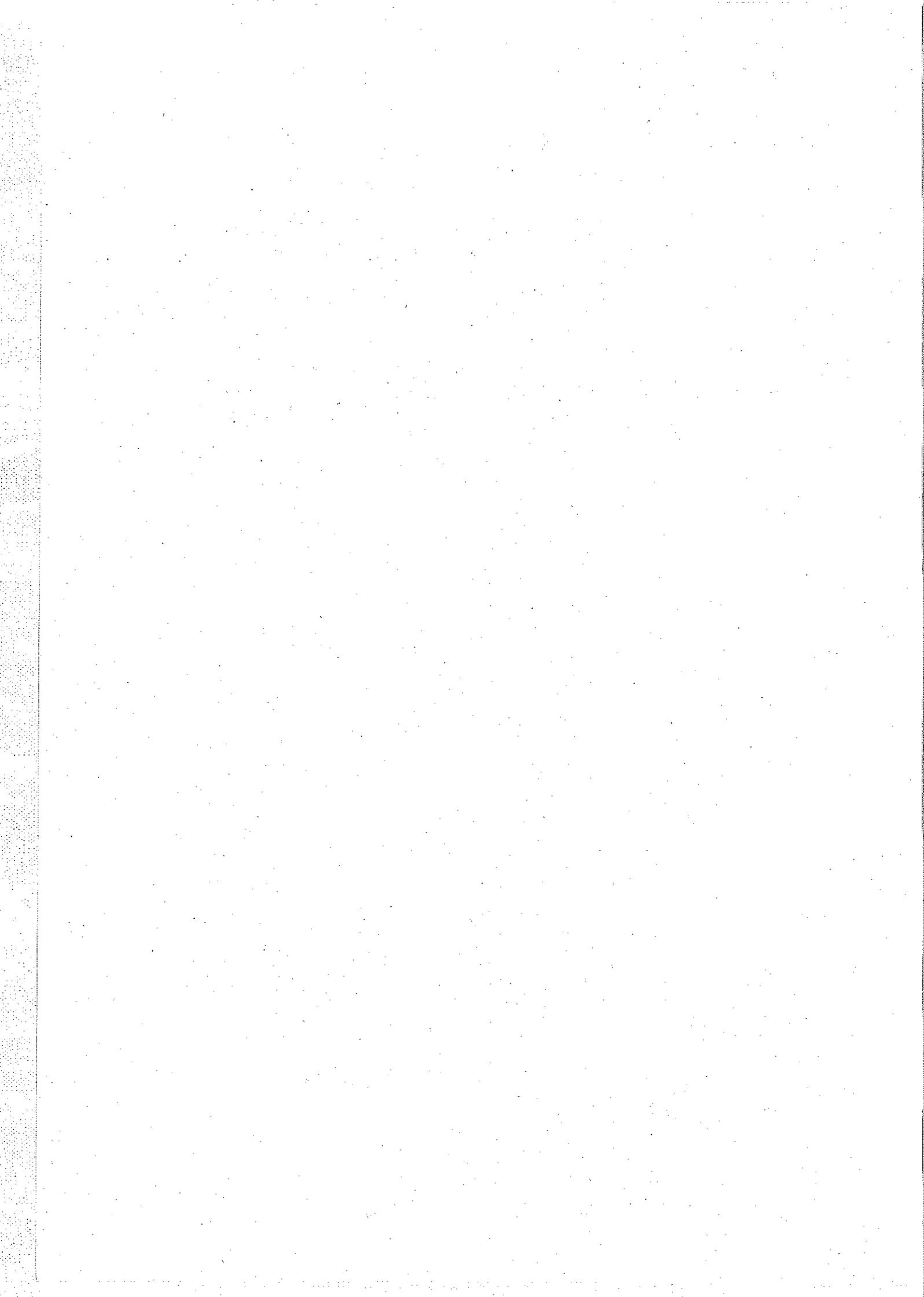
**Bente Misch, Annika Roth**

***Abschlussbericht***

**Kiel, September 2007**

Korrespondenzadresse:

Ambulantes Rehasentrum der Lubinus Gruppe in Kiel, Steenbeker Weg 33, 24106 Kiel



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>0</b>	<b>EINLEITUNG</b>	1
<b>1</b>	<b>METHODE</b>	
	1.1 Studiendesign.....	4
	1.2 Patientenauswahl in Patientenkollektiv und Parallelisierung.....	4
	1.3. Erhebungsinstrumente.....	5
	1.3.1 Performance-Test.....	5
	1.3.2 Gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF-36).....	7
	1.3.3 Selbsteinschätzung von Aktivitäten.....	8
	1.3.4 Befundaufnahme und spezifische Zielkriterien.....	8
<b>2</b>	<b>DURCHFÜHRUNG DER STUDIE</b>	
	2.1 Patientenrekrutierung.....	9
	2.2 Erhebungsplan.....	10
	2.3 Kontrolle von Störgrößen und Qualitätssicherung.....	11
	2.4 Behandlungsinhalte und Verantwortlichkeiten.....	11
	2.5 Merkmale der Patientenstichprobe und Drop-out.....	12
	2.6 Merkmale der parallelisierten Stichproben.....	13
	2.7 Diagnosen und die Behandlungsstatistik.....	14
	2.8. Statistische Auswertungen.....	16
<b>3</b>	<b>AUSWERTUNGEN</b>	
	3.1 Entscheidungsgrundlage für die Bildung von Summenskalen.....	18
	3.1.1 Itemstatistik zu Polla und Selbsteinschätzung.....	18
	3.1.2 Faktorenanalyse zum Polla.....	20
	3.1.3 Faktorenanalyse zur Selbsteinschätzung.....	21
	3.1.4 Konsequenzen für die Bildung der Summenskalen.....	22
	3.2 Datenaufbereitung.....	23
<b>4</b>	<b>ERGEBNISSE</b>	
	4.1 Deskriptive Statistik zu Therapiebeginn.....	24
	4.1.1 Verteilungen und deskriptive Statistik zum Polla.....	24
	4.1.2 Deskriptive Statistik zu den Summenskalen.....	27
	4.1.3 Ergebnisse der spezifischen Zielkriterien.....	28
	4.2 Deskriptive Statistik zu Therapieende.....	29
	4.2.1 Verteilungen und deskriptive Statistik zum Polla.....	29

4.2.2	Deskriptive Statistik zu den Summenskalen.....	32
4.2.3	Ergebnisse der spezifischen Zielkriterien.....	33
4.2.4	Deskriptive Statistik zur Vergleichsgruppe.....	33
4.2.5	Zusammenhänge der spezifischen Zielkriterien.....	34
4.3	Schließende Statistik.....	35
4.3.1	Überprüfungen auf Normalverteilung.....	35
4.3.2	Veränderungen der Polla Items.....	36
4.3.3	Veränderungen der SF-36-Skalen.....	38
4.3.4	Analyse von Unterschieden in Altersklassen.....	40
	4.3.4.1 Ergebnisse der Varianzanalysen.....	40
4.3.5	Analyse von Unterschieden in Diagnosegruppen.....	41
	4.3.5.1 Merkmale der untersuchten Stichprobe..	42
	4.3.5.2 Ergebnisse der Varianzanalysen.....	43
4.3.6	Veränderungen der spezifischen Zielkriterien.....	44
4.4	Überprüfung von Testgütekriterien zum Polla zu t1 und t2.....	45
4.4.1	Objektivität.....	45
4.4.2	Reliabilität.....	46
	4.4.2.1 Intrarater-Reliabilität.....	47
	4.4.2.2 Konsistenzanalyse.....	48
4.4.3	Konstruktvalidität.....	48
4.4.4	Kriteriumsvalidität (Korrelationshypothese).....	49
	4.4.4.1 Ergebnisse der Instrumentenvergleiche..	50
4.4.5	Analyse von Unterschieden in der Parallelisierung.....	51
4.4.6	Änderungssensitivität.....	53
4.5	Auswertungen zum Follow-up mit 26 Patienten.....	54
4.5.1	Verteilungen und deskriptive Statistik zum Follow-up..	54
	4.5.1.1 Verteilungen der Summenskalen.....	55
	4.5.1.2 Itemstatistik und Reliabilität.....	56
4.5.2	Schließende Statistik zum Follow-up.....	57
	4.5.2.1 Verteilungen und Gruppenunterschiede..	57
	4.5.2.2 Veränderungen der Items zum Polla.....	57
4.5.3	Testgütekriterien zum Polla im Follow-up.....	60
	4.5.3.1 Konstruktvalidität.....	60
	4.5.3.2 Kriteriumsvalidität.....	60
	4.5.3.3 Unterschiede zwischen Follow-up und	61

	Gesunden.....	
	4.5.3.4 Änderungssensitivität.....	61
	4.6 Zusammenfassende Darstellung der Testgütekriterien.....	63
<b>5</b>	<b>DISKUSSION</b>	
	5.1 Diskussion der Kriteriumsvalidität (Korrelationshypothese).....	64
	5.2 Diskussion der Änderungssensitivität.....	66
	5.3 Diskussion der Konstruktvalidität.....	66
	5.4 Diskussion zu Gruppenunterschieden.....	68
	5.5 Diskussion der spezifischen Zielkriterien.....	69
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	70
<b>7</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN</b>	72
	<b>LITERATUR</b>	74
	ANHANG 1 Polla.....	79
	ANHANG 2 Gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF-36).....	80
	ANHANG 3 Selbsteinschätzung zu Aktivitäten.....	83
	ANHANG 4 Befundaufnahme und spezifische Zielkriterien.....	84
	ANHANG 5 Patienteninformation und Einwilligungserklärung.....	85
	ANHANG 6 Polla modifiziert.....	87
	ANHANG 7 Testanweisung Polla modifiziert.....	88

# ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Begriff	Kurzbeschreibung
<b>Polla</b>	<i>Performance-Test of lower limb activities:</i> Er umfasst die Überprüfung von 14 Aktivitäten durch die Beurteilungskriterien „uneingeschränkt“ (2), „eingeschränkt“ (1) oder „nicht möglich“ (0)
<b>Gemessene Tests</b>	Die Tests umfassen die Messung des 1-Minute-Up & Go-Test nach der Anzahl, des 2-Minuten-Gehtests nach der Gehstrecke in Metern, des Treppenlaufen-Tests in Sekunden und des 2-Minuten-Lauftests nach der Laufstrecke in Metern
<b>Polla modifiziert</b>	Die nach der Validierung für den Praxiseinsatz leicht modifizierte und empfohlene Version des Polla
<b>Selbsteinschätzung</b>	Der Fragebogen zur Selbsteinschätzung zu Einschränkungen von 27 Aktivitäten an der unteren Extremität
<b>SF-36-Fragebogen</b>	Die Gesundheitsbezogene Lebensqualität mit 36 Fragen
<b>KÖFU</b>	Körperliche Funktionsfähigkeit
<b>KÖRO</b>	Körperliche Rollenfunktion
<b>SCHM</b>	Schmerz
<b>AGES</b>	Allgemeine Gesundheitswahrnehmung
<b>VITA</b>	Vitalität
<b>SOFU</b>	Soziale Funktionsfähigkeit
<b>EMRO</b>	Emotionale Rollenfunktion
<b>PSYC</b>	Psychisches Wohlbefinden
<b>Medikation</b>	Die Art und Häufigkeit der Medikamenteneinnahme
<b>Hauptproblem</b>	Das subjektiv vom Patienten angegebene Hauptproblem zu t1 und t2: 1 = ständig bis 8 = nie
<b>NRS</b>	Die vom Patienten beschriebene Schmerzintensität nach der Numeric-Rating-Scale zu t1 und t2: 0 = kein Schmerz bis 10 = maximal vorstellbarer Schmerz
<b>Schmerzdauer</b>	Die vom Patienten subjektiv angegebene Schmerzdauer zu t1 und t2: 1 = ständiger Schmerz bis 6 = kein Schmerz
<b>Giving-Way Phänomen</b>	Das vom Patienten angegebene spontane Wegsacken im Kniegelenk zu t1 und t2: 1 = mehrmals täglich bis 5 = kein Giving-Way
<b>Aktive Flexion</b>	Aktive Beweglichkeitsmessung nach der Neutral-Null-Methode am betroffenen Gelenk (Hüfte, Knie, oberes Sprunggelenk) in Rückenlage in Grad gemessen zu t1 und t2
<b>Schmerzfremde Kniebeuge</b>	Wie weit kann ein Patient in die Knie gehen, ohne dass Schmerzen im Knie auftreten. Gemessen wird mit dem Winkelmesser am Kniegelenk in Grad zu t1 und t2

## 0 EINLEITUNG

Im Rahmen knapper Ressourcen im Gesundheitssystem und der Forderung nach Evidenzbasierung werden Physiotherapeuten zunehmend zu Effektivitätsnachweisen und Qualitätssicherung angehalten (Cabri, 2001; Scherfer, 2001; Vandenboorn, 2000; Hallmann, 1999). Qualitätssicherung kann dabei als Oberbegriff für eine Reihe unterschiedlicher Maßnahmen begriffen werden, deren Ziel es ist, die Versorgungspraxis systematisch zu hinterfragen, zu bewerten und bei Mängeln zu verbessern (Dorenburg & Tiefensee, 2000). Entsprechend empfahl die Gesundheitsministerkonferenz 1999, dass alle Einrichtungen des Gesundheitswesens bis zum 1. Januar 2005 ein an dem Stand der Wissenschaft und Technik orientiertes Qualitätsmanagement einführen sollten. Per Gesetz im §135a SGB V festgeschrieben sind Leistungserbringer zur Sicherung und Weiterentwicklung der Qualität und der von ihnen erbrachten Leistungen verpflichtet, was mit einer Dokumentationspflicht einhergeht, die in der Physiotherapie aus nachfolgend genannten Gründen nicht unproblematisch erscheint. Zum einen zeigt sich eine gewisse Orientierungslosigkeit, aber auch Unwilligkeit zur Beschäftigung mit Dokumentation und Berichterstattung. Orientierungslosigkeit, weil verbindliche Standards für die Beurteilung des Erfolges nicht bekannt sind oder unzureichend genutzt werden. Unwilligkeit, weil aufwändiger Dokumentation auf therapeutischer Seite häufig mit dem Argument, die Zeit solle besser dem Patienten zu Gute kommen, begegnet wird (Broda & Beckmann, 2000). Zudem sprechen viele Therapieformen in der Dokumentation unterschiedliche Sprachen, so dass sie selbst von Physiotherapeuten nicht immer verstanden werden und führen bei der Beurteilung ein und desselben Patienten durch verschiedene Therapeuten zu unterschiedlichen Ergebnissen und Empfehlungen. Schließlich beurteilen Physiotherapeuten häufig immer noch übermäßig Maße der Körperstruktur, wie z.B. Schwellung, Rötung, Atrophie oder Beweglichkeit und lösen sich zu wenig von der strukturellen Ebene. Diese bilden zwar eine wichtige Grundlage, geben aber auf die Frage nach verbleibenden Behinderungen in Alltag und Beruf nur unzureichende Antworten.

Die Vorteile der Anwendung von Testverfahren beschreibt Cabri (2001) leicht nachvollziehbar. Sie helfen auf objektiven und subjektiven Daten basierend ein effektives Clinical-Reasoning durchzuführen, bei klinischen Problemen Ziele zu formulieren, Behandlungsfortschritte zu überwachen, einen Überblick über die Veränderungen während einer Therapie zu geben sowie bei der Bewertung der Wirksamkeit physiotherapeutischer Maßnahmen und der Entwicklung neuer Behandlungsstrategien.

Die in den neunziger Jahren zunächst in der medizinischen Rehabilitation aufgekommene Diskussion um die Anwendung standardisierter Tests und Assessmentverfahren zur Überprüfung von Therapieergebnissen als zentralem Aspekt der Qualitätssicherung, ist seit wenigen Jahren auch in der Physiotherapie in der Breite angekommen (ZVK, 2006). Ein im Jahr 2006 vom Zentralverband für Physiotherapeuten (ZVK) der Öffentlichkeit vorgestelltes Handbuch zu Testverfahren hält zahlreiche Verfahren für die Überprüfung von Therapieergebnissen bereit. Darüber hinaus stehen in der Literatur für den Bewegungsapparat und speziell für die untere Extremität aus Patientensicht seit einiger Zeit verschiedene Selbsteinschätzungsinstrumente zur Verfügung (z.B. WOMAC: Stucki et al., 1996; SMFA-D: König et al., 2000; FFbH-OA: Kohlmann et al., 2004; XSMFA: Wollmerstedt et al., 2006)

Allerdings mangelt es insgesamt an Instrumenten der Fremdbeurteilung im Hinblick auf Aktivitäten – unter die auch die so genannten Performance-Tests fallen. In diesem Zusammenhang bewerten Guralnik, Branch, Cunnings und Curb (1989) Performance-Tests mit den Vorzügen einer hohen Augenscheinvalidität, besserer Reproduzierbarkeit, größerer Veränderungssensitivität, insbesondere wenn quantitative Messungen vorgenommen würden. In Sport und Rehabilitation wurden ab Mitte der achtziger Jahre zwar verschiedene motorische Testverfahren zur Beurteilung von Funktionen und Aktivitäten an der unteren Extremität entwickelt. Nach Bös (2001) zeigen die meisten Tests allerdings ungenügende teststatistische Absicherung, die auch unter der Berücksichtigung von Sensitivität und Spezifität noch der Klärung bedürfen. Bös (2001) bezieht sich im Besonderen auf die Verfahren von Marshall, Fetto und Botero (1977), Jensen, Conn, Hazelrigg und Hewett (1984) sowie Tegner, Lysholm, Lysholm und Gillquist (1986). Zudem werden beispielsweise in Testverfahren von Pfeifer (1996), Risberg & Ekeland (1994) oder Marshall et al. (1977) Aktivitäten wie Treppabhüpfen, einbeinige Weitsprünge oder Entengang überprüft, die sich eher an Leistungssportler denn an Patienten wenden. Patienten, insbesondere nach Operationen, wollen und müssen zunächst einmal wieder grundlegende, für die alltägliche häusliche oder berufliche Belastung notwendige Aktivitäten wie z.B. die des Aufstehens, Gehens, Hockens, Kniens oder des Laufens beherrschen. Andere in der Literatur aufgeführte Verfahren sind zu aufwändig, umfassen den gesamten Bewegungsapparat und benötigen zwei Tage zur Überprüfung (Kaiser, Kersting & Schian, 2000; Isernhagen, 1988) oder zielen auf altersmäßig eng begrenzte Zielgruppen, wie es nicht dem Klientel einer ambulanten physiotherapeutischen Einrichtung entspricht.

In dem Handbuch zu Testverfahren des ZVK ist für Patienten mit muskuloskelettalen Problemen kein Performance-Test enthalten (ZVK, 2006). Lediglich im Hinblick auf Patienten mit neurologischen und Problemen der inneren Organe werden mit dem Timed- Up & Go-Test

von Podsiadlo und Richardson (1991), einem 6-Minuten-Gehtest und einem Gehstreckentest drei Verfahren beschrieben. Bührlen, Gerdes und Jäckel (2002, S. 77) sind davon überzeugt, „dass ein praktikabler Performance-Test ein wichtiges Instrument für die Erfassung eines der wichtigsten Therapieziele in der Rehabilitation, nämlich die Funktionsfähigkeit im Alltag, darstellt“; gegenwärtig aber nicht vorhanden ist. Sie entwickelten eine Pilotversion, die allerdings aufgrund divergierender Expertenmeinungen hinsichtlich ihrer Struktur, im Rahmen des Projektes nicht mehr erprobt werden konnte (Bührlen et al., 2002).

Die vorliegende Untersuchung hat zum Ziel, einen einfachen, ohne großen finanziellen, materiellen und räumlichen Aufwand innerhalb einer Behandlungszeit von 20 Minuten durchführbaren Performance-Test auf seine Testgütekriterien hin zu überprüfen. Aus den Ergebnissen sollen Rückschlüsse auf Beeinträchtigungen in Alltag, Beruf und Sport sowie bezüglich der gesundheitsbezogenen Lebensqualität nach sechs Wochen Behandlungszeit möglich sein. Damit wäre ein Therapieurteil möglich, das als standardisierte Grundlage für leicht handhabbare und verständliche Berichte im praktischen Arbeitsalltag dienen könnte.

Zentrale Fragestellung ist, welche Beziehungen bei der Überprüfung von Alltagsaktivitäten durch Performance-Tests zu Therapiebeginn und nach 6 Wochen Behandlungszeit zwischen der subjektiven Selbsteinschätzung von Aktivitäten und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität bestehen. Bei der Testauswahl sollte – so wie es sich in einem ambulanten orthopädisch-traumatologisch orientierten physiotherapeutischen Praxisalltag darstellt – ein möglichst großes Altersspektrum mit zahlreichen Diagnosestellungen berücksichtigt werden. Diese Voraussetzung erforderte zur Vermeidung von Boden- und Deckeneffekten die aus der Altersstreuung resultieren, eine große Spannweite von Schwierigkeiten bei Alltagsaktivitäten. Aus diesen Gründen hatte bei der Konstruktion die Testpraktikabilität höchste Priorität.

Die folgende Hypothese soll überprüft werden: Es bestehen Zusammenhänge zwischen dem objektiven Performance-Test, der subjektiven Selbsteinschätzung zu Einschränkungen von Aktivitäten und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (SF-36).

# 1 METHODE

## 1.1 Studiendesign

In einer Längsschnittstudie wurden zu den Zeitpunkten Therapiebeginn und Therapieende die Ergebnisse verschiedener Messungen (abhängige Variablen, AV) zu physiotherapeutischen Behandlungen an einem Kollektiv von 81 Patienten erfasst (Abb. 1). Die abhängigen Variablen: Performance-Test, Selbsteinschätzung zu Aktivitäten und gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF-36) wurden zu der zweifach gestuften unabhängigen Variablen „Messzeitpunkt“ (t1, t2) erhoben. Für 30 Patienten wurde eine parallele Vergleichsgruppe Gesunder rekrutiert und untersucht.

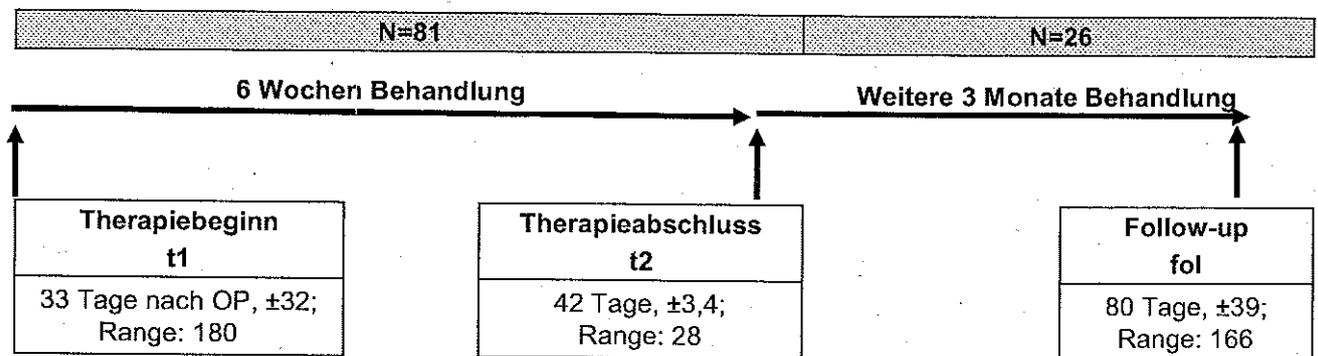


Abb. 1: Messzeitpunkte in der Längsschnittstudie

26 Patienten konnten darüber hinaus zu einem Follow-up noch einmal vergleichend überprüft werden. (fol, Abb. 1).

## 1.2 Patientenauswahl in Patientenkollektiv und Parallelisierung

Zur Eingrenzung der Altersstreuung wurde die Experimentalgruppe zunächst auf ein Alter von 20 bis 65 Jahren festgelegt. Eine Erweiterung des Einchlusskriteriums auf 75 Jahre erfolgte gegen Mitte der Untersuchung aufgrund unerwartet niedriger Fallzahlen unter 65 Jahren. Die Patientenaufnahme beschränkte sich auf Krankheitsbilder nach operativem Eingriff an der unteren Extremität und betraf Hüft-, Knie-, Unterschenkel- und Fußpatienten.

Ausschlüsse betrafen Patienten mit einem Belastungsverbot oder einer Teilbelastung von über zwei Wochen nach Therapiebeginn und Personen, die sprachliche Verständnisschwierigkeiten bzw. Einschränkungen hinsichtlich der Compliance aufwiesen.

Der Abgleich der Ergebnisse von Patienten mit den von Gesunden erfolgte gegen Ende der Untersuchungsdurchführung im Rahmen der Parallelisierung von 30 Patienten und 30 Gesunden. Dazu wurden in Frage kommende gesunde Personen – vornehmlich Angestellte des Ambulanten Rehasentrums Kiel oder des Lubinus Clinicums sowie Personen, die das private Gesundheitsangebot der Einrichtung nutzten – hinsichtlich ihrer Bereitschaft zur Teilnahme an der Untersuchung befragt. Die Auswahl der Vergleichspersonen orientierte sich an den jeweiligen Vorgaben zu Alter, Geschlecht und zum Body-Mass-Index (BMI) der Patienten aus der Untersuchungsgruppe. Für die Vergleichsgruppe kamen lediglich Personen in Frage, die keine Schädigungen an der unteren Extremität aufwiesen.

### **1.3 Erhebungsinstrumente**

#### **1.3.1 Performance-Test**

Der Performance-Test stellt das Kernstück der Untersuchung und der objektiven Testung in Form standardisierter Fremdbeobachtung dar (ANHANG 1). Für die weitere Abhandlung wird an dieser Stelle aus Gründen der unterschiedlichen Messniveaus eine Abgrenzung in zwei Testkonstrukte vorgenommen:

1. Performance-Test of lower limb activities (Polla) und
2. Gemessene Performance-Tests zum Polla.

Einen Überblick über die Tests gibt Tabelle 1. Der Polla umfasst 14 Einzeltests, deren Beurteilung zur Absicherung und Vermeidung von Überlastungssituationen zunächst qualitativ erfolgte. Beispielsweise sollte der Proband dreimal ohne Zuhilfenahme der Hände von einem Hocker aufstehen und sich wieder hinsetzen. Es erfolgte eine dreistufig rangskalierte Messwertaufnahme (Tab. 2), wobei einem hohen Wert eine hohe Funktionskapazität entspricht.

Tab. 1: Die Aktivitäten im Polla (1-14) inklusive der gemessenen Tests (11-14)

	Testname	Erläuterungen zu den Tests	Anzahl
1.	Strümpfe aus- und wieder anziehen	Sitz auf einem Hocker von 45 cm Höhe.	1x
2.	Aufstehen von einem Hocker	Vom Sitz auf einem Hocker von 45 cm Höhe sollte das Aufstehen aus dem Parallelstand der Füße und ohne Unterstützung der Hände erfolgen.	3x
3.	Einbeinstand	Der Einbeinstand musste ohne Bodenkontakt des Spielbeines und ohne Berührung des Standbeines in leichter Kniebeugstellung durchgeführt werden.	10 sec.
4.	Aufheben eines leichten Gegenstands vom Fußboden	Der Gegenstand war ein Verkehrshut von 10 cm Höhe. Die Art der Ausführung hinsichtlich rückengerechten Verhaltens oblag dem Patienten.	3x
5.	Hinlegen wieder Aufstehen auf den Fußboden	Die Unterlage bildete eine weiche Therapiematte. Ausgangs- und Endposition waren der Parallelstand.	1x
6.	Treppaufsteigen einbeinig auf einen Stepp	Der Stepp hatte eine Höhe von 20 cm. Nach dem Aufsteigen erfolgte das langsame Absteigen über dasselbe Bein nach vorne. Jeweils mit dem betroffenen und dem gesunden Bein.	3x
7.	In die Hocke gehen	Die Hocke sollte soweit als möglich beidbeinig parallel erfolgen.	2x
8.	Hinknien auf den Fußboden	Auf einer Therapiematte kniend sollte 20x auf der Stelle „getippelt“ werden.	1x
9.	Laufen	Auf der Stelle.	10 sec.
10.	Einbeinhüpfen auf der Stelle	Der Fuß musste sich von der Unterlage lösen	10x
<b>Zusätzlich zur qualitativen Beurteilung gemessene Tests zum Polla</b>			
11.	1-Minute-Up & Go-Test	Gezählt wurde die Anzahl der Wegstrecken innerhalb einer Minute, die ein Patient aus dem Sitz von einem Hocker bis zu einer drei Meter entfernten Wand und wieder zurück bis zum Hocker zurücklegte. Jedes Hinsetzen wurde als ganzer oder, wenn die Zeit an der Wand zu Ende war, als halber Punkt gezählt.	<b>Anzahl</b>
12.	2-Minuten-Gehtest	Gemessen wurde die Gehstrecke in Metern innerhalb von zwei Minuten, die zwischen zwei 14 Meter voneinander entfernten Markierungen zurücklegt wurde.	<b>Meter</b>
13.	Treppenlaufen-Test	Gemessen wurde die Zeit in Sekunden, die für die Bewältigung zweier Treppenabsätze hinauf und wieder herunter benötigt wurde (40 Stufen à 18cm).	<b>sec.</b>
14.	2-Minuten-Lauftest	Gemessen wurde die Anzahl der gelaufenen Meter auf dem Laufband innerhalb von zwei Minuten.	<b>Meter</b>

Tab. 2: Die Beurteilungskategorien zu den Polla Items

Antwortmöglichkeiten	Item Werte
Nein, die Aktivität ist nicht möglich	0
Die Aktivität ist eingeschränkt möglich	1
Die Aktivität ist uneingeschränkt möglich	2

Die erreichbare Punktzahl für jeden einzelnen Test beträgt zwei und summiert sich bei 14 Tests auf maximal 28 Punkte. Die Qualität der Ausführung von Aktivitäten wurde mit generell „eingeschränkt“ belegt, sofern nach einer standardisierten Beurteilung

1. Schmerz, Druckgefühl oder Ziehen,
2. leichte oder starke Ausweichbewegungen oder
3. Hilfen (durch eine Person) oder Hilfsmitteln registriert wurden.

Die vier gemessenen Tests im Polla wurden zusätzlich quantitativ erhoben:

- 1-Minute-Up & Go-Test (Podsiadlo & Richardson, 1991),
- 2-Minuten-Gehtest;
- Treppenlaufen-Test (Risberg & Ekeland, 1994),
- 2-Minuten-Lauftest. Zur Einführung konnte der Patient einen Probelauf absolvieren. Für die Testdurchführung wurde eine angepasste Geschwindigkeit gewählt, die vom Patienten selber oder durch den Versuchsleiter während der Durchführung gesteigert werden konnte.

Für die Testdurchführung waren etwa 15-20 Minuten veranschlagt.

### **1.3.2 Gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF-36)**

Zur Überprüfung des allgemeinen Gesundheitszustandes wurde entsprechend den Empfehlungen von Muthny, Bullinger und Kohlmann (1999) der SF-36 mit seinen 36 Items in acht Dimensionen zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität ausgewählt (ANHANG 2). Die Dimensionen sind als Körperliche Funktionsfähigkeit (KÖFU), Körperliche Rollenfunktion (KÖRO), Schmerz (SCHM), Allgemeine Gesundheitswahrnehmung (AGES), Vitalität (VITA), Soziale Funktionsfähigkeit (SOFU), Emotionale Rollenfunktion (EMRO) und Psychisches Wohlbefinden (PSYC) dichotom oder mehrstufig Likert-skaliert (Bullinger & Kirchberger, 1998). Der Fragebogen wurde zu zwei Zeitpunkten im Zeitfenster von einer Woche eingesetzt und nach der Behandlung in der Einrichtung vom Patienten ausgefüllt. Die Zeit für das Ausfüllen war auf etwa 10 Minuten angesetzt.

### 1.3.3 Selbsteinschätzung von Aktivitäten

Der in der Untersuchung eingesetzte Fragebogen zur Selbsteinschätzung geht auf die Erfahrungen eines in der klinischen Praxis entwickelten spezifischen Instrumentes zurück und operationalisiert die Abfrage von Einschränkungen zu Aktivitäten an der unteren Extremität (ANHANG 3). 27 Aktivitäten sind von vier bis null fünfstufig intervallskaliert, wobei der niedrigste Wert „Ich kann diese Aktivität nicht“ und der höchste „Ich habe keine Probleme“ beschreibt (Tab. 3). Die Befragung erfolgte im Zeitfenster einer Woche. Die schriftliche Einzelbefragung im Therapieanschluss erforderte einen Zeitaufwand von etwa fünf Minuten je Patient.

Tab. 3: Die Beurteilungskategorien zu den Items der Selbsteinschätzung zu Aktivitäten

Antwortmöglichkeiten	Item Werte
Ich kann diese Aktivität nicht	0
Ich habe große Probleme	1
Ich habe mäßige Probleme	2
Ich habe leichte Probleme	3
Ich habe keine Probleme	4

### 1.3.4 Befundaufnahme und spezifische Zielkriterien

Neben den soziodemografischen Variablen beinhaltete die Befundaufnahme Angaben zum Alter, Geschlecht, Body-Mass-Index (BMI), zur Diagnose und Anamnese sowie zu den Verordnungsarten und der Behandlungsfrequenz. Die Abschlussdokumentation enthielt zusätzliche Angaben über die Anzahl der Verordnungen und Behandlungen sowie die Behandlungsfrequenz (Vgl. ANHANG 4). Tabelle 4 gibt einen Überblick über die spezifischen Zielkriterien, von denen im Untersuchungsverlauf Veränderungen zu erwarten waren. Eine mündliche standardisierte Befragung umfasste die Häufigkeit der Medikamenteneinnahme, des Hauptproblems und des Giving-Way Phänomens – letzteres beschreibt das spontane Wegsacken im Kniegelenk (Buckup, 2000).

Intervallskaliert wurden die Schmerzintensität nach der Numeric-Rating-Scale erhoben (NRS, Kool & de Bie, 2001), die aktive Flexion (Beugung) am betroffenen Gelenk nach der Neutral-Null-Methode in Rückenlage (Debrunner, 1971) und eine schmerzfreie Kniebeuge in Grad am Kniegelenk gemessen (Tab. 4 und ANHANG 4).

Tab. 4: Die Erfassung der spezifischen Zielkriterien in ihren Merkmalsausprägungen

Zielkriterium	Skalenniveau	Stufen	Merkmalsausprägung
Medikation	rangskaliert	1-3	1 = regelmäßig 2 = bei Bedarf 3 = nie
Hauptproblem	rangskaliert	1-8	1 = ständig 2 = 2x im Jahr 3 = 2x im Monat 4 = 1x die Woche 5 = mehrmals die Woche 6 = täglich 7 = mehrmals täglich 8 = nie
NRS	intervallskaliert	0-10	0 = kein Schmerz 10 = maximal vorstellbarer Schmerz
Schmerzdauer	rangskaliert	1-6	1 = ständig 2 = mehrere Stunden täglich 3 = bis zu einer Stunde 4 = einige Minuten 5 = kurze Schmerzen 6 = keine Schmerzen
Giving-Way	rangskaliert	5	1 = mehrmals täglich 2 = täglich 3 = mehrmals die Woche 4 = weniger als 1x die Woche 5 = kein
Aktive Flexion	intervallskaliert	Grad	Messung in Grad
Kniebeuge	intervallskaliert	Grad	Messung in Grad

## 2 DURCHFÜHRUNG DER STUDIE

### 2.1 Patientenrekrutierung

Alle Patienten, die entsprechende Einschlusskriterien aufwiesen, wurden zunächst von den Versuchsleitern um die Teilnahme an der Untersuchung gebeten. Vor Untersuchungsbeginn fand eine Aufklärung sowohl in mündlicher als auch schriftlicher Form über das Ziel und den Ablauf der Untersuchung statt. Die Bereitschaft zur Teilnahme wurde durch eine schriftliche Einverständniserklärung bestätigt (ANHANG 5).

### 2.2 Erhebungsplan

Zur Erfassung von Veränderungen in der postoperativen Phase ergab sich aus klinischer Erfahrung eine Untersuchungsdauer von sechs Behandlungswochen und 10 Behand-

lungseinheiten. Die Therapeuten erstellten während der ersten Behandlung die Befundaufnahme und nach sechs Wochen den Abschlussbefund. Im Aufnahmebefund wurden neben den demografischen Daten, die Diagnose, die Anamnese sowie die spezifischen Zielkriterien erfasst. Im Anschluss erfolgte die Überprüfung des Polla. Abschließend füllten Patienten die Fragebögen zur Selbsteinschätzung von Aktivitäten und zum SF-36 aus. Die gleichen Parameter (Ausnahme: Anamnese, Demografie) waren Gegenstand der Erhebungen zum Therapieabschluss nach 42 ( $\pm 3,4$ ) Tagen (Tab. 5).

Tab. 5: Der Erhebungsplan im zeitlichen Verlauf der Untersuchung

Zielkriterien	T1	T2	Intrarater	Follow-up	Gesunde
	N=81	N=81	N=29	N=26	N=30
	33 Tage pop <sup>1</sup> $\pm 32$ Range: 180	42 Tage nach T1 $\pm 3,4$	2,3 Tage $\pm 0,8$	80 Tage $\pm 39$ Range: 166	
<b>Befundaufnahme</b>					
Soziodemografie	X				X
Anamnese	X				
Medikation	X	X			
Hauptproblem	X	X			
NRS	X	X			
Schmerzdauer	X	X			
Giving-Way	X	X			
Beweglichkeit	X	X			
Kniebeuge	X	X			
Polla	X	X	X	X	X
SF-36	X	X		X	X
Selbsteinschätzung	X	X		X	X
Abschlussbefund		X			
Interrater Polla (N=32)		X			

Anm.: <sup>1</sup>Durchschnittlicher Beginn der Therapie in Tagen nach dem Operationstag

32 der 81 Abschlusstests zum Polla wurden als Interrater-Überprüfung durchgeführt: Zeitgleich beurteilten zwei Therapeuten unabhängig vom behandelnden Therapeuten die Ausführungen der Patienten zu den Aktivitäten im Polla.

Zusätzlich zu den 81 Abschlusstests erfolgte im Mittel 2,3 Tage ( $\pm 0,8$ ) nach Therapieende in 29 Fällen ein Retest zur Intrarater-Reliabilität, der lediglich die wiederholte Überprüfung der Aktivitäten zum Polla und der gemessenen Tests beinhaltete. Die Selbstbeurteilungsinstrumente wurden zu allen drei Messzeitpunkten im Anschluss an die jeweilige Behandlung ausgehändigt, von den Patienten in der Einrichtung ausgefüllt und dem zuständigen Versuchsleiter oder an der Rezeption übergeben.

### 2.3 Kontrolle von Störgrößen und Qualitätssicherung

Strukturelle Störungen auf die entsprechend flexibel im Hinblick auf die Terminplanung reagiert werden musste, ergaben sich durch unvorhergesehene Wechsel, Krankheit oder kurzfristigen Urlaub auf Therapeutenseite und Nichterscheinen, Absage von Terminen oder Therapieabbruch auf Patientenseite. Maßnahmen zur Qualitätssicherung umfassten eine eintägige Einweisung der vier Versuchsleiter unter besonderer Berücksichtigung der standardisierten Testanwendung. Zur Sicherung der korrekten Durchführung der Tests lagen sowohl ein Standardisierungsleitfaden der Durchführungssituation als auch eine schriftliche Anleitung bereit (ANHANG 7).

### 2.4 Behandlungsinhalte und Verantwortlichkeiten

Die Durchführung der sechswöchigen physiotherapeutischen Maßnahmen im Untersuchungszeitraum, erfolgte unter Routinebehandlung gemäß den ausgestellten Verordnungen entsprechend den in der Krankengymnastik allgemein üblichen Behandlungsinhalten nach operativen Eingriffen an der unteren Extremität. Dazu zählten z.B. die Gangschulung, das funktionelle Beinachsentraining und die Schulung funktioneller Aktivitäten im Alltag. Spezifische Behandlungstechniken beinhalteten beispielsweise die Gelenkmobilisation und Muskeldehnungen entsprechend dem Konzept der Manuellen Therapie, sowie zur Verbesserung der muskulären Koordination die propriozeptive neuromuskuläre Faszilitation (Reichel, 2005). Ferner kamen Muskeldekontraktionen in Anlehnung an die Brügger-Therapie (Brügger, 2000) und die gerätegestützte medizinische Trainingstherapie zur Anwendung. Ein regelmäßiges Üben der Testsituationen des Polla im Behandlungsalltag war nicht vorgesehen, erfolgte aber in Ausnahmefällen nach individueller Bedürfnislage im Therapieprozess.

Die funktionellen Gerätschaften umfassten die für die untere Extremität bedeutsamen medizinischen Muskeltrainingsgeräte der Funktionsstemme, der Kniebeuger und Kniestrecker sowie verschiedene Fahrradergometer in aufrechter und halb liegender Position, der Cross-Trainer und ein Posturomed. Art und Umfang des Geräteeinsatzes waren durch die Verordnungsweise determiniert.

Die für die Untersuchung relevanten Verordnungsweisen beinhalteten die Physiotherapie (20-30 Min.), die ambulante Rehabilitation (2,5-3 Stunden), die Krankengymnastik am Gerät (KGG, eine Stunde) sowie eine standardisierte Heilmittelkombination (D1, eine Stunde). Die

Verantwortung für die Durchführung des Projektes lag bei dem Projektleiter und für die Betreuung, Behandlung sowie Testung der Patienten in den Händen der jeweiligen Therapeuten (Projektmitarbeiter).

## 2.5 Merkmale der Patientenstichprobe und Drop-out

An der Studie nahmen insgesamt 81 Patienten teil. Mit Ausnahme von zwei Personen sind alle Patienten deutscher Staatsangehörigkeit und leben zu 90 Prozent in einem Ein- oder Zwei-Personen-Haushalt. Über die Hälfte der Teilnehmer ist zum Zeitpunkt der Erhebung verheiratet und zwei Drittel lebt mit einem festen Partner zusammen. Von den 81 Patienten ist zurzeit der Untersuchung ein Drittel berentet.

Tab. 6: Verteilung von Alter, Geschlecht und Body-Mass-Index (BMI) im Patientenkollektiv

N=81	N <sup>3</sup>	Geschlecht		Alter		BMI	
				M <sup>1</sup>	s <sup>2</sup>	M	s
<b>Patienten</b>	20	50%	weiblich (10)	56,05	17,24	26,99	3,51
		50%	männlich (10)				
<b>Patienten (Intrarater)</b>	29	48,3%	weiblich (14)	48,97	20,65	27,39	5,19
		51,7%	männlich (15)				
<b>Patienten (Interrater)</b>	32	46,9%	weiblich (15)	55,19	14,69	28,71	5,36
		53,1%	männlich (17)				
<b>Patienten Gesamt</b>	81	48,1%	weiblich (42)	53,17	17,71	27,82	4,90
		51,9%	männlich (39)				

Anm.: <sup>1</sup>Mittelwert, <sup>2</sup>Standardabweichung, <sup>3</sup>Anzahl der Versuchspersonen

Das Alter der Teilnehmer betrug im Durchschnitt 53 Jahre in einem Bereich von 19 bis 76 Jahren (Tab. 6). Das Geschlechtsverhältnis ist annähernd ausgeglichen (Frauen 48,1%, Männer 51,9%)

Die Altersverteilung zeigt eine zweigipflige Kurve im Bereich zwischen 19-45 bzw. 60-76 Jahren. Die Verteilung weicht nach dem Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest signifikant von der Normalverteilung ab ( $Z = 1,82$ ;  $p = ,003$ ). Der Body-Mass-Index (BMI) dagegen ist mit  $p = ,44$  ( $Z = 0,87$ ) normal verteilt.

Drop-out traten in sechs Fällen (Tab. 7) aufgrund unentschuldigter Fernbleibens von der Therapie, postoperativ bedingter Komplikationen und durch die Therapiefortsetzung in einer wohnortnäheren Einrichtung ab. Postoperative Schwierigkeiten waren nicht auf die aktive Therapie, sondern beispielsweise auf unspezifische und starke Schmerzen oder auf eine Gelenkersatzlockerung zurückzuführen.

Tab. 7: Drop-out nach Geschlecht, Alter, Behandlungsanzahl und Ursachen des Abbruchs

N=6	Geschlecht	Alter	Behandlungen	Grund des Abbruchs
	Weiblich	20	4	unentschuldigtes Fernbleiben
	Männlich	21	2	unentschuldigtes Fernbleiben
	Männlich	75	2	Therapiefortsetzung an einem anderen Ort
	Männlich	67	1	operativ bedingte Komplikationen
	Weiblich	46	14	operativ bedingte Komplikationen
	Weiblich	63	12	operativ bedingte Komplikationen

## 2.6 Merkmale der parallelisierten Stichproben

In der Vergleichsgruppe der 30 Gesunden waren bis auf eine Person alle deutscher Staatsangehörigkeit. 60 Prozent lebten in einem Ein- oder Zwei-Personen-Haushalt und 70% der Teilnehmer war zum Zeitpunkt der Erhebung verheiratet. Zwei Drittel der 30 Gesunden lebten mit einem festen Partner zusammen und ein Drittel war zurzeit der Untersuchung berentet.

Tab. 8: Gruppenstatistiken: Verteilung von Alter, Geschlecht und BMI in den parallelisierten Gruppen „Patient“ und „Gesunde“ (n=30)

Parallelisierte Gruppen	N <sup>3</sup>	Geschlecht	Alter		BMI	
			M <sup>1</sup>	s <sup>2</sup>	M	s
Gesunde	30	40% weiblich (12) 60% männlich (18)	49,67	16,78	24,82	2,53
Patienten	30	33,3% weiblich (10) 66,7% männlich (20)	48,07	18,58	25,32	2,63

Anm.: <sup>1</sup>Mittelwert, <sup>2</sup>Standardabweichung, <sup>3</sup>Anzahl der Versuchspersonen

Die in die Parallelisierung aufgenommenen je 30 Patienten und 30 Gesunde Personen zeigen Normalverteilung hinsichtlich des BMI und des Alters. Nach dem T-Test für unabhängige Stichproben weisen die Gruppen weder signifikante Unterschiede im BMI ( $T = 5,11$ ;  $p = ,66$ ) noch bezüglich des Alters auf ( $T = -0,35$ ;  $p = ,73$ ).

Dagegen zeigen sich Unterschiede zwischen der Gruppe von Gesunden ( $n=30$ ) und der Gesamtstichprobe ( $n=81$ ) im Hinblick auf den BMI mit ( $T = 3,13$ ;  $p = ,002$ ), nicht dagegen zum Alter ( $T = 0,96$ ;  $p \leq ,34$ ; Tab. 9, deskriptive Statistik Tab. 10).

Tab. 9: Test bei unabhängigen Stichproben zu Unterschieden in Alter und BMI zwischen den parallelisierten Gruppen „Patient“ und „Gesunde“ (N=30)

		Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit					
		F	Signifikanz	T	df	Sig.	Mittlere Differenz	95% KI	
								Untere	Obere
<b>Alter</b>	Gleiche Varianzen	,072	,789	,94	109	,350	3,51	-3,89	10,90
	ungleiche Varianzen			,96	54,51	,340	3,51	-3,79	10,80
<b>BMI</b>	Gleiche Varianzen	8,36	,005	3,13	109	,002	2,95	1,07	4,80
	ungleiche Varianzen			4,12	97,90	,000	2,95	1,52	4,35

Tab. 10: Deskriptive Statistik zu Alter und BMI in den parallelisierten Gruppen „Patient“ und „Gesunde“

	Gruppen	N	M	s
<b>Alter</b>	Patient	81	53,17	17,71
	Gesunde	30	49,67	16,78
<b>Body-Mass-Index</b>	Patient	81	27,86	4,90
	Gesunde	30	24,88	2,51

Die 30 Patienten in der Parallelisierung weisen neun Hüftendoprothesen, fünf Knieendoprothesen sowie 16 Knie/Unterschenkeldiagnosen auf. Der Anteil der männlichen Teilnehmer überwiegt mit 60 Prozent den der weiblichen Teilnehmer (40%).

## 2.7 Diagnosen und Behandlungsstatistik

Die in der Untersuchung aufgenommenen Diagnosen sind zur erleichterten Darstellung und im Hinblick auf eine Analyse von Gruppenunterschieden zu Testergebnissen nach Körperstrukturen in vier Gruppen zusammengefasst worden. Mit 29 und 28 Personen stellen die beiden Gruppen der Hüftendoprothesen und Kniediagnosen die größte Patientengruppe, gefolgt von der Gruppe der Knieendoprothesen (n=15) und der der kombinierten Knie-/Unterschenkeldiagnosen (n=9), die in der Entwicklung des Funktionsstatus schwieriger zu bewerten waren (Tab. 11). Dazu gehören z.B. die Versetzung der Tuberositas-Tibae, zwei Tibiakopffrakturen oder eine Kreuzbandersatzplastik mit Meniskusresektionen, Innenbandanriss und partieller Patellasehnenruptur.

Am häufigsten verordnet wurde mit 52 Prozent die Krankengymnastik. Hinzu kamen kombinierte Verordnungen in Form von Erweiterter Ambulanter Physiotherapie (EAP) oder die standardisierte Heilmittelkombination (D1).

Tab. 11: Die Häufigkeiten der aufgenommenen Diagnosen

Gruppe	Diagnosen	Insgesamt
Hüfte	Endoprothesen	29
Knie	Endoprothesen	15
Knie	Kreuzbandplastiken, Arthroskopien, Lateral-Release, Mediale Raffung	28
Knie/Unterschenkel	Unterschenkelfraktur; Calcaneusfraktur; obere Sprunggelenksfraktur; Tibiakopffraktur (2x); Tuberositas-Tibae-Versetzung; Tibiakopf-Umstellungsosteotomie; Kreuzbandersatzplastik mit den Zusatzdiagnosen: Meniskusresektionen, Innenbandanriss und partielle Patellasehnenruptur; knöcherner vorderer Kreuzbandausriss	9
<b>Gesamt</b>		<b>81</b>

93 Prozent der Patienten erhielten 6-18 Behandlungseinheiten. Die Behandlungsfrequenz lag zwischen ein und drei Behandlungen pro Woche.

Der durchschnittliche Untersuchungszeitraum betrug 42 Tage ( $\pm 3,4$ ) bei einem Maximum 63 und einem Minimum von 35 Tagen.

Die Therapie wurde durchschnittlich 33 Tage nach Operation begonnen ( $\pm 32$ , Range: 180). 36 Patienten (44%) begannen die Therapie innerhalb von 20 Tagen nach dem Operationstag und 26 Patienten (32%) in einem Zeitraum bis zu 40 Tagen danach (Abb. 2).

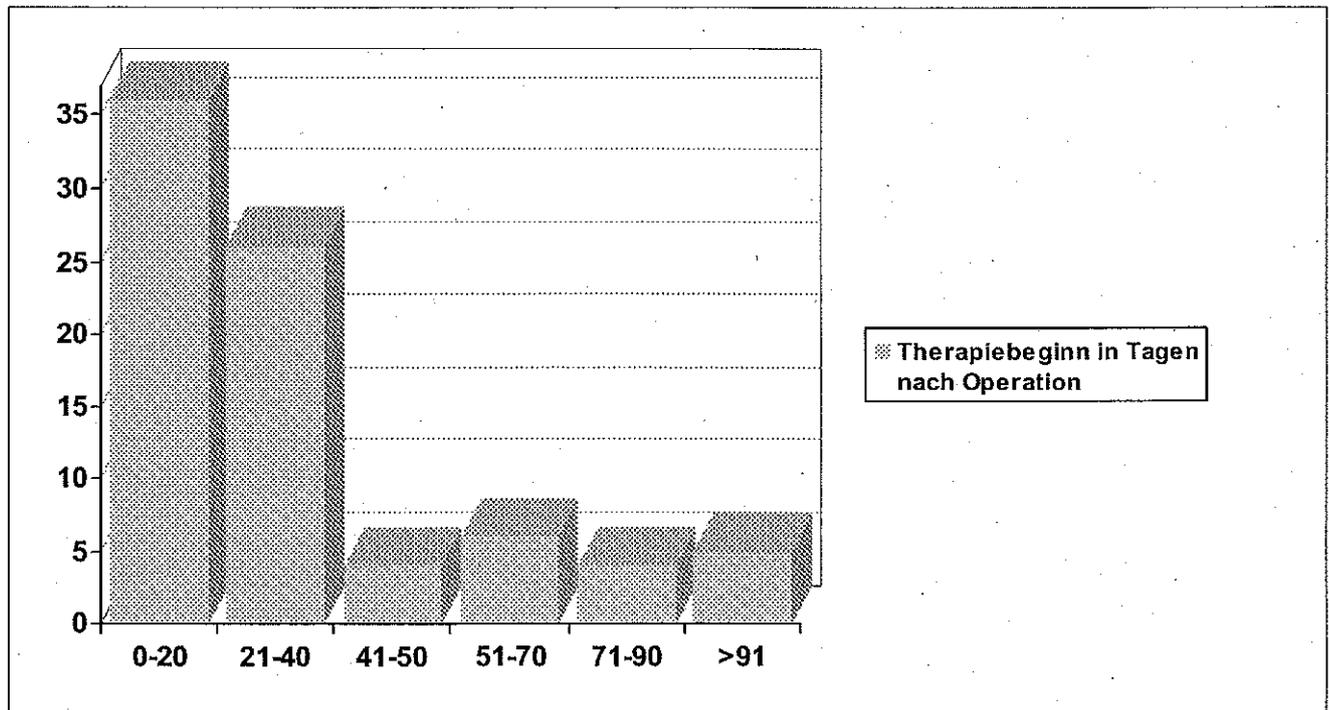


Abb.: 2 Der postoperative Therapiebeginn in Tagen. Waagrecht: Fallzahlen; Vertikal: Tage nach Operation

Die Gründe für den zeitweise späten Beginn wurden nicht systematisch erfasst. Neben dem Jahreswechsel, der häufig aus privaten Gründen zu einer Verzögerung der Therapieaufnahme

fürte, wurde die aktive Therapie nicht selten erst mit Beginn der Belastungsaufnahme verordnet, die sich bei langwierigen Krankheitsbildern hinauszögerte.

## 2.8 Statistische Auswertungen

Die Auswertungen zu den Ergebnissen der Untersuchung beschäftigen sich zunächst mit einer Itemanalyse zu den Items des Polla und der Selbsteinschätzung und ziehen Konsequenzen im Hinblick auf den Verbleib einzelner Tests in der Batterie. Eine anschließende Faktorenanalyse klärt vor der Bildung von Summenskalen mögliche inhaltliche Dimensionen beider Instrumente.

Die folgende Ergebnisdarstellung gibt Auskunft über die fehlenden Werte, Verteilungseigenschaften und die deskriptive Statistik zu den Messinstrumenten zu den Zeitpunkten Therapiebeginn und Therapieabschluss.

In der sich anschließenden Inferenzstatistik werden neben den Veränderungen gegenüber dem Untersuchungsbeginn, auch Gruppenunterschiede im Hinblick auf Diagnosegruppen und Altersklassen betrachtet.

Die Validierung von Testgütekriterien folgt den Empfehlungen von Lienert & Raatz (1998) mit der Bestimmung von Objektivität, Reliabilität und Validität. Einer Objektivitätsprüfung zu den gemessenen Tests über den Intra-Class-Koeffizienten (ICC) und den ordinalskalierten Polla Items über das Kappa-Maß, schließt sich die Reliabilitätsprüfung (interne Konsistenz) über das statistische Maß Cronbachs Alpha an. Die Prüfung der Konstruktvalidität betrachtet über den Korrelationskoeffizienten Spearman-Rho die Zusammenhänge zwischen den qualitativ ordinalskalierten Polla Items und den gemessenen Performance-Tests sowie die Korrelation ihrer Summenskalen untereinander. Die kriterienbezogene Validität als zentraler statistischer Hypothese klärt die Zusammenhänge der Summenskalen des Polla zu den SF-36-Dimensionen und der Selbsteinschätzung. Schließlich wird sowohl die Unterscheidungsfähigkeit der Tests zwischen Patienten und Gesunden über die einfache Varianzanalyse als auch die Änderungssensitivität über den Standardized Response Mean (SRM) dargestellt.

In einem Exkurs zum Follow-up mit 26 Versuchspersonen werden unter dem Blickwinkel des größeren Zeitabstands vom operativen Eingriff, die Unterscheidungsfähigkeit der Testergebnisse zwischen Gesunden und Patienten sowie die Änderungssensitivität betrachtet.

Die Auswertung erfolgte mit dem Programm SPSS Version 12. Alle Ergebnisse werden unter dem Gliederungspunkt 5 (Diskussion) einer kritischen Betrachtung unterzogen.

Nach einer Zusammenfassung werden abschließend die Aspekte der klinischen Relevanz erläutert und Empfehlungen für den Praxiseinsatz eines modifizierten Polla gegeben (ANHANG 6). Ausblickend werden weitere Untersuchungsfragen aufgeworfen.

### 3 AUSWERTUNGEN

#### 3.1 Entscheidungsgrundlage für die Bildung von Summenskalen

##### 3.1.1 Itemstatistik zu Polla und Selbsteinschätzung

Die Ergebnisse der Itemanalyse versuchen den Schwierigkeitsgrad von Tests zu klären (Tab.12).

Tab.12: Der Schwierigkeitsindex und die Trennschärfen zu den Polla Items zu t1 und t2

N=81	t1		t2		Korrigierte Trennschärfe	
	Summe	Index	Summe	Index	t1	t2
Strümpfe anziehen	83,00	0,51	125,00	0,77	,34	,32
Aufstehen vom Hocker	89,00	0,55	134,00	<b>0,83</b>	,46	,37
Einbeinstand	48,00	0,30	122,00	0,75	,49	,35
Aufheben	147,00	<b>0,91</b>	160,00	<b>0,99</b>	,25	,20
Hinlegen	87,00	0,54	138,00	<b>0,85</b>	,38	,39
Treppauf eine Stufe	39,00	0,24	109,00	0,67	,64	,63
Hocken	7,00	<b>0,04</b>	40,00	0,25	,59	,47
Hinknien	28,00	<b>0,17</b>	87,00	0,54	,48	,52
Auf der Stelle laufen	16,00	<b>0,10</b>	106,00	0,65	,44	,49
Einbeinhüpfen	2,00	<b>0,01</b>	21,00	<b>0,13</b>	,42	,47
1 Minute-Up & Go-Test	94,00	0,58	115,00	0,71	,43	,58
2-Minuten-Gehtest	96,00	0,59	106,00	0,65	,44	,41
Treppenlaufen-Test	88,00	0,54	116,00	0,72	,56	,59
2-Minuten-Lauftest	0,00	<b>0,00</b>	7,00	<b>0,04</b>	-	,29

Besonders schwierige oder sehr leichte Aufgaben enthalten wenige Informationen, da sie keine Personenunterschiede deutlich machen (Bortz & Döring, 2006) und können damit u.U. aus der Testbatterie entfernt werden. Erstrebenswert sind mittlere Item-schwierigkeiten von 0,5 (Bortz & Döring, 2006). Ein Wert unter 0,2 spricht für ein schweres und ein Wert über 0,8 für ein leichtes Item. Grundlage der Berechnung von Aufgabenschwierigkeiten in der vorliegenden Untersuchung ist der Schwierigkeitsindex für mehrstufige Items nach Dahl (1971). Der Schwierigkeitsindex errechnet sich aus der erreichten Punktschritte aller Patienten auf dem jeweiligen Item dividiert durch die maximal erreichbare Schritte auf diesem Item.

Das Aufheben eines Gegenstands stellt sich zu beiden Zeitpunkten mit einem Wert von 0,91 und 0,99 als leichtestes Item dar. Lediglich ein Patient konnte den Test nicht durchführen. Der Lauftest erwies sich als besonders schwierig (0,00 bzw. 0,04) und konnte zu Therapiebeginn von keinem und gegen Ende von nur vier Patienten durchgeführt werden. Die Aktivitäten des Hockens, Hinknien, Laufens und Einbeinhüpfens wiesen zu Beginn große Schwierigkeiten

von unter 0,2, die sich zum Messzeitpunkt Therapieende aber nur noch lediglich für das Hüpfen manifestieren. Der korrigierte Trennschärfekoeffizient, als die Korrelation der Beantwortung eines Items mit dem Gesamtwert (Bortz & Döring, 2006), weist für Personen, die im Gesamtergebnis einen hohen Wert erreichen auf einem trennscharfen Item ebenfalls eine hohe Punktzahl auf. Für den Polla gibt die Trennschärfe überwiegend mittlere Werte von 0,3 bis 0,5 für beide Zeitpunkte an (Weise, 1975, S. 219). Darunter liegt lediglich das Aufheben.

Tab. 13: Der Schwierigkeitsindex und die Trennschärfen zur Selbsteinschätzung zu t1 und t2

N=81	t1		t2		Trennschärfe	
	Summe	Index <sup>1</sup>	Summe	Index <sup>1</sup>	t1	t2
Auf dem Boden knien	98,80	0,30	195,60	0,60	,42	,49
Strümpfe anziehen	200,00	0,62	269,00	<b>0,83</b>	,41	,57
Hinlegen und wieder aufstehen	168,80	0,52	242,00	0,75	,52	,62
Eine Stunde auf einem Stuhl sitzen	200,00	0,62	257,00	0,79	,38	,55
Aus einem Auto aussteigen	197,00	0,61	245,80	0,76	,45	,60
Aufstehen nach längerem Sitzen	189,00	0,58	216,00	0,67	,41	,42
Auf dem betroffenen Bein stehen	164,00	0,51	262,00	<b>0,81</b>	,51	,71
20 - 30 Min stehen	132,00	0,41	201,00	0,62	,58	,77
Eine Straßenkreuzung gehen	219,30	0,68	283,00	<b>0,87</b>	,52	,72
Mehrere Straßenkreuzungen gehen	163,00	0,50	239,00	0,74	,65	,74
Einen langen Spaziergang machen	116,00	0,36	205,50	0,63	,69	,76
Eine Einkaufstasche tragen	183,00	0,56	274,00	<b>0,85</b>	,59	,55
Auf den Zehenspitzen gehen	133,40	0,41	235,00	0,73	,77	,74
Auf den Hacken gehen	124,50	0,38	233,10	0,72	,74	,77
Ein Stockwerk hinaufgehen	218,00	0,67	279,00	<b>0,86</b>	,48	,68
Ein Stockwerk hinuntergehen	217,00	0,67	270,00	<b>0,83</b>	,43	,68
In die Hocke gehen	83,00	0,26	159,00	0,49	,56	,56
Auf dem betroffenen Bein hüpfen	37,00	<b>0,11</b>	141,00	0,44	,48	,67
Auf der Stelle laufen	133,30	0,41	249,00	0,77	,54	,68
Ein kleines Stück rennen	43,50	<b>0,13</b>	138,00	0,43	,52	,68
Eine Zeit lang joggen	41,10	<b>0,13</b>	130,00	0,40	,46	,62
Schwimmen gehen	101,00	0,31	189,00	0,58	,35	,33
Einen Schuh vom Boden aufheben	266,50	<b>0,82</b>	301,00	<b>0,93</b>	,28	,57
Radfahren im Freien	60,20	<b>0,19</b>	162,80	0,50	,35	,37
Über Kopfsteinpflaster gehen	160,00	0,49	239,00	0,74	,75	,76
Die Toilette benutzen	269,00	<b>0,83</b>	306,00	<b>0,94</b>	,41	,47
Eine Kiste Wasser heben	123,00	0,38	222,20	0,69	,48	,51

Anm.: <sup>1</sup>Schwierigkeitsindex nach Dahl (1971)

Der Schwierigkeitsindex (Dahl, 1971) bezüglich der Selbsteinschätzung von Aktivitäten liegt zu t1 für das Einbeinhüpfen, ein kleines Stück rennen, eine Zeit lang Joggen sowie für das Radfahren im Freien bei Werten unter 0,2 und charakterisiert diese als schwierige Items (Tab. 13). Das Aufheben eines Schuhs sowie die Toilette benutzen weisen Werte von über 0,8 auf

und gelten damit als leicht. Zu t2 zeigen sich dagegen sechs Items mit geringem Schwierigkeitsgrad von über 0,8. Die Trennschärfe zeigt mittlere bis hohe Werte für beide Zeitpunkte außer beim Aufheben eines Schuhs.

### 3.1.2 Faktorenanalyse zum Polla

Zur Abschätzung, inwieweit das Konstrukt des Polla unterschiedliche inhaltliche Dimensionen abbildet, ist eine explorative Faktorenanalyse zu Therapiebeginn durchgeführt worden. Der Laufstest musste aufgrund seiner Nullvarianz aus der Testbatterie entfernt werden. Die Ergebnisse extrahieren bei einem Eigenwertkriterium von über eins vier Faktoren mit einer Aufklärung von 62 Prozent der Gesamtvarianz (Tab. 14). Nach der Extraktionsmethode der Hauptkomponentenanalyse (Tab. 15) und sowohl nach einer Varimax-Rotation wie auch nach einer Oblimin-Rotation mit Kaiser-Normalisierung lassen die Faktoren keine eindeutigen inhaltlichen Dimensionen erkennen (Tab. 16).

Tab. 14: Erklärte Gesamtvarianz nach der Extraktionsmethode der Hauptkomponentenanalyse (t1)

Komponente	Anfängliche Eigenwerte		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	4,32	33,23	33,23
2	1,40	10,76	44,00
3	1,25	9,62	53,62
4	1,04	8,03	61,65
5	0,90	6,89	68,54

Tab. 15: Extraktionsmethode der Hauptkomponentenanalyse: Komponentenmatrix (t1)

N=81	Komponente					Komponente			
	1	2	3	4		1	2	3	4
Strümpfe anziehen	,37	,61	,01	,21	Hinknien	,57	,16	,42	-,39
Aufstehen vom Hocker	,60	-,05	-,50	,07	Laufen	,55	,40	-,54	-,10
Einbeinstand	,58	,20	,02	-,10	Einbeinhüpfen	,53	,11	-,28	-,25
Aufheben	,29	,35	,11	,73	Up & Go-Test	,61	-,48	-,13	,27
Hinlegen	,42	,39	,54	-,02	Gehtest	,58	-,35	,12	,31
Treppauf eine Stufe	,77	-,06	-,08	-,19	Treppenlaufen	,71	-,32	,25	,07
Hocken	,73	-,25	,18	-,15					

Tab. 16: Hauptkomponentenanalyse mit Oblimin- und Varimax-Rotation (t1)

N=81	Oblimin-Rotation				Varimax-Rotation			
	Komponente				Komponente			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Strümpfe anziehen	-,01	,40	,37	<b>,60</b>	-,11	,34	,29	<b>,59</b>
Aufstehen vom Hocker	,47	<b>,71</b>	-,00	,10	,39	<b>,67</b>	-,11	,09
Einbeinstand	,31	,50	,46	,17	,20	,41	,39	,15
Aufheben	,22	,11	,10	<b>,84</b>	,21	-,00	-,01	<b>,84</b>
Hinlegen	,14	,12	<b>,73</b>	,36	,05	-,03	<b>,70</b>	,35
Treppauf eine Stufe	,58	<b>,65</b>	,46	-,02	,46	,53	,38	-,04
Hocken	<b>,68</b>	,41	,51	-,09	<b>,60</b>	,26	<b>,46</b>	-,10
Hinknien	,29	,31	<b>,80</b>	-,04	,17	,18	<b>,79</b>	-,06
Auf der Stelle laufen	,13	<b>,85</b>	,16	,23	-,01	<b>,85</b>	,06	,21
Einbeinhüpfen	,26	<b>,64</b>	,27	-,04	,15	<b>,61</b>	,21	-,06
1 Minute-Up & Go-Test	<b>,80</b>	,34	,01	,04	<b>,79</b>	,23	-,08	,04
2-Minuten-Gehtest	<b>,74</b>	,21	,19	,17	<b>,73</b>	,06	,10	,17
Treppenlaufen-Test	<b>,77</b>	,29	,44	,04	<b>,72</b>	,11	,37	,03

### 3.1.3 Faktorenanalyse zur Selbsteinschätzung

Eine Faktorenanalyse zur Selbsteinschätzung zu Therapiebeginn zeigt nach der Extraktionsmethode der Hauptkomponentenanalyse (Eigenwert >1) sieben Faktoren mit einer Varianzaufklärung von 71 Prozent (Tab.17). Inhaltliche Dimensionen lassen sich auch hier nicht eindeutig zuordnen (Tab. 18).

Tab. 17: Die erklärte Gesamtvarianz nach der Extraktionsmethode der Hauptkomponentenanalyse

N=81 Komponente	Anfängliche Eigenwerte		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	8,67	32,09	32,09
2	2,99	11,06	43,14
3	2,20	8,18	51,39
4	1,66	6,14	57,46
5	1,43	5,31	62,76
6	1,20	4,43	67,20
7	1,04	3,85	71,04

Tabelle 18 zeigt die einzelnen Faktorladungen nach der Extraktionsmethode nach der Hauptkomponentenanalyse mit Oblimin-Rotation.

Tab. 18: Extraktionsmethode nach der Hauptkomponentenanalyse mit Oblimin-Rotation zu t1

N=81	Komponente						
	1	2	3	4	5	6	7
Auf dem Boden knien	,47	-,15	-,00	<b>,56</b>	,19	-,15	,15
Strümpfe anziehen	,44	,28	,44	-,20	,21	-,24	,19
Hinlegen und wieder aufstehen	<b>,55</b>	,15	,26	-,08	,22	-,38	,20
Eine Stunde auf einem Stuhl sitzen	,42	,48	,36	,04	,22	-,06	-,43
Aus einem Auto aussteigen	,49	<b>,50</b>	,30	,08	,13	-,08	-,19
Aufstehen nach längerem Sitzen	,45	<b>,55</b>	,24	,10	,18	-,04	-,06
Auf dem betroffenen Bein stehen	<b>,58</b>	,04	-,08	-,09	<b>-,55</b>	-,31	-,16
20-30 Min stehen	<b>,64</b>	,18	-,32	-,17	,17	-,01	-,03
Eine Straßenkreuzung gehen	<b>,60</b>	,26	-,40	-,35	,18	,27	,01
Mehrere Straßenkreuzungen gehen	<b>,71</b>	,16	-,29	-,35	,23	,11	-,03
Einen langen Spaziergang machen	<b>,75</b>	-,15	-,30	-,28	,02	-,13	-,17
Eine Einkaufstasche tragen	<b>,63</b>	-,27	,08	-,44	-,28	-,03	,00
Auf den Zehenspitzen gehen	<b>,78</b>	-,16	-,06	,26	-,30	-,16	-,06
Auf den Hacken gehen	<b>,79</b>	-,08	-,01	,22	-,29	-,15	-,06
Ein Stockwerk hinaufgehen	<b>,55</b>	,31	<b>-,53</b>	,11	-,03	,21	,28
Ein Stockwerk hinuntergehen	<b>,52</b>	,40	-,49	,26	-,01	-,01	,30
In die Hocke gehen	<b>,61</b>	-,18	,02	,30	,14	-,23	,10
Auf dem betroffenen Bein hüpfen	<b>,54</b>	<b>-,53</b>	-,06	,03	,20	-,03	-,03
Auf der Stelle laufen	<b>,59</b>	-,31	,02	,30	-,21	,28	-,08
Ein kleines Stück rennen	<b>,56</b>	-,36	,02	,36	,24	,27	-,18
Eine Zeit lang joggen	,48	<b>-,55</b>	,15	,10	,34	,19	-,18
Schwimmen gehen	,38	-,45	,21	-,39	,28	,02	,19
Einen Schuh vom Boden aufheben	,31	,39	,36	,05	-,13	<b>,60</b>	,00
Radfahren im Freien	,37	-,38	,37	-,13	-,01	,07	<b>,51</b>
Über Kopfsteinpflaster gehen	<b>,79</b>	,01	-,08	-,16	-,15	,03	-,16
Die Toilette benutzen	,43	,45	,41	,14	-,26	,15	,29
Eine Kiste Wasser heben	<b>,50</b>	-,24	,47	-,23	-,28	,20	-,00

### 3.1.4 Konsequenzen für die Bildung der Summenskalen

Die explorativen Faktorenanalysen zum Polla und zur Selbsteinschätzung von Aktivitäten ließen für die Zuordnung inhaltlicher Dimensionen keine eindeutigen Möglichkeiten erkennen. Von einer Faktorenbildung wurde abgesehen und daher mit den Summenskalen zu beiden Instrumenten weitergearbeitet. Aufgrund der Itemanalyse fand der Lauffest als schwieriges und das Aufheben eines Gegenstandes als leichtes Item bei der Summenskalenbildung keine Berücksichtigung. Die beiden Tests werden allerdings in den Ergebnissen zu den einzelnen Items im Polla dargestellt.

### 3.2 Datenaufbereitung

Die Aufbereitung des Datenmaterials (Polla, Selbsteinschätzung, SF-36) zielt zur besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse auf die Bildung von Summenskalen und eine Transformation auf Prozentniveau.

Die Berechnung der Skalenrohwerte des SF-36 lehnt sich dem Test-Manual von Bullinger und Kirchberger (1998) an. Nach der Umkodierung und Gewichtung von zehn Items sowie der Berechnung von Skalenwerten durch Addition der Items zu Subskalen (Skalenrohwerte) wurden die Werte in eine Prozentskala gebracht (Transformierte Skalenwerte):

$$\text{Prozentskala} = \frac{\text{Tatsächlicher Rohwert} - \text{niedrigst möglicher Rohwert}}{\text{Mögliche Spannweite der Rohwerte}} \times 100$$

Die Werte der Subskalen reichen von 0 (schlechteste Lebensqualität) bis 100 (beste Lebensqualität). Fehlende Werte sind nach dem standardisierten Scoring-Algorithmus durch den Mittelwert der vorhandenen Items ersetzt, sofern mindestens 50% einer Dimension beantwortet wurde (Bullinger & Kirchberger, 1998).

Die Berechnung der Summenskala zum Polla erfolgt durch die Addition der zwölf Items zu den Zeitpunkten t1 und t2 sowie zum Follow-up und zur Gruppe von Gesunden (ausgeschlossen: Aufheben und Lauftest). Entsprechend waren bei 12 uneingeschränkt durchführbaren Tests maximal 24 Punkte zu erreichen.

Die Datenverarbeitung zur Selbsteinschätzung von Aktivitäten umfasste die Bildung von Mittelwerten auf Itemebene, ein Ersetzen fehlender Werte durch die Zuweisung von Mittelwerten und die Bildung von Summenskalen zu den Zeitpunkten Therapiebeginn und -abschluss, zur Vergleichsgruppe und zum Follow-up. Bei einer erreichbaren Punktzahl von vier auf jedem Item, ergibt sich eine Gesamtpunktzahl von 108 für die Selbsteinschätzung.

In Anlehnung an die oben genannte Formel erfuhren die gemessenen Tests ebenfalls eine Transformation auf Prozentniveau zunächst für jeden einzelnen Test. Berechnungsgrundlage war der kleinste aufgenommene Rohwert zum jeweiligen Test aus allen Gruppen und Zeitpunkten sowie die Spannweite der Rohwerte. Sie setzen sich wie folgt zusammen:

1-Minute-Up & Go-Test:	Kleinster Wert: 3	Spannweite: 12,5
2-Minuten-Gehtest:	Kleinster Wert: 56	Spannweite: 218
Treppenlaufen-Test:	Kleinster Wert: 132,97	Spannweite: 121,97

Abschließend wurde aus den drei transformierten Skalen der gemessenen Tests eine gemeinsame Skala gebildet, die ihre Anwendung lediglich im Hinblick auf die Betrachtung der Konstruktvalidität findet.

## 4 ERGEBNISSE

### 4.1 Deskriptive Statistik zu Therapiebeginn

#### 4.1.1 Verteilungen und deskriptive Statistik zum Polla

Die Datenerhebung zum Polla zu Untersuchungsbeginn konnte ohne fehlende Werte abgeschlossen werden. Über 90 Prozent der Teilnehmer waren nicht in der Lage die Aktivitäten des Hockens und Einbeinhüpfens oder des Laufens auszuführen und 70-90 Prozent konnten weder auf der Stelle laufen noch auf dem Boden knien (Tab. 19).

Tab. 19: Die Häufigkeiten zu den Polla Items zu t1

N=81	Gültige Prozente		
	Nein	Eingeschränkt	Ja
Strümpfe anziehen	12,3	72,8	14,8
Aufstehen vom Hocker	2,5	85,2	12,3
Einbeinstand	50,6	39,5	9,9
Aufheben	1,2	16,0	82,7
Hinlegen/Aufstehen	32,1	28,4	39,5
Treppauf eine Stufe	58,0	35,8	6,2
Hocken	92,6	6,2	1,2
Hinknien	77,8	9,9	12,3
Laufen auf der Stelle	84,0	12,3	3,7
Einbeinhüpfen	98,8	0	1,2
Up & Go-Test	0	84,0	16,0
Gehtest	0	81,5	18,5
Treppenlaufen	2,5	86,4	11,1
Lauftest	100	0	0

30-60 Prozent der Teilnehmer konnten keinen Einbeinstand ausführen, sich auf den Boden hinlegen oder eine Treppenstufe steigen. Von besonderer Bedeutung im Hinblick auf die Konstruktvalidität ist, dass es allen 81 Patienten möglich war, den Up & Go-Test, den Gehtest sowie den Treppenlaufen-Test durchzuführen, bei diesen Tests aber Einschränkungen in über 80% aller Fälle auftraten (Tab. 19).

Die Verteilungen zu den gemessenen Tests im Polla veranschaulichen für den 1-Minute-Up & Go-Test, dass die Strecke vom Hocker zur Wand und zurück zum Hocker zwischen vier und achtmal von 81 Prozent (n=66; Abb. 3) sowie zwischen neun und 15-mal von 17 Prozent (n=14) der Patienten bewältigt wurde. Der Mittelwert der zurückgelegten Wegstrecken beträgt 6,6 ( $\pm 2$ ), bei einem Maximum von 13 und einem Minimum von drei Wegstrecken.

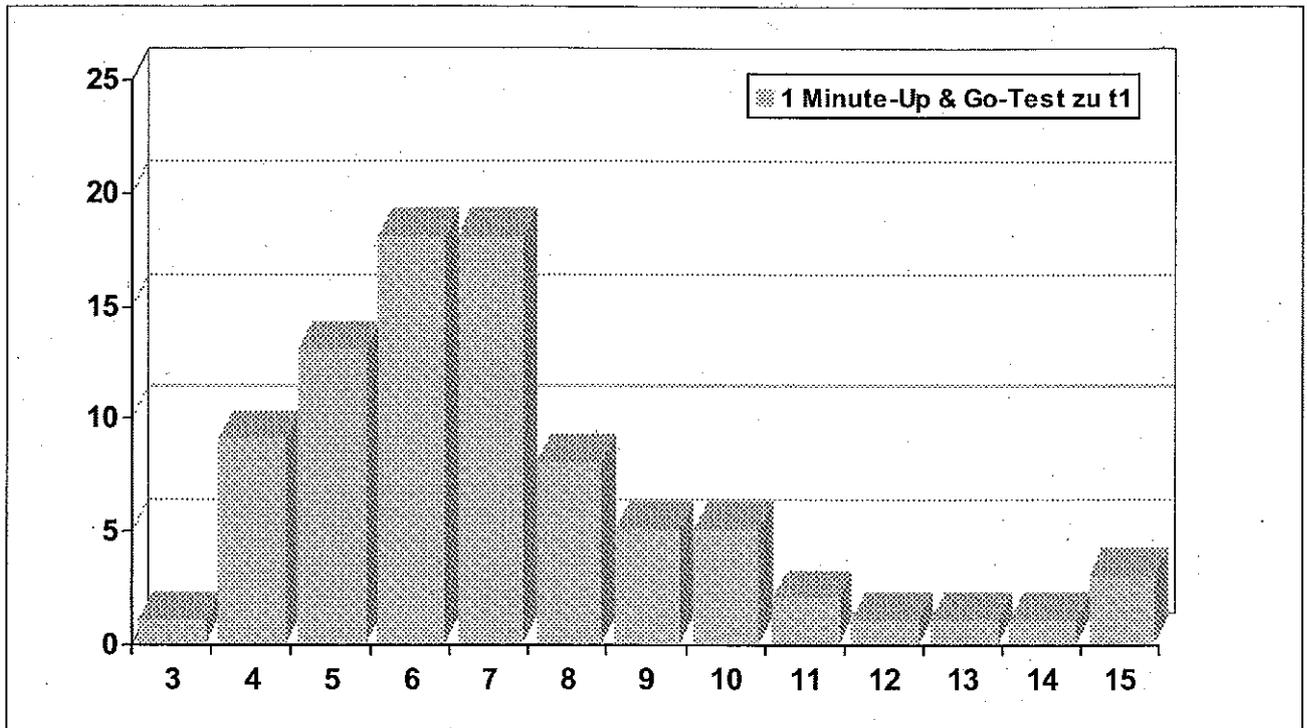


Abb. 3: Die Verteilungen zum 1-Minute-Up & Go-Test zu t1. Horizontal: Anzahl; Vertikal: Fallzahlen

Zum Gehstest legten innerhalb von zwei Minuten 27 Prozent (n=22) eine Strecke zwischen 56 und 110 Metern sowie 70 Prozent (n=57) eine Distanz zwischen 110 und 210 Metern zurück (Abb. 4), zwei Personen gingen weiter als 210 Meter. Bei einem Maximum von 240 Metern und einem Minimum von 56 Metern betrug die Gehstrecke im Mittel 132 Meter ( $\pm 35,5$ ).

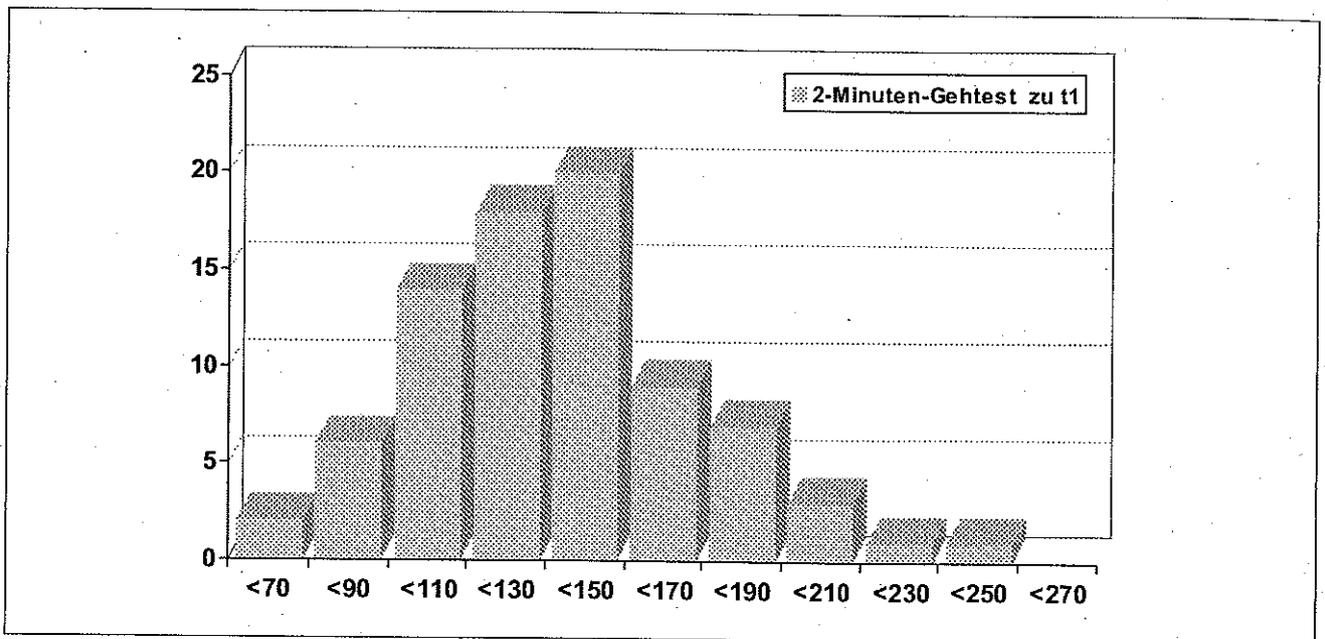


Abb. 4: Die Verteilungen zum 2-Minuten-Gehtest zu t1. Horizontal: Meter; Vertikal: Fallzahlen

Für die Bewältigung der beiden Treppenabsätze benötigen 80 Prozent (n=65) zwischen 20 und 69 Sekunden und 16 Prozent (n=13) länger als 70 Sekunden (Abb. 5).

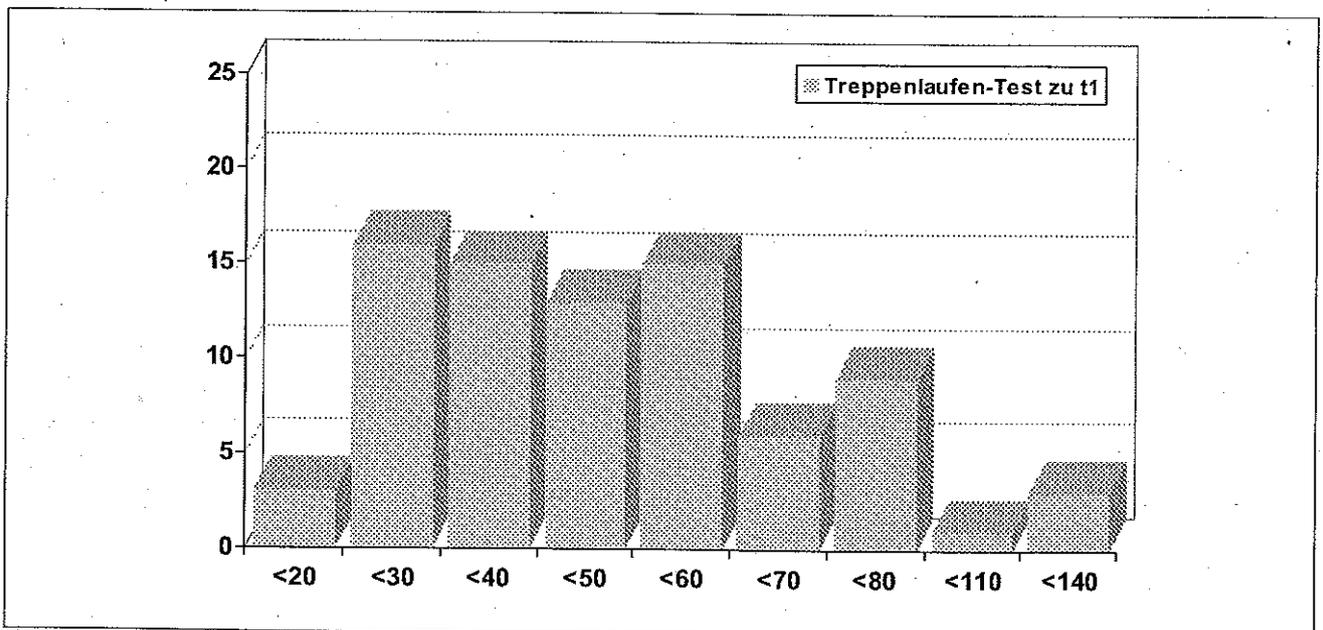


Abb. 5: Die Verteilungen zum Treppenlaufen-Test zu t1. Horizontal: Sekunden; Vertikal: Fallzahlen

Zwei Patienten, die den Treppenlaufen-Test nicht absolvieren konnten, wurde der Wert von 133 Sekunden zugewiesen, um diese damit gewichtet mit in die Auswertung aufnehmen zu können. Der Wert von 133 Sekunden entspricht der längsten, für die Bewältigung der beiden Treppenabsätze benötigten Zeit. Im Durchschnitt waren, bei einem Maximum von 133 und

einem Minimum von 14 Sekunden, 48 Sekunden ( $\pm 25$ ) für das Treppenlaufen nötig. Einen abschließenden Überblick über die deskriptive Statistik der gemessenen Tests gibt Tabelle 20.

Tab. 20: Die deskriptive Statistik zu den gemessenen Tests zum Messzeitpunkt t1

N=81	Min	Max	M	s
1-Minute-Up & Go-Test <sup>1</sup>	3,00	13,00	6,56	1,98
2-Minuten-Gehtest <sup>2</sup>	56,00	240,00	131,86	35,54
Treppenlaufen-Test <sup>3</sup>	14,00	132,97	48,36	24,78
2-Minuten-Lauftest <sup>2</sup>	,00	,00	,00	,00

Anm.: Angaben in: <sup>1</sup>Wegstrecken; <sup>2</sup>Metern; <sup>3</sup>Sekunden

#### 4.1.2 Deskriptive Statistik zu den Summenskalen

An dieser Stelle finden die Verteilungen der 0-100 transformierten Summenskalen zum Polla, zur Selbsteinschätzung und zur Körperlichen Funktionsfähigkeit (SF-36) zu Therapiebeginn Betrachtung. Die weiteren Skalen zum SF-36 werden unter Kapitel 4.3.3. beschrieben. Fehlende Werte zur Körperlichen Funktionsfähigkeit traten in einem Prozent und in 2,7 Prozent zur Selbsteinschätzung auf. 60 Patienten (74%) zum Polla, 52 Patienten (64%) zur Selbsteinschätzung und 44 Patienten (65%) zur Körperlichen Funktionsfähigkeit erreichen 21-50 Prozent des maximal erreichbaren Punktwertes auf der jeweiligen Prozentskala (Abb. 6).

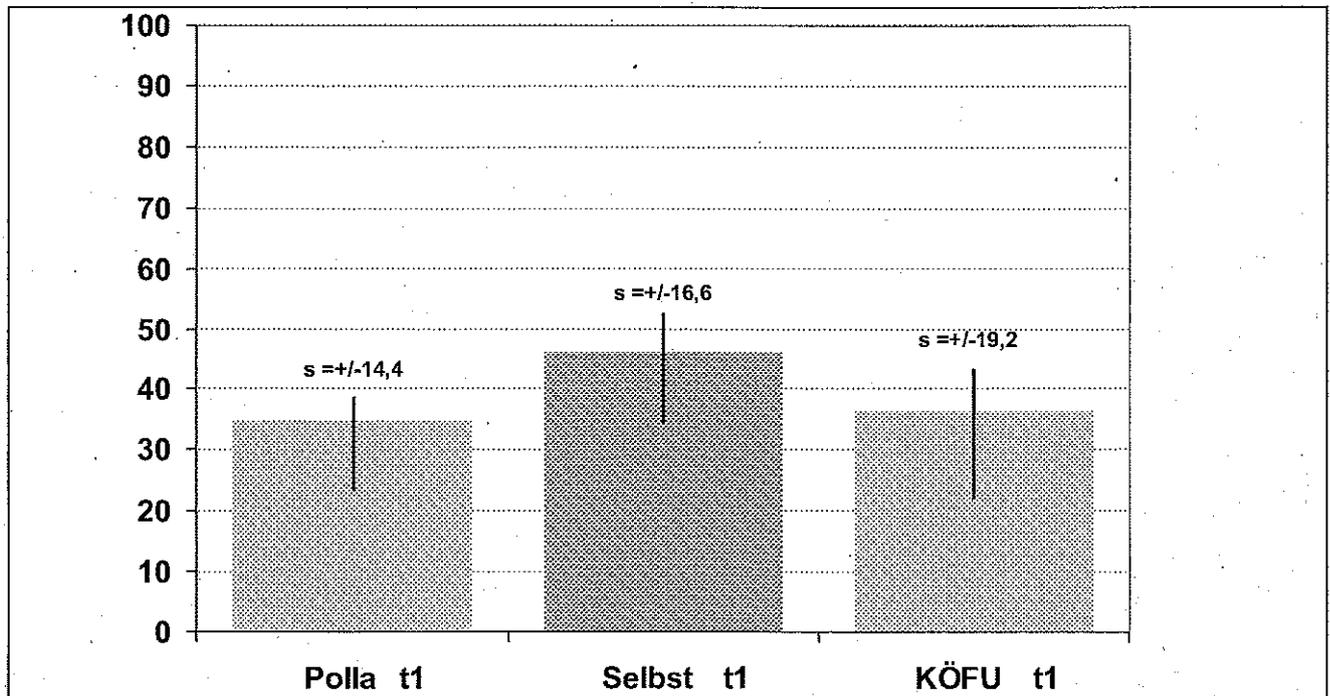


Abb. 6: Die Mittelwerte der 0-100 transformierten Summenskalen des Polla, der Selbsteinschätzung und der Körperlichen Funktionsfähigkeit (KÖFU) zu t1. Vertikal: Prozent

Tabelle 21 veranschaulicht die deskriptive Statistik zu den Summenskalen der Messinstrumente.

Tab. 21: Mittelwerte und Standardabweichungen zu den Summenskalen zu t1

N=81	M	s
Polla	34,83	14,38
Selbsteinschätzung	46,19	16,56
Körperliche Funktionsfähigkeit	36,38	19,19

#### 4.1.3 Ergebnisse der spezifischen Zielkriterien

Die Datenerhebung der spezifischen Zielkriterien zum Untersuchungsbeginn konnte aus Gründen unvollständig ausgefüllter Befunde nicht ohne fehlende Werte abgeschlossen werden. Erfasst wurden das Hauptproblem (n=76), die Medikamenteneinnahme (n=71), das Giving-Way Phänomen (n=73), die Schmerzdauer (n=72), die Schmerzintensität (NRS, n=76), die aktive Flexion (n=78) und die schmerzfreie Kniebeuge (n=48).

Die Ergebnisse zu dem Hauptproblem zeigen, dass für 59,2 Prozent der Fälle (n=45 von 76) das von dem einzelnen Patienten angegebene Problem permanent gegenwärtig war. 38,1 Prozent (n=29) äußerten dies ein oder mehrmals täglich und 2,6 Prozent (n=2) wöchentlich.

Regelmäßige Medikamenteneinnahme gaben 43,7 Prozent (n=31 von 71) zu Therapiebeginn an, 25,4 Prozent (n=18) nach Bedarf und 31 Prozent (n=22) gaben keine Medikamenteneinnahme an.

Das Giving-Way Phänomen trat in 12,4 Prozent (n=9 von 73) der Fälle täglich, in 31,5 Prozent (n=23) wöchentlich, dagegen in 56,2 Prozent (n=41) der Fälle nicht auf.

Die Schmerzdauer wurde von 18,1 Prozent (n=13 von 72) als ständig, von 20,8 Prozent (n=15) täglich zwischen einer und mehreren Stunden und von 54,1 Prozent (n=39) als kurz oder bis zu einigen Minuten anhaltend beschrieben. Keine Schmerzen gaben 6,9 Prozent (n=5) an.

Die Mittelwerte der intervallskalierten spezifischen Zielkriterien zeigen für die Schmerzintensität (NRS) einen Wert von 3,8, für die schmerzfreie Kniebeuge 63 Grad Beugung und die Beweglichkeit 94 Grad an (Tab. 22).

Tab. 22: Die deskriptive Statistik zur Schmerzintensität, Flexion und Kniebeuge zu t1

N=81	N	Min	Max	M	s
Schmerzintensität (NRS)	76	0	8,50	3,82	2,06
Aktive Flexion in Grad	78	10,0	142,00	94,17	20,29
Schmerzfremde Kniebeuge in Grad	48	0	145,00	63,04	31,62

## 4.2 Deskriptive Statistik zu Therapieende

### 4.2.1 Verteilungen und deskriptive Statistik zum Polla

Die Datenerhebung zum Polla gegen Therapieabschluss konnte ohne fehlende Werte abgeschlossen werden. Über 80 Prozent der Patienten waren nicht in der Lage, auf einem Bein zu hüpfen oder den Lauftest durchzuführen und für 58 Prozent war die Aktivität des Hockens nicht möglich (Tab. 23).

Tab. 23: Die Häufigkeiten zu den Polla Items zu t2

N=81	Gültige Prozente		
	Nein	Eingeschränkt	Ja
Strümpfe anziehen	1,2	43,2	55,6
Aufstehen von Hocker	0	34,6	65,4
Einbeinstand	2,5	44,4	53,1
Aufheben	1,2	0	98,8
Hinlegen/Aufstehen	1,2	27,2	71,6
Treppauf eine Stufe	4,9	55,6	39,5
Hocken	58,0	34,6	7,4
Hinknien	33,3	25,9	40,7
Laufen auf der Stelle	17,3	34,6	48,1
Einbeinhüpfen	80,2	13,6	6,2
Up & Go Test	0	58,0	42,0
Gehtest	0	69,1	30,9
Treppenlaufen-Test	0,00	56,8	43,2
Lauftest	95,1	1,2	3,7

Dagegen waren die Tests: Strümpfe anziehen, Aufstehen vom Hocker, Einbeinstand, Aufheben, Hinlegen, Up & Go-Test, Gehtest und Treppenlaufen von nahezu allen Patienten durchführbar. Die gemessenen Tests zum Polla weisen mit über 50 Prozent auch zu t2 mehr Einschränkungen auf, als die anderen Tests im Polla. Lediglich das Aufheben konnte von 80 Patienten ohne Einschränkungen ausgeführt werden (Tab. 23).

Die Verteilungen im Hinblick auf die gemessenen Tests veranschaulichen zum 1-Minute-Up & Go-Test, dass 35 Prozent der Patienten (n=28) die Strecke fünf bis achtmal, 64 Prozent

(n=49) neun bis zwölfmal und vier Personen mehr als 13-mal zurücklegten (Abb. 7). Die Anzahl der Wegstrecken liegt im Mittel bei 9,2 ( $\pm 2,2$ ), bei einem Maximum von 15 und einem Minimum von fünf Wegstrecken.

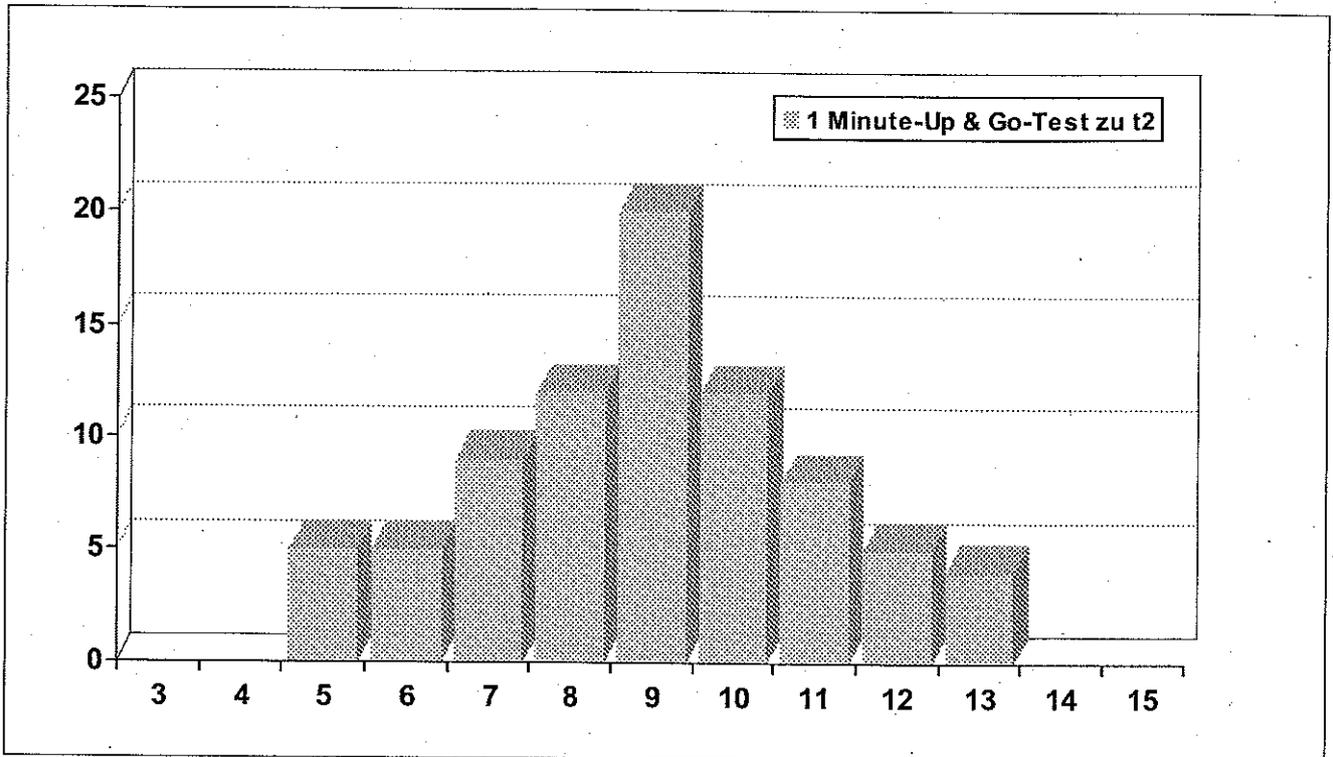


Abb. 7: Die Verteilungen zum 1-Minute-Up & Go-Test zu t2. Horizontal: Anzahl; Vertikal: Fallzahlen

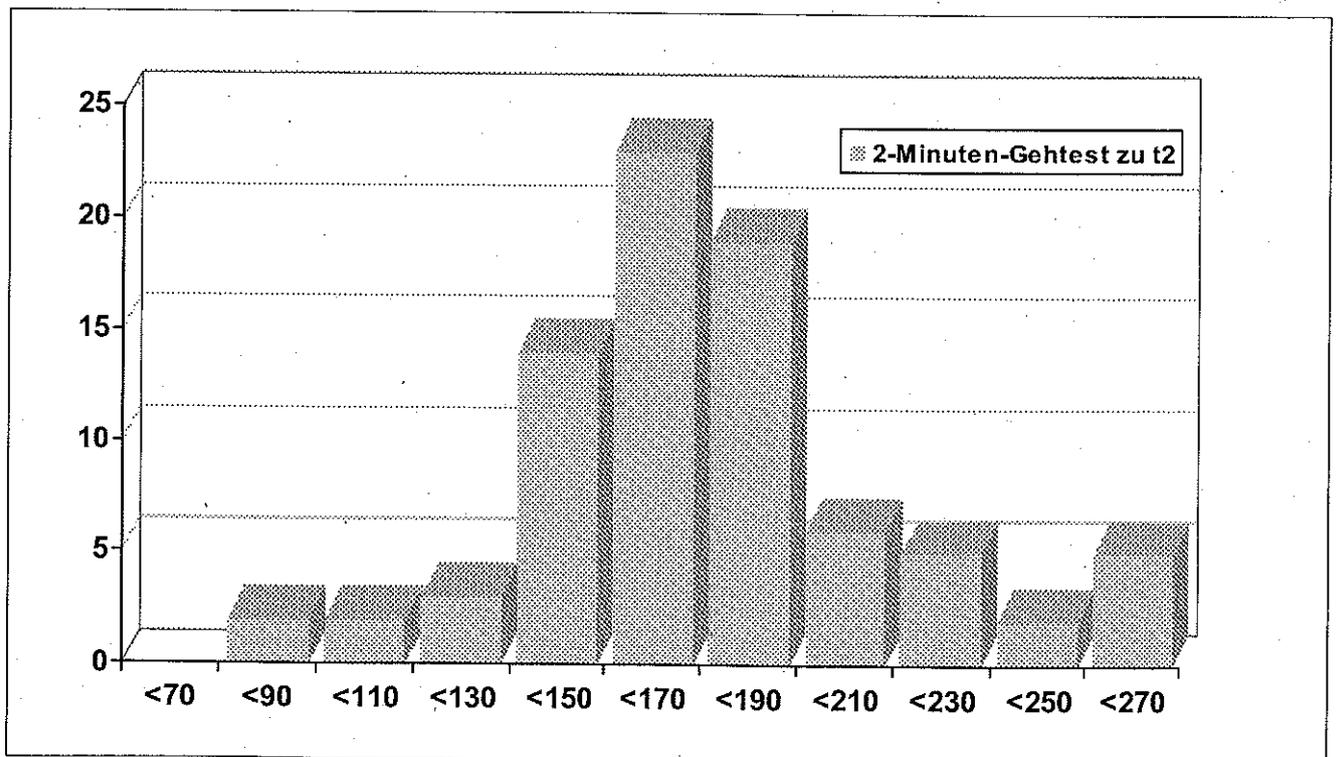


Abb. 8: Die Verteilungen zum 2-Minuten-Gehtest zu t2. Horizontal: Meter; Vertikal: Fallzahlen

Zum Gehstest legten 5 Prozent (n=4) eine Strecke zwischen 56 und unter 110 Metern, 80 Prozent (n=65) zwischen 110 und unter 210 Metern und 13 Versuchspersonen (16%) mehr als 210 Meter innerhalb von zwei Minuten zurück (Abb. 8). Im Mittel betrug die Gehstrecke 172 Meter ( $\pm 37,6$ ) bei einem Maximum von 266 Metern und einem Minimum von 84 Metern.

Für den Treppenlaufen-Test benötigen 78 Prozent (n=63) zwischen 20 und 70 Sekunden, keiner dagegen mehr als 70 Sekunden (Abb. 9). 22 Prozent (n=18) bewältigten die beiden Treppenabsätze in weniger als 20 Sekunden. Im Durchschnitt benötigten Patienten 25 Sekunden ( $\pm 8,2$ ) für das Treppenlaufen bei einem Maximum von 133 Sekunden und einem Minimum von elf. Da der Lauffest nur von vier Personen durchgeführt wurde, wird an dieser Stelle auf eine graphische Darstellung verzichtet.

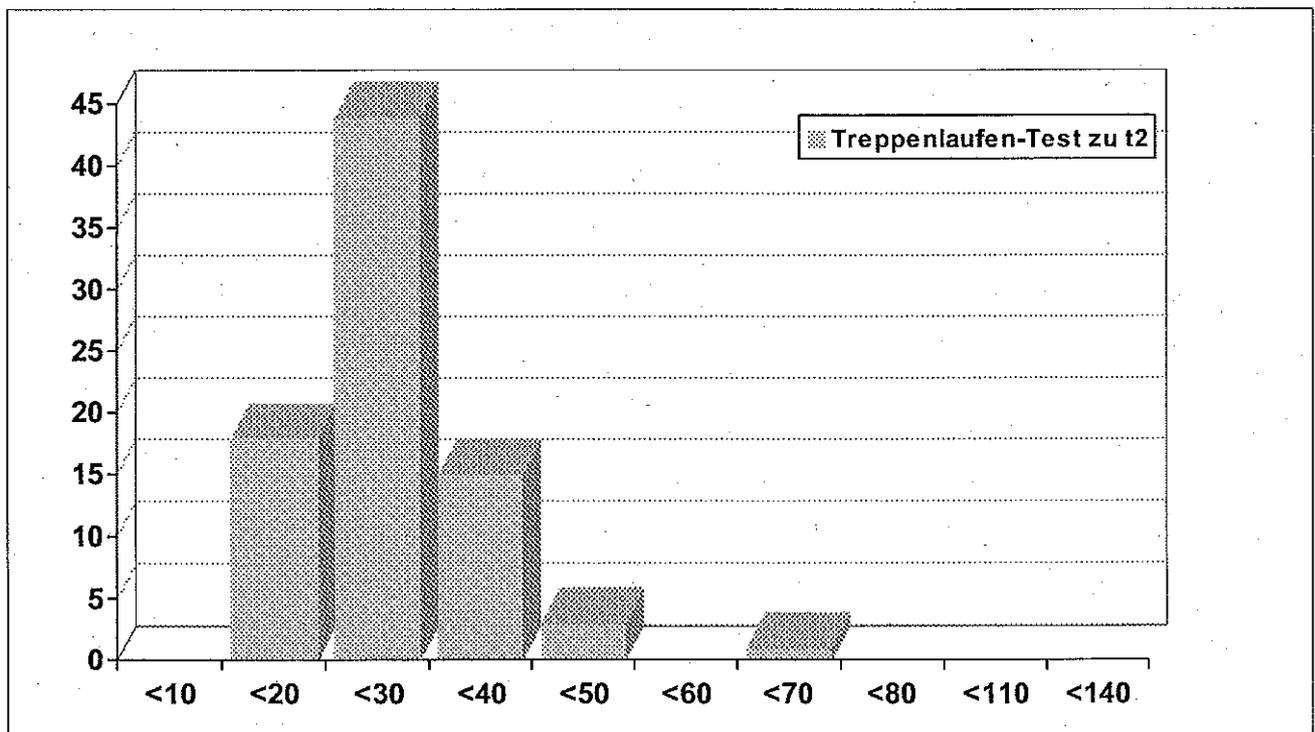


Abb. 9: Die Verteilungen zum Treppenlaufen-Test zu t2. Horizontal: Sekunden; Vertikal: Fallzahlen

Einen Überblick über die deskriptive Statistik der gemessenen Tests gibt Tabelle 24.

Tab. 24: Die deskriptive Statistik zu den gemessenen Tests zu t2

N=81	Min	Max	M	s
1-Minute-Up & Go-Test <sup>1</sup>	5,00	15,00	9,19	2,23
2-Minuten-Gehstest <sup>2</sup>	84,00	266,00	171,72	37,61
Treppenlaufen-Test <sup>3</sup>	11,00	62,00	25,14	8,21
2-Minuten-Lauffest <sup>2</sup> (N=4)	0	340,00	12,74	57,26

Anm.: Angaben in <sup>1</sup>Wegstrecken; <sup>2</sup>Metern; <sup>3</sup>Sekunden

#### 4.2.2 Deskriptive Statistik zu den Summenskalen

Fehlende Werte gegen Untersuchungsende traten zur Körperlichen Funktionsfähigkeit in 0,7 Prozent und zur Selbsteinschätzung in 1,7 Prozent der Fälle auf. Die Verteilungen der Summenskalen weisen für alle Instrumente für 17-19 Patienten 71-80% der maximal erreichbaren Funktionskapazität auf (Abb. 10).

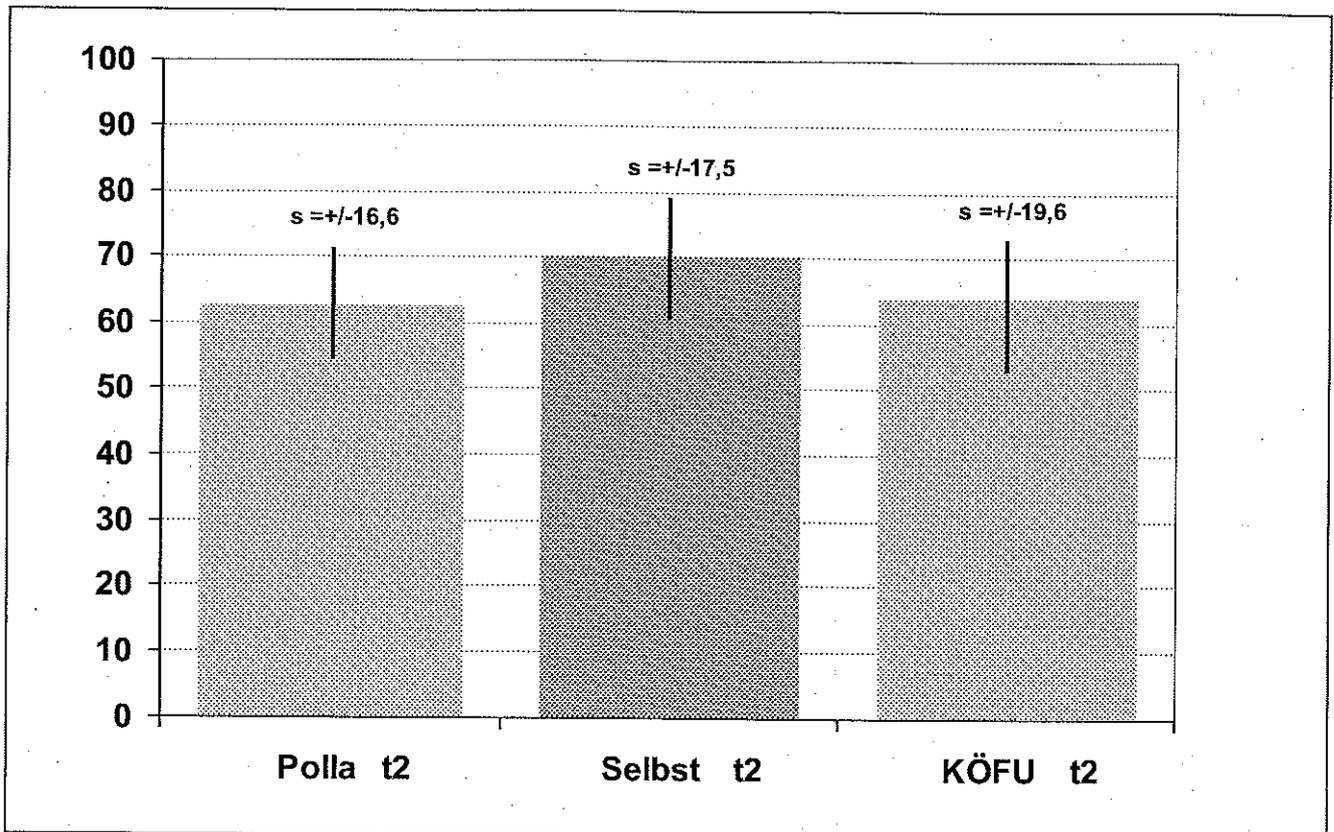


Abb. 10: Die Mittelwerte der Summenskalen des Polla, der Selbsteinschätzung und der Körperlichen Funktionsfähigkeit (KÖFU) zu t2. Vertikal: Prozent

Insgesamt zeigen 69-85 Prozent der Patienten mehr als 51 Prozent des maximal erreichbaren Prozentwertes. Tabelle 25 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen der Summenskalen.

Tab. 25: Die Mittelwerte und Standardabweichungen der Summenskalen zu t2

N=81	M	s
Polla	62,71	16,64
Selbsteinschätzung	70,23	17,50
Körperliche Funktionsfähigkeit	63,81	19,63

### 4.2.3 Ergebnisse der spezifischen Zielkriterien

Gegen Therapieende beschrieben noch 11,8 Prozent (n=9 von 76), dass das zu Beginn angegebene Hauptproblem weiterhin ständig bestehe, 35,5 Prozent (n=27) gaben dagegen nun an, das Hauptproblem sei nicht mehr vorhanden. Täglich oder mehrmals tägliches Auftreten beschrieben 30,3 Prozent (n=23) und wöchentliches bzw. mehrmals wöchentliches Auftreten 22,4 Prozent (n=17) der Patienten.

Zur Medikation (n=71) äußerten 8,4 Prozent eine regelmäßige Einnahme oder eine Einnahme nach Bedarf. 91,5 Prozent (n=65) nahmen keine Medikamente ein.

Ein Giving-Way Phänomen (n=73) beschrieben gegen Ende 4,1 Prozent (n=3) täglich und 36,9 Prozent (n=27) wöchentlich. Frei vom Giving-Way Phänomen waren dagegen 58,9 Prozent (n=43).

Hinsichtlich der Schmerzdauer (n=72) gaben 2,8 Prozent ständige, 13,9 Prozent (n=10) tägliche Schmerzen zwischen einer und mehreren Stunden an. 58,4 Prozent (n=42) gaben kurze bis zu einigen Minuten anhaltende Schmerzen und 25 Prozent (n=18) keine Schmerzen an.

Tab. 26: Die deskriptive Statistik zur Schmerzintensität, Flexion und Kniebeuge zu t2

	N	Min	Max	M	s
Schmerzintensität (NRS)	76	,00	8,00	1,95	1,65
Aktive Flexion in Grad	78	12,00	145,00	114,50	20,72
Schmerzfremde Kniebeuge in Grad	48	60,00	145,00	95,88	21,54

Die Mittelwerte zeigen für die Schmerzintensität 1,95, für die schmerzfremde Kniebeuge 96 Grad und die aktive Flexion 94 Grad (Tab. 26).

### 4.2.4 Deskriptive Statistik zur Vergleichsgruppe

Die Datenerhebung zu dem Polla und den gemessenen Tests in der Vergleichsgruppe von Gesunden konnte ohne fehlende Werte abgeschlossen werden. Lediglich zwei Personen wiesen je zwei Einschränkungen beim Strümpfe anziehen und Hocken auf; alle weiteren Aktivitäten waren ohne Einschränkungen möglich.

Wie Tabelle 27 zeigt, benötigten die Personen der Vergleichsgruppe im Durchschnitt 15 Sekunden ( $\pm 3$ ) für das Laufen der beiden Treppenabsätze.

Tab. 27. Deskriptive Statistik zu den gemessenen Tests der Vergleichsgruppe

N=30	Min	Max	M	s
1-Minute-Up & Go Test <sup>1</sup>	8,00	15,50	11,87	2,11
2-Minuten-Gehtest <sup>2</sup>	160,00	252,00	220,43	22,06
Treppenlaufen-Test <sup>3</sup>	11,50	21,41	14,82	2,66
2-Minuten-Lauffest <sup>2</sup>	158,00	376,00	247,87	65,16

Anm.: Angaben in <sup>1</sup>Wegstrecken; <sup>2</sup>Metern; <sup>3</sup>Sekunden

Die Anzahl der zurückgelegten Wegstrecken zwischen dem Hocker und der drei Meter entfernten Wand lag im Mittel bei 12 ( $\pm 2$ ), die Gehstrecke zum 2-Minuten-Gehtest betrug 220 Meter ( $\pm 22$ ) sowie die Laufstrecke innerhalb von zwei Minuten 376 Meter ( $\pm 65$ ).

#### 4.2.5 Zusammenhänge der spezifischen Zielkriterien

Einige der zu Beginn und gegen Ende der ambulanten Behandlung erhobenen spezifischen Zielkriterien sind zur Betrachtung von Zusammenhängen zu den Summenskalen des Polla, der Selbsteinschätzung und der Körperlichen Funktionsfähigkeit herangezogen worden.

Eine Analyse nach dem Korrelationskoeffizienten Spearman-Rho macht außer zur Selbsteinschätzung und zur Schmerzintensität (NRS) zu beiden Zeitpunkten Zusammenhänge aller Skalen zur aktiven Flexion deutlich (Tab. 28). Eine größere Beweglichkeit geht demnach mit einer höheren Punktschätzung im Polla und höheren Ergebniswerten bei den gemessenen Tests einher.

Tab. 28: Die Zusammenhänge zu spezifischen Merkmalen nach Spearman-Rho

MZP	Zielkriterium	N	Polla	KÖFU	SCHM <sup>2</sup>	Selbst <sup>1</sup>	Up & Go	Gehtest	Treppenlaufen
t1	SCHM	N=81	,260*	,426**	1	,370**	,174	,304**	-,315**
t2			,399**	,703**	1	,733**	,229*	,414**	-,428**
t1	NRS	N=76	-,322**	-,255*	-,608**	-,201	-,146	-,248*	,212
t2			-,433**	-,549**	-,669**	-,570**	-,286*	-,470**	,428**
t1	Flexion	N=78	,292*	,351**	,275*	,324**	,438**	,492**	-,476**
t2			,285*	,279*	,105	,206	,500**	,474**	-,432**
t1	Kniebeuge	N=48	,216	,188	,195	,103	-,068	,206	-,201
t2			,655**	,556**	,394**	,632**	,423**	,475**	-,507**
t1	Giving-Way	N=73	-,063	-,138	-,066	-,125	-,062	-,019	-,151
t2			,205*	,214*	-,228*	-,224*	-,040	,007	-,167

Anm.: <sup>1</sup> Selbsteinschätzung; <sup>2</sup> Schmerz; Signifikanzniveau(zweiseitig) : \*\* $p \leq 0.01$ ; \* $p \leq 0.05$

Positive Korrelationen im Hinblick auf die NRS und den Treppenlaufen-Test bedeuten bei einer Verringerung der Schmerzintensität, dass sich die Zeit für die Bewältigung der beiden Treppenabsätze ebenfalls verringert.

Weiterhin stabile Zusammenhänge zeigen sich zur schmerzhaften Kniebeuge, da zu Therapiebeginn Patienten in den Knien kaum beugen konnten. Keine Zusammenhänge zeigen sich dagegen zum Giving-Way Phänomen.

Zusammenhänge zu den SF-36 Dimensionen weisen vereinzelt sowohl die aktive Flexion wie auch die schmerzhaft Kniebeuge zu Therapiebeginn, dagegen durchgehend die schmerzhaft Kniebeuge zum Therapieende auf (Tab. 29).

Tab. 29. Korrelationen zwischen der aktiven Flexion, der schmerzhaften Kniebeuge und den SF-36 Dimensionen

N=81		SF-36 Skalen							
MZP	Kriterium	KÖFU <sup>1</sup>	KÖRO <sup>2</sup>	SCHM <sup>3</sup>	AGES <sup>4</sup>	VITA <sup>5</sup>	SOFU <sup>6</sup>	EMRO <sup>7</sup>	PSYC <sup>8</sup>
t <sub>1</sub>	Flexion	,351**	,350**	,275*	,027	,004	-,030	,224*	,099
t <sub>1</sub>	Kniebeuge	,188	-,134	,195	,438**	,481**	,020	,103	,357**
t <sub>2</sub>	Flexion	,279*	,182	,105	-,054	-,170	-,011	-,046	-,159
t <sub>2</sub>	Kniebeuge	,556**	,353*	,394**	,388**	,443**	,301*	,479**	,499**

Anm.: Signifikanzniveau (zweiseitig): \*\* $p \leq 0,01$ ; \* $p \leq 0,05$ ; <sup>1</sup>Körperliche Funktionsfähigkeit; <sup>2</sup>Körperliche Rollenfunktion; <sup>3</sup>Schmerz; <sup>4</sup>Allgemeiner Gesundheitszustand; <sup>5</sup>Vitalität; <sup>6</sup>Soziale Funktionsfähigkeit; <sup>7</sup>Emotionale Rollenfunktion; <sup>8</sup>Psychisches Wohlbefinden

### 4.3 Schließende Statistik

#### 4.3.1 Überprüfungen auf Normalverteilung

Die Summenskalen der Messinstrumente wurden mit dem Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest auf Normalverteilungen überprüft. Sowohl die gemessenen Tests (Ausnahme: Laufstest) als auch die Selbsteinschätzung zu Aktivitäten präsentieren zu beiden Zeitpunkten Normalverteilungen. Die Polla Summenskala ist lediglich zum Messzeitpunkt Therapieende normal verteilt. Die SF-36 Skalen zeigen Normalverteilungen für die Körperliche Funktionsfähigkeit, den Schmerz, die Allgemeine Gesundheitswahrnehmung, die Vitalität sowie die Soziale Funktionsfähigkeit zu Therapiebeginn und zu Therapieabschluss für die Dimensionen des Schmerzes, der Gesundheitswahrnehmung und der Vitalität.

In der Vergleichsgruppe von Gesunden zeigen die gemessenen Tests, die Selbsteinschätzung und die Körperliche Funktionsfähigkeit, die Allgemeine Gesundheitswahrnehmung, die Vitalität

und das Psychische Wohlbefinden Normalverteilungen auf. Der Polla dagegen ist nicht normal verteilt.

#### 4.3.2 Veränderungen der Polla Items

Die Veränderungen der ordinalskalierten Polla Items auf der Ebene „ja-eingeschränkt-nein“ t2 gegenüber t1 wurden mit dem parameterfreien Prüfverfahren für verbundene Stichproben nach Wilcoxon berechnet (Tab. 30).

Tab. 30: Die Veränderungen der Polla Items t2 gegenüber t1

N=81	Neg. Ränge	Pos. Ränge	Bindungen	Z <sup>1</sup>	Sig. <sup>2</sup>
Strümpfe anziehen	4	43	34	-5,60	,000
Aufstehen vom Hocker	1	46	34	-6,56	,000
Einbeinstand	0	56	25	-6,80	,000
Aufheben	0	13	68	-3,61	,000
Auf den Boden hinlegen	2	41	38	-5,60	,000
Treppauf eine Stufe	1	58	22	-6,92	,000
Hocken	1	29	51	-4,86	,000
Hinknien	2	42	37	-5,66	,000
Auf der Stelle laufen	2	59	20	-6,80	,000
Einbeinhüpfen	0	15	66	-3,59	,000
1-Minute-Up & Go-Test	5	26	50	-3,77	,000
2-Minuten-Gehtest	7	17	57	-2,04	,041
Treppenlaufen-Test	1	28	52	-4,95	,000
2-Minuten-Laufstest	-	-	-	-	-

Anm.: <sup>1</sup> Basiert auf negativen Rängen; <sup>2</sup> Asymptotische Signifikanz (zweiseitig) nach Wilcoxon

13 von 14 Tests zeigen bedeutsame Veränderungen, wobei die größten das dreimalige Auf- und Absteigen auf einen 20cm hohen Stepp ( $F = -6,92$ ;  $p < ,001$ ), der Einbeinstand, das Laufen auf der Stelle ( $F = -6,80$ ;  $p < ,001$ ) sowie das Aufstehen vom Hocker ( $F = -6,56$ ;  $p < ,001$ ) aufzeigen. Die geringsten Veränderungen ergeben sich für den 2-Minuten-Gehtest ( $F = -2,04$ ;  $p = ,04$ ).

Die Veränderungen der gemessenen Tests im Polla wurden aufgrund der metrischen Datenerhebung über den T-Test für gepaarte Stichproben berechnet. Die Tabelle 31 zeigt zunächst die deskriptive Statistik zu den Messzeitpunkten. Demnach hat sich die Anzahl der zurückgelegten Wegstrecken gegen Therapieabschluss zum 1-Minute-Up & Go-Test im Mittel von 6,6 auf 9,2 erhöht, was einer Verbesserung im Mittel um 40 Prozent entspricht. Die

Gehstrecke erhöhte sich im Durchschnitt von 132 auf 172 Meter (+30%) und die Zeit für das Treppensteigen verringerte sich im Mittel von 48 auf 25 Sekunden (-48%).

Tab. 31: Die deskriptive Statistik der gemessenen Tests zu den Zeitpunkten t1 und t2

N=81	Mzp	Min	Max	M	s
1-Minute-Up & Go-Test <sup>1</sup>	t1	3	13	6,6	1,98
	t2	5	15	9,2	2,23
2-Minuten Gehstest <sup>2</sup>	t1	56	240	131,7	35,54
	t2	84	266	171,7	37,61
Treppenlaufen-Test <sup>3</sup>	t1	14	133	48,4	24,78
	t2	11	62	25,1	8,21

Anm.: Angaben in: <sup>1</sup>Wegstrecken; <sup>2</sup>Metern; <sup>3</sup>Sekunden

Der T-Test zeigt für alle drei gemessenen Performance-Tests signifikante Unterschiede zwischen dem Behandlungsbeginn und dem Behandlungsende, wobei die größten Veränderungen beim 1-Minute-Up & Go-Test und 2-Minuten-Gehstest auftreten ( $F = -14,32$ ;  $p < ,001$ ; Tab. 32).

Tab. 32: Die Ergebnisse des T-Tests auf Stichprobenunterschiede bei gepaarten Tests t1/t2

N=81	Gepaarte Differenzen bei 95% KI <sup>1</sup>				T-Wert	df	Sig. <sup>2</sup>
	M	s	Untere	Obere			
1-Minute-Up & Go-Test	-2,59	1,63	-2,95	-2,23	<b>-14,32**</b>	80	,000
2-Minuten-Gehstest	-39,85	25,18	-45,42	-34,28	<b>-14,25**</b>	80	,000
Treppenlaufen-Test	23,22	21,93	18,37	28,07	<b>9,53**</b>	80	,000

Anm.: <sup>1</sup>95% Konfidenzintervall der Differenz, <sup>2</sup>Signifikanz (zweiseitig)

Abbildung 11 veranschaulicht abschließend die Veränderungen im Vergleich zur Gruppe von Gesunden (Ges), ausgehend von den mittleren Prozentwerten der 0-100 transformierten Skalen. Es wird deutlich, dass die Ergebnisse der Patienten zum Therapieabschluss noch deutlich unter denen der Vergleichsgruppe liegen.

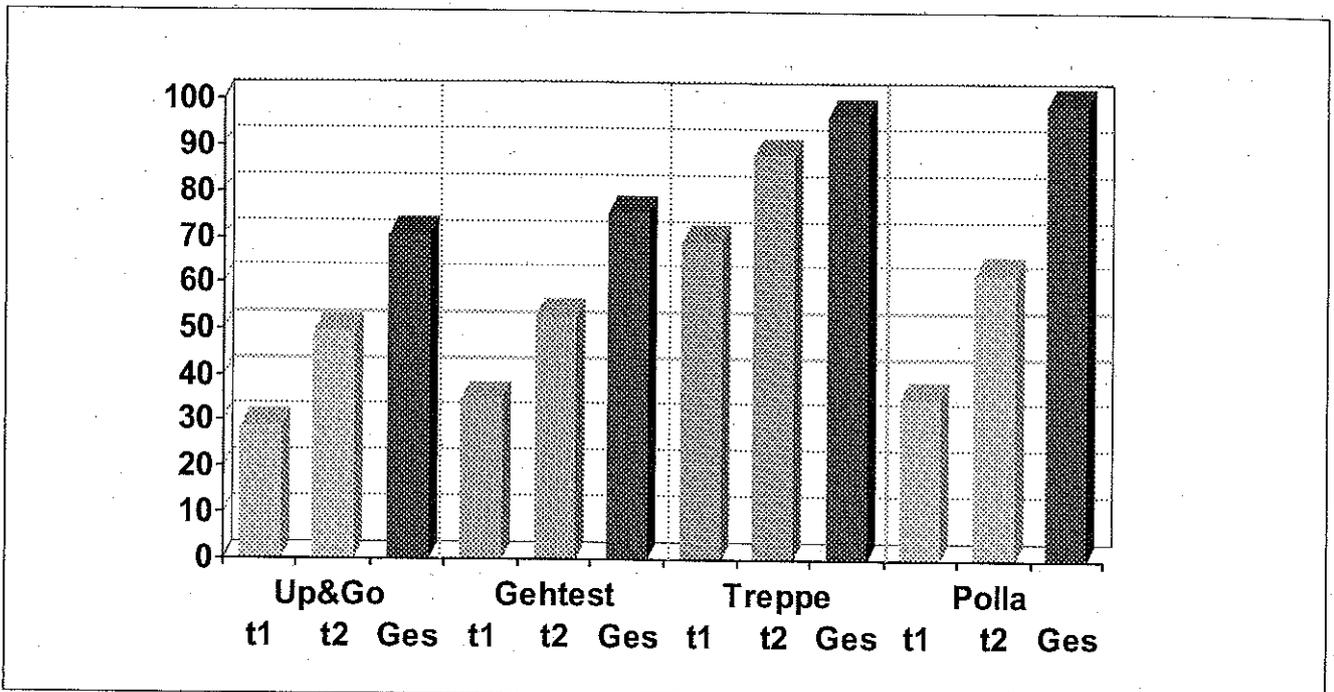


Abb. 11: Die Mittelwerte im Patientenkollektiv (N=81) der auf Prozentniveau transformierten gemessenen Tests und der Polla Summenskala zu den Messzeitpunkten t1 und t2 im Vergleich zur Vergleichsgruppe von Gesunden (Ges; N=30); Vertikal: Prozent

#### 4.3.3 Veränderungen der SF-36-Skalen

Die Dimensionen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (SF-36): Die Körperliche Funktionsfähigkeit und Rollenfunktion, der Schmerz, der Allgemeine Gesundheitszustand, die Vitalität, die Soziale Funktionsfähigkeit, die Emotionale Rollenfunktion und das Psychische Wohlbefinden zeigen über die Mittelwerte der Prozentskalen gegen Therapieabschluss Veränderungen gegenüber dem Beginn in Richtung höhere Lebensqualität an (Tab. 33).

Abbildung 12 veranschaulicht die in Tabelle 33 dargestellten deskriptiven Werte. Dabei spiegelt die waagerechte Achse das Prozentniveau wider. Die Gruppenunterschiede jeder Summenskala zwischen t1 und t2 sind nach dem T-Test bei gepaarten Stichproben für intervallskalierte Daten berechnet worden und zeigen bedeutsame Unterschiede ( $p \leq ,05$ ). Zum Vergleich ist das Ergebnis der Gruppe von Gesunden zur Körperlichen Funktionsfähigkeit in die Graphik eingebracht.

Tab. 33: Die Deskriptive Statistik zu den SF-36 Skalen

N=81	MZP	N	Min	Max	M	s
KÖFU	t1	N=81	0	88,89	36,38	19,19
	t2		20	100	63,81	19,63
KÖRO	t1	N=81	0	100	14,09	25,06
	t2		0	100	55,35	44,26
SCHM	t1	N=81	0	100	44,80	22,67
	t2		10	100	63,64	20,80
AGES	t1	N=80	10	97	63,79	18,23
	t2		20	97	67,84	17,21
VITA	t1	N=81	10	95	53,87	16,55
	t2		30	95	63,31	15,85
SOFU	t1	N=81	0	100	66,98	26,61
	t2		25	100	87,65	17,51
EMRO	t1	N=81	0	100	60,08	47,26
	t2		0	100	78,33	37,16
PSYC	t1	N=80	24	100	74,39	18,60
	t2		20	100	79,012	15,97

Anm.: KÖFU: Körperliche Funktionsfähigkeit; KÖRO: Körperliche Rollenfunktion; SCHM: Schmerz, AGES: Allgemeiner Gesundheitszustand; VITA: Vitalität; SOFU: Soziale Funktionsfähigkeit; EMRO: Emotionale Rollenfunktion; PSYC: Psychisches Wohlbefinden

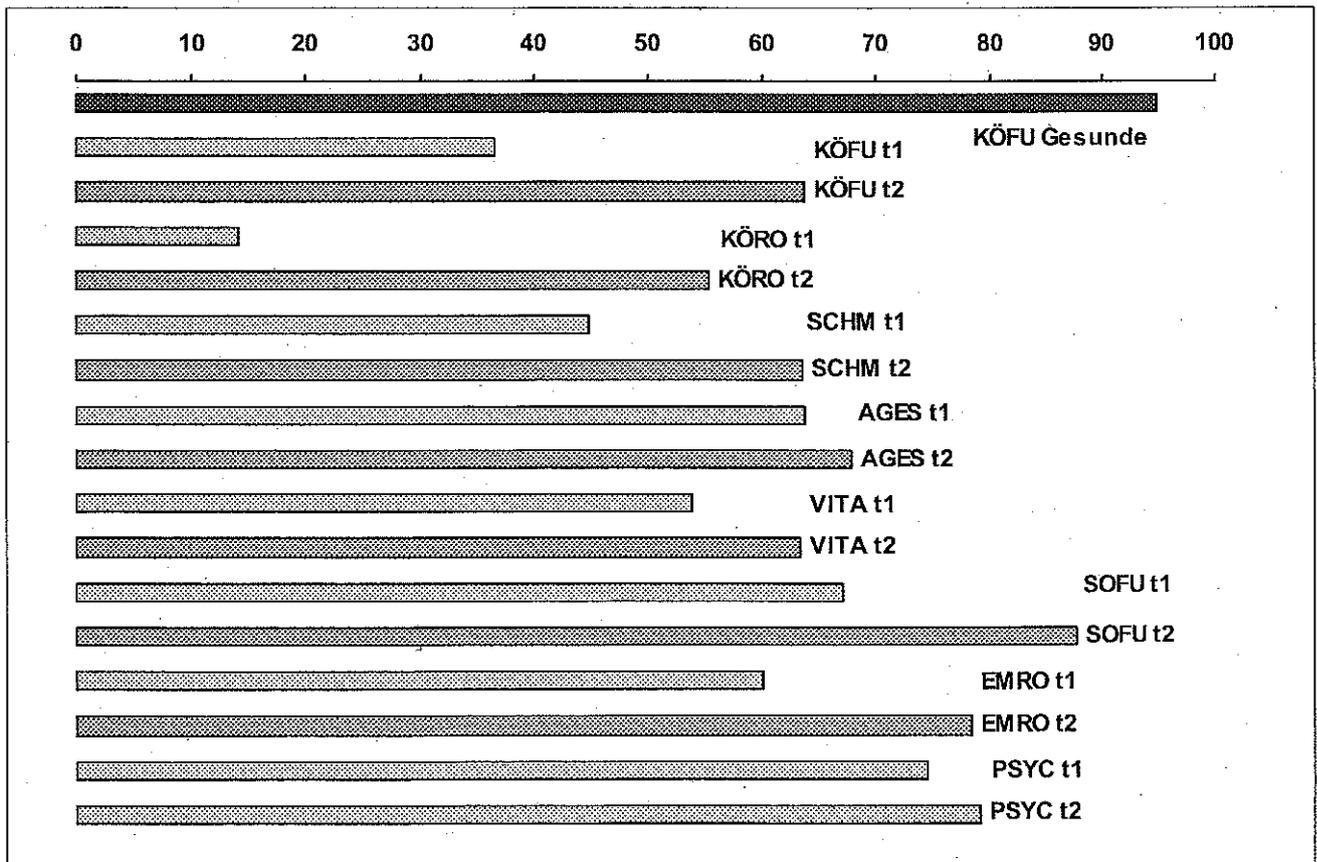


Abb. 12: Die Verteilungen der SF-36 Skalen (Angaben in Prozent).

#### 4.3.4 Analyse von Unterschieden in Altersklassen

In der praktischen Untersuchungsdurchführung zeigten Patienten höheren Alters insgesamt langsamere Testausführungen als jüngere. Statistische Unterschiede aufgrund der Altersstreuung von 19 bis 76 Jahren waren daher denkbar. Eine Bildung von Altersklassen orientierte sich an der Voraussetzung vergleichbarer mittlerer Altersdifferenzen zwischen den Gruppen. Die Tabelle 34 zeigt drei Altersklassen mit einem mittleren Altersabstand von jeweils 20 Jahren, wobei die Fallzahlen unterschiedlich ausfallen.

Tab. 34: Die deskriptive Statistik in den Altersklassen und Verteilungen der Diagnosen

N=81	N	Diagnosen nach Altersklassen				Geschlecht		Alter		
		KTE <sup>1</sup>	HTE <sup>2</sup>	Knie <sup>3</sup>	Knie-/ Usch <sup>4</sup>	w	m	Min	Max	M
19-38 Jahre	20	-	-	16	4	10	10	19	38	26,75
40-56 Jahre	15	2	1	9	3	7	8	40	56	46,80
58-76 Jahre	46	13	28	3	2	22	24	58	76	66,74

Anm.: <sup>1</sup>Knie- u., <sup>2</sup>Hüftendoprothesen; <sup>3</sup>Kniediagnosen, <sup>4</sup>Knie-/Unterschenkeldiagnosen

Die Diagnoseverteilungen in den Altersklassen machen deutlich, dass in der Gruppe höheren Alters Hüft- und Knieendprothesen überwiegen.

Als statistisches Verfahren für die Auswertung von Gruppenunterschieden diente nach dem allgemeinen linearen Modell die univariate Varianzanalyse mit dem festen Faktor Alter und den abhängigen Variablen der Polla Summenskala und der gemessenen Tests zu den Zeitpunkten Therapiebeginn und -abschluss.

##### 4.3.4.1 Ergebnisse der Varianzanalysen

Signifikante Unterschiede zeigen sich zwischen allen Altersklassen und zu beiden Zeitpunkten, wobei in Häufigkeit und Höhe die Unterscheidungen besonders über den 1-Minute-Up & Go-Test und den 2-Minuten-Gehtest geleistet werden (Tab. 35, 36). Mit überwiegend großen Effekten wird insbesondere die Gruppe der Jüngeren (19-38jährigen) von den Gruppen der Älteren zu beiden Zeitpunkten unterschieden (Tab. 35).

Zur Bestimmung der Größe signifikanter Unterschiede wird die Effektstärke Eta beschrieben und ergibt sich als Wurzel aus Eta-Quadrat. Die Beurteilung von Eta bei einer Varianzanalyse ergibt kleine Effekte bei 0,10, mittlere bei 0,25 und große Effekte bei 0,4 (Bortz & Döring, 2006, S. 606).

Tab. 35: Ergebnisse der Varianzanalysen zu Unterschieden zwischen Altersklassen (95% KI)

N=81		40-56 / 58-76			19-38 / 58-76			19-38 / 40-56		
MZP		F	Sig. <sup>1</sup>	Eta	F	Sig. <sup>1</sup>	Eta	F	Sig. <sup>1</sup>	Eta
Polla		,049	,825	,032	,984	,325	,122	1,32	,259	,195
Up & Go	t1	11,40	,001**	,402	29,36	,000**	,561	2,85	,101	,281
Gehtest		5,92	,018**	,302	17,14	,000**	,459	1,20	,280	,187
Treppe <sup>2</sup>		1,67	,201	,167	1,22	,274	,138	,066	,799	,045
Polla		5,10	,028	,281	1,75	,191	,164	10,83	,002**	,497
Up & Go	t2	11,29	,001**	,401	74,71	,000**	,734	11,81	,002**	,514
Gehtest		3,22	,078	,228	47,56	,000**	,653	12,10	,001**	,518
Treppe <sup>2</sup>		,049	,825	,032	12,56	,001**	,405	8,47	,006**	,452

Anm.: <sup>1</sup>Signifikanzniveau (zweiseitig), <sup>2</sup>Treppenlaufen-Test

Tab. 36: Deskriptive Statistik bei gepaarten Stichproben

N=81	MSZ	M	s
Polla	t1	34,82	14,38
	t2	62,71	16,64
Up & Go	t1	6,60	1,98
	t2	9,19	2,23
Gehtest	t1	131,86	35,57
	t2	171,72	37,61
Treppenlaufen	t1	48,36	24,78
	t2	25,14	8,21

Eta-Quadrat beinhaltet den Anteil der Gesamtvarianz in der abhängigen Variablen, die auf den jeweiligen Faktor zurückgeht (Willimczik, 1999) und ergibt sich als Quotient aus der Quadratsumme des abhängigen Faktors durch die Gesamtvarianz (gesamte Quadratsumme). Dabei leistet der Faktor Alter mittlere bis große Varianzaufklärungen (Bortz & Döring, 2006, S. 606, Werte um 0,01 = klein, 0,1 = mittel; 0,25 groß) von 16-54 Prozent an der abhängigen Variablen des 1-Minute-Up & Go-Test, 21-43 Prozent an der des 2-Minuten-Gehtests und 16-20 Prozent an der abhängigen Variablen des Treppenlaufen-Tests.

#### 4.3.5 Analyse von Unterschieden in Diagnosegruppen

Die Analyse von Unterschieden zu Diagnosegruppen wurde basierend auf der Annahme durchgeführt, dass sich nach leichteren operativen Eingriffen am Kniegelenk (z.B. Kreuzbandersatzplastik, Meniskusresektion) die Funktionsfähigkeit der unteren Extremität im Allgemeinen zügiger entwickelt als nach komplexeren Eingriffen (z.B. Knieendoprothesen). Die Gruppe der Kniediagnosen präsentierte eine große Streubreite von Krankheitsbildern, von

denen einige Patienten Zusatzdiagnosen am betroffenen Gelenk aufwiesen, die aus physiotherapeutischer Erfahrung im Allgemeinen zeitliche Verzögerungen der funktionellen Entwicklung nach sich ziehen (Weinhold, 2002). Um Gruppenunterschiede herauszuarbeiten wurde die vierte Gruppe der Knie-/Unterschenkeldiagnosen bei der Überprüfung ausgeschlossen und nur 72 Patienten in die Auswertung aufgenommen.

Als statistisches Verfahren für die Auswertung von Gruppenunterschieden diente nach dem allgemeinen linearen Modell die univariate Varianzanalyse mit dem festen Faktor Diagnose und den abhängigen Variablen Polla Summenskala und gemessene Tests zu den Zeitpunkten Therapiebeginn und -abschluss.

#### 4.3.5.1 Merkmale der untersuchten Stichprobe

Die Verteilungen von Geschlecht und Alter in den Diagnosegruppen zeigt Tabelle 37. Bei gleichmäßiger Geschlechtsverteilung weisen die Kniediagnosen ein mittleres Alter von 37 Jahren mit einer Spannweite im Alter von 52 auf. Die beiden anderen Gruppen im Vergleich zeigen einen Altersdurchschnitt von 65/67 Jahren bei einer Spanne von 22/27 Jahren.

Tab. 37: Die deskriptive Statistik zu Alter und Geschlecht in den Diagnosegruppen

N=72	N	Geschlecht		Alter			
		W	m	Min	Max	M	s
Kniediagnosen	28	15	13	19	71	36,61	14,12
Knieendoprothesen	15	7	8	54	76	64,93	6,05
Hüftendoprothesen	29	14	15	48	75	66,72	5,85

## 4.3.5.2 Ergebnisse der Varianzanalysen

Am deutlichsten wird die Gruppe der in der Regel älteren Patienten mit Knieendoprothesen von der Gruppe der Diagnosen am Kniegelenk mit großen Effekten über alle Tests unterschieden (Ausnahme: Polla zu t1).

Die Gruppe mit Hüftendoprothesen wird ebenfalls über alle Tests von der gleichaltrigen Gruppe mit Knieendoprothesen über große Effekte unterschieden (Tab. 38). Die Gruppe mit Hüftendoprothesen wird darüber hinaus mit großen Effekten von der durchschnittlich 20 Jahre jüngeren Gruppe mit Kniegelenksdiagnosen – allerdings nur über den 2-Minuten-Gehtest sowie den 1-Minute-Up & Go-Test – unterschieden (Tab. 38).

Durchgängige Unterschiede zwischen allen Diagnosegruppen zu t1 und t2 zeigen lediglich der 1-Minute-Up & Go-Test sowie der 2-Minuten-Gehtest (Tab. 38).

Tab. 38: Ergebnisse der Varianzanalysen zu Unterschieden zwischen Diagnosegruppen (95% KI)

N=72		KTE / Knie			HTE / KTE			HTE / Knie		
MZP		F	Sig. <sup>1</sup>	Eta	F	Sig. <sup>1</sup>	Eta	F	Sig. <sup>1</sup>	Eta
Polla	t1	2,97	,092	,261	2,66	,110	,245	,033	,857	,032
Up & Go		12,10	,001**	,477	,457	,503	,105	15,31	,000**	,467
Gehtest		5,72	,021*	,349	2,44	,126	,235	2,98	,090	,226
Treppe <sup>2</sup>		4,91	,032*	,327	9,07	,004**	,422	,290	,593	,071
Polla	t2	8,91	,005**	,423	26,41	,000**	,621	3,90	,053	,257
Up & Go		22,48	,000**	,595	3,46	,070	,276	20,57	,000**	,522
Gehtest		15,70	,000**	,526	3,87	,056	,290	11,60	,001**	,417
Treppe <sup>2</sup>		10,97	,002**	,459	9,12	,004**	,422	,992	,324	,134

Anm.: <sup>1</sup>Signifikanzniveau (zweiseitig), <sup>2</sup>Treppenlaufen-Test

Tab. 39: Statistik bei gepaarten Stichproben

N=72	MSZ	M	s
Polla	t1	8,33	3,58
	t2	15,10	4,03
Up & Go	t1	6,57	1,99
	t2	9,07	2,21
Gehtest	t1	130,57	35,39
	t2	169,93	37,37
Treppenlaufen	t1	48,08	24,68
	t2	25,38	8,38

Die Varianzaufklärungen im Hinblick auf die Gruppen der Knieendoprothesen und Kniendiagnosen liegen bei 22 und 35 Prozent für den 1-Minute-Up & Go-Test, bei 12 und 28 Prozent für den 2-Minuten-Gehtests sowie 11 und 21 Prozent für den Treppenlaufen-Test.

Für eine spätere Diskussion zu Unterschieden von Diagnosegruppen ist erwähnenswert, dass die gleichaltrigen Gruppen der Hüft- und Knieendoprothesen signifikant nur über den Treppenlaufen-Test und den Polla unterschieden werden. Die erklärten Varianzanteile bezüglich des Treppenlaufen-Tests liegen bei 18 Prozent zu beiden Zeitpunkten und bei 39 Prozent für den Polla zu Therapieende.

#### 4.3.6 Veränderungen der spezifischen Zielkriterien

Die drei spezifischen Zielkriterien Schmerzintensität, aktive Flexion gemessen in Rückenlage sowie die schmerzfreie Kniebeuge gemessen am Kniegelenk in Grad sind auf Unterschiede zu Therapieende gegenüber dem Untersuchungsbeginn mit T-Test für gepaarte Stichprobenunterschiede überprüft worden. Bedeutsame Veränderungen weisen alle drei Kriterien auf (Tab. 40). Die Schmerzintensität reduzierte sich im Mittel von 3,8 auf zwei zum Therapieende ( $T = 8,61$ ), die aktive Flexion verbesserte sich von 94 auf 115 Grad ( $T = -13,84$ ) und die schmerzfreie Kniebeuge von 63 auf 96 Grad ( $T = -8,89$ ).

Tab. 40: Die Veränderungen der spezifischen Zielkriterien  $t_2$  gegenüber  $t_1$  nach dem T-Test

T-Test	N	Gepaarte Differenzen mit 95% KI				t	Sig. <sup>1</sup>
		M	s	Untere	Obere		
Schmerzintensität (NRS)	N=76	1,87	1,89	1,44	2,30	<b>8,61</b>	,000
Aktive Flexion	N=78	-20,33	12,98	-23,26	-17,40	<b>-13,84</b>	,000
Kniebeuge	N=48	32,83	25,58	-40,26	-25,40	<b>-8,89</b>	,000

Bei der Frage nach den Größenordnungen von Veränderungen im Hinblick auf Schmerz und Beweglichkeit wurden die Effekte von Unterschieden über den Standardized Response Mean (SRM) ermittelt (Leonhardt, 2004). Die Klassifikation der Effekte orientiert sich an den Empfehlungen von Cohen (1988, S. 26 f.). Danach werden Werte von 0,2 als kleine, von 0,5 als mittlere und von 0,8 als große Effektstärken beschrieben. Für alle drei Parameter zeigen sich große Effekte, die für die aktive Flexion bei 0,99, für die NRS bei 1 und für die Kniebeuge bei 1,21 liegen.

Der Wilcoxon-Test als nichtparametrisches Verfahren wurde zur Überprüfung von Gruppenunterschieden auf rangskaliertem Niveau für das Giving-Way Phänomen, die Häufigkeit der Medikation, die Schmerzdauer sowie das Hauptproblem in seiner Häufigkeit angewandt. Signifikante Veränderungen zum Ende gegenüber dem Therapieanfang werden bei allen Kriterien deutlich (Tab. 41).

Tab. 41: Die Veränderungen der spezifischen Zielkriterien t2 gegenüber t1 nach Wilcoxon

Wilcoxon-Test	N	Neg. Ränge	Pos. Ränge	Bindungen	Z <sup>2</sup>	Sig. <sup>1</sup>
Hauptproblem	N=76	0	61	15	-6,82 <sup>3</sup>	,000
Medikation	N=71	4	45	22	-5,17 <sup>3</sup>	,000
Schmerzdauer	N=72	5	46	21	-5,3 <sup>3</sup>	,000
Giving-Way	N=73	5	16	52	-2,08 <sup>3</sup>	,037

Anm.: <sup>1</sup>Asymptotische Signifikanz (2-seitig), <sup>2</sup>Wilcoxon-Test, basiert auf negativen Rängen

## 4.4 Überprüfung von Testgütekriterien des Polla zu t1 und t2

### 4.4.1 Objektivität

Bei der Bestimmung der Testgütekriterien eines Tests ergibt sich die Frage nach seiner Objektivität. Inwieweit sind die Ergebnisse eines Tests unabhängig vom Untersucher oder anders formuliert: inwiefern kommen unterschiedliche Untersucher bei demselben Patienten zu dem gleichen Ergebnis (Lienert & Raatz, 1998).

Zur Überprüfung dieser auch so genannten Interrater-Reliabilität beurteilten zum Therapieabschluss drei Beurteiler zeitgleich und unabhängig voneinander die Durchführung der Performance-Tests für den Polla („ja-eingeschränkt-nein“) und trugen die Ergebnisse auf jeweils einem separaten Dokumentationsbogen ein (ANHANG 1). Zur statistischen Berechnung wurde das Kappa-Maß gewählt. Von den 81 Patienten wurden 32 Patienten bezüglich der Interrater-Reliabilität überprüft.

Die Ergebnisse der Interrater-Reliabilität zum Polla zum Messzeitpunkt Therapieabschluss deuten außer beim Einbeinstand auf überwiegend sehr gute Werte hin (0,81-1). Im arithmetischen Mittel der Kappa-Werte zeigt sich eine gute Übereinstimmung von 0,747 (Tab. 42). Die schlechten Ergebnisse zum Einbeinstand resultieren aus einem Standardisierungsproblem. Die Beurteilung der Standsicherheit sollte im Seitenvergleich der Beine erfolgen, was nicht immer ganz einfach war und häufig zu differierenden Ansichten der Therapeuten und damit zu unterschiedlichen Ergebnissen führte. In der Korrektur der Standardisierung wird demnach auch nicht mehr die Standsicherheit beurteilt, sondern lediglich ob der Einbeinstand für 10 Sekunden möglich ist.

Tab. 42: Das Kappa-Maß zu den drei Interratern (it) zu den Polla Items

N=32	it1/it2	it1/it3	it2/it3	Mittelwerte
Strümpfe anziehen	,688	,750	,803	,747
Aufstehen vom Hocker	,803	,680	,871	,785
Einbeinstand	,753	-	-	,753
Hinlegen/Aufstehen	1	1	1	1
Treppauf eine Stufe	,817	,822	,881	,84
Hocken	,824	,885	,707	,805
Hinknien	,950	,950	1	,967
Laufen auf der Stelle	,573	,583	,581	,579
Einbeinhüpfen	,862	,862	1	,608
1-Minute-Up & Go-Test	,614	,649	,810	,691
2-Minuten-Gehtest	,500	,333	,500	,444
Treppenlaufen-Test	,811	,680	,747	,746
<b>Gesamt (gemittelt)</b>	<b>,766</b>	<b>,745</b>	<b>,727</b>	<b>,747</b>

Insgesamt zeigt der Polla gute Ergebnisse hinsichtlich Interrater-Reliabilität. Allerdings ist die Anzahl von drei Beurteilern gering und sollte zusätzlich geprüft werden. Auch bei einer vorliegenden standardisierten Ausführungsbeschreibung werden Beurteiler in unterschiedlichen Einrichtungen immer wieder zu differierenden Ergebnissen kommen. Ein intensiver Erfahrungsaustausch über die Durchführungsweise der Tests lässt unter Therapeuten in der jeweiligen Einrichtung möglicherweise spezifische Interpretationen der Ergebnisse entstehen.

#### 4.4.2 Reliabilität

Die Genauigkeit, mit der ein Test misst, wird als Reliabilität bezeichnet. Sie klärt die Frage, inwieweit unterschiedliche Messungen zu den gleichen Ergebnissen kommen und ob ähnliche Informationen erfasst werden, unabhängig davon, ob die Tests ein bestimmtes Kriterium auch zu messen beanspruchen (Bortz & Döring, 2006; Lienert & Raatz, 1998).

Die hier angewandten Verfahren klären

1. die Intrarater-Reliabilität und
2. die interne Konsistenz.

Bei der Test-Retest-Reliabilität überprüft ein und derselbe Beurteiler zu zwei Zeitpunkten die drei gemessenen Tests an einem Patienten. Entsprechende Empfehlungen der Literatur legen einen 3-14 Tage Abstand nach dem ersten Test nahe (Bös, 2001). Aufgrund schneller Veränderungen im frühen postoperativen Zeitraum zu Therapiebeginn, erschien die Erhebung

zu einem Zeitpunkt sinnvoll, wo insgesamt stabilere Ergebnisse zu erwarten waren. Dazu wurden 29 von 81 Patienten im Durchschnitt 2,3 Tage ( $\pm 0,8$ ) nach Untersuchungsende zu einem Retest einbestellt und erneut mit den Tests überprüft. Die Berechnung erfolgte mit dem Intra-Class-Korrelationskoeffizienten (ICC) für Intervallskalierungen.

Die Berechnung der Konsistenzanalyse erfolgt über den Alphakoeffizienten nach Cronbach (1951). Der Test wird dabei in so viele Teile zerlegt wie Items vorhanden sind. In einer itemspezifischen Korrelationsanalyse werden die Autokorrelationen der Items mit sich selbst außer Acht gelassen. Die Durchschnittswerte der Korrelationen gehen in den Schätzwert des Alphakoeffizienten von Cronbach mit ein (Bortz & Döring, 2006).

#### 4.4.2.1 Intrarater-Reliabilität

Die Ergebnisse der Intrarater-Reliabilität zeigen über den Intra-Class-Korrelationskoeffizienten (ICC) für Intervallskalierungen Werte von 0,98. Nach den Kriterien zur Beurteilung von Objektivitätskoeffizienten ergibt sich nach Clarke (1976, S. 27) eine ausgezeichnete Übereinstimmung (Tab. 43).

Tab. 43: Korrelationskoeffizient in Klassen (t2/Retest; durchschnittliche Maße)

N=29	$\alpha$	Korrelation innerhalb der Klasse	95%-KI		F-Test mit wahrem Wert 0			
			Untergrenze	Obergrenze	Wert	Freiheitsgrade 1	Freiheitsgrade 2	Sig.
<b>1-Min.-Up&amp;Go</b>	,980	,981	,959	,991	51,43	28	29	,000
<b>2-Min.-Gehstest</b>	,982	,980	,958	,991	50,55	28	29	,000
<b>Treppenlaufen</b>	,981	,973	,943	,987	36,77	28	29	,000

Anm.: Modell mit Ein-Weg-Zufallseffekten bei dem die Personeneffekte zufällig sind

Schoppen, Boonstra, Groothoff, de Vries, Goeken und Eisma (1999) zeigten ebenso wie Podsiadlo und Richardson (1991) für den Timed-Up & Go-Test eine gute Intrarater- und Interrater-Reliabilität im zwei Wochenabstand. Podsiadlo und Richardson (1991) wiesen eine Intrarater-Reliabilität an 20 Patienten im Abstand von 2 Monaten mit einem ICC von 0,99 und eine Reliabilität zwischen drei Interratern an 22 Patienten an einem Tag mit einem ICC von 0,98 nach.

Von der Beurteilung der Intrarater-Reliabilität im Hinblick auf den ordinalskalierten Polla wurde aufgrund möglicher Erinnerungseffekte und nicht geplanter Verblindung der Therapeuten abgesehen.

#### 4.4.2 Konsistenzanalyse

Die Ergebnisse der Konsistenzanalyse über Cronbach's Alpha zeigen für den Polla nach den Beurteilungskriterien von Weise (1975, S. 219) zu beiden Zeitpunkten eine mittlere Reliabilität um 0,80 und eine hohe Reliabilität von über 0,9 für die Selbsteinschätzung (Tab. 44).

Tab. 44: Interne Konsistenz zum Polla und zur Selbsteinschätzung

N=81	Mzp	Cronbachs Alpha
Polla	t1	0,79
	t2	0,81
Selbsteinschätzung	t1	0,91
	t2	0,94

Unterschiede, wie noch gezeigt wird, haben sich auch hinsichtlich der Zusammenhänge zwischen Selbsteinschätzungsinstrumenten und Performance-Tests ergeben.

#### 4.4.3 Konstruktvalidität

Die Konstruktvalidität dient dem Ziel, Beziehungen zwischen den in einem Messinstrument gemessenen Verhaltensweisen und einem zu erfassenden Merkmal (= Konstrukt) aufzuklären. Sie wird deutlich, wenn bedacht wird, dass ein Testverhalten häufig nach „angenommenen bzw. erschlossenen“ Eigenschaften erfasst wird (Lienert & Raatz, 1998, S. 226). So zielen z.B. Intelligenztests und Fähigkeitstests auf abgeleitete Konstrukte und nicht auf unmittelbar operational erfassbare Einheiten ab (Herrmann, 1969). Bei der Validierung können unterschiedliche Methoden zum Einsatz kommen. Nach Cronbach und Meehl (1995) umfassen die wichtigsten Verfahren zur Konstruktvalidierung neben einer Faktorenanalyse des zu validierenden Tests mit gemeinsamen Außenkriterien, die Korrelationen mit mehreren Außenkriterien oder mit Tests, die ähnliche Validitätsansprüche aufweisen.

In der vorliegenden Untersuchung wird als Konstrukt die rangskalierte Datenaufnahme zum Polla mit „ja-eingeschränkt-nein“ für den Up & Go-Test, den Gehetest und den Treppenlaufen-Test aufgefasst. Dieses wird mit den inhaltlich entsprechenden Items der gemessenen Tests zu t1 und t2 unter korrelativen Vergleichen betrachtet. Ein weiterer Zusammenhang auf der Grundlage des Korrelationskoeffizienten Spearman-Rho erfolgt zwischen dem Polla und den einzelnen gemessenen Tests sowie zu ihrer gemeinsamen Summenskala. Auf Itemebene korreliert lediglich der gemessene Treppenlaufen-Test mit dem entsprechenden Polla Item (ja-eingeschränkt-nein, Tab. 45).

Tab. 45: Korrelationen nach Spearman-Rho im Patientenkollektiv (n=81)

MZP	Polla Items (ja-eingeschränkt-nein)	Gemessener Test <sup>1</sup>	Korrelation	Sig.
t1	Up & Go-Test	1-Minute-Up & Go-Test	,143	,201
	Gehtest	2-Minuten-Gehtest	,129	,250
	Treppenlaufen-Test	Treppenlaufen-Test	,353**	,001
t2	Up & Go-Test	1-Minute-Up & Go-Test	,135	,228
	Gehtest	2-Minuten-Gehtest	,109	,331
	Treppenlaufen-Test	Treppenlaufen-Test	,477**	,000
t1	Polla Summenskala	1-Minute-Up & Go-Test	,534**	,000
		2-Minuten-Gehtest	,579**	,000
		Treppenlaufen-Test	,645**	,000
t2	Polla Summenskala	1-Minute-Up & Go-Test	,415**	,000
		2-Minuten-Gehtest	,479**	,000
		Treppenlaufen-Test	,707**	,000
t1	Polla Summenskala	Summenskala (gemessene Tests)	,629**	,000
t2	Polla Summenskala	Summenskala (gemessene Tests)	,506**	,000

Anm.: <sup>1</sup>angewandt: 0-100 Skalen

Überwiegend mittlere Zusammenhänge weist jedoch die Polla Summenskala zu beiden Zeitpunkten zu den drei gemessenen Tests wie auch zu ihrer gemeinsamen Summenskala auf (Tab. 45).

#### 4.4.4 Kriteriumsvalidität (Korrelationshypothese)

Bei der Bestimmung von Testgütekriterien nehmen der Instrumentenvergleich als Kriteriumsvalidität und die externe Verankerung eine zentrale Bedeutung ein. Die Kriteriumsvalidität beschreibt den Grad der Übereinstimmung von Testergebnissen einer Stichprobe von Probanden mit einem Außenkriterium (Lienert & Raatz, 1998). Von Interesse ist, ob die Verbesserung des Funktionsstatus durch Fremdbeurteilung von Performance-Tests sowohl mit der Verbesserung der subjektiven Selbsteinschätzung von Aktivitäten als auch mit der Steigerung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität einhergeht. Entsprechend zielt eine Hypothese auf die Klärung von Zusammenhängen und stellt sich wie folgt dar:

*Korrelationshypothese:* Es bestehen korrelative Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen der Performance-Tests, der Selbsteinschätzung zu Aktivitäten und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (SF36) zu den Messzeitpunkten Therapiebeginn und Therapieabschluss.

Zur statistischen Überprüfung der Kriteriumsvalidität wurden Korrelationen nach Pearson und Spearman-Rho berechnet.

#### 4.4.4.1 Ergebnisse der Instrumentenvergleiche

Die Ergebnisse weisen zu beiden Messzeitpunkten für den Polla Zusammenhänge zu fast allen SF-36 Dimensionen auf (Tab. 46). Weniger Zusammenhänge weisen der Treppenlaufen-Test mit zehn, der Gehstest mit neun und der 1-Minute-Up & Go-Test mit fünf Korrelationen auf.

Die Selbsteinschätzung zu Aktivitäten zeigt im Vergleich gegenüber allen SF-36 Dimensionen höhere und häufigere Korrelationen. Sie weist vergleichbare Zusammenhänge wie die Körperliche Funktionsfähigkeit (KÖFU) zu der Mehrzahl der SF-36 Skalen auf.

Die Ergebnisse der dimensionsähnlichen Aktivitätsebene zeigen zwischen der KÖFU einerseits, sowie dem Polla und den gemessenen Tests andererseits, moderate Zusammenhänge zu Therapiebeginn, die gegen Therapieende beim Polla und der Selbsteinschätzung ansteigen und bei den gemessenen Tests geringer ausfallen, mit Ausnahme von mittleren Korrelationen zum Treppenlaufen-Test (Tab. 46).

Zur Körperlichen Rollenfunktion (KÖRO) und zum Schmerz (SCHM) finden sich durchweg Zusammenhänge für den Polla, das Treppenlaufen und den Gehstest.

Zu den wenig verwandten Dimensionen wie der Vitalität (VITA) mit Fragen zu Schwung, Energie, Erschöpfung und Müdigkeit oder dem Psychischen Wohlbefinden (PSYC) weist nur der Polla geringe und instabile Zusammenhänge auf, stabil zeigen sie sich dagegen zum Allgemeinen Gesundheitszustand auf geringem Niveau ( $t1: r = ,246^*$ ,  $t2: r = ,269^*$ , Tab. 46).

Tab. 46: Die Korrelationen zwischen den Messinstrumenten zu Therapiebeginn

N=81		Pearson	Spearman-Rho				
MZP	Dimension	KÖFU	Polla	Selbst <sup>9</sup>	Up & go	Gehtest	Treppen- laufen
1	KÖFU <sup>1</sup>	1	,547**	,783**	,539**	,549**	,581**
	KÖRO <sup>2</sup>	,515*	,394**	,440**	,437**	,425**	,447**
	SCHM <sup>3</sup>	,415**	,243*	,370**	,174	,304**	,315**
	AGES <sup>4</sup> N=80	,163	,246*	,218	,095	,097	,183
	VITA <sup>5</sup>	,279*	,180	,177	-,038	,064	,066
	SOFU <sup>6</sup>	,392**	,258*	,470**	,156	,087	,230*
	EMRO <sup>7</sup>	,202	,065	,231*	,352**	,234*	,233*
	PSYC <sup>8</sup> N=80	,247*	,247*	,250*	,127	,037	,146
2	KÖFU	1	,621**	,820**	,282*	,372**	,511**
	KÖRO	,644**	,387**	,596**	,159	,266*	,332**
	SCHM	,697**	,399**	,733**	,229*	,414**	,428**
	AGES	,357**	,269*	,368**	,087	,143	,178
	VITA	,423**	,238*	,366**	-,021	0,74	,121
	SOFU	,431**	,260*	,497**	,202	,258*	,264*
	EMRO N=80	,292**	,260*	,317**	,071	,279*	,242*
	PSYC	,319**	,213	,379**	,034	,126	,110

Anm.: Signifikanzniveau (zweiseitig): \*\* $p \leq 0.01$ , \* $p \leq 0.05$ , <sup>1</sup>Körperliche Funktionsfähigkeit, <sup>2</sup>Körperliche Rollenfunktion, <sup>3</sup>Schmerz, <sup>4</sup>Allgemeiner Gesundheitszustand, <sup>5</sup>Vitalität, <sup>6</sup>Soziale Funktionsfähigkeit, <sup>7</sup>Emotionale Rollenfunktion, <sup>8</sup>Psychisches Wohlbefinden, <sup>9</sup>Selbsteinschätzung

Von den gemessenen Tests hebt sich der Treppenlaufen-Test durch die Häufigkeit und Stärke von Zusammenhängen zur Körperlichen Rollenfunktion, zum Schmerz, zur Sozialen Funktionsfähigkeit als auch zur emotionalen Rollenfunktion gegenüber den beiden anderen Tests hervor. Das Treppenlaufen korreliert zwar nicht so häufig mit den Dimensionen des SF-36, dafür aber höher als der Polla, insbesondere bei Fragen nach Schmerzen, danach wie körperliche bzw. seelische Schwierigkeiten im Alltag bewältigt werden und bei Fragen nach der Beeinträchtigung von Kontakten (SOFU).

#### 4.4.5 Analyse von Unterschieden in der Parallelisierung

Es wird davon ausgegangen, dass Patienten gegen Therapieende im Performance-Test bessere Ergebnisse zeigen und sich das Aktivitätsniveau an das von Gesunden annähert. Unter diesem Gesichtspunkt ist von Interesse, ob die Tests zu den verschiedenen Zeitpunkten und insbesondere zum Follow-up in der Lage, sind Patienten von Gesunden zu unterscheiden.

Die Ergebnisse univariater Varianzanalysen nach dem allgemeinen linearen Modell mit dem festen Faktor „Patient“ und „Gesunder“ sowie den abhängigen Variablen des Polla und der

gemessenen Tests weisen große Effekte von Unterschieden von 0,402-0,956 für alle Instrumente zum Therapiebeginn nach (Tab. 47).

Tab. 47: Die Unterschiede in den Gruppen „Gesunde“ und „Patienten“ (Varianzanalyse, 95% KI)

MZP		Par <sup>2</sup>	N	M	s	df	Mittel der Quadrate	F	Sig. <sup>1</sup>	Eta
t1	Polla	Pat	30	36,11	13,94	1	60166	<b>612,57</b>	,000	<b>,956</b>
		Ges	30	99,44	1,44					
	Up & Go	Pat	30	6,90	2,25	1	370,02	<b>77,71</b>	,000	<b>,757</b>
		Ges	30	11,87	2,11					
	Gehtest	Pat	30	136,60	35,33	1	105420	<b>121,51</b>	,000	<b>,823</b>
Ges		30	220,43	22,07						
Treppe	Pat	30	45,65	20,53	1	14258	<b>66,53</b>	,000	<b>,731</b>	
	Ges	30	14,82	2,66						
Lauffest	Pat	30	,00	,00	1	921568	<b>434,10</b>	,000	<b>,939</b>	
	Ges	30	247,87	65,16						
t2	Polla	Pat	30	64,03	15,76	1	18815	<b>150,22</b>	,000	<b>,849</b>
		Ges	30	99,44	1,44					
	Up & Go	Pat	30	9,87	2,60	1	63,04	<b>11,24</b>	,001	<b>,402</b>
		Ges	30	11,87	2,11					
	Gehtest	Pat	30	179,53	45,66	1	25092	<b>19,51</b>	,000	<b>,502</b>
Ges		30	220,43	22,07						
Treppe	Pat	30	24,33	10,03	1	1356	<b>25,19</b>	,000	<b>,550</b>	
	Ges	30	14,82	2,66						
Lauffest	Pat	30	26,80	83,49	1	733057	<b>130,71</b>	,000	<b>,832</b>	
	Ges	30	247,87	65,16						

Anm.: <sup>1</sup> Signifikanzniveau (zweiseitig); <sup>2</sup> Parallelisierte Gruppen

Große Effekte gegen Untersuchungsende lassen sich nur für den Polla und den 2-Minuten-Lauffest nachweisen. Einschränkend muss erwähnt werden, dass die Probanden der Vergleichsgruppe von Gesunden vorwiegend aus der Klientel rekrutiert wurde, welches regelmäßig das private Bewegungsangebot des *Ambulanten Rehasentrums Kiel* nutzte. Es kann daher von einer insgesamt sportlichen Gruppe ausgegangen werden, die nicht repräsentativ für die Altersgruppe erscheint.

#### 4.4.6 Änderungssensitivität

Ein wichtiger Aspekt bei der Evaluation einer Testbatterie ist die Frage nach der Größe von Veränderungen bei Therapieergebnissen zwischen verschiedenen Zeitpunkten. Kann ein Messinstrument nach kürzeren Behandlungsintervallen von sechs Wochen wie auch nach Zeiträumen von mehr als drei Monaten Veränderungen statistisch auch dort belegen, wo

kleine Fortschritte im Genesungsprozess zu erwarten sind? Bei der Konstruktion der Testbatterie wurde zur Vermeidung von Boden- und Deckeneffekten auf ein breites Aktivitätsspektrum mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden Wert gelegt. Im Zusammenhang mit der Erhebung von Einschränkungen wie Schmerzen, Hilfen, Hilfsmittel oder Ausweichbewegungen könnte der Test leichter als die Körperliche Funktionsfähigkeit des SF-36 Veränderungen abbilden und damit eine größere Änderungssensitivität aufweisen. Die Betrachtung der Änderungssensitivität erfolgt für die Gesamtstichprobe (n=81) über den Standardized Response Mean (SRM).

Tab. 48: Die Änderungssensitivität über die SRM in der Gesamtstichprobe

N=81	MZP	M	S	SRM t1/t2
<b>KÖFU</b>	t1	36,38	19,19	1,41
	t2	63,81	19,63	
<b>Polla</b>	t1	34,83	14,38	1,79
	t2	62,71	16,64	
<b>Selbsteinschätzung</b>	t1	46,19	16,56	1,41
	t2	70,23	17,50	
<b>1-Minute-Up &amp; Go-Test</b>	t1	28,77	15,81	1,23
	t2	49,49	17,84	
<b>2-Minuten-Gehtest</b>	t1	34,80	16,30	1,11
	t2	53,08	17,25	
<b>Treppenlaufen-Test</b>	t1	69,37	20,32	1,26
	t2	88,41	6,73	

Anm.: Grundlage der Berechnungen sind die 0-100 transformierten Skalen

Die Änderungssensitivität für die Gesamtstichprobe zeigt für alle Instrumente große Effekte von größer als 0,8 zwischen t1 und t2. Besonders große Effekte zeigt der Polla mit 1,79, etwas geringere die Körperliche Funktionsfähigkeit und die Selbsteinschätzung (1,41; Tab. 48).

#### 4.5 Auswertungen zum Follow-up mit 26 Patienten

Als sich während der Untersuchungsdurchführung zeigte, dass verschiedene Patienten über den Untersuchungszeitraum hinaus Behandlungen erhielten, wurde nachträglich ein Follow-up in das Studiendesign aufgenommen. Von Interesse war die Frage, ob der Polla über den Beobachtungszeitraum von sechs Wochen hinaus Veränderungen des Aktivitätsniveaus von Patienten abzubilden vermag. Die Zeitspanne zum Follow-up war mit durchschnittlich 80 Tagen ( $\pm 39$ , Spannweite: 166) nach Therapieende doppelt so lang wie die zwischen Therapiebeginn und -abschluss mit 42 Tagen ( $\pm 3,4$ ). Betrachtung finden an dieser Stelle der Polla, die Selbsteinschätzung zu Aktivitäten sowie die Körperliche Funktionsfähigkeit (SF-36).

##### 4.5.1 Verteilungen und deskriptive Statistik zum Follow-up

In die Auswertung kamen jeweils 13 männliche und weibliche Versuchspersonen mit einem Durchschnittsalter von 51 Jahren ( $\pm 18$ ) und einem BMI von 29 ( $\pm 6$ ). Die Datenerhebung zum Polla konnte ohne Fehlwerte abgeschlossen werden. Die Aktivitäten des Hockens, Hinkniens sowie des Einbeinhüpfens waren von acht bis elf Personen und der Lauftest von 19 Personen (73%) nicht durchführbar – dagegen waren acht Aktivitäten von allen 26 Personen zumindest eingeschränkt ausführbar (Tab. 49).

Tab. 49: Häufigkeiten der Polla Items (Follow-up)

N=26	Gültige Prozente		
	Nein	Eingeschränkt	Ja
Strümpfe anziehen	0	19,2	80,8
Aufstehen vom Hocker	0	19,2	80,8
Einbeinstand	11,5	7,7	80,8
Aufheben	0	0	100
Hinlegen/Aufstehen	0	30,8	69,2
Treppauf eine Stufe	3,8	23,1	73,1
Hocken	38,5	42,3	19,2
Hinknien	30,8	19,2	50,0
Laufen auf der Stelle	11,5	7,7	80,8
Einbeinhüpfen	42,3	15,4	42,3
Up & Go-Test	0	15,4	84,6
2-Minuten-Gehtest	0	19,2	80,8
Treppenlaufen-Test	0	19,2	80,8
2-Minuten-Lauftest	73,1	0	26,9

#### 4.5.1.1 Verteilungen der Summenskalen

Fehlende Werte im Follow-up traten zur Körperlichen Funktionsfähigkeit in 0,2 Prozent und zur Selbsteinschätzung in 0,3 Prozent der Fälle auf. 17-20 Patienten (65-77%) erreichten auf den Skalen des Polla, der Selbsteinschätzung und der KÖFU Werte von mehr als 81 Prozent der möglichen Funktionskapazität (Abb.14).

Die Abbildung 14 zeigt zusätzlich die Mittelwerte der drei 0-100 transformierten gemessenen Tests im Vergleich. 23 Patienten (88%) im Treppenlaufen-Test und vier Patienten im Geh- und 1-Minute-Up & Go-Test erreichten mehr als 81 Prozent in dem jeweiligen Test. Absolut betrachtet legten die 26 Patienten den 1-Minute-Up & Go-Test durchschnittlich zehnmal, den Treppenlaufen-Test in 21 Sekunden und beim 2-Minuten-Gehtest 186 Meter zurück.

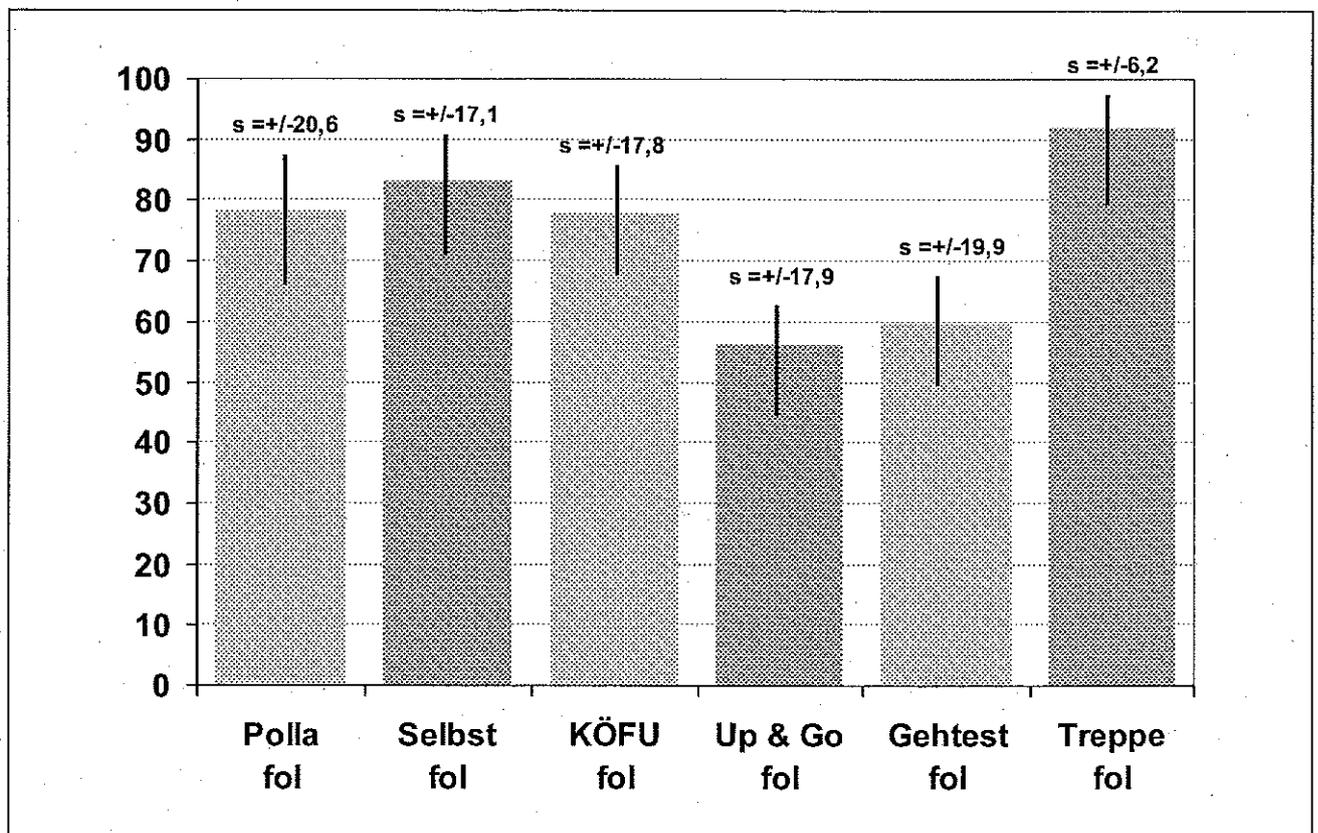


Abb. 14: Mittelwerte der 0-100 transformierten Summenskalen (Follow-up). Vertikal: Prozent

Tabelle 50 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen zu den Summenskalen.

Tab. 50: Mittelwerte und Standardabweichungen der Summenskalen (Follow-up)

N=26	M	s
Polla	78,53	20,61
Selbsteinschätzung	83,29	17,13
Körperliche Funktionsfähigkeit	77,83	17,79
1-Minute-Up & Go-Test	56,15	17,91
2-Minuten-Gehtest	59,74	19,87
Treppenlaufen-Test	92,07	6,19

#### 4.5.1.2 Itemstatistik und Reliabilität

Der Schwierigkeitsindex (Dahl, 1971) zu den Polla Items in der Gruppe mit Follow-up verdeutlicht zu den Zeitpunkten t1 und t2 vergleichbare Ergebnisse zu der Itemanalyse der Gesamtstichprobe (Vgl. Kap. 3.1.1). Zum Zeitpunkt Therapiebeginn weisen sechs von 14 Items große Schwierigkeiten von 0,2 oder geringer auf, leicht ist dagegen nur das Aufheben mit einem Wert größer als 0,9. Gegen Ende der Behandlung sind lediglich das Hocken und Einbeinhüpfen schwierige Items ( $< 0,2$ ), das Aufstehen vom Hocker und das Aufheben mit einem Wert von größer als 0,8 dagegen als leichte Items zu bezeichnen (Tab. 51).

Zum Follow-up stellt sich kein Item als schwer mit einem Wert unter 0,2 dar (Tab. 51).

Tab. 51: Schwierigkeitsindex zu den Polla Items zu t1, t2 und zum Follow-up

N=26	t1		t2		fol		Trennschärfe
	Summe	Index	Summe	Index	Summe	Index	
Strümpfe anziehen	28,00	0,54	39,00	0,75	47,00	<b>0,90</b>	,299
Aufstehen v. Hocker	31,00	0,60	44,00	<b>0,85</b>	47,00	<b>0,90</b>	,695
Einbeinstand	16,00	0,31	40,00	0,77	44,00	0,85	,434
Aufheben	48,00	<b>0,92</b>	52,00	<b>1,00</b>	52,00	<b>1,00</b>	<sup>1</sup>
Hinlegen	24,00	0,46	41,00	0,79	44,00	<b>0,85</b>	,658
Treppauf eine Stufe	11,00	0,21	34,00	0,65	44,00	<b>0,85</b>	,751
Hocken	1,00	<b>0,02</b>	10,00	<b>0,19</b>	21,00	0,40	,604
Hinknien	4,00	<b>0,08</b>	24,00	0,46	31,00	<b>0,60</b>	,747
Auf der Stelle laufen	9,00	<b>0,17</b>	29,00	0,56	44,00	<b>0,85</b>	,647
Einbeinhüpfen	0,00	<b>0,00</b>	7,00	<b>0,13</b>	26,00	0,50	,777
1 Minute-Up & Go Test	31,00	0,60	37,00	0,71	48,00	<b>0,92</b>	,545
2-Minuten-Gehtest	32,00	0,62	35,00	0,67	47,00	<b>0,90</b>	,634
Treppenlaufen-Test	27,00	0,52	39,00	0,75	47,00	<b>0,90</b>	,736
2-Minuten-Lauftest	0,00	<b>0,00</b>	4,00	0,08	14,00	0,27	,466

Anm.: <sup>1</sup> Varianz gleich null, kann daher nicht berechnet werden

Das arithmetische Mittel der 14 Itemschwierigkeiten liegt zu Beginn bei 0,36, bei Abschluss bei 0,6 und zum Follow-up bei 0,76. Mit fortschreitendem Genesungsprozess werden die

Aktivitäten also leichter bewältigt. Die Ergebnisse unterstützen die Entscheidung, die schwierigeren Items des Hockens, Hinkniens, Einbeinhüpfens und des Lauftests mit Schwierigkeiten im Bereich von 0,6 bis 0,27 in der Testbatterie zu belassen, da sie über längere Zeiträume ihre Berechtigung erhalten, indem sie Deckeneffekte verringern. Die Trennschärfe zeigt außer bei dem Aufheben insgesamt gute Eigenschaften (Tab. 51).

Die interne Konsistenz über Alpha Cronbach zeigt eine mittlere Reliabilität um 0,89 für die Polla Summenskala und eine hohe Reliabilität für die Selbsteinschätzung von 0,96.

#### **4.5.2 Schließende Statistik zum Follow-up**

##### *4.5.2.1 Verteilungen und Gruppenunterschiede*

Die Überprüfung von Gruppenunterschieden im Hinblick auf Alter und BMI ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen der Gruppe mit Follow-up (n=26) und der Gesamtstichprobe (n=81). Das Kollektiv zeigt auch hinsichtlich der Diagnosen vergleichbare Verteilungen zur Gesamtstichprobe. Zwölf Patienten finden sich in der Gruppe der Kniediagnosen, acht in der Gruppe von Hüftendoprothesen, fünf in der Gruppe der Knieendoprothesen und eine Diagnose in der der entwicklungsverzögerten Krankheitsbilder wieder.

Zum Follow-up sind der Polla, die drei gemessenen Tests normal verteilt, die Körperliche Funktionsfähigkeit, der Schmerz, die Allgemeine Gesundheitswahrnehmung, die Vitalität sowie das Psychische Wohlbefinden normal verteilt, die Selbsteinschätzung dagegen nicht.

##### *4.5.2.2 Veränderungen der Items zum Polla*

Zu Therapieende zeigen elf von 14 Polla Items in der Gruppe mit Follow-up gegenüber dem Untersuchungsbeginn signifikante Veränderungen mit F-Werten -0,91 bis -2,0 ( $p < ,05$ ). Ausnahme bilden der 1-Minute-Up & Go-Test ( $F = -1,73$ ;  $p = ,08$ ), der Lauftest ( $F = -1,41$ ;  $p = ,16$ ) und der 2-Minuten-Gehtest ( $F = -0,91$ ;  $p = ,37$ ), der bereits in der Gesamtstichprobe nur mit  $p = ,04$  signifikant war.

Zum Follow-up gegenüber dem Therapieende zeigen weiterhin neun von 14 Tests Veränderungen von  $p < ,05$  (Tab. 52). Das Aufheben wird von allen Patienten zu beiden Zeitpunkten ohne Einschränkungen bewältigt und der Lauftest kann zu t2 von sieben statt von vier Patienten ausgeführt werden.

Tab. 52: Veränderungen der Polla Items zum Follow-up gegenüber dem Therapieende t2

N=26	Neg. Ränge	Pos. Ränge	Bindungen	Z <sup>1</sup>	Sig. <sup>2</sup>
Strümpfe anziehen	1	9	16	-2,53	,011
Aufstehen vom Hocker	1	4	21	<b>-1,34</b>	,180
Einbeinstand	3	8	15	<b>-1,07</b>	,285
Aufheben	0	0	26	<b>,000</b>	1,00
Auf den Boden hinlegen	1	4	21	<b>-1,34</b>	,180
Treppauf eine Stufe	0	9	17	-2,89	,004
Hocken	1	10	15	-2,65	,008
Hinknien	2	7	17	<b>-1,81</b>	,070
Auf der Stelle laufen	0	12	14	-3,22	,001
Einbeinhüpfen	1	12	13	-3,07	,002
1-Minute-Up & Go-Test	0	11	15	-3,32	,001
2-Minuten-Gehtest	0	12	14	-3,46	,001
Treppenlaufen-Test	0	8	18	-2,83	,005
2-Minuten-Lauftest (N=4/7)	0	5	21	-2,24	,025

Anm.: <sup>1</sup> Basiert auf negativen Rängen; <sup>2</sup> Asymptotische Signifikanz (2-seitig) nach Wilcoxon

Tab. 53: Die deskriptive Statistik zu den gemessenen Tests zu t1, t2 und zum Follow-up

N=26	Mzp	N	Min	Max	M	s
1-Minute-Up & Go-Test <sup>1</sup>	t1	26	4	11	6,6	1,88
	t2	26	5	15	9,1	2,42
	fol	26	6	14	10,0	2,24
2-Minuten-Gehtest <sup>2</sup>	t1	26	62	198	131,0	33,52
	t2	26	88	266	173,9	42,36
	fol	26	102	274	186,2	43,31
Treppenlaufen-Test <sup>3</sup>	t1	26	19	134	48,9	23,52
	t2	26	12	62	25,9	11,10
	fol	26	11	39,4	20,7	7,55
2-Minuten-Lauftest <sup>2</sup>	t1	0	-	-	-	-
	t2	4	0	247	17,8	63,19
	fol	7	0	370	73,5	126,9

Anm.: Angaben in: <sup>1</sup> Wegstrecken; <sup>2</sup> Metern; <sup>3</sup> Sekunden

Die gemessenen Tests zeigen zum Follow-up gleichfalls Ergebnisverbesserungen auf (Tab. 53). Der Lauftest weist zwar die höchste mittlere Zunahme von 17,8 auf 73,5 Meter auf, ist aber aufgrund der unterschiedlichen Anzahl von Personen, die den Test ausführen konnten, mit sieben Patienten zum Follow-up gegenüber vier zum Therapieabschluss, nicht vergleichbar.

Tabelle 54 zeigt zum Follow-up gegenüber dem Untersuchungsende bedeutsame Stichprobenunterschiede, überprüft mit dem T-Test bei gepaarten Stichproben, für alle gemessenen Tests ( $T: > -2,75; p = \leq ,05$ ).

Tab. 54: Ergebnisse des T-Tests auf Stichprobenunterschiede bei gepaarten Tests (t2/Follow-up)

N=26	Gepaarte Differenzen bei 95% KI <sup>1</sup>				T-Wert	df <sup>3</sup>	Sig. <sup>2</sup>
	M	s	Untere	Obere			
1-Minute-Up & Go-Test	-,90	1,11	-1,35	-,450	<b>-4,14</b>	25	,000
2-Minuten-Gehtest	-12,4	19,29	-20,14	-4,55	<b>-3,27</b>	25	,003
Treppenlaufen-Test	5,2	5,88	2,87	7,62	<b>4,55</b>	25	,000
2-Minuten-Lauftest	-55,7	103,3	-97,36	-13,95	<b>-2,75</b>	25	,011

Anm.: <sup>1</sup>95% Konfidenzintervall der Differenz; <sup>2</sup>Signifikanz (2-seitig), <sup>3</sup>Freiheitsgrade

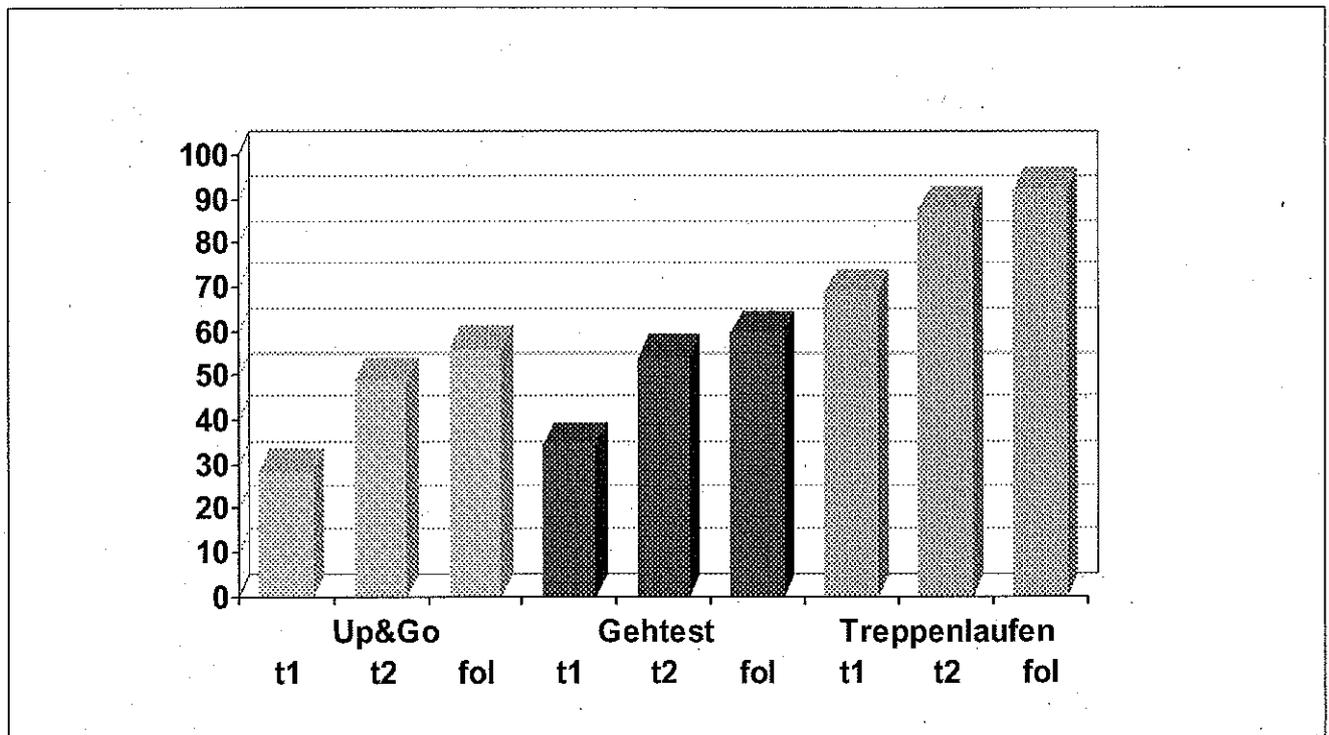


Abb.15: Die Veränderungen der 0-100 transformierten Tests von t1 bis zum Follow-up (fol, n=26)

Einen anschaulichen Überblick über die Veränderungen der gemessenen Tests gibt Abbildung 15.

### 4.5.3 Testgütekriterien zum Polla im Follow-up

#### 4.5.3.1 Konstruktvalidität

Die Konstruktvalidität präsentiert zum Follow-up mit 26 Versuchspersonen ein vergleichbares Bild wie zu Therapiebeginn und -abschluss (Tab. 55). Bei geringeren Fallzahlen ergeben sich insgesamt mittlere bis hohe Korrelationen zwischen der Polla Summenskala, den gemessenen Tests und ihrer gemeinsamen Summenskala.

Tab. 55: Korrelationen nach Spearman-Rho zum Follow-up

N=26	Polla Items (ja-eingeschränkt-nein)	Gemessene Tests <sup>1</sup>	Korrelation	Sig. <sup>2</sup>
fol	Up & Go-Test	1-Minute-Up & Go-Test	,307	,127
	Gehtest	2-Minuten-Gehtest	,326	,105
	Treppenlaufen-Test	Treppenlaufen-Test	,579**	,002
fol	Polla Summenskala	1-Minute-Up & Go-Test	,700**	,000
		2-Minuten-Gehtest	,633**	,001
		Treppenlaufen-Test	,762**	,000
fol	Polla Summenskala	Summenskala (gemessene Tests)	,719**	,000

Anm.: <sup>1</sup>Grundlage der Berechnung: 0-100 transformierte Skalen; <sup>2</sup>Signifikanzniveau (zweiseitig)

#### 4.5.3.2 Kriteriumsvalidität

Die Konstanz von Zusammenhängen zum Follow-up mit 26 Patienten setzt sich zwischen dem Polla, der Selbsteinschätzung und den gemessenen Tests gegenüber der Körperlichen Funktionsfähigkeit und der Rollenfunktion des SF-36 fort (Tab. 56).

Tab. 56: Korrelationen zwischen den Erhebungsinstrumenten zum Follow-up

N=26		Pearson	Spearman-Rho				
MZP	Dimensi on	KÖFU	Polla	Selbst <sup>9</sup>	Up & go	Gehtest	Treppen- laufen
fol	KÖFU <sup>1</sup>	1	,800**	,859**	,694**	,537**	-,718**
	KÖRO <sup>2</sup>	,517**	,610**	,594**	,495*	,409*	-,551**
	SCHM <sup>3</sup>	,620**	,435*	,520*	,249	,232	-,409*
	AGES <sup>4</sup>	,311	,253	,499*	,293	,268	-,462*
	VITA <sup>5</sup>	,215	,209	,158	,223	,229	-,289
	SOFU <sup>6</sup>	,034	,129	,237	-,058	-,060	-,060
	EMRO <sup>7</sup>	,269	,289	,386	,142	,171	-,281
	PSYC <sup>8</sup>	,080	,101	,150	,084	,084	-,083

Anm.: Signifikanzniveau (zweiseitig): \*\* $p \leq 0.01$ ; \* $p \leq 0.05$ ; <sup>1</sup>Körperliche Funktionsfähigkeit; <sup>2</sup>Körperliche Rollenfunktion; <sup>3</sup>Schmerz; <sup>4</sup>Allgemeiner Gesundheitszustand; <sup>5</sup>Vitalität; <sup>6</sup>Soziale Funktionsfähigkeit; <sup>7</sup>Emotionale Rollenfunktion; <sup>8</sup>Psychisches Wohlbefinden; <sup>9</sup>Selbsteinschätzung

Gleiches gilt für die Zusammenhänge zwischen den SF-36 Dimensionen Schmerz und Allgemeiner Gesundheitszustand und dem Polla.

#### 4.5.3.3 Unterschiede zwischen Follow-up und Gesunden

Ein sich angleichendes Funktionsniveau von Patienten an das von Gesunden ist im Verlauf des Heilungsprozesses zu erwarten. Von Interesse ist in diesem Zusammenhang, ob die Tests auch nach einem längeren Zeitraum von über vier Monaten in der Lage sind, Patienten von Gesunden im Hinblick auf die Ergebnisse der Tests zu unterscheiden. Eine Analyse zu Gruppenunterschieden wies bereits zwischen Patienten und Gesunden (vgl. Kap. 4.4.5) große Effekte für alle Instrumente zu Therapiebeginn nach. Die Unterschiede schwächen sich gegen Untersuchungsende ab.

Es zeigen sich weiterhin große Effekte ( $> 0,4$ ) von Unterschieden für alle Instrumente zwischen Patienten mit Follow-up und Gesunden (Tab. 57), was die Bedeutung des Lauftests insbesondere bei fortschreitender Genesung unterstreicht.

Tab. 57: Unterschiede zwischen den Gruppen „Gesunde“ und „Follow-up“ (Varianzanalyse, 95% KI)

MZP		Gruppe	N	M	s	df	Mittel der Quadrate	F	Sig. <sup>1</sup>	Eta
fol	Polla	fol	26	78,55	20,60	1	6094	30,83	,000	0,60
		Ges	30	99,44	1,44					
	Up & Go	fol	26	10,02	2,24	1	47,54	10,08	,002	0,40
		Ges	30	11,87	2,11					
	Gehstest	fol	26	186,23	43,31	1	16293	14,42	,000	0,46
		Ges	30	220,43	22,07					
	Treppe	fol	26	20,67	7,55	1	476,21	15,78	,000	0,48
		Ges	30	14,82	2,67					
	Laufstest	fol	26	73,50	126,86	1	423480	43,52	,000	0,67
		Ges	30	247,87	65,16					

Anm.:<sup>1</sup> Signifikanzniveau (zweiseitig)

#### 4.5.3.4 Änderungssensitivität

Die nachgewiesenen großen Änderungseffekte im Aktivitätsstatus zu Therapieabschluss gegenüber dem Therapiebeginn werfen die Frage nach Veränderungen über Zeiträume von drei bis vier mehr Monaten auf. Sind im Genesungsprozess mit erfahrungsgemäß zunehmend kleineren Fortschritten diese statistisch noch belegbar?

Die Betrachtung der Änderungssensitivität für die Patientengruppe mit Follow-up (n=26) erfolgt zu den Zeitpunkten t1, t2 und zum Follow-up. Berechnet wurde die Änderungssensitivität über den Standardized Response Mean (SRM, vgl. Kap. 4.3.6).

Die Änderungssensitivität in der Gruppe mit Follow-up weist mit einer SRM von 1,1-1,7 für alle Instrumente nach 42 Tagen Beobachtungszeitraum vergleichbare Effekte zur Gesamtstichprobe auf (vgl. Kap. 4.4.6). Verständlicherweise größere Effekte von 1,5-2,5 ergeben sich zwischen Therapiebeginn und dem Follow-up nach durchschnittlich 122 Tagen. Geringer sind die Veränderungen zum Follow-up gegenüber dem Therapieende nach im Mittel 80 Tagen.

Zum Follow-up gegenüber dem Therapieende zeigt der Polla weiterhin große Effekte, die Körperliche Funktionsfähigkeit, die Selbsteinschätzung und der Treppenlaufen-Test mittlere Effekte und die beiden anderen Tests geringe Effekte (Tab. 58). Zu den Mittelwerten zeigt der Polla im Verhältnis zu den anderen Skalen vergleichsweise geringe Standardabweichungen.

Tab. 58: Die Änderungssensitivität in der Gruppe mit Follow-up zu t1, t2 und zum Follow-up

N=26				SRM		
				42 Tage	80 Tage	122 Tage
Merkmal	Mzp	M	S	t1/t2	t2/fol	t1/fol
KÖFU	t1	38,82	20,16	1,35	0,69	2,05
	t2	65,24	18,94			
	fol	77,83	17,79			
Polla	t1	34,29	14,40	1,68	0,94	2,49
	t2	60,74	17,00			
	fol	78,55	20,61			
Selbsteinschätzung	t1	49,28	19,2	1,38	0,55	1,87
	t2	74,1	16,55			
	fol	83,29	17,13			
1-Minute-Up & Go-Test	t1	28,46	14,94	1,18	0,39	1,69
	t2	48,92	19,38			
	fol	56,15	17,91			
2-Minuten-Gehtest	t1	34,42	15,38	1,12	0,29	1,46
	t2	54,06	19,43			
	fol	59,74	19,87			
Treppenlaufen-Test	t1	68,89	19,28	1,25	0,55	1,62
	t2	87,77	9,1			
	fol	92,07	6,19			

Anm.: Grundlage der Berechnung: 0-100 transformierte Skalen

#### 4.6 Zusammenfassende Darstellung der Testgütekriterien

Tabelle 59 gibt eine abschließende Zusammenfassung der erhobenen Testgütekriterien zum Polla auf einen Blick.

Tab. 59. Überblick über die Testgütekriterien zum Polla und den gemessenen Tests zu  $t_1$  und  $t_2$

Testgütekriterium	N	Werte	Beurteilung	Angewandte statistische Verfahren	Bemerkungen
Interrater-Reliabilität	32	0,75	gut	Kappa-Werte gemittelt	Polla/ drei Therapeuten
Intrarater-Reliabilität	29	0,98	ausgezeichnet	ICC <sup>2</sup>	gemess. Tests
Interne Konsistenz	81	um 0,80	mittelmäßig	Alpha Cronbach	Polla
Konstruktvalidität	81	0,42-0,71	gering-mittel	Spearman-Rho	Summenskalen: Polla/ gemess. Tests
Kriteriumsvalidität	81	0,55-0,62	mittel	Spearman-Rho	Polla/KÖFU
Änderungssensitivität	81	1,79	groß	SRM <sup>1</sup>	Polla
		1,23	groß	SRM	1-Min.-Up & Go
		1,11	groß	SRM	2-Min.-Gehtest
		1,26	groß	SRM	Treppenlaufen-Test
Unterscheidungsfähigkeit zwischen Gesunden und Betroffenen	81	0,4-0,96	groß	Varianzanalyse	Polla/ gemess. Tests
Effekte zu Unterschieden	81	16-54%	mittel-groß	Varianz- aufklärung	Altersklassen Knieendoprothesen
	72	11-39%	klein-groß		

Anm.: <sup>1</sup>Standardized Response Mean, <sup>2</sup>Intra-Class-Korrelationskoeffizient

## 5 DISKUSSION

Im Anschluss an die empirischen Untersuchungen werden die wichtigsten Ergebnisse nachfolgend diskutiert. Die Diskussion der Korrelationshypothese als zentraler Fragestellung nimmt besonderen Raum ein. Darüber hinaus finden die Ergebnisse zur Änderungssensitivität, der Konstruktvalidität und zu Gruppenunterschieden sowie die Veränderungen zu spezifischen Zielkriterien Betrachtung.

### 5.1 Diskussion der Kriteriumsvalidität (Korrelationshypothese)

Die Ergebnisse der Kriteriumsvalidität spiegeln die durchweg bedeutsamen Zusammenhänge des Polla zu der verwandten Dimension der Körperlichen Funktionsfähigkeit und darüber hinaus zu fast allen anderen SF-36-Dimensionen wider. Entsprechend geht ein höheres Ergebnis im Polla mit einer größeren Lebensqualität einher. Damit bestätigen sich die in der Hypothese angenommenen Zusammenhänge des Polla zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität ebenso wie die zur Selbsteinschätzung von Aktivitäten. Die Zusammenhänge zwischen Selbsteinschätzung und Performance-Tests werden auch von Guralnik et al. (1994) bestätigt. Zudem zeigen die Ergebnisse von Performance-Tests in einer Untersuchung von Strand, Ljunggren, Haldorsen und Espehaug (2001) an Patienten mit Rückenschmerzen ein Jahr danach, dass die Patienten mit einer Verbesserung eher wieder zur vollen Arbeitsfähigkeit zurückgekehrt sind als in der Kontrollgruppe.

Die insgesamt schwächeren Zusammenhänge zwischen den gemessenen Tests und den SF-36 Dimensionen verglichen mit dem Polla lassen sich durch ihre weniger differenzierte Abbildung von Alltagsaktivitäten erklären. Zu den Aktivitäten des täglichen Lebens zählen eben nicht nur der Up & Go-, der Geh- oder Treppenlaufen-Test, sondern in gleichem Maße auch die Aktivitäten des Einbeinstands, des Hinlegens, Hockens und Hinkniens sowie des Einbeinhüpfens. Je weniger Einschränkungen in Form von Hilfen, Hilfsmitteln, Schmerzen oder Ausweichbewegungen auftreten, desto höher fallen die Bewertungen des individuellen Gesundheitszustandes aus. Auch seelische Schwierigkeiten bei der Alltagsbewältigung (EMRO) durch Tätigkeiten, die nicht so lange oder nicht mit entsprechender Sorgfältigkeit ausgeführt werden, können verringern sich, wenn die Aktivitäten des Polla besser bewältigt werden. Gleiches gilt für die Beeinträchtigungen von sozialen Kontakten zum Bekannten- und Freundeskreis (SOFU).

Der gemessene Treppenlaufen-Test weist gegenüber den beiden anderen gemessenen Tests leichte Vorteile in der Stabilität von Zusammenhängen zu der gesundheitsbezogenen Lebensqualität auf. Die einbeinige Beugebelastung und die Mobilität im Treppensteigen spiegelt eine wichtige Aktivität des Alltags wider.

Verschiedene Autoren konnten zeigen, dass zwischen Instrumenten der Selbsteinschätzung und Fremdeinschätzungen in Form von Performance-Tests lediglich geringe bis moderate Zusammenhänge auftreten (Lin, Davey & Cochrane, 2001; Rejeski, Ettinger, Schumaker, James, Burns & Elam, 1995; Lee, Simmonds, Novy & Jones, 2001; Kennedy, Stratford, Pagura, Walsh & Woodhouse, 2002). Lin, Davey und Cochrane (2001) begründen die geringen Zusammenhänge mit Mess- und Auswertungsfehlern sowie sich ständig verändernden Symptomatiken (Bellamy, 1993). Da Performance-Tests objektiv funktionelle Einschränkungen erfassen, während Instrumente zur Messung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität eher Behinderungen aufspüren, seien keine perfekten Übereinstimmungen bei Korrelationen zu erwarten. Auch könnten Patienten in der Funktionsüberprüfung ein besonders gutes Ergebnis erreichen wollen, um dem Untersucher oder Therapeuten zu gefallen (Lin et al., 2001).

Weitere Diskrepanzen ergeben sich aus der schriftlichen Abfrage von solchen Aktivitäten, die nach Operationen häufig noch nicht ausgeführt wurden oder auch nie ausgeführt werden, weil beispielsweise eine Aktivität wie das Joggen für einen 75jährigen irrelevant ist. Häufig unterschätzen Patienten ihre Leistungsfähigkeit in der schriftlichen Selbsteinschätzung: Ein Patient gibt an, er könne sich noch nicht hinlegen, beweist aber im anschließenden Performance-Test das Gegenteil. Solche Fälle wurden nicht selten beobachtet. So waren beispielsweise zu Therapiebeginn 80 von 81 Personen nicht in der Lage das Einbeinhüpfen auszuführen, dagegen äußerten dies in der Selbsteinschätzung zum selben Zeitpunkt nur 61 Personen (vgl. Kelly-Hayes, Jette, Wolf, D'Agostino & Odell, 1992). Diskrepanzen resultieren aus Autorensicht darüber hinaus aus der Patientenvorstellung über die Art der Durchführung alltäglicher Bewegungen einerseits und den formulierten Testanforderungen andererseits. In diesem Zusammenhang wäre interessant festzustellen, wie sich die Ergebnisse der Selbsteinschätzung veränderten, wenn der Zeitpunkt der Selbsteinschätzung vor bzw. nach der Durchführung der Tests gewählt würde.

Die Unterschiede zwischen den Ergebnissen der Fremdbeurteilungen und Selbsteinschätzungen veranlassen verschiedene Autoren zu der Empfehlung, beide Erhebungsarten einzusetzen, um ein sich ergänzendes Abbild von Therapieergebnissen zu

erhalten (Guralnik et al., 1994; Kelly-Hayes et al., 1992; Reuben, Siu & Kimpau, 1992; Kohlmann, 2004).

## 5.2 Diskussion der Änderungssensitivität

Die über alle Instrumente am Therapieende gegenüber dem Beginn gemessenen großen Effekte zu Veränderungen waren in dem frühen postoperativen Zeitraum erfahrungsgemäß zu erwarten. Geringere Effekte der körperlichen Funktionsfähigkeit (KÖFU) gegenüber dem Polla werden in der Tatsache vermutet, dass in der KÖFU anstrengende Tätigkeiten (z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport treiben) und mittelschwere Tätigkeiten (z.B. einen Tisch verschieben, Staubsaugen, Kegeln, im Garten arbeiten) in zwei Items aggregiert sind und damit die Abbildung kleinerer Veränderungen erschwert ist.

Dass generische Fragebögen mit ihrem umfassenderen Anliegen zur Abbildung psychometrischer Kriterien eindimensionale krankheitsspezifische Merkmale weniger sensibel dokumentieren, könnte daher nachvollziehbar sein (Kohlmann, 2004).

Insgesamt werden kleinere Effekte zum Follow-up aus den sich verringernden Adaptionen verständlich, je weiter der Genesungsprozess fortschreitet. Eine geringere Änderungssensitivität der gemessenen Tests gegenüber dem Polla wird aus ihren relativ erreichten Leistungsgrenzen bereits gegen Therapieende deutlich, wobei der Treppenlaufen-Test zum Follow-up noch das größte Veränderungspotential der gemessenen Tests aufweist. Verbesserungen in den Ergebnissen darüber hinaus sind nur durch konsequentes Üben in der Testsituation möglich.

Der Polla ist über seine qualitativen Veränderungen durch die Reduktion von Schmerzen, Verringerung des Einsatzes von Hilfen/Hilfsmitteln insbesondere über die Aktivitäten Treppauf eine Stufe, Hocken, Laufen, Einbeinhüpfen, bei dem Up & Go-Test sowie dem Geh- und Treppenlaufen-Test insgesamt besser in der Lage, Unterschiede von Veränderungen darzustellen.

## 5.3 Diskussion der Konstruktvalidität

Die Zusammenhänge zwischen dem Konstrukt der drei qualitativ beurteilten Polla Items („ja-eingeschränkt-nein“) und ihren inhaltlichen Entsprechungen der quantitativ gemessenen Tests: Der 1-Minute-Up & Go-Test, der 2-Minuten-Gehtest und der Treppenlaufen-Test finden an dieser Stelle ihre nähere Betrachtung.

Zunächst bedeuten die Ergebnisse der fehlenden Korrelationen im Hinblick auf den Up & Go- und den Gehstest, dass Patienten mit Schmerzen oder dem Einsatz von Hilfen/Hilfsmitteln genauso schnell oder schneller gehen können als Patienten ohne Einschränkungen. Die Ursachen ergeben sich aus der grundsätzlichen Verschiedenheit qualitativer und quantitativer Datenerhebung. Nach der Beurteilung, ob eine Aktivität möglich, eingeschränkt oder nicht möglich ist, sind Patienten zu Therapiebeginn mit 82-86% der Fälle nur eingeschränkt in der Lage oder unfähig diese Tests auszuführen. Durch die drei gesetzten Antwortalternativen sind die Antwortkategorien auf zwei beschränkt (eingeschränkt-nein) und reduzieren mögliche Unterscheidungen. Auf der anderen Seite unterliegen die quantitativen gemessenen Tests einem leistungsbezogenen, damit auch im Outcome altersabhängigen Überprüfungscharakter und beinhalten die Aufnahme einer großen Ergebnisvariabilität.

Im Zusammenhang mit Alterseinflüssen auf Testergebnisse kommt dem 1-Minute-Up & Go-Test in zweierlei besondere Bedeutung zu. Zum einen zeigt er die größten Effekte zu Unterschieden, sie sind zum anderen dadurch begründet, dass der Test durch Zeitdruck hohe Anforderungen an die verschiedenen motorischen Grundeigenschaften wie Beweglichkeit, Kraft und Gleichgewicht sowie deren Koordination im Bewegungsablauf bei insgesamt höherem Sturzrisiko stellt. Der 1-Minute-Up & Go-Test erfordert nämlich das Aufstehen vom Hocker – Beschleunigen des Körpers über eine kurze Strecke von drei Metern – Abbremsen – Durchführen einer schnellen Umkehrbewegung – wieder Beschleunigen des Körpers und sich in leichter Rückwärtsbewegung aus einer halben Körperdrehung wieder auf den Hocker zu setzen, um dies bis zu 15-mal in der Testzeit von einer Minute zu wiederholen. Eine unter Zeitmessung gerade für Ältere durchaus nicht einfache Aufgabe.

Die Anforderungen im Gehstest beschränken sich dagegen auf eine hohe Ganggeschwindigkeit bei wenig Umkehrbewegungen, fehlender Beugebelastung und geringerer Sturzgefahr im Vergleich.

Bei dem Treppenlaufen-Test reduzieren sowohl die Teststandardisierung – es dürfen nicht mehrere Stufen auf einmal genommen werden – als auch die Beugebelastung über das betroffene Bein die Möglichkeit größere altersbedingte Leistungsunterschiede zu erfassen, gleichzeitig erhöhen sich aber die Zusammenhänge zwischen den Items Treppensteigen „ja-eingeschränkt-nein“ und dem gemessenen Treppenlaufen.

## 5.4 Diskussion zu Gruppenunterschieden

Die Ergebnisse der Varianzanalysen zu Unterschieden in Altersklassen machen z.T. große Alterseinflüsse auf die Ergebnisse zum 1-Minute-Up & Go-Test und 2-Minuten-Gehtest mit Varianzaufklärungen von 16 bis 54 Prozent v.a. über die Trennung der jüngeren 19-38jährigen von den Gruppen der Älteren deutlich.

Eine Interpretation von Unterschieden zu Diagnosegruppen ist nur eingeschränkt möglich. Unter der weiten Fassung von Einschlusskriterien und der Bildung von Diagnosegruppen, die an große Altersunterschiede gebunden war, sind Ergebnisse damit Alterseinflüssen ausgesetzt. Die Unterscheidung von Diagnosen war aber nicht primäres Ziel der vorliegenden Arbeit. Vielmehr sollte eine Testbatterie unter regulären physiotherapeutischen Arbeitsbedingungen mit einer breiten Diagnosenvielfalt auf ihre Testgütekriterien überprüft werden. Hier könnten Untersuchungen mit einer engeren Fassung von Ein- und Ausschlusskriterien zu günstigeren Ergebnissen führen.

Die deutlichsten Unterschiede zu Diagnosegruppen werden zwischen den komplexeren Krankheitsbildern der Knieendoprothesen und den i.d.R. einfacheren Diagnosen am Knie herausgearbeitet. Die Unterschiede sind auf die Addition von Effekten durch länger währende funktionelle Wiederherstellung nach operativen Kniegelenkersatz und auf große mittlere Altersunterschiede von über 30 Jahren zwischen den Gruppen zurückzuführen.

Die Gruppen der Knie- und Hüftendoprothesen sind nahe zu gleich alt und daher altersunabhängig zu diskutieren (mittlerer Altersunterschied: 2 Jahre). Sie zeigen anschaulich diagnosebedingte Unterschiede auf, welche über den Treppenlaufen-Test und den Polla angezeigt werden. Entsprechend fallen Patienten nach endoprothetischem Kniegelenkersatz das Treppensteigen oder die Aktivitäten des Hinkniens, Hockens, Einbeinhüpfens und Laufens schwerer.

Die häufigere und etwas höhere Unterscheidungsfähigkeit des Treppenlaufen-Tests im Hinblick auf Diagnosegruppen als auf Altersklassen unterstützt die Vermutung, dass einbeinige Kniebeugebelastungen über die betroffene Extremität hohe funktionelle Anforderungen an den endoprothetischen Kniegelenkersatz stellen.

Unterschiede, die insgesamt häufiger zu Therapieabschluss auftreten, finden ihre Begründung in einer Verwischung von Unterschieden zu Therapiebeginn. So gehen einerseits jüngere Patienten aufgrund des Schweregrads ihrer Diagnose häufig noch mit Schmerzen an Stützen, andererseits Ältere nach endoprothetischem Hüftersatz ohne Hilfsmittel und beschwerdefrei.

## 5.5 Diskussion der spezifischen Zielkriterien

Neben den Performance-Tests, die Veränderungen im Therapieverlauf darlegen, geben die in der Krankengymnastik üblichen Zielkriterien ebenfalls Auskunft über bedeutsame Unterschiede gegenüber dem Therapiebeginn. Sowohl die aktive Flexion, die schmerzhafte Kniebeuge als auch die Messung der Schmerzintensität (NRS), dokumentieren mit großen Änderungssensitivitäten (SRM).

Die Zusammenhänge zur Selbsteinschätzung, zur Körperlichen Funktionsfähigkeit wie auch zu den gemessenen Tests unterstreichen die Notwendigkeit zur regelmäßigen aktiven Bewegungsmessung in der postoperativen Nachbehandlung. Diese findet allerdings dort ihre Grenzen, wo Funktionskrankheiten auftreten – denn sie gehen nur bedingt oder gar nicht mit Bewegungseinschränkungen einher – oder dort, wo sich Probleme aufgrund einer Bewegungsmessung unter Entlastung des Körper (hier: in Rückenlage) nicht widerspiegeln. So weist die aktive Beweglichkeit im Gegensatz zur schmerzhaften Kniebeuge zu t2 keine Zusammenhänge mehr zur NRS auf. Eine Untersuchung von Simmonds et al. (1998) an konservativ behandelten chronischen Rückenpatienten stützt diese Annahme. Sie konnten zeigen, dass sich Performance-Tests als bessere Anzeiger möglicher Behinderungen darstellen, als eine Bewegungsmessung des Rückens. Zwar weist die aktive Flexionsmessung zu Beginn höhere Zusammenhänge zu allen gemessenen Tests, zum Polla sowie zur KÖFU und Selbsteinschätzung auf, diese sind aber gegen Therapieende zu keiner SF-36 Dimension mehr vorhanden, sondern lediglich deutlich zu den gemessenen Tests.

Dagegen beweist die Messung der schmerzfreien Kniebeuge in der Untersuchung ihre Qualität gegenüber der aktiven Flexionsmessung. Sie macht Zusammenhänge zu allen SF-36 Skalen und damit zur subjektiven Gesundheit zu t2 deutlich und fällt insgesamt stärker zu den gemessenen Tests, dem Polla und der Selbsteinschätzung zu Aktivitäten aus.

Konstante und höhere Zusammenhänge zu t2 gegenüber t1 zum Schmerz (NRS) bezüglich der Selbsteinschätzungen und Performance-Tests, begründen sich aus einer insgesamt eher geringeren Belastungsfähigkeit und aus dem Einsatz von Hilfsmitteln (z.B. Stützen). Infolgedessen können weniger Schmerzen bei höheren Testergebnissen auftreten, was auch die Berechnungen zur Konstruktvalidität z.T. bestätigen. Mit einer Belastungssteigerung nimmt dann die Schmerzintensität unter einer Steigerung der Testergebnisse ab, womit sich die Zusammenhänge verstärken.

Zusammenfassend sind angesichts alltagsorientierter Funktionseinsätze der Extremitäten im Hinblick auf die frühe postoperative Bewegungsbeurteilung die aktive Bewegungsmessung

in Rückenlage und die Messung der schmerzhaften Kniebeuge empfehlenswert. Im fortgeschrittenen Genesungszustand und bei Funktionskrankheiten sollte auf die Messung der schmerzhaften Kniebeuge zurückgegriffen werden. Sie stellt ein schnell durchzuführendes zusätzliches Maß für die Beweglichkeitsmessung der unteren Extremität dar.

## 6 ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit hatte die Konstruktion und Evaluation eines einfachen, nützlichen und zeitökonomischen *Performance-Test of lower limb activities* (Polla) für den Routineeinsatz im physiotherapeutischen Praxisalltag zum Ziel.

Die zentrale Fragestellung zielte auf die Klärung der Zusammenhänge (Kriteriumsvalidität) zwischen der objektiven Überprüfung von Aktivitäten durch den Polla einerseits und der subjektiven Selbsteinschätzung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (SF-36) andererseits. Zusätzliche Betrachtungen zielten auf die Testgütekriterien von Objektivität, Reliabilität und Validität.

Ausgangspunkt waren eine Literatursichtung sowie die Empfehlungen um Bührlen et al. (2002) einen Performance-Tests zu entwickeln. Sie hatten sich im Rahmen der Operationalisierung von Therapiezielen zwar mit der Entwicklung einer Pilotversion eines „Test für Alltagsfunktion“ (TAF) beschäftigt, konnten diesen allerdings aus unterschiedlichen Gründen nicht umsetzen.

In einer Längsschnittstudie wurden zu den Zeitpunkten Therapiebeginn und Therapieende die Veränderungen der Ergebnisse einer sechswöchigen physiotherapeutischen Behandlungsserie an einem Kollektiv von 81 Patienten mit verschiedenen Erhebungsinstrumenten erfasst. Zielgruppe war ein 19-75jähriges orthopädisch-traumatologisch orientiertes Patientenkollektiv, das sich nach operativem Eingriff an der unteren Extremität im *Ambulanten Rehasentrum Kiel* zur Therapie anmeldete. Die Erhebungsinstrumente für die Erfassung der Therapieergebnisse waren insbesondere der Polla, einen klinik-intern entwickelter Selbsteinschätzungsfragebogen zu Einschränkungen von Aktivitäten und der SF-36 Fragebogen zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität.

Die Patienten wurden zusätzlich zu einem Follow-up mit 26 Patienten nach im Durchschnitt 80 Tagen ( $\pm 39$ ) nach Therapieabschluss erneut überprüft.

Die Ergebnisse zum Polla zeigen bei geringen Nebenwirkungen der Tests hinsichtlich der Objektivität eine ausgezeichnete Intrarater-Reliabilität ( $n=29$ ) und eine gute Interrater-Reliabilität bei allerdings nur drei Beurteilern ( $n=32$ ).

Die Konsistenzanalyse weist eine zufrieden stellende Zuverlässigkeit über Alpha Cronbach nach.

Eine überwiegend mittlere bis hohe Konstruktvalidität ergibt sich – unter Betrachtung der Summenskalen – aus den statistischen Zusammenhängen der Konstrukte qualitativer Beurteilung im Polla und quantitativer Messung der Tests.

Die statistische Hypothese zu vermuteten Zusammenhängen des Polla zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität, als einem zentralen Anliegen der Untersuchung (Kriteriumsvalidität), bestätigte sich. Dies vor allem auf der Ebene der verwandten Dimension der Aktivitäten, zwischen der Körperlichen Funktionsfähigkeit (SF-36), dem Polla und der Selbsteinschätzung zu Aktivitäten, aber auch im Hinblick auf die körperliche Rollenfunktion und den Schmerz. Stabile Zusammenhänge zu allen Dimensionen des SF-36 sind nicht vorhanden. Die in der Literatur beschriebenen geringen bis moderaten Zusammenhänge zwischen den Erhebungsarten von Fremdbeurteilungen in Form von Performance-Tests und Selbsteinschätzungen wurden in dieser Studie bestätigt. Eine Beurteilung von Therapieergebnissen könnte daher grundsätzlich aus unterschiedlicher Sicht erfolgen – aus der Patientenperspektive einerseits und aus der Sicht von Therapeuten oder Ärzten andererseits. Die Benutzung von Performance-Tests in der Outcome-Beschreibung physiotherapeutischer Maßnahmen ist daher eine sinnvolle Ergänzung von Selbsteinschätzungsinstrumenten, dies vor allem deshalb, da Therapeuten durch die Vorführung von Aktivitäten bessere Vorstellungen über die Qualität der Bewegungen erhalten und Clinical-Reasoning-Prozesse dadurch unterstützt werden können. Weiterhin zeigt der Polla, dass er in einem postoperativen Zeitraum Veränderungen mit großen Effekten nachweisen kann.

Die Evaluation altersspezifischer und leistungsbedingter Unterschiede wird im besonderen Maße über den 1-Minute-Up & Go-Test oder den 2-Minuten-Gehtest deutlich. Sollen Zusammenhänge zum Allgemeinen Gesundheitszustand dargestellt werden, sind diese eher über den ordinalskalierten Polla sowie eingeschränkt über den gemessenen Treppenlaufen-

Test möglich. Letzterer bietet sich auch zur Unterscheidung zwischen Diagnosegruppen mit Knieproblematiken unterschiedlichen Ausprägungsgrades an.

Die Zusammenhänge des Polla zur aktiven Flexion unterstreichen die Bedeutung der Dokumentation von Beweglichkeitsentwicklungen in der frühen postoperativen Phase. Die Messung der schmerzhaften Kniebeuge bietet im späteren Genesungszeitraum darüber hinaus, durch Zusammenhänge zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität, eine verbesserte funktionelle Aussage und ist der Beweglichkeitsmessung am Knie nach der Neutral-Null-Methode vorzuziehen.

Vergleichbare Testgütekriterien zum Follow-up mit 26 Patienten durchschnittlich 80 Tage nach Therapieende unterstreichen die Qualität des Polla auch über einen längeren Zeitraum hinweg. Bei insgesamt schwächeren Mittelwertänderungen durch erreichte Leistungsgrenzen ergibt sich für die gemessenen Tests eine geringere Änderungssensitivität gegenüber dem Polla.

*Die Ergebnisse zum Polla zeigen eine insgesamt gute Absicherung der Teststatistik für die untersuchte Stichprobe von 81 Patienten zu den Zeitpunkten Therapiebeginn und -abschluss hinsichtlich aller Kriterien. Aufgrund der kleinen Fallzahl von 26 Personen zum Follow-up sind die Ergebnisse allerdings kritisch zu bewerten.*

## **7 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN**

Als zeitökonomisches und kostenloses Testverfahren ist der Polla mit hoher praktischer Relevanz in jeder Einrichtung einsetzbar. Als Fremdbeurteilung in Form eines Therapeutenurteils liefert er Informationen, die über die von Selbsteinschätzungen hinausgehen und schafft bei Therapeuten Vorstellungen über die Qualität der Durchführung von Aktivitäten. Der Performance-Test gibt Therapeuten im Clinical-Reasoning Prozess wichtige diagnostische Hinweise, um eine anliegende Behandlungsstrategie abzusichern: Sind beispielsweise die bei einer Testdemonstration festgestellten Defizite bei Aktivitäten auf koordinative Schwächen, Ängstlichkeit bei der Durchführung oder beispielsweise mangelnde Übung der Aktivitäten zurückzuführen oder handelt es sich um ein strukturelles Problem des jeweiligen Gelenkes, das eine entsprechende Entwicklung nicht zulässt?

Für den physiotherapeutischen Praxisalltag empfiehlt sich aus zeitökonomischen und aus Gründen vergleichbarer Testgütekriterien der gemessenen Tests, die Anwendung einer modifizierten Form des Polla (ANHANG 6). Die Durchführung des Polla auf der Ebene „ja-eingeschränkt-nein“ ist aufgrund des breiten Anforderungscharakters an die Aktivitäten empfehlenswert, da nach Operationen die Mehrzahl der Tests nicht durchführbar ist und eine Dokumentation rasch zu vollziehen ist. Die Testbatterie des Polla wurde durch das Entfernen der Tests Aufheben, Laufstest und Treppenlaufen-Test auf elf Items reduziert (ANHANG 7). Letzterer ist in Form des dreimaligen treppauf Steigens auf eine Stufe im Polla bereits vorhanden. Zusätzlich wird die Durchführung lediglich eines der gemessenen Tests als ausreichend erachtet, wobei insbesondere der Treppenlaufen-Test oder im späteren postoperativen Zeitraum der Laufstest zu empfehlen sind.

Zur Beurteilung des Outcome aller behandelbaren Diagnosen in der orthopädisch orientierten Physiotherapie fehlt zur Vermeidung von Deckeneffekten ein Test, der für Krankheitsbilder ohne operative Eingriffe (Funktionsstörungen) und für jüngere Patienten in einer späten postoperativen Phase im Übergang zur sportlichen Aktivität, hoch anspruchsvolle einbeinige Aktivitätsüberprüfungen bereit hält. Ein Triple-Jump-Test (Dreibeinsprung; Risberg & Ekeland, 1994) erfüllt die Kriterien der erhöhten Anforderungen in einbeiniger Sprungbelastung. Der Test ist in einem frühen postoperativen Zeitpunkt zwar nicht durchführbar, trifft aber noch im späteren postoperativen Zeitraum von über einem halben Jahr Unterscheidungen zwischen dem gesunden und dem betroffenen Bein (ANHANG 7).

Ausstehende Fragestellungen zum Polla sollten sich mit seiner Änderungssensitivität über Zeiträume von mehr als 6 Monaten befassen und bei eng begrenzten Krankheitsbildern die Unterscheidungsfähigkeiten zwischen verschiedenen Altersstufen und verschiedenen Diagnosen herausarbeiten, um die Testbatterie im Vergleich unterschiedlicher Behandlungsmethoden einzusetzen. Insgesamt zeigt der Polla zwar gute Ergebnisse hinsichtlich Interrater-Reliabilität bei allerdings nur drei Beurteilern. Hier empfiehlt sich eine zusätzliche Überprüfung. Schließlich steht die Entwicklung einer Testbatterie für die obere Extremität noch aus, die aus Gründen des Umfangs an dieser Stelle noch nicht aufgenommen werden konnte.

## LITERATUR

- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W. & Weiber, R. (2006). *Multivariate Analysemethoden: eine anwendungsorientierte Einführung* (11. überarb. Aufl.). Berlin: Springer.
- Barber, S. D., Noyes, F. R., Mangine, R. E., McCloskey, J. W. & Hartmann, W. (1990). Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament-deficient knees. *Clin. Orth. Rel. Res.*, 255, (6), 204-214.
- Bellamy, N. (1993). *Musculoskeletal Clinical Metrology*. London: *Kluwer Academic Publishers*. 205-342.
- Bös, K. (Hrsg.) (2001). *Handbuch Motorische Tests* (2., vollständig überarb. und erw. Aufl.). S. 555. Göttingen: Hogrefe.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation: für Human- und Sozialwissenschaftler* (3., überarb. Aufl.). Heidelberg: Springer.
- Broda, M. & Beckmann, U. (2000). Dokumentation und Katamnestik. In J. Bengel, U. Koch (Hrsg.), *Grundlagen der Rehabilitationswissenschaften* (S. 361-376). Berlin: Springer.
- Brügger, Alois (2000). *Lehrbuch der funktionellen Störungen des Bewegungssystems: das neurale Szenario der Schmerzen und Behinderungen des Bewegungssystems*. Zollikon: Brügger.
- Buckup, K. (2000). *Klinische Tests an Knochen, Gelenken und Muskeln. Untersuchungen-Zeichen-Phänomene* (2., überarb. Aufl.). Stuttgart, New-York: Thieme.
- Bührlen, B., Gerdes, N. & Jäckel, W. H. (2002). *Die Operationalisierung von Therapiezielen für die Überprüfung der Zielerreichung in der Rehabilitation*. Abschlussbericht 2002. Hochrhein-Institut für Rehabilitationsforschung e.V. Bad Säckingen.
- Bullinger, M. & Kirchberger, I. (1998). *Der deutsche SF-36 Health Survey-Fragebogen zum Gesundheitszustand: Handbuch für die deutschsprachige Fragebogenversion*. Göttingen: Hogrefe.
- Cabri, J. (2001). Testverfahren am Bewegungsapparat, in F. van den Berg, *Angewandte Physiologie. Therapie, Training, Tests* (S. 196-199). Stuttgart, New York: Thieme.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2. Aufl.). Hillsdale. New-York: Erlbaum.
- Clarke, H. H. (1976). *Application of measurement*. New-York. S. 27.

- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests. *Psychometrika*, 16, 297-334.
- Dahl, G. (1971). Zur Berechnung des Schwierigkeitsindex bei quantitativ abgestufter Aufgabenbewertung. *Diagnostica*, 17, 139-142.
- Debrunner, H. U. (1971). *Gelenkmessung (Neutral-Null-Methode), Längenmessung, Umfangsmessung*. Bern: Bulletin der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen.
- Dorenburg, U. & Tiefensee, J. (2000). Qualitätssicherung in der medizinischen Rehabilitation, in J. Bengel, U. Koch (Hrsg.), *Grundlagen der Rehabilitationswissenschaften* (S. 199). Berlin: Springer.
- Guralnik, J. M., Branch, L. G., Cummings, S. R. & Curb, J. D. (1989). Physical Performance Measures in Aging Research. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 44, M141-M146.
- Hallmann, U. (1999). Effizienznachweis in der Physiotherapie. *Krankengymnastik*, 51 (10), 1744-1746.
- Herrmann, T. (1969). *Lehrbuch der empirischen Persönlichkeitsforschung*. Göttingen: Hogrefe.
- Isernhagen, S. J. (1988). Functional Capacity Evaluation. In S. J. Isernhagen (ed), *Work injury: Management and prevention* (S. 139-174). Gaithersburg: Aspen Publishers.
- Jensen, J. E., Conn, R., Hazelrigg, G. & Hewett, J. (1984). Systematic evaluation of acute knee injuries. *Clin. Sports Med.*, 4, S. 295.
- Kaiser, H., Kersting, M. & Schian, H. M. (2000). Der Stellenwert des Arbeitssimulationsgerätes ERGOS als Bestandteil der leistungsdagnostischen Begutachtung. *Rehabilitation*, (39), 175-184.
- Kelly-Hayes, M., Jette, A. M., Wolf, P. A., D'Agostino, R. B. & Odell, P. M. (1992). Functional limitations and disability among elders in the Framingham Study. *Am. J. Public Health*, 841-845.
- Kennedy, D., Stratford, P. W., Pagura, S. M., Walsh, M. & Woodhouse, L. J. (2002). Comparison of gender and group differences in self-report and physical performance measures in total hip and knee arthroplasty candidates. *J. Arthroplasty*, 17 (1), 70-77.
- König, A., Kirschner, S., Wahlter, M., Böhm, D. & Faller, H. (2000). Kulturelle Adaptation, Praktikabilitäts- und Reliabilitätsprüfung des Funktionsfragebogens Bewegungsapparat (SMFA-D). *Zeitschrift für Orthopädie*, (138), 295-301.

- Kohlmann, T., Ludwig, F. J., Daalman, H.-H., Kenny, E. & Hekler, J. (2004). *Entwicklung eines Fragebogens zur Messung der Funktionskapazität bei Patienten mit Arthrosen der Hüft- und Kniegelenke*. Bericht. Gefördert aus den Mitteln des Vereins zur Förderung der Rehabilitationsforschung in Schleswig-Holstein (vffr-Projekt Nummer 44). Universität Greifswald.
- Kool, J. & de Bie, R. (2001). *Der Weg zum wissenschaftlichen Arbeiten* (S. 66). Stuttgart: Thieme.
- Lee, C. E., Simmonds, M. J., Novy, D. M. & Jones, S. (2001). Selfreports and clinician-measured physical function among patients with low back pain: a comparison. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 82 (2), 227-231.
- Lephart, S., Pincivero, D. M., Giraldo, J. L. & Fu, F. H. (1994). The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *Am. J. Sports Med.*, 25 (1), 130-137.
- Lienert, G. A. & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse* (6. Aufl.). Weinheim: Psychologische Verlagsunion.
- Lin, Y. C., Davey R. C. & Cochrane, T. (2001). Tests for physical function of the elderly with knee and hip. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 11 (5), 280-286.
- Marshall, J. L., Fetto, J. F. & Botero, P. M. (1977). Knee ligament injuries: A standardized evaluation method. *Clin. Orthop.*, 115-129.
- Muthny, F.A., Bullinger, M. & Kohlmann, T. (1999). Variablen und Erhebungsinstrumente in der rehabilitationswissenschaftlichen Forschung – Würdigung und Empfehlungen. In Verband Deutscher Rentenversicherungsträger (DRV), "Förderschwerpunkt Rehabilitationswissenschaften". *Empfehlungen der Arbeitsgruppen "Generische Methoden", "Routinedaten" und "Reha-Ökonomie"*. DRV-Schriften Band 16. Sonderausgabe. (S. 84-102). Frankfurt am Main: Postverlagsort.
- Pfeifer, K. (1996). *Bewegungsverhalten und neuromuskuläre Aktivierung nach Kniebandverletzungen*. Neu-Isenburg.
- Podsiadlo, D. & Richardson, S. (1991). The Timed "Up & Go": A Test of basic functional mobility for frail elderly persons. *American Geriatrics Society*, 39, 142-148.
- Reichel, H.-S. (2005). *Das PNF-Konzept: Prinzip-Methode-Technik; Lernprogramm propriozeptive neuromuskuläre Faszilitation* (4., unveränd. Aufl.). Stuttgart: Thieme.

- Reuben, D. B., Siu, A. L. & Kimpau, S. (1992). The predictive validity of self-report and performance-based measures of function and health. *J. Gerontol. Med. Sci.*, (47), M106-110.
- Rejeski, W. J., Ettinger, W. H., Schumaker, S., James, P., Burns, R. & Elam, J. T. (1995). Assessing performance-related disability in patients with knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 3 (3), 157-167.
- Risberg, M. A. & Ekeland, A. (1994). Assessment of functional tests after anterior cruciate ligament surgery. *JOSPT*, 19 (4), 212-217.
- Scherfer, E. (2001). Evidenzbasierte Praxis in der Physiotherapie – Bedrohung oder Chance? *Krankengymnastik*, 53 (6), 945-958.
- Schoppen, T., Boonstra, A., Groothoff, J. W., de Vries, J., Goeken, L. N. & Eisma, W. H. (1999). The Timed "up and go" test: reliability and validity in persons with unilateral lower limb amputation. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 80 (7), 825-828.
- Strand, L. I., Ljunggren, A. E., Haldorsen, E. M. & Espehaug, B. (2001). The impact of physical function and pain on work status at 1-year follow-up in patients with back pain. *Spine*, 26, 800-808.
- Simmonds, M. J., Olson, S. L., Jones, S. L., Hussein, S., Lee, T., Novy, C. E. & Radwan, D. (1998). Psychometric characteristics and clinical usefulness of physical performance tests in patients with low back pain. *Spine*, (23) 22, 2412-2421.
- Stucki G., Meier D., Stucki, S., Michel B. A., Tyndall, A. G., Dick, W. & Theiler, R. (1996). Evaluation einer deutschen Version des WOMAC (Western Ontario und McMaster Universities) Arthroseindex. *Zeitschrift für Rheumatologie*, 55, 40-49.
- Tegner, Y., Lysholm, J., Lysholm, M. & Gillquist, J. (1986). A performance test to monitor rehabilitation and evaluate anterior cruciate ligament injuries. *Am. J. Sports Med.*, 14 (2), 156-159.
- Vandenboorn, H. J. M. (2000). Wissenschaftliche Arbeiten bewerten: Studien lesen und interpretieren. *Krankengymnastik*, 52 (8), 7-12.
- Weise, G. (1975). *Psychologische Leistungstests* (S. 219). Göttingen: Hogrefe.
- Weinhold, W. (2002). Ergebnisse einer Befragung von 65 Patienten nach vorderer Kreuzbandplastik hinsichtlich ihrer Belastungsfähigkeit in Alltag und Sport 28-43 Monate nach Operation. *Krankengymnastik*, 54 (4), 734-738.

- Wilk, K. E., Romaniello, W. T., Soscia, S. M., Arrigo, C. A. & Andrews, J. R. (1994). The relationship between subjective knee score, isokinetic testing and functional testing in the ACL-deficient knee. *JOSPT*, 20 (2), 60-73.
- Willimczik, K. (1999). *Statistik im Sport. Grundlagen – Verfahren – Anwendungen*. Band 1. Hamburg: Czwalina.
- Wollmerstedt, N., Faller, H., Ackermann; H., Schneider, J., Glatzel, M., Kirschner, S. & König, A. (2006). Evaluierung des XSMFA-D an Patienten mit Erkrankungen des Bewegungsapparates und operativer oder konservativer stationärer Therapie. *Rehabilitation* 45, 78-87.
- Zentralverband der Physiotherapeuten (ZVK) (2006). *Handbuch – Standardisierte Ergebnismessung in der Physiotherapie-Praxis*. Zusammengestellt von der Physio-Akademie GmbH im Auftrag des Deutschen Verbandes für Physiotherapie-Zentralverband der Physiotherapeuten/Krankengymnasten e.V.

**ANHANG 1 Polla**

Test     Intrarater-Test     Interrater-Test     Gesunder-Test

			Ja	Eg.	Nein
1.	1x	Strümpfe anziehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	3x	Aufstehen vom Hocker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	10s	Einbeinstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	3x	Aufheben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	1x	Hinlegen / Aufstehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	3 Stufen	mit betroffenem Bein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	2x	Hocken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	1x	Hinknien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	10s	Laufen auf der Stelle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	10x	Einbeinhüpfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	1-Min.-	Up & Go-Test	Anzahl:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	2-Min.-	Gehtest	Meter:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	25 Stufen	Treppenlaufen-Test	Sek:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	2-Min.-	Lauftest	Meter:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Wenn Eg. (eingeschränkt), wie?**

1.	1x	Strümpfe anziehen	S D Z AWB 1 2 Hm Hi
2.	3x	Aufstehen vom Hocker	S D Z AWB 1 2 Hm Hi
3.	10s	Einbeinstand	S D Z AWB 1 2 Hm Hi
4.	3x	Aufheben	S D Z Hm Hi
5.	1x	Hinlegen / Aufstehen	S D Z Hm Hi
6.	3 Stufen	mit betroffenem Bein	S D Z AWB 1 2 Hm Hi
7.	2x	Hocken	S D Z AWB 1 2 Hm Hi
8.	1x	Hinknien	S D Z AWB 1 2 Hm Hi
9.	10s	Laufen auf der Stelle	S D Z AWB 1 2
10.	10x	Einbeinhüpfen	S D Z AWB 1 2
11.	1-Min.-	Up & Go-Test	S D Z AWB 1 2 Hm Hi
12.	2-Min.-	Gehtest	S D Z AWB 1 2 Hm Hi
13.	25 Stufen	Treppenlaufen-Test	S D Z AWB 1 2 Hm Hi
14.	2-Min.-	Lauftest	S D Z

S = Schmerz    D = Druck    Z = Ziehen    AWB: 1 = leicht; 2 = stark    Hm = Hilfsmittel    Hi = Hilfe

Testabbruch? Warum?

## ANHANG 2 Gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF-36)

In diesem Fragebogen geht es um die Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes. Der Bogen ermöglicht es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen. Bitte beantworten Sie jede der Fragen, indem Sie bei den Antwortmöglichkeiten das ankreuzen, was am besten auf Sie zutrifft.

1.	Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ausgezeichnet	sehr gut	gut	weniger gut	schlecht

2.	Im Vergleich zum vergangenen Jahr, wie würden Sie Ihren derzeitigen Gesundheitszustand beschreiben?				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	derzeit viel besser	derzeit etwas besser	etwa wie vor einem Jahr	derzeit etwas schlechter	derzeit viel schlechter

Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben. Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?					
3.		Ja, sehr stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt	
3.a	<b>Anstrengende Tätigkeiten</b> , z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport treiben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.b	<b>Mittelschwere Tätigkeiten</b> , z.B. einen Tisch verschieben, Staubsaugen, Kegeln, im Garten arbeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.c	Einkaufstaschen heben oder tragen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.d	<b>Mehrere</b> Treppenabsätze steigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.e	<b>Einen</b> Treppenabsatz steigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.f	Sich beugen, knien, bücken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.g	<b>Mehr als 1 Kilometer</b> zu Fuß gehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.h	<b>Mehrere</b> Straßenkreuzungen weit zu Fuß gehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.i	<b>Eine</b> Straßenkreuzung weit zu Fuß gehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.j	Sich baden oder anziehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

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

		Ja	Nein
4.a	Ich konnte nicht <b>so lange</b> wie üblich tätig sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.b	Ich habe <b>weniger geschafft</b> als ich wollte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.c	Ich konnte <b>nur bestimmte Dinge</b> tun.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.d	Ich hatte <b>Schwierigkeiten</b> bei der Ausführung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

		Ja	Nein
5.a	Ich konnte nicht <b>so lange</b> wie üblich tätig sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.b	Ich habe <b>weniger geschafft</b> als ich wollte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.c	Ich konnte nicht so <b>sorgfältig</b> wie üblich arbeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Wie sehr haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in der vergangenen Woche Ihre normalen Kontakte zu Familienangehörigen, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?

<input type="checkbox"/>				
überhaupt nicht	etwas	mäßig	ziemlich	sehr

7. Hatten Sie in der vergangenen Woche Schmerzen?

<input type="checkbox"/>					
keine	sehr leichte	leichte	mäßige	starke	sehr starke

8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie in der vergangenen Woche bei der Ausübung Ihrer Alltagsaktivitäten zu Hause und im Beruf behindert?

<input type="checkbox"/>				
überhaupt nicht	etwas	mäßig	ziemlich	sehr

In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in der vergangenen Woche gegangen ist. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die Ihrem Befinden am ehesten entspricht). Wie oft waren Sie in der vergangenen Woche...

	immer	meist	ziemlich oft	manchmal	selten	nie
9.a ... voller Schwung?	<input type="checkbox"/>					
9.b ... sehr nervös?	<input type="checkbox"/>					
9.c ... so niedergeschlagen, dass Sie nichts aufheitern konnte?	<input type="checkbox"/>					
9.d ... ruhig und gelassen?	<input type="checkbox"/>					
9.e ... voller Energie?	<input type="checkbox"/>					
9.f ... entmutigt und traurig?	<input type="checkbox"/>					
9.g ... erschöpft?	<input type="checkbox"/>					
9.h ... glücklich?	<input type="checkbox"/>					
9.i ... müde?	<input type="checkbox"/>					

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

<input type="checkbox"/>				
immer	meistens	manchmal	selten	nie

	Inwieweit trifft jede der folgenden Aussagen auf Sie zu?	trifft ganz zu	trifft weitgehend zu	Weiß nicht	trifft weitgehend nicht zu	trifft überhaupt nicht zu
11.a	Ich scheine etwas leichter als andere krank zu werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.b	Ich bin genauso gesund wie alle anderen, die ich kenne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.c	Ich erwarte, dass meine Gesundheit nachlässt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.d	Ich erfreue mich ausgezeichneter Gesundheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### ANHANG 3 Umkodierte und kalibrierte Items des SF-36

Item	Beschreibung	Antworten	1	2
1	Allgemeiner Gesundheitszustand	ausgezeichnet sehr gut gut weniger gut schlecht	1 2 3 4 5	5,0 4,4 3,4 2,0 1,0
11.b 11.d	Ich bin so gesund wie alle anderen, die ich kenne Ich erfreue mich ausgezeichneter Gesundheit	trifft ganz zu trifft weitgehend zu weiß nicht trifft weitgehend nicht zu trifft überhaupt nicht zu	1 2 3 4 5	5 4 3 2 1
7	Schmerzintensität	keine Schmerzen sehr leicht leicht mäßig stark sehr stark	1 2 3 4 5 6	6,0 5,4 4,2 3,1 2,2 1,0
8	Behinderung durch Schmerzen im Alltag	überhaupt nicht überhaupt nicht ein bisschen mäßig Ziemlich sehr	1 1 2 3 4 5	6 5 4 3 2 1
9a 9e	...voller Schwung? ...voller Energie?	immer meistens ziemlich oft manchmal selten nie	1 2 3 4 5 6	6 5 4 3 2 1
6	Beeinträchtigung von Kontakten in der Intensität	überhaupt nicht etwas mäßig ziemlich sehr	1 2 3 4 5	5 4 3 2 1
10	Beeinträchtigung von Kontakten in der Häufigkeit	immer meistens manchmal selten nie	1 2 3 4 5	5 4 3 2 1
2	Veränderung des Gesundheitszustandes			
	Derzeit viel besser als vor einem Jahr		1	5
	Derzeit etwas besser als vor einem Jahr		2	4
	Etwa wie vor einem Jahr		3	3
	Derzeit etwas schlechter als vor einem Jahr		4	2
	Derzeit viel schlechter als vor einem Jahr		5	1

Anm.: 1: Vorkodierte Item Werte; 2 Endgültige Item Werte

## ANHANG 4      Selbsteinschätzung von Aktivitäten

Durch diesen Fragebogen bekommen wir Informationen darüber, in welcher Form Beschwerden Ihren Alltag beeinflussen. Wir würden gerne wissen, ob es Ihnen in der vergangenen Woche aufgrund ihrer Beinbeschwerden Probleme bereitet hat, nachstehende Aktivitäten auszuführen. Bitte wählen Sie bei jeder Aktivität eine Antwort aus und umkreisen die entsprechende Zahl.

	Ich habe keine Probleme	Ich habe leichte Probleme	Ich habe mäßige Probleme	Ich habe große Probleme	Ich kann diese Aktivität nicht
Auf einer weichen Matte auf dem Boden knien	4	3	2	1	0
Strümpfe anziehen	4	3	2	1	0
Auf den Boden hinlegen und wieder aufstehen	4	3	2	1	0
Für eine Stunde auf einem Stuhl sitzen	4	3	2	1	0
Aus einem Auto aussteigen oder von einem tiefen Sessel aufstehen	4	3	2	1	0
Aufstehen nach längerem Sitzen	4	3	2	1	0
Einige Sekunden auf dem betroffenen Bein stehen	4	3	2	1	0
Ohne Unterbrechung 20 - 30 Min stehen	4	3	2	1	0
Eine Straßenkreuzung weit zu Fuß gehen	4	3	2	1	0
Mehrere Straßenkreuzungen zu Fuß gehen	4	3	2	1	0
Einen langen Spaziergang machen	4	3	2	1	0
Eine Einkaufstasche heben oder tragen	4	3	2	1	0
Auf den Zehenspitzen gehen	4	3	2	1	0
Auf den Hacken gehen	4	3	2	1	0
Ein Stockwerk hinaufgehen	4	3	2	1	0
Ein Stockwerk hinuntergehen	4	3	2	1	0
In die Hocke gehen	4	3	2	1	0
Auf dem betroffenen Bein hüpfen (5-10x)	4	3	2	1	0
Für einige Sekunden auf der Stelle laufen	4	3	2	1	0
Ein kleines Stück rennen	4	3	2	1	0
Eine Zeit lang joggen (zwei Minuten)	4	3	2	1	0
Schwimmen gehen	4	3	2	1	0
Einen Schuh vom Boden aufheben	4	3	2	1	0
Radfahren im Freien	4	3	2	1	0
Eine Weile über Kopfsteinpflaster gehen	4	3	2	1	0
Die Toilette benutzen	4	3	2	1	0
Eine Kiste Wasser vom Boden auf den Tisch stellen	4	3	2	1	0

## ANHANG 5 Befundaufnahme und spezifische Zielkriterien

Datum		Geburtsdatum	
Name	Größe:	Gewicht:	Arzt
Diagnose			
<b>Beruf, Aktivitäten</b>			
Beruf:	<input type="checkbox"/> 3/3 sitzend	<input type="checkbox"/> ½ sitzend	<input type="checkbox"/> wechselnd
Körperl. Anstrengungsgrad	<input type="checkbox"/> leicht	<input type="checkbox"/> mittel	<input type="checkbox"/> schwer <input type="checkbox"/> sehr schwer
AU aktuell	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	seit (Datum)	
Sport	<input type="checkbox"/> unregelmäßig	Regelmäßig / Wo : <input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> + 2x	
Schon mal KG gemacht?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> erfolgreich <input type="checkbox"/> weniger erfolgreich	
<b>Medikamente</b>	<input type="checkbox"/> Keine <input type="checkbox"/> Nach Bedarf <input type="checkbox"/> Regelmäßig <input type="checkbox"/> Keine <input type="checkbox"/> Nach Bedarf <input type="checkbox"/> Regelmäßig		
	Art:		
<b>Hauptproblem (HP)</b>			
<b>HP</b>	<b>HP zu Befundaufnahme</b>		<b>HP zu Abschluss</b>
Aktuell seit	<input type="checkbox"/> -4 Wo. <input type="checkbox"/> -2 Mo. <input type="checkbox"/> -6 Mo. <input type="checkbox"/> -8 Mo. <input type="checkbox"/> -1 Jahr		
Insgesamt seit	<input type="checkbox"/> -2-3 J. <input type="checkbox"/> -3-5 J. <input type="checkbox"/> 5-10 J. <input type="checkbox"/> +10 oder fast „immer“		
<b>Schmerzen</b>	<b>Skala:</b>		
-dauer	<input type="checkbox"/> kurz <input type="checkbox"/> einige Min. <input type="checkbox"/> -1 Std.		<input type="checkbox"/> kurz <input type="checkbox"/> einige Min. <input type="checkbox"/> -1 Std.
	<input type="checkbox"/> mehrere Std. <input type="checkbox"/> ständig		<input type="checkbox"/> mehrere Std. <input type="checkbox"/> ständig
-wann	<input type="checkbox"/> bei Ruhe <input type="checkbox"/> bei Belastung <input type="checkbox"/> nach Belastung		<input type="checkbox"/> bei Ruhe <input type="checkbox"/> bei Belastung <input type="checkbox"/> nach Belastung
aktive Bew.	Ges.: ? ? Betroff.: ? ? ° Betroff.: ? ? °		
Giving-Way	<input type="checkbox"/> weniger als 1x /Wo. <input type="checkbox"/> mehrmals /Wo. <input type="checkbox"/> täglich einmal <input type="checkbox"/> täglich mehrmals		<input type="checkbox"/> weniger als 1x /Wo. <input type="checkbox"/> mehrmals /Wo. <input type="checkbox"/> täglich einmal <input type="checkbox"/> täglich mehrmals
Kb frei bis...?			
<b>Anamnese</b> Kurzbeschreibung, was ist passiert, Ursachen, Auslöser, Versorgung			
Ärztliche	Diagnostik	<input type="checkbox"/> Röntgen <input type="checkbox"/> CT <input type="checkbox"/> MRT <input type="checkbox"/> Ultraschall	
	Behandlung	<input type="checkbox"/> OP <input type="checkbox"/> Elo <input type="checkbox"/> Spritzen <input type="checkbox"/> Ultraschall	
Operationen in letzten 5 J. (betroffene Struktur)		<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> +5	
<b>Inspektion</b>			
<b>Therapieziel</b>			
<b>Nebendiagnosen</b>			
<b>Abschlussdokumentation</b>			
Frequenz <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 x /Wo.	1.VO:	2.VO:	Behandlungen insgesamt:
Therapieabbruch	Datum:	nach BE: ( )	

**ANHANG 6      Patienteninformation und Einwilligungserklärung**

**Sehr geehrter Patient, sehr geehrte Patientin**

das **Ambulante Rehasentrum Kiel GmbH** führt mit Unterstützung des **Vereins zur Förderung der Rehabilitationsforschung in Schleswig-Holstein e.V.** eine wissenschaftliche Studie zur Qualitätssicherung Ihrer Therapie durch.

Zu diesem Zweck sind zu Therapiebeginn neben der regulären Befunderhebung Fragebögen und praktische Überprüfungen (Tests) geplant. Ziel der Tests ist es herauszufinden, inwieweit Sie Schwierigkeiten bei der Ausführung von Aktivitäten des Alltages haben, wie sich diese während der Therapie verändern und welche Zusammenhänge zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität (Fragebogen) bestehen. Um zu erfahren, wie der Stand der Therapie nach sechs Wochen ist, werden wir uns dann noch einmal mit den gleichen Fragen und Überprüfungen an Sie wenden.

Die Tests werden selbstverständlich nur dann durchgeführt, wenn Sie sich dazu im Stande fühlen, **die Bewegungen schmerzfrei möglich** und **keinerlei Schäden zu erwarten sind**. Die Tests beinhalten folgende Aktivitäten:

1. Strümpfe anziehen
2. Aufstehen von einem Hocker
3. Einbeinstand
4. Aufheben eines leichten Gegenstandes
5. Hinlegen und wieder aufstehen
6. Treppensteigen
7. Hocken
8. Hinknien
9. Laufen auf der Stelle
10. Einbeinhüpfen auf der Stelle
11. 1-Minute-Aufsteh-und-Geh-Test
12. 2-Minuten-Gehtest
13. 25 Stufen Treppenlaufen-Test
14. 2-Minuten-Lauftest auf dem Laufband.

**Wir bitten Sie herzlich um Ihre Mitarbeit in dieser Studie!**

Neben den Angaben aus dem Fragebogen werden keine weiteren Daten erfasst. Die Befragungen erfolgen anonym.

Selbstverständlich ist Ihre Teilnahme an der Befragung freiwillig. Wenn Sie nicht teilnehmen wollen, entstehen Ihnen dadurch keine Nachteile. Ihre Angaben werden vertraulich behandelt. Alle Angaben werden ausschließlich von den Mitarbeitern des **Ambulanten Rehasentrums Kiel GmbH** und dem **Verein zur Förderung der Rehabilitationsforschung in Schleswig-Holstein e.V.** mit Hilfe der EDV ausgewertet. Ihr Name und Ihre Einwilligungserklärung werden von den Angaben der Fragebögen getrennt und am Ende der Erhebungsphase vernichtet. Eine Weitergabe an staatliche oder private Einrichtungen ist ausgeschlossen.

Alle Unterlagen werden nach Abschluss der Studie vernichtet.

Die Befragung ist an Ihre ausdrückliche Einwilligung gebunden. Wenn Sie mit der Teilnahme an der Studie einverstanden sind, dann unterschreiben Sie bitte die nachfolgende Einverständniserklärung.

### EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

Ich bin mit der Teilnahme an der Untersuchung des **Ambulanten Rehasentrums Kiel GmbH** einverstanden.

Die Untersuchungsergebnisse dürfen ausschließlich vom **Ambulanten Rehasentrum Kiel GmbH** wissenschaftlich und mit Hilfe der EDV ausgewertet werden.

DATUM

UNTERSCHRIFT

Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an die Rezeption, den zuständigen Therapeuten, Dr. Beske, Herrn Naeve oder Herrn Weinhold.

Sie können sich aber auch an die wissenschaftliche Begleitung des Projektes mit folgender Adresse schriftlich oder mündlich wenden: Professor Dr. Manfred Wegner, Institut für Sport und Sportwissenschaft, Damaschkestraße 25 in 34121 Kassel, Telefon: 0561-804-5256, Email: [m.wegner@uni-kassel.de](mailto:m.wegner@uni-kassel.de).

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit.

**Ihr Reha Team**

## ANHANG 7 Polla modifiziert

Qualitativ		Test	Ja	Eg*	Nein
1.	1x	Strümpfe an-/ausziehen	2	1	0
2.	3x	Aufstehen vom Hocker	2	1	0
3.	10s	Einbeinstand	2	1	0
4.	20m	Gehen	2	1	0
5.	1x	Hinlegen / Aufstehen	2	1	0
6.	3x	Auf einen Stepp steigen	2	1	0
7.	2x	Hocken	2	1	0
8.	1x	Hinknien	2	1	0
9.	10m	Laufen durch den Raum	2	1	0
10.	10x	Einbeinhüpfen	2	1	0
11.	1x	Up & Go-Test	2	1	0
*Eingeschränkt (max. 22 Pkte.)					

S = Schmerz    D = Druck    Z = Ziehen    AWB: 1 = leicht; 2 = stark    Hm = Hilfsmittel    Hi = Hilfe

### Ein gemessener Test (Wahlpflicht)

Quantitativ	Test	Ergebnis
1.	1-Minute-Up & Go-Test	Anzahl:
2.	2-Minuten-Gehtest	Meter:
3.	Treppenlaufen-Test	Sek.:
4.	2-Minuten-Lauftest	Meter:

### Ein hoch anspruchsvoller Test (Optional)

	Test	Ergebnis
1.	Triple-Jump-Test	Links:
		Rechts:
		Differenz in cm:

Testabbruch? Warum?

## ANHANG 8 Testanweisung Polla modifiziert

### Vorbemerkungen

Zunächst werden die 11 qualitativ beurteilten Tests zum Polla („ja-eingeschränkt-nein“) durchgeführt und die erreichte Punktzahl ermittelt. Darüber kommt ein quantitativer (gemessener) Test zum Einsatz, der vom Therapeuten ausgewählt wird. Zusätzlich kann der Triple-Jump-Test als Test mit erhöhtem Anforderungscharakter an die einbeinige Belastung (bei Funktionserkrankungen, Jüngeren oder Sportlern) angewandt werden. Alle Tests werden mit Schuhen absolviert. Je Test ist ein Versuch zugelassen und im Anschluss an jeden Test wird nach Schmerz, Druck oder Ziehen gefragt.

### Beurteilungskriterien der Tests im Polla

Die Durchführung jedes einzelnen qualitativen Tests erfolgt in der Beurteilung nach den Kriterien:

- |                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| 1. „nein, die Aktivität ist nicht möglich“     | = 0 |
| 2. „die Aktivität ist eingeschränkt möglich“   | = 1 |
| 3. „die Aktivität ist uneingeschränkt möglich“ | = 2 |

Einschränkungen bei der Ausführung der Aktivitäten unterliegen der Beurteilung durch:

1. das Auftreten von Schmerz, Druckgefühl oder Ziehen,
2. das Auftreten von leichten oder starken Ausweichbewegungen,
3. die Inanspruchnahme von Hilfe (durch eine Person),
4. die Inanspruchnahme eines Hilfsmittels.

### Ausführungsbeschreibung – Polla qualitativ

#### 1. Strümpfe an-/ausziehen

Ausgangsposition: Sitz auf einem 45 cm hohen Hocker ohne Lehne, die Füße stehen parallel.

Therapeut fragt: „Können Sie ihre Strümpfe im Sitzen einmal aus- und wieder anziehen?“

#### 2. Aufstehen vom Hocker

Ausgangsposition: Sitz auf einem 45 cm hohen Hocker ohne Lehne, die Füße stehen parallel.

Therapeut fragt: „Können Sie dreimal von diesem Hocker ohne Zuhilfenahme der Arme aufstehen und sich wieder hinsetzen, Füße bitte parallel aufsetzen?“

#### 3. Einbeinstand

Therapeut fragt: „Können Sie für zehn Sekunden auf einem leicht gebeugten Bein so stehen, dass sich die Beine nicht berühren?“

Beurteilung uneingeschränkt: wenn 10 Sekunden freies Stehen möglich.

Beurteilung eingeschränkt: wenn mit Schmerz, Druck oder Ziehen sowie mit Hilfe/Hilfsmittel.

#### 4. Gehen

Therapeut fragt: „Können Sie bitte in diesem Raum auf- und abgehen (ca. 20 m)?“

**5. Hinlegen/Aufstehen**

Ausgangsposition: Parallelstand vor einer auf dem Fußboden liegenden Therapiematte.

Therapeut fragt: „Können Sie sich aus dem Stehen hier auf dieser Matte einmal flach auf den Rücken legen, die Beine ausstrecken und wieder aufstehen?“

**6. Auf einen Stepp steigen**

Ausgangsposition: Parallelstand vor einem 20 Zentimeter hohen Stepp.

Therapeut fragt: „Können Sie dreimal mit einem Bein auf diese Stufe steigen, das Knie dabei strecken und nach vorne absteigen?“

Hinweis: Erst dreimal das gesunde, anschließend dreimal das betroffene Bein.

**7. Hocken**

Ausgangsposition: Parallelstand.

Therapeut fragt: „Können Sie zweimal nacheinander in die Hocke gehen und wieder aufstehen?“

Beurteilung uneingeschränkt: - Waden-Oberschenkel-Kontakt und Seitengleichheit.

Beurteilung eingeschränkt: - Wenn kein Waden-Oberschenkelkontakt,  
- mit Ausweichbewegung, Druck, Schmerz, Ziehen  
- oder wenn Hilfe/Hilfsmittel zum Einsatz kommt.

**8. Hinknien**

Ausgangsposition: Parallelstand vor einer auf dem Fußboden liegenden Therapiematte.

Therapeut fragt: „Trauen Sie sich, einmal auf dieser Matte zu knien und 20x mit den Knien auf der Stelle zu tippeln?“

**9. Laufen durch den Raum**

Therapeut fragt: „Ist es Ihnen möglich, 10 Sekunden durch den Raum laufen?“ (Füße lösen)

**10. Einbeinhüpfen**

Therapeut fragt: „Trauen Sie sich, 10 Sekunden auf einem Bein auf der Stelle zu hüpfen?“ (Fuß löst ganz vom Boden).

**11. Up & Go-Test**

Ausgangsposition: Sitz auf einem 45 cm hohen Hocker ohne Lehne, die Füße stehen parallel mit den Fußballen auf einer Dreimeter Markierung von der Wand entfernt.

Therapeut fragt: „Können Sie vom Hocker aufstehen, drei Meter bis zur Wand gehen, sie berühren und sich wieder auf den Hocker setzen?“

### Ausführungsbeschreibung zu gemessenen Tests – quantitativ

**1-Minute-Up & Go-Test**

Ausgangsposition: Siehe oben.

Therapeut fragt: „Wie oft schaffen Sie es, innerhalb einer Minute so oft wie möglich vom

*Hocker aufzustehen, drei Meter bis zur Wand zu gehen, die Wand mit der Hand zu berühren und sich wieder auf den Hocker zu setzen?“ Achten Sie darauf, dass Sie nicht den Hocker verschieben“.*

Sicherheitshinweis: Zur Sicherheit steht der Versuchsleiter hinter dem Patienten, die Füße des Patienten stehen auf der drei Meter Markierung. Gezählt wird jedes Hinsetzen oder halbe Strecken bei Abbruch an der Wand.

### Zwei-Minuten-Gehtest

Ausgangsposition: Der Patient steht an einer Markierung, eine zweite befindet sich im Abstand von 14 Meter zur ersten.

Therapeut fordert auf: *„Bitte gehen Sie zwischen den beiden Markierungen so schnell es Ihnen möglich ist hin und her. Wir halten die Anzahl der gegangenen Meter fest. Teilen Sie ihre Kräfte während der zwei Minuten so ein, dass Sie in gleichmäßiger Geschwindigkeit ohne Beschwerden (oder ohne zunehmende) die Übung durchführen können und sich selbst dabei nicht schädigen.“*

### Treppenlaufen-Test

Ausgangsposition: Patient steht an einem Treppenabsatz im Treppenhaus.

Therapeut fordert auf: *„Bitte gehen oder laufen Sie – unter Benutzung jeder Stufe – so schnell es ihnen möglich ist, ein Stockwerk tiefer und wieder hoch. Wenn möglich, benutzen Sie dabei bitte kein Geländer. Die dafür benötigte Zeit wird registriert“.*

Hinweis: Der Patient kann das Geländer anfassen oder auch Stützen einsetzen. Entsprechend wird dies als „eingeschränkt“ (Punktabzug) vermerkt.

### Zwei-Minuten-Lauftest

Ausgangsposition: Sofern sich der Patient damit einverstanden erklärt hat, steht er auf einem Laufband.

Therapeut fordert auf: *„Trauen Sie sich zu – so schnell wie es ihnen möglich ist – zwei Minuten auf dem Laufband zu laufen? Die Anzahl der Meter wird festgehalten“.*

Hinweis: Vor Testbeginn wird zur Sicherheit das Laufen auf dem Band erprobt. Ist sicheres Laufen gewährleistet, wird das Laufband vom Therapeuten neu gestartet. Er stellt dabei zunächst eine mäßige Laufgeschwindigkeit ein, um diese in Absprache mit dem Patienten zu steigern. Der Patient läuft so schnell wie möglich mit der Auflage, bei beginnendem Schmerz den Test abzubrechen. Bei Gelenkersatz wird kein Lauftest durchgeführt.

### Test mit erhöhtem Anforderungscharakter an einbeinige Belastung

#### Triple-Jump-Test

Ausgangsposition: Der Patient steht im Einbeinstand.

Therapeut fordert auf: *„Trauen Sie es sich zu, auf dem gesunden Bein in drei Sprüngen entlang der Linie auf dem Boden vorwärts zu springen?“*

Im Anschluss wird der Dreibeinsprung mit dem betroffenen Bein durchgeführt. Die Differenz beider Sprünge wird in Zentimetern erfasst.

