

Aus dem Bereich Arbeitsmedizin
der Medizinischen Fakultät
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

**Die Wirksamkeit psychologisch-pädagogischer
Interventionen im Rahmen einer gerätegestützten
Krafttrainingstherapie bei älteren Polizeibeamten mit
chronischen lumbalen Rückenschmerzen**

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades
doctor rerum medicarum
(*Dr. rer. medic.*)

vorgelegt der
Medizinischen Fakultät
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

von Herrn
Dipl.-Sportwiss./M.A. Denis Kirchhoff
geboren am 22. April 1975 in Schönebeck

Magdeburg, im Juni 2015

Dokumentationsblatt

Bibliographische Beschreibung

Denis Kirchhoff:

Die Wirksamkeit psychologisch-pädagogischer Interventionen im Rahmen einer gerätegestützten Krafttrainingstherapie bei älteren Polizeibeamten mit chronischen lumbalen Rückenschmerzen.- 2015. – 93 Bl.: 29 Abb., 8 Tab., 17 Anlagen

Kurzreferat

Chronische Rückenschmerzen sind weit verbreitet, kostenintensiv und sollten wirksam behandelt werden. Dafür empfohlen werden gerätegestützte Krafttrainingstherapien. Die Frage, ob Krafttraining durch den Einsatz psychologisch-pädagogischer Interventionen wirksamer ist als ohne, blieb bisher unbeantwortet.

Daher war das Ziel dieser Studie, die Wirkung psychologisch-pädagogischer Interventionen im Rahmen einer Krafttrainingstherapie zu untersuchen. Dafür absolvierten 64 ältere Polizeibeamte (Kontrollgruppe (KG): 32 Probanden, Experimentalgruppe (EG): 32 Probanden) ein gerätespezifisches Krafttraining mit ausbelastender Stimulierung der lumbalen und thorakalen Rumpfmuskulatur. Die Patienten der EG wurden während der 1-3 Krafttrainingseinheiten pro Woche zusätzlich mit psychologisch-pädagogischen Interventionen behandelt. Dazu gehörten Elemente der Verhaltens- und der Angsttherapie.

Es zeigte sich, dass ein Krafttraining mit psychologisch-pädagogischen Interventionen signifikant bessere Ergebnisse erzielt als ein monomodales Krafttraining. Dies betrifft die untersuchten Schmerzparameter, das Angst-Vermeidungsverhalten, die Kontrollüberzeugungen und die subjektiv empfundene Lebensqualität.

Zusammenfassend konnte der Nachweis des Nutzens der psychologisch-pädagogischen Interventionen in einer Krafttrainingstherapie erbracht werden. Weitere Forschungen sollten zeigen, ob das Studiendesign der EG auch im Langzeitverlauf bessere Ergebnisse erreicht.

Schlüsselwörter:

Rückenschmerzen, Krafttraining, Verhaltenstherapie, Angstvermeidungsverhalten, Kontrollüberzeugungen, Schmerzwahrnehmung, Lebensqualität, Interventionen

Inhaltsverzeichnis

Dokumentationsblatt	2
Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	9
Abkürzungsverzeichnis	10
1 Einführung	11
1.1 Epidemiologische Daten zu chronischen Rückenschmerzen	11
1.2 Entstehung und Aufrechterhaltung chronischer Rückenschmerzen	14
1.2.1 Neuromuskuläre Risikofaktoren.....	16
1.2.2 Psychische Risikofaktoren.....	17
1.2.3 Soziale Risikofaktoren	18
1.3 Behandlung von chronischen Rückenschmerzen	19
1.3.1 Behandlung unter Berücksichtigung neuromuskulärer Risikofaktoren	19
1.3.2 Behandlung unter Berücksichtigung psychosozialer Risikofaktoren.....	20
1.4 Prävention von Rückenschmerzen	21
1.5 Fragestellung und Anliegen der Studie	22
1.6 Zielstellung und Arbeitshypothesen	23
2 Material und Methoden	25
2.1 Probanden.....	25
2.2 Studiendesign.....	25
2.3 Messverfahren.....	29
2.3.1 Kraftdiagnostik	29
2.3.2 Erhebung psychologischer und schmerzrelevanter Merkmale	30
2.4 Kraftdiagnostik und Therapieeinheiten der Kontrollgruppe.....	34
2.4.1 Parameter der Belastungssteuerung	34
2.4.2 Standardisierte Kraftdiagnostikeinheit (Eingangsanalyse)	35
2.4.3 Erste Therapiephase	38
2.4.4 Zweite Therapiephase	39
2.4.5 Standardisierte Kraftdiagnostikeinheit (Zwischenanalyse)	40
2.4.6 Dritte Therapiephase	40
2.4.7 Standardisierte Kraftdiagnostikeinheit (Abschlussanalyse)	40
2.5 Kraftdiagnostik und Therapieeinheiten der Experimentalgruppe	40

2.5.1 Psychologisch-pädagogische Interventionen	41
2.5.2 Anwendung der Interventionen in der 7. Therapieeinheit.....	42
2.5.3 Anwendung der Interventionen in der 19. Therapieeinheit.....	45
2.5.4 Anwendung der Interventionen in den Kraftdiagnostikeinheiten.....	45
2.6 Statistik.....	48
3 Ergebnisse.....	50
3.1 Ergebnisvergleiche direkt vor dem Therapiebeginn	50
3.1.1 Biometrische Daten	50
3.1.2 Spezifischer Trainingszustand.....	51
3.1.3 Dekonditionierungsstadium	52
3.1.4 Chronifizierungsstadium	52
3.1.5 Belastungsfaktoren und Belastungsbedingungen am Arbeitsplatz.....	53
3.2 Ergebnisvergleiche der letzten 12 Monate vor dem Therapiebeginn.....	56
3.2.1 Rückenschmerztage, Arztbesuche und Arbeitsunfähigkeitstage.....	56
3.2.2 Schmerzmitteleinnahme	56
3.2.3 Physiotherapeutische Behandlungen	57
3.3 Ergebnisvergleiche vor Therapiebeginn und nach Therapieende	58
3.3.1 Ergebnisse des psychischen Schmerzverhaltens und der Lebensqualität .	58
3.3.1.1 Angst-Vermeidungsverhalten	58
3.3.1.2 Rückenbezogene Kontrollüberzeugungen.....	60
3.3.1.3 Alltagsfunktion Rücken	61
3.3.1.4 Persönliches Wohlbefinden.....	62
3.3.1.5 Allgemeine Leistungsfähigkeit.....	63
3.3.2 Ergebnisse der Schmerzwahrnehmung.....	64
3.3.2.1 Momentane Rückenbeschwerden	64
3.3.2.2 Momentane Schmerzintensität.....	65
3.3.2.3 Momentane Schmerzregelmäßigkeit.....	67
3.3.3 Ergebnisse der Kraftdiagnostik.....	69
3.3.3.1 Rumpfextension und Rumpfflexion	70
3.3.3.2 Rumpflateralflexion rechts und links.....	71
3.3.3.3 Rumpfrotation rechts und links.....	72
4 Diskussion	74
4.1 Psychologisch-pädagogische Interventionen	74
4.2 Untersuchungsergebnisse	76

4.2.1 Ergebnisse direkt vor der Therapie.....	76
4.2.2 Psychisches Schmerzverhalten und Lebensqualität vor und nach der Therapie.....	80
4.2.3 Schmerzwahrnehmung vor und nach der Therapie	87
4.2.4 Isometrische Maximalkraft vor und nach der Therapie.....	90
4.3 Limitationen der Studie	91
5 Zusammenfassung.....	93
Literaturverzeichnis	94
Anlagen.....	109
Danksagung.....	131
Eidesstattliche Erklärung	132
Lebenslauf des Autors.....	133
Publikationen des Autors	136

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Kognitiv-behaviorales Chronifizierungsmodell nach <i>Pfingsten</i> 2011 (aus Pfingsten & Hildebrandt 2011, S. 442).....	14
Abbildung 2:	Gesamtübersicht des Studiendesigns	26
Abbildung 3:	Patient in Ausgangsposition für Analyse der LWS-/BWS-Extensoren.....	36
Abbildung 4:	Patient in Ausgangsposition für Analyse der LWS-/BWS-Flexoren.....	37
Abbildung 5:	Patient in Ausgangsposition für Analyse der LWS-/BWS-Lateralflexoren rechts.....	37
Abbildung 6:	Patient in Ausgangsposition für Analyse der LWS-/BWS-Rotatoren rechts.	38
Abbildung 7:	Patient zeigt die Endposition der Zusatzübung „Beinstrecken einbeinig“	43
Abbildung 8:	Patient zeigt die Ausführung der Dehnungsübung, die direkt nach der Zusatzübung „Beinstrecken einbeinig“ ausgeführt wird.	44
Abbildung 9:	Die Fotos zeigen die Aufwärmübung von der Ausgangssituation (1. Foto oben links) bis zur Endposition (5. Foto unten rechts). Die Fotos 2 bis 4 zeigen die Einroll- und Aufrollbewegung des Rückens.....	46
Abbildung 10:	Das Foto zeigt den Studienleiter und den Patienten beim Erklären der Fixierungsmechanismen am Trainingsgerät.....	47
Abbildung 11:	Das Diagramm zeigt die Ergebnisse der Befragung zum „spezifischen Trainingszustand“. Dargestellt sind die Ergebnisse vor der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe. Die Patienten antworteten auf die Frage: „Betreiben Sie zur Zeit ein spezifisches Wirbelsäulentraining?“	51
Abbildung 12:	Das Diagramm zeigt die Ergebnisse zum Stadium der Dekonditionierung nach <i>Denner</i> (2009). Zu sehen ist der Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe vor der Therapie.	52
Abbildung 13:	Das Diagramm zeigt die Ergebnisse zum Heidelberger Kurzfragebogen Rückenschmerz (HKF-R-10). Dargestellt ist die Verteilung nach den fünf Chronifizierungsstadien im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe (Falltyp A = Patient chronifiziert wahrscheinlich nicht; Falltyp B = Patient chronifiziert zu 70 %; Falltyp C = Aussage nicht möglich; Falltyp D = Patient chronifiziert zu 70 % nicht; Falltyp E = Patient chronifiziert wahrscheinlich).	53

Abbildung 14:	Das Diagramm zeigt die Ergebnisse zur Einschätzung der Belastungsfaktoren am Arbeitsplatz (nach <i>Slesina</i>). Dargestellt ist die Häufigkeit („0 = nie“; „1 = selten“; „2 = mittel“; „3 = oft“) des Auftretens einzelner Belastungsfaktoren vor der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.....	54
Abbildung 15:	Das Diagramm zeigt die 14 Belastungsfaktoren, die auf das subjektive Belastungsempfinden der Patienten einen Einfluss hatten. Die Patienten wurden gefragt, ob „sie sich durch den Belastungsfaktor körperlich oder geistig belastet oder beansprucht fühlen“. Die Patienten beider Gruppen hatten die Antwortmöglichkeiten „Ja“ oder „Nein“.	55
Abbildung 16:	Das Diagramm zeigt die Ergebnisse zur „Schmerzmitteleinnahme“. Dargestellt sind die Ergebnisse in Prozent vor der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe. Die Patienten antworteten auf die Frage: „Wie oft nahmen Sie in den letzten 12 Monaten Schmerzmittel wegen Ihrer Rückenschmerzen ein?“	57
Abbildung 17:	Das Diagramm zeigt die Ergebnisse zum <i>Fear-Avoidance-Belief-Questionnaire</i> (FABQ). Dargestellt sind die Ergebnisse der einzelnen FABQ-Skalen vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.	59
Abbildung 18:	Das Diagramm zeigt die Ergebnisse zur Kontrollüberzeugung Wirbelsäule (KÜ-WS). Dargestellt sind die Ergebnisse der einzelnen KÜ-WS-Skalen vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.....	60
Abbildung 19:	Das Diagramm zeigt die Ergebnisse zum Aufgabenbewältigungsindex (ABI). Dargestellt sind die Ergebnisse vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.....	62
Abbildung 20:	Das Diagramm zeigt die Ergebnisse des „persönlichen Wohlbefindens“. Dargestellt sind die Ergebnisse vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.	63
Abbildung 21:	Das Diagramm zeigt die Ergebnisse der „allgemeinen Leistungsfähigkeit“. Dargestellt sind die Ergebnisse vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.....	64
Abbildung 22:	Das Diagramm zeigt die Ergebnisse des Schmerzparameters „momentane Rückenbeschwerden“. Dargestellt sind die Veränderungen in Prozent vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.....	65

Abbildung 23:	Das Diagramm zeigt die Ergebnisse des Schmerzparameters „momentane Schmerzintensität“. Dargestellt sind die Veränderungen der Mittelwerte vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe. Der Wert 0 charakterisiert keinen Schmerz und der Wert 10 den maximal vorstellbaren Schmerz.66
Abbildung 24:	Das Diagramm zeigt die Ergebnisse des Schmerzparameters „momentane Schmerzintensität“. Dargestellt sind die Veränderungen nach Bildung einer Differenzvariablen (Differenz von „vor der Therapie“ – „nach der Therapie“) im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.66
Abbildung 25:	Das Diagramm zeigt die Angaben der Patienten für die „momentane Schmerzregelmäßigkeit“ vor und nach der Therapie. Die Patienten hatten vier Kategorien zur Einschätzung. Die Kategorien sind in der Legende neben dem Diagramm aufgeführt.....68
Abbildung 26:	Das Diagramm zeigt die Veränderungen der „momentanen Schmerzregelmäßigkeit“ durch die Therapie für die Experimental- und Kontrollgruppe. Dargestellt sind die Veränderungen über die vier Kategorien (beschwerdefrei, unregelmäßig, regelmäßig, ständig) zum Zeitpunkt nach der Therapie.69
Abbildung 27:	Das Diagramm zeigt die Veränderungen der isometrischen Maximalkraft für die Bewegungsrichtungen Extension und Flexion. Dargestellt sind die Veränderungen der Mittelwerte vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.....71
Abbildung 28:	Das Diagramm zeigt die Veränderungen der isometrischen Maximalkraft für die Bewegungsrichtungen Lateralflexion rechts und links. Dargestellt sind die Veränderungen der Mittelwerte vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.....72
Abbildung 29:	Das Diagramm zeigt die Veränderungen der isometrischen Maximalkraft für die Bewegungsrichtungen Rotation rechts und links. Dargestellt sind die Veränderungen der Mittelwerte vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.....73

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Darstellung der beiden Untersuchungsgruppen vor der Therapie bezüglich des Lebensalters.....	50
Tabelle 2:	Darstellung der beiden Untersuchungsgruppen vor der Therapie bezüglich des Körpergewichts.....	50
Tabelle 3:	Darstellung der beiden Untersuchungsgruppen vor der Therapie bezüglich der Körpergröße.....	50
Tabelle 4:	Darstellung der beiden Untersuchungsgruppen vor der Therapie bezüglich des <i>Body-Mass-Index</i>	50
Tabelle 5:	Die Tabelle zeigt die Ergebnisse der Fragen 1 bis 5 des Fragebogens CBA. Dargestellt sind die Ergebnisse der Kontroll- und der Experimentalgruppe vor der Therapie.	56
Tabelle 6:	Die Tabelle zeigt die Ergebnisse der Frage 8 des Fragebogens CBA. Dargestellt sind die Ergebnisse der Kontroll- und der Experimentalgruppe vor der Therapie.	58
Tabelle 7:	Die Tabelle zeigt die isometrischen Maximalkraftwerte [Nm/kg] der Kontrollgruppe für die einzelnen Bewegungsrichtungen vor und nach der Therapie.	70
Tabelle 8:	Die Tabelle zeigt die isometrischen Maximalkraftwerte [Nm/kg] der Experimentalgruppe für die einzelnen Bewegungsrichtungen vor und nach der Therapie.	70

Abkürzungsverzeichnis

ABI	Aufgabenbewältigungsindex
AU	Arbeitsunfähigkeit
BMI	<i>Body-Mass-Index</i>
BWS	Brustwirbelsäule
bzw.	beziehungsweise
C	Celsius
CBA	<i>Cost-Benefit-Analyse</i>
cm	Zentimeter
EG	Experimentalgruppe
<i>et al.</i>	<i>et alii</i>
FABQ	<i>Fear-Avoidance-Beliefs-Questionnaire</i>
FPZ	Forschungs- und Präventionszentrum
FPZ A10	Aufbauprogramm über 10 Trainingseinheiten
FPZ A24	Aufbauprogramm über 24 Trainingseinheiten
GRIP	Göttinger Rücken-Intensivprogramm
HKF-R-10	Heidelberger Kurzfragebogen Rückenschmerz 10
ICD	<i>International Statistical Classification of Disease and Related Health Problems</i>
IFCC	<i>International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory</i>
IFCC	<i>International Federation for Clinical Chemistry</i>
KG	Kontrollgruppe
Kg	Körpergewicht
kg	Kilogramm
KÜ-WS	Kontrollüberzeugungen Wirbelsäule
LWS	Lendenwirbelsäule
m	Meter
MMST	multimodale Schmerztherapie
MW	Mittelwert (arithmetisches Mittel)
Nm	Newtonmeter
n. s.	nicht signifikant
NVL	Nationale Versorgungsleitlinie
p	Signifikanzniveau
PÄD	Polizeiärztlicher Dienst
SD	empirische Standardabweichung
u. a.	unter anderem
VAS	visuelle Analogskala
z. B.	zum Beispiel

1 Einführung

Der akute Schmerz erfüllt im Leben des Menschen eine evolutionär wichtige Funktion. Er weist auf drohende oder bereits eingetretene Gewebsschädigungen hin und gibt Rückmeldung über Verletzungen. Diese Reaktion lässt den Menschen ein Verhalten einnehmen, das den Heilungsprozess fördert. Der akute Schmerz besitzt einen negativen Gefühlswert und eine wertvolle Funktion zur Erhaltung bzw. Wiederherstellung der körperlichen Unversehrtheit [Kröner-Herwig 2011].

Der chronische Schmerz hat seine Warn- und Schutzfunktion verloren. Er beeinträchtigt das Leben der Betroffenen, reduziert die Lebensqualität und schränkt den Alltag ein. Die Betroffenen verlieren zunehmend ihre Lebensfreude und berichten, dass die Schmerzen ihr Tun und Lassen bestimmen. Die negativen Konsequenzen chronischer Schmerzen betreffen auch das Gesundheitssystem. Dort führen sie zu hohen Kosten, durch Arbeitsausfälle, Berentung und Erwerbs- oder Berufsunfähigkeit [Wenig *et al.* 2009; Maniadakis & Gray 2000]. Eine der wichtigsten Ursachen für chronische Schmerzen ist der Rückenschmerz. Er kann sowohl akut aber auch chronisch auftreten. Akute Rückenschmerzen treten häufiger auf und enden mit der Heilung der auslösenden Erkrankung, meist innerhalb von vier bis sechs Wochen [Pengel *et al.* 2004]. Demgegenüber ist der chronische Rückenschmerz eine selbstständige Erkrankung ohne absehbares Ende [Gehling & Tryba 2001]. Er besteht mindestens 12 Wochen oder länger [Benrath *et al.* 2012]. Der chronische Rückenschmerz wird im lumbalen Bereich der Wirbelsäule am häufigsten diagnostiziert [Breivik *et al.* 2006]. Vielfach wird er in spezifischen und nicht spezifischen Rückenschmerz unterschieden. Spezifischen Rückenschmerzen liegt eine eindeutig diagnostizierbare Schmerzursache zugrunde, zum Beispiel ein Bandscheibenvorfall, eine Spinalkanalstenose oder ein Tumor. Beim nicht spezifischen Rückenschmerz kann keine eindeutige Schmerzursache festgestellt werden. Er betrifft 80 bis 90 % der Patienten [Koes *et al.* 2006].

1.1 Epidemiologische Daten zu chronischen Rückenschmerzen

In der letzten Dekade des 20. Jahrhunderts wurden Rückenschmerzen in Deutschland als „Volkskrankheit“ und „Epidemie“ betitelt [Bauer 2009; Hildebrandt *et al.* 2005; Raspe & Kohlmann 1993]. Sie zählen auch heute noch zu den häufigsten Gesundheitsstörungen in der Bevölkerung. So werden in Deutschland Punktprävalenzen von etwa 35 %, Jahresprävalenzen von ca. 60 % und Lebenszeit-

prävalenzen von etwa 80 % genannt [Hüppe *et al.* 2007; Schmidt *et al.* 2007; Raspe & Kohlmann 1993]. Statistiken anderer industrialisierter Staaten zeigt ein ähnliches Bild [Deyo *et al.* 2006; van Tulder *et al.* 1995]. Die hohe Prävalenz von Betroffenen mit Rückenschmerzen bedeutet neben den individuellen Belastungen der Lebensqualität eine bedenkliche gesundheitsökonomische Brisanz.

Im deutschen Gesundheitssystem führen Rückenschmerzen zu geschätzten Gesamtkosten von 48,9 Milliarden Euro pro Jahr [Wenig *et al.* 2009]. Auf die medizinische Behandlung entfallen 46 % der jährlichen Gesamtkosten (direkte Kosten). Die restlichen 54 % dieser Summe entstehen durch soziale Folgekosten (indirekte Kosten), z. B. Ausgaben für Arbeitsunfähigkeiten und Frühberentungen. Damit belaufen sich die jährlichen Ausgaben für Rückenschmerzen auf ca. 2,2 % des deutschen Bruttoinlandsproduktes.

Die indirekten Kosten entstehen hauptsächlich durch Arbeitsunfähigkeitstage (AU-Tage) und betreffen vor allem die Arbeitgeber. Der BKK Gesundheitsreport 2012 zeigt, dass die Einzeldiagnose Rückenschmerz (*International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems* (ICD)-10 Code: M54) die Statistik der AU-Tage bei Frauen und Männern anführt. Bei den Frauen sind 6,7 %, bei den Männern 9,5 % aller AU-Tage durch Rückenschmerzen entstanden [BKK Gesundheitsreport 2012]. Der DAK-Gesundheitsreport gibt für die Einzeldiagnose Rückenschmerz (M54) 7 % aller Fehlzeiten bekannt. Damit führt der Rückenschmerz auch diese AU-Statistik an und ist eine maßgebliche Ursache für erkrankungsbedingte Fehlzeiten im Berufsleben [DAK Gesundheitsreport 2013]. Der Rückenschmerz ist als Ursache für AU-Tage so dominant, dass die Techniker Krankenkasse ihrem Gesundheitsreport 2014 die gesamte Ausgabe dem Schwerpunkt „Risiko Rücken“ widmet. Die wichtigsten Ergebnisse des Reports sind:

- Rückenschmerzen sind für knapp 10 % aller Fehlzeiten der Beschäftigten verantwortlich,
- mit zunehmendem Alter steigen die Gesamtfehlzeiten der Beschäftigten sehr deutlich an,
- die höchsten Fehlzeiten finden sich bei Beschäftigten aus den Berufsfeldern Metallberufe, Bau- und Holzberufe sowie Verkehrs- und Lagerberufe,
- mit höheren Schulabschlüssen und zunehmendem Anforderungsniveau der ausgeübten Tätigkeiten sinken die durchschnittlichen Fehlzeiten,

- befristet Beschäftigte zeigen geringere Fehlzeiten als unbefristet Beschäftigte [Gesundheitsreport der Techniker Krankenkasse 2014].

Der Rückenschmerz verursacht in Deutschland neben der hohen Anzahl an AU-Tagen auch einen deutlichen Anstieg von Frühberentungen [Zimmermann 2004; Raspe & Kohlmann 1998]. Nach sechs Monaten Arbeitsunfähigkeit liegt die Wahrscheinlichkeit, wieder an den Arbeitsplatz zurückzukehren, bei unter 40 % [Waddell 1998]. Nach zwei Jahren Arbeitsunfähigkeit nehmen die wenigsten Patienten ihre berufliche Tätigkeit wieder auf und beantragen stattdessen Rentenleistungen [Hansson & Hansson 2000]. Die hohe Inzidenz an Rückenschmerzen bei der erwerbstätigen Bevölkerung hat dazu geführt, dass ein Großteil der heutigen Patienten in ärztlichen und therapeutischen Praxen der erwerbstätigen Bevölkerung angehört [Hildebrandt & Pfingsten 2012].

Rückenschmerzen zählen nicht nur bei den Beschäftigten der bereits im TK Gesundheitsreport 2014 genannten Berufsgruppen zu den häufigsten Ursachen für krankheitsbedingte Fehlzeiten, sondern auch bei den Polizeibeamten der Landespolizei Sachsen-Anhalt [Pedal *et al.* 2008]. Dort wurde bereits 2004 festgestellt, dass Muskel-Skelett-Erkrankungen einen Großteil der AU-Tage verursachen [Maier 2008]. Rückenbeschwerden sind dabei das schwerwiegendste Problem [Pedal *et al.* 2008]. Besonders die langfristigen Arbeitsausfallzeiten (Langzeiterkrankungen) sind im Vergleich zu Versicherten anderer gesetzlicher Krankenkassen überdurchschnittlich hoch (> 42 Tage). Von dieser Entwicklung sind primär die Polizeibeamten der Altersgruppen 41-50 Lebensjahre und 51-60 Lebensjahre betroffen. Für die Altersgruppe der 51- bis 60-Jährigen ist die deutliche Zunahme von Fehltagen besorgniserregend und unterstreicht einerseits die Notwendigkeit von Maßnahmen der Prävention, andererseits aber die Bedeutung eines kontinuierlichen und fachgerecht begleiteten Dienstsports sowie nicht zuletzt die körperliche Konditionierung in Eigenverantwortung [Maier 2008].

Insgesamt stellen Rückenschmerzen ein gesundheitliches Problem dar, welches Krankenkassen, Rentenkassen und die Volkswirtschaft in erheblichem Umfang belastet. Chronische Rückenschmerzen haben dabei einen hohen Stellenwert und verursachen die höchsten Kosten. Vor diesem Hintergrund ist es wichtig zu verstehen, welche Mechanismen zur Entstehung und Aufrechterhaltung chronischer Rückenschmerzen beitragen.

1.2 Entstehung und Aufrechterhaltung chronischer Rückenschmerzen

Die Ursachen der Schmerzchronifizierung sind nicht abschließend geklärt. Es wurden jedoch verschiedene Erklärungsmodelle und Theorien diskutiert, die im Wesentlichen zum besseren Verständnis des Phänomens Schmerz beitragen sollen [Müller-Mundt 2005]. Die derzeit verbreitetsten Modelle zur Erklärung chronischer Rückenschmerzen sind die *Fear-Avoidance-Modelle* (Angst-Vermeidungs-Modelle). Diese seit Mitte der 80er Jahre – vornehmlich in der psychologischen Fachliteratur – präferierten Chronifizierungsmodelle stellen die angstmotivierte Vermeidung normalen Bewegungsverhaltens (= *Fear-Avoidance*) in den Mittelpunkt ihrer theoretischen Überlegungen [Vlaeyen *et al.* 1995; Waddell *et al.* 1993; Philips 1987; Lethem *et al.* 1983]. Spezifische Krankheitsüberzeugungen (*Fear-Avoidance-Beliefs*) sind für einen Großteil der Varianz des subjektiven Beeinträchtigungserlebens (*Disability*) und der Arbeitsunfähigkeit von Patienten mit nicht spezifischen chronischen Rückenschmerzen verantwortlich. Pfingsten (2000) leitete aus den Erkenntnissen der Literatur und eigenen Untersuchungen ein vielbeachtetes, komplexes Erklärungsmodell für chronische Rückenschmerzen ab (Abbildung 1). Die Erkenntnisse dieses komplexen Modells bilden den theoretischen Ansatz dieser Arbeit und lassen sich wie folgt zusammenfassend erklären.

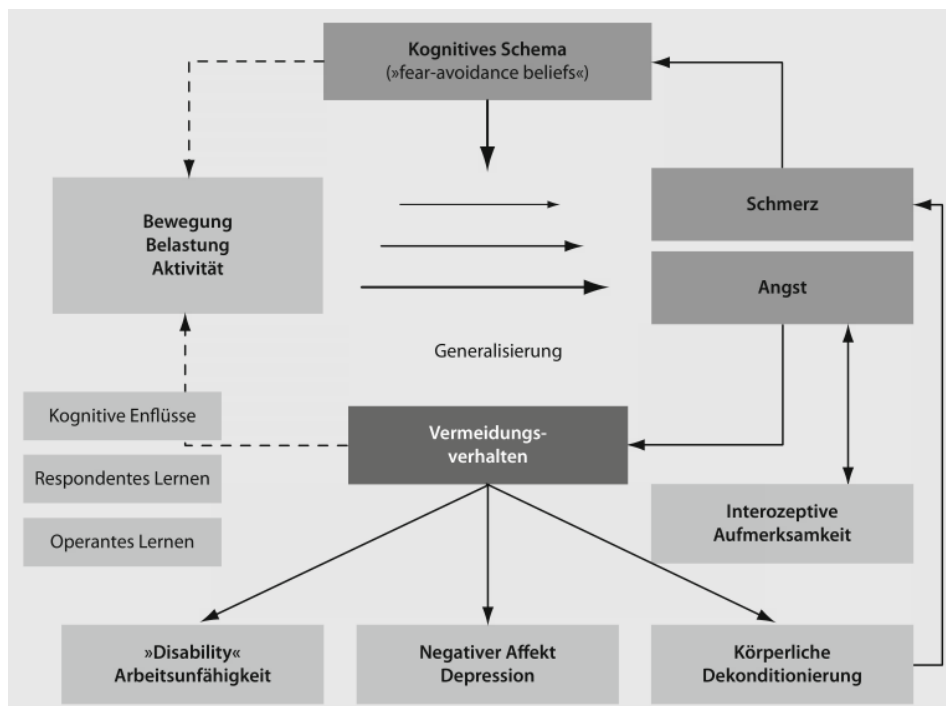


Abbildung 1: Kognitiv-behaviorales Chronifizierungsmodell nach Pflingsten 2011 (aus Pflingsten & Hildebrandt 2011, S. 442).

Das Modell nach *Pfingsten* geht von der klinischen Beobachtung aus, dass Patienten mit Rückenschmerzen im Laufe der Erkrankung mehrheitlich Angst vor Belastung und Bewegung entwickeln. In einem gemischt klassisch-operanten Konditionierungsvorgang entsteht eine gelernte Assoziation zwischen den Bereichen „Bewegung/ Belastung“ und Rückenschmerzen. In Erwartung einer Schmerzverstärkung manifestiert sich eine angstmotivierte Vermeidung von „Bewegung/Belastung“. Als Folge dessen verringert die Vermeidungsreaktion den Angstzustand und wird dadurch im Sinne einer operanten Konditionierung „negativ“ verstärkt. Das vermeintlich positive Ergebnis der Angst- und Schmerzreduktion und weitere Generalisierungseffekte sowie fehlende Extinktionsbedingungen (fehlende Erfahrung, dass zwischen Bewegung und Schmerz keine notwendige und ursächliche Verbindung besteht) führen letztendlich zu einem verfestigten Schonverhalten mit ausgeprägter Immobilisierung. Verstärkt werden diese Konditionierungsvorgänge durch spezifische kognitive Überzeugungen der Patienten zum Zusammenhang von Rückenschmerzen mit Bewegung und Belastung sowie Berufstätigkeit. Derartige Überzeugungen induzieren eine gesteigerte Erwartungshaltung hinsichtlich des Auftretens von Schmerzen. Diese gesteigerte selektive Aufmerksamkeit erhöht die Wahrscheinlichkeit für weitere Schmerzempfindungen [Pfingsten 2000].

Neben dem genannten klassisch-operanten Konditionierungsvorgang wird schmerzbedingtes Vermeidungsverhalten auch durch Kognitionen (Einstellungen, Überzeugungen) „verdeckt“ konditioniert. Hier sind besonders sogenannte „Laien-vorstellungen“ über den Zusammenhang zwischen körperlicher Belastung und dem Rückenschmerz zu nennen [Beck *et al.* 1985]. Diese Kognitionen sind ein wichtiger Faktor bei der Entwicklung und Chronifizierung von Rückenschmerzen. Neben der „verdeckten“ Konditionierung ist auch die Lösungsresistenz des Vermeidungsverhaltens problematisch [Pfingsten 2000]. Sie besteht, weil sämtliche angstbesetzte Situationen (Bewegung, Belastung) konsequent vermieden werden. Dadurch fehlt dem Betroffenen die Erfahrung, dass es keine ursächliche Verbindung zwischen der angstbesetzten Situation als auslösendem Reiz und dem Schmerz gibt [Pfingsten & Eich 2012]. Würde sich der Betroffene weiter bewegen und erfahren, dass dies nicht zwingend mit einer Schmerzzunahme verbunden ist, würde er seine Angst wieder verlieren (Extinktion). Oft setzt sich der Betroffene dieser Erfahrung jedoch nicht aus, sondern vermeidet vehement Bewegungen und Belastungen. Auf diese Weise wird die Angst vor dem Schmerz aufrechterhalten, und das Vermeidungsverhalten hält an. In diesem Zusammenhang ist bekannt, dass Lernprozesse an der Entwicklung des

(Bewegungs-) Vermeidungsverhaltens entscheidend beteiligt sind und dabei Anteile einer phobischen Reaktion aufweisen. Grundprinzip der Behandlung eines phobischen Vermeidungsverhaltens ist die Konfrontation mit den angstauslösenden Situationen. Daher kann der Empfehlung von Pfingsten (2000), die angstauslösenden Situationen mit einem gerätespezifischen Krafttraining als Konfrontationstherapie zu behandeln, zugestimmt werden. Somit erscheint es möglich, das Vermeidungsverhalten zu reduzieren und damit einer fortschreitenden Deaktivierung mit einhergehender körperlicher Dekonditionierung sowie Schwächen wichtiger Muskelgruppen und damit verbundenen Fehlhaltungen im Bereich des Rumpfes entgegenzuwirken.

1.2.1 Neuromuskuläre Risikofaktoren

Ein wichtiger Einflussfaktor für die Entstehung und Chronifizierung von Rückenschmerzen ist der Verlust an Wirbelsäulenstabilität [Hildebrandt 2003]. Für die Stabilität der Wirbelsäule ist die Rumpfmuskulatur relevant und gilt demnach als wichtigster neuromuskulärer und biologischer Risikofaktor für Rückenschmerzen [Denner 2009]. Sie steht im Sinne der muskulären Stabilisierung der Wirbelsäule [Carey *et al.* 2009; Mc Gill 2001; Panjabi 1992] besonders zu Beginn der Krankheit im Vordergrund. Zu diesem Zeitpunkt zeigen Rückenschmerzpatienten bereits deutliche Defizite in der neuromuskulären Leistungsfähigkeit und eine ausgeprägte Dekonditionierung [Verbunt *et al.* 2003; Waddell & Burton 2002]. Die Dekonditionierung ist eine negative physiologische Adaptation des menschlichen Organismus. Sie wird durch einen anhaltenden Bewegungs- und Widerstandsmangel ausgelöst und verschlechtert nachhaltig die muskuläre Sicherung der Wirbelsäule sowohl unter statischen als auch unter dynamischen Belastungsbedingungen [Denner 2009]. Charakteristisch für die neuromuskuläre Situation ist der Verlust der simultanen Rekrutierung und Frequentierung vieler motorischer Einheiten. Der fortschreitende Chronifizierungsprozess führt im weiteren Verlauf der Erkrankung zu pathologischen Veränderungen der Muskulatur. Bekannt sind die Atrophie der Muskelfasern, vorwiegend vom Typ II, und der Austausch dieser atrophierten Muskelfasern durch Fettgewebe [Denner 2009; Smeets *et al.* 2006; Weber *et al.* 1997]. Davon sind die lumbalen Extensoren und besonders die *Mm. multifidii* betroffen [Freeman *et al.* 2010; Smeets *et al.* 2006]. Des Weiteren scheinen eine reduzierte Muskelkraft der Rückenstrecker, eine gestörte Rumpfmuskelkoordination und mit Schmerzen assoziierte unnatürliche Bewegungsmuster vor allem die osteoligamentären Strukturen der Bewegungssegmente einer mechanischen Überlastung auszusetzen. Dabei ist es unerheblich, ob eine veränderte oder reduzierte neuromuskuläre Leistungsfähigkeit die

Ursache oder die Folge von Rückenschmerzen ist [Schlumberger 2012]. Neben den genannten möglichen Schmerzursachen ist auch die mechanische Sensibilisierung der Nozizeptoren der Rückenweichteile ein weiterer Mechanismus, der dem Rückenschmerz durch Bewegung zugrunde liegen kann [Mense 2001]. Zu den weiteren Faktoren, die bei chronischen Rückenschmerzen bedeutsam sind, gehören eine veränderte Innervation von Bandscheibengewebe [Freemont & Peacock 1997], eine veränderte synaptische Übertragung [Zieglgänsberger *et al.* 2005], veränderte afferente synaptische, axonale, spinale und zentralnervöse Weiterleitung nervöser Impulse [Kandel *et al.* 2000] sowie veränderte zentralnervöse Repräsentationen/Plastizität [Bear *et al.* 2009; Azad & Zieglgänsberger 2003].

Neuromuskuläre Funktionen spielen bei der Entstehung, der Erhaltung und der Verstärkung von Rückenschmerzen eine bedeutende Rolle, wobei die Dekonditionierung ein zentrales Moment der Chronifizierung von Rückenschmerzen darstellt [Verbundt *et al.* 2003] und einen starken Bezug zu den *Fear-Avoidance-Beliefs* aufweist. Diese spezifischen Krankheitsüberzeugungen unterliegen dem Einfluss von psychischen und sozialen Risikofaktoren. Psychische und soziale Faktoren werden heute als essentielle Komponenten der Chronifizierung von Rückenschmerzen angesehen [Kröner-Herwig 2000] und stehen in enger Wechselwirkung zueinander.

1.2.2 Psychische Risikofaktoren

Das Auftreten und Fortbestehen von chronischen Rückenschmerzen wird von verschiedenen psychischen Risikofaktoren beeinflusst, die komplex zusammenwirken. Der Schwede Steven Linton (2000) versuchte als erster, die Vorhersagegüte von prospektiv untersuchten Risikofaktoren des chronischen Rückenschmerzes zu bestimmen und zeigte in seinem systematischen Review von 37 prospektiven Studien eine Level-A-Evidenz für folgende Chronifizierungsfaktoren:

- psychischer Stress (u. a. Angst und Depressivität),
- schmerzbezogene Kognitionen (z. B. Katastrophisieren, Hilf-/Hoffnungslosigkeit),
- Metakognitionen (z. B. *Fear-Avoidance-Beliefs*),
- passives Schmerzverhalten (z. B. Vermeidungsverhalten) und
- subjektive Wahrnehmung stark beeinträchtigter Gesundheit.

In den Europäischen Behandlungsleitlinien zum Rückenschmerz werden die genannten Chronifizierungsfaktoren bestätigt [*European Guidelines for the Management of chronic non-specific low back pain* 2005]. Der hohe Stellenwert der psychischen Risikofaktoren wird besonders bei der Prognose des Krankheitsverlaufes ersichtlich. Momentan gelten neben psychischen auch soziale Risikofaktoren als wichtigste Einflussgrößen, um den Krankheitsverlauf vorherzusagen [Gralow 2000].

1.2.3 Soziale Risikofaktoren

Als soziale Faktoren, die bei der Entstehung von chronischen Rückenschmerzen bedeutsam sind, gelten:

- Teilhabe bzw. Nichtteilhabe am sozialen Leben (z. B. Behinderung durch Rückenschmerzen an sportlichen Freizeitaktivitäten),
- soziale Schichtzugehörigkeit (z. B. Art und Häufigkeit von Abusus, Ernährungsverhalten, Freizeitaktivitäten) und
- beruflich-soziale Belastungen [Freiwald & Beermann 2010].

Beruflich-soziale Belastungen wie eine niedrige Arbeitsplatzzufriedenheit, eine als monoton erlebte Arbeit, soziale Konflikte und Stress am Arbeitsplatz gelten neben einer geringen Unterstützung am Arbeitsplatz durch Vorgesetzte als die wichtigsten Risikofaktoren bei der Entstehung von chronischen Rückenschmerzen [Airaksinen *et al.* 2006].

Weitere, die chronischen Rückenschmerzen beeinflussende Arbeitsplatzfaktoren sind das Heben und Tragen schwerer Lasten, das Arbeiten in ungünstigen Körperhaltungen (Bücken, Drehen des Oberkörpers) und die Exposition gegenüber Ganzkörpervibrationen [Fahland *et al.* 2012; Schmidt & Kohlmann 2005].

Die Ursachen chronischer Rückenschmerzen sind multikausal und eine wirksame Therapie kann nur konzipiert werden, wenn bekannt ist, welche Faktoren an der Entstehung von chronischen Rückenschmerzen beteiligt sind bzw. wenn die bekannten Entstehungsfaktoren bei der Behandlung berücksichtigt werden.

1.3 Behandlung von chronischen Rückenschmerzen

Durch die theoretischen Überlegungen zur Entstehung von chronischen Rückenschmerzen wird deutlich, dass die Behandlung betroffener Patienten multimodal und individualisiert erfolgen sollte.

1.3.1 Behandlung unter Berücksichtigung neuromuskulärer Risikofaktoren

Bei der Behandlung von Rückenschmerzen hat sich in den vergangenen Jahrzehnten ein Paradigmenwechsel vollzogen. Der Therapieschwerpunkt verlagerte sich von evident unwirksamer Bettruhe [Hagen *et al.* 2002] und passiven Behandlungen [Nationale Versorgungsleitlinie 2013; Waddell *et al.* 1997] hin zu aktiven Therapiemaßnahmen [Nationale Versorgungsleitlinie 2013; van Tulder 2001] unter Einbeziehung psychologischer und verhaltenstherapeutischer Behandlungskomponenten.

Aktive Therapiemaßnahmen wie die Behandlung von Defiziten der neuromuskulären Leistungsfähigkeit durch Trainingstherapien sind bezüglich einer Schmerzreduktion und einer Verbesserung der Rückenfunktion wirksamer als passive Maßnahmen [Liddle *et al.* 2004; Hicks *et al.* 2002]. Untersuchungen zeigen, dass der chronische Rückenschmerz durch gezieltes Krafttraining effektiv beeinflusst wird [Freiwald & Beermann 2010; Mannion *et al.* 2009]. Rückenschmerzspezifisches Krafttraining an medizinischen Trainingsgeräten ist in diesem Zusammenhang besonders bedeutend. Chronische Rückenschmerzpatienten, die ein gerätespezifisches Krafttraining absolvierten, wurden zu 85 % beschwerdefrei oder berichteten von deutlichen Verbesserungen ihrer Rückenschmerzen [Freiwald *et al.* 2012; Stephan *et al.* 2011; Goebel *et al.* 2005; Liddle *et al.* 2004; Mannion *et al.* 1999]. Hierbei war die Trainingsintensität von großer Bedeutung [Smeets *et al.* 2006; Hayden *et al.* 2005]. Smeets *et al.* (2006) konstatierten die größte Schmerzlinderung nach einem Einsatztraining mit einer Intensität von > 60 % des *1-Repetition Maximum* (1-RM) und einer Trainingshäufigkeit von zweimal pro Woche für mindestens acht Wochen. Weitere Informationen zum Studiendesign, der Stichprobenszusammensetzung, der Therapiedauer und zum Zeitraum der Nachuntersuchung fehlen in den genannten Studien oder sind sehr voneinander abweichend. Somit ist nicht zu klären, warum chronische Rückenschmerzen bei den verbleibenden 15 % der Patienten fortbestanden. Ein möglicher Grund könnte einerseits sein, dass Patienten das wegen Rückenschmerzen begonnene Krafttraining bei Beschwerdefreiheit wieder beenden und somit der Dekonditionierung erneut Vorschub leisten. Der erneut beginnende Dekonditio-

nierungsprozess bleibt anfangs für den Betroffenen unbemerkt, denn die durch das Krafttraining erreichten Therapieeffekte können ohne Training bis zu sechs Monate aufrechterhalten werden [Denner 2009; Pfingsten 2005]. Andererseits ist vorstellbar, dass das schmerzbedingte Vermeidungsverhalten der Betroffenen nicht gelöscht werden konnte und durch entsprechende Kognitionen aufrechterhalten wurde. Die Behandlung psychosozialer Faktoren gilt besonders beim chronischen Rückenschmerz als relevant.

1.3.2 Behandlung unter Berücksichtigung psychosozialer Risikofaktoren

Die Behandlung chronischer Rückenschmerzpatienten durch rügenspezifisches Krafttraining kann durch die Beachtung psychosozialer Faktoren verbessert werden. Dieses Vorgehen berücksichtigt die multimodale Rückenschmerztherapie (MMST), die in angloamerikanischen Ländern, in Skandinavien und Teilen Europas das seit Jahren dominierende Behandlungskonzept darstellt. In Deutschland ist das Göttinger Rücken-Intensivprogramm (GRIP) das bekannteste multimodale Konzept. Ziel der MMST ist die Wiederherstellung der körperlichen, seelischen und sozialen Funktionstüchtigkeit der Patienten mit chronischen Rückenschmerzen [Arnold *et al.* 2012; Schiltenswolf & Kuni 2009].

Das vielschichtige Behandlungskonzept der MMST kombiniert einen klaren körperlich aktivierenden Therapieansatz mit psychotherapeutischen sowie verhaltenstherapeutischen Verfahren und erfordert die Bildung multidisziplinärer therapeutischer Behandlungsteams [Arnold *et al.* 2012]. Die positiven Behandlungseffekte der MMST bei chronischen Rückenschmerzen zeigen im Langzeitverlauf ab einem halben Jahr Vorteile gegenüber dem Kurzzeitverlauf, und sind sowohl international als auch national gut belegt und gelten als gesichert [Hildebrandt & Pfingsten 2009; Schütze *et al.* 2009; Airaksinen *et al.* 2006; van Tulder *et al.* 2006].

Einer der wichtigsten Therapiebestandteile und mittlerweile zum Standard der MMST gehörend, ist die Patientenedukation. Edukative Maßnahmen bilden die Grundlage für gezielte kompetenzfördernde Interventionen zur verbesserten Schmerzbewältigung [Erim & Glier 2011]. Dabei umfasst die Edukation das Unterweisen, das Informieren oder Anleiten, um das Wissen und Verhalten der Betroffenen zu beeinflussen. Der Erfolg des Vorgehens ist davon abhängig, inwieweit betroffene Patienten bereit sind, vorhandene Handlungs- und Verhaltenskompetenzen aufzuarbeiten und neue Kompetenzen zu erlernen. Mit Blick auf deren Anwendung innerhalb rügenspezifischen Krafttrainings ist es wesentlich, dass die Vermittlung von Handlungs-

kompetenzen besonders im Umgang mit der Negativerfahrung „Belastung = Schmerz = Angst = Vermeidungsverhalten“ erfolgt. Diese negative Erfahrung ist ein wichtiges Hindernis auf dem Weg zur Rehabilitation von chronischen Rückenschmerzpatienten [Pfungsten 2005]. In der MMST verfolgt der verhaltenstherapeutische Behandlungsansatz das Konzept der Überwindung des Angst-Vermeidungsverhaltens und problematisiert auch den sekundären Krankheitsgewinn, der für die Aufrechterhaltung der Rückenschmerzen mitverantwortlich ist.

1.4 Prävention von Rückenschmerzen

Präventive Maßnahmen gegen Rückenschmerzen können nur erfolgreich sein, wenn eine Orientierung an der Ursache erfolgt. Körperliche und psychosoziale Belastungen am Arbeitsplatz gelten als Gründe für Rückenschmerzen. Diese Belastungen sind dem Betriebsarzt im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung am Arbeitsplatz bekannt. Daher bietet sich der Arbeitsplatz als ideales Umfeld für Präventionsmaßnahmen an. Hierbei wird zwischen *Verhaltensprävention* und *Verhältnisprävention* differenziert. Erstere bezieht sich auf das Verhalten von Individuen oder Gruppen und beinhaltet Bewegungs- und Trainingsprogramme (z. B. Kräftigung und Dehnung) sowie informationsbasierte Programme (z. B. richtiges Heben und Tragen). Die Wirksamkeit von Trainings- und Übungsprogrammen zur Prävention von Rückenschmerzen wurde vielfach untersucht [Lühmann *et al.* 2004; Linton & van Tulder 2001]. Betrachtet wurden dabei vor allem das Auftreten von Folgeepisoden und Arbeitsunfähigkeiten. Insgesamt zeigen Studien überwiegend positive Ergebnisse, mit zum Teil sehr variablen Effektstärken. Allerdings lässt sich nicht feststellen, ob die positiven Effekte an eine bestimmte Übungsart, Trainingsintensität oder zeitliche Dauer gebunden sind [Lühmann *et al.* 2004; Daltroy *et al.* 1997]. Vielmehr scheint es wichtig zu sein, dass die Programme regelmäßig und ohne längere Pause durchgeführt werden [Linton & van Tulder 2001]. Die bekannteste Präventionsmaßnahme, die Rückenschule, ist im arbeitsmedizinischen Setting bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen wirksam, nicht jedoch in der Primärprävention [Heymans *et al.* 2004].

Die Maßnahmen der Verhältnisprävention beabsichtigen die Veränderung des Arbeitsplatzes und dessen Umfeldes. Im Vordergrund steht dabei die Verringerung von biomechanischen Fehlbelastungen durch technisch-ergonomische und arbeitsorganisatorische Veränderung der Arbeit und der Arbeitsumgebung [Hildebrandt & Pfingsten 2011]. Alle neueren Untersuchungen zur Wirksamkeit von ergonomischen Interventionen zeigen, dass biomechanische und psychische Belastungen die

Entstehung und Chronifizierung von Rückenschmerzen fördern, insbesondere bei dafür prädisponierten Personen [Lühmann *et al.* 2004]. Studien zur Wirksamkeit biomechanischer Interventionen und ergonomischen Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen kommen zu uneinheitlichen Ergebnissen, scheinen aber prinzipiell zur Reduzierung von Rückenschmerzen geeignet [Linton & van Tulder 2001; Lagerström *et al.* 1998]. Die Wirkung von arbeitsorganisatorischen, in der Regel psychischen Arbeitsgestaltungsmaßnahmen auf stressbezogene Beschwerden wurde mehrfach untersucht und zeigt enttäuschende Ergebnisse [Sonnentag & Frese 2003]. Ob Maßnahmen greifen, die zu einer Reduzierung stressbezogener Beschwerden des Arbeitnehmers führen, hängt von Tätigkeiten, Qualifikationen und Erwartungen der Beschäftigten und besonders von Vorgesetzten ab. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass Präventionsmaßnahmen, die in der Arbeitswelt Rückenschmerzen reduzieren sollen, ernüchternde Ergebnisse zeigen.

1.5 Fragestellung und Anliegen der Studie

Der chronische Rückenschmerz ist ein kostenintensives Gesundheitsproblem, das vorwiegend die arbeits- und erwerbstätige Bevölkerung betrifft. Trotz weitreichender Erleichterungen am Arbeitsplatz sowie zunehmend umfangreicherer diagnostischer und therapeutischer Maßnahmen steigen die Kosten für Rückenschmerzen stetig an. Das unverändert hohe Patientenaufkommen steht zum Teil in einem deutlichen Kontrast zur Einstellung vieler Leistungsanbieter, die von einer hohen Wirkung ihrer Behandlungen ausgehen.

Die bisherigen Erkenntnisse zur Behandlung chronischer Rückenschmerzen belegen die Wirkung von gerätespezifischem Krafttraining, zeigen aber zugleich, dass für einen Teil der Betroffenen die Schmerzsituation unverändert bleibt. In diesem Zusammenhang ist bekannt, dass das Angst-Vermeidungsverhalten mit Lösungsresistenz zu einem manifestierten Schonverhalten führt und *Fear-Avoidance-Beliefs* die Schmerzsituation aufrechterhalten. Diese Erkenntnisse sind für die Behandlung chronischer Rückenschmerzpatienten wichtig. Sie bieten die Möglichkeit, psychologisch-pädagogische Behandlungskomponenten wie Gesprächsführung, Verhaltens- und Konfrontationstherapie in eine gerätegestützte Krafttrainingstherapie zu integrieren und zeigen gleichzeitig, dass der Einfluss edukativer Maßnahmen wie Motivationssteigerung und Angstreduzierung nicht zu unterschätzen sind [Liddle *et al.* 2004]. Der überwiegende Teil internationaler und nationaler Studien untersuchte bisher einerseits monomodale gerätegestützte Krafttrainingstherapien, die ohne psychologisch-

pädagogische Behandlungskomponenten durchgeführt wurden oder andererseits ausschließlich multimodale Therapien mit integrierten psychologischen Behandlungsvorfahren. Die Forschungsfrage, ob gerätespezifische Krafttrainingstherapien durch den Einsatz „psychologisch-pädagogischer Interventionen“ wirksamer als monomodale Krafttrainingstherapien für die Behandlung von Rückenschmerzen sind, wurde bisher noch nicht überprüft.

1.6 Zielstellung und Arbeitshypothesen

In der vorliegenden Arbeit soll die Wirkung von psychologisch-pädagogischen Interventionen in Verbindung mit einer gerätespezifischen Krafttrainingstherapie im Vergleich zu einer monomodalen gerätespezifischen Krafttrainingstherapie bei männlichen Polizeibeamten mit chronischen lumbalen Rückenschmerzen untersucht werden. Insgesamt werden in dieser Arbeit die folgenden Hypothesen überprüft:

Hypothese 1

Nach 24 Therapieeinheiten zeigen die Patienten, die ein Krafttraining im Verbund mit psychologisch-pädagogischen Interventionen durchführen, im Vergleich zur Kontrollgruppe mit reinem Krafttraining ein verbessertes psychisches Schmerzverhalten und eine verbesserte Lebensqualität:

- a) ein verbessertes Angst-Vermeidungsverhalten (FABQ),
- b) eine verbesserte rückenbezogene Kontrollüberzeugung (KÜ-WS),
- c) eine verbesserte Alltagsfunktion Rücken (ABI),
- d) eine verbesserte subjektive Einschätzung des „persönlichen Wohlbefindens“ und
- e) eine verbesserte subjektiv bewertete „allgemeine Leistungsfähigkeit“.

Hypothese 2

Nach 24 Therapieeinheiten weisen die Patienten, die ein Krafttraining im Verbund mit psychologisch-pädagogischen Interventionen durchführen, ein reduziertes Schmerzempfinden im Vergleich zur Kontrollgruppe mit reinem Krafttraining auf:

- a) eine bessere Bewertung der „momentanen Rückenbeschwerden“,
- b) eine stärkere Reduzierung der „momentanen Schmerzintensität“ und
- c) die „momentane „Schmerzregelmäßigkeit“ wird sich verringern.

Hypothese 3

Nach 24 Therapieeinheiten verbessert sich die Rumpfkraft der Patienten, die ein Krafttraining im Verbund mit psychologisch-pädagogischen Interventionen durchführen, im Vergleich zur Kontrollgruppe mit reinem Krafttraining:

- a) eine bessere isometrische Maximalkraft der Rumpfextensoren,
- b) eine bessere isometrische Maximalkraft der Rumpfflexoren,
- c) eine bessere isometrische Maximalkraft der Rumpflateralflexoren rechts,
- d) eine bessere isometrische Maximalkraft der Rumpflateralflexoren links,
- e) eine bessere isometrische Maximalkraft der Rumpfrotatoren rechts und
- f) eine bessere isometrische Maximalkraft der Rumpfrotatoren links.

2 Material und Methoden

2.1 Probanden

An dieser prospektiv kontrollierten Interventionsstudie nahmen 64 männliche Polizeibeamte mit lumbalen, chronischen Rückenschmerzen teil (Kontrollgruppe: 32 Probanden, Experimentalgruppe: 32 Probanden). Das Durchschnittsalter lag bei $47,0 \pm 7,2$ Jahren (KG: $48,6 \pm 7,6$ Jahre; EG: $45,3 \pm 6,4$ Jahre), die durchschnittliche Körpergröße betrug $179,3 \pm 6,5$ cm (KG: 179 ± 7 cm; EG: 179 ± 6 cm), das durchschnittliche Körpergewicht war $90,8 \pm 12,1$ kg (KG: $92,2 \pm 12,6$ kg; EG: $89,3 \pm 11,7$ kg). Der *Body-Mass-Index* (BMI) betrug $28,3 \pm 3,9$ kg/m² (KG: $28,7 \pm 4,4$ kg/m²; EG: $27,8 \pm 3,5$ kg/m²).

2.2 Studiendesign

Alle 64 Polizeibeamten wurden mit gerätespezifischem Krafttraining behandelt. Die Krafttrainingstherapie wurde inhaltlich und methodisch nach dem Konzept von *Denner* durchgeführt. Sie bestand aus 24 Therapieeinheiten und drei Kraftdiagnostik- und Erhebungseinheiten [Denner 2009]. Es wurden ein bis drei Therapieeinheiten pro Woche absolviert. Eine Therapieeinheit dauerte maximal 60 Minuten. Die Polizeibeamten der Experimentalgruppe erhielten zusätzlich psychologisch-pädagogische Interventionen. In Abbildung 2 ist das Studiendesign in einer Gesamtübersicht dargestellt.

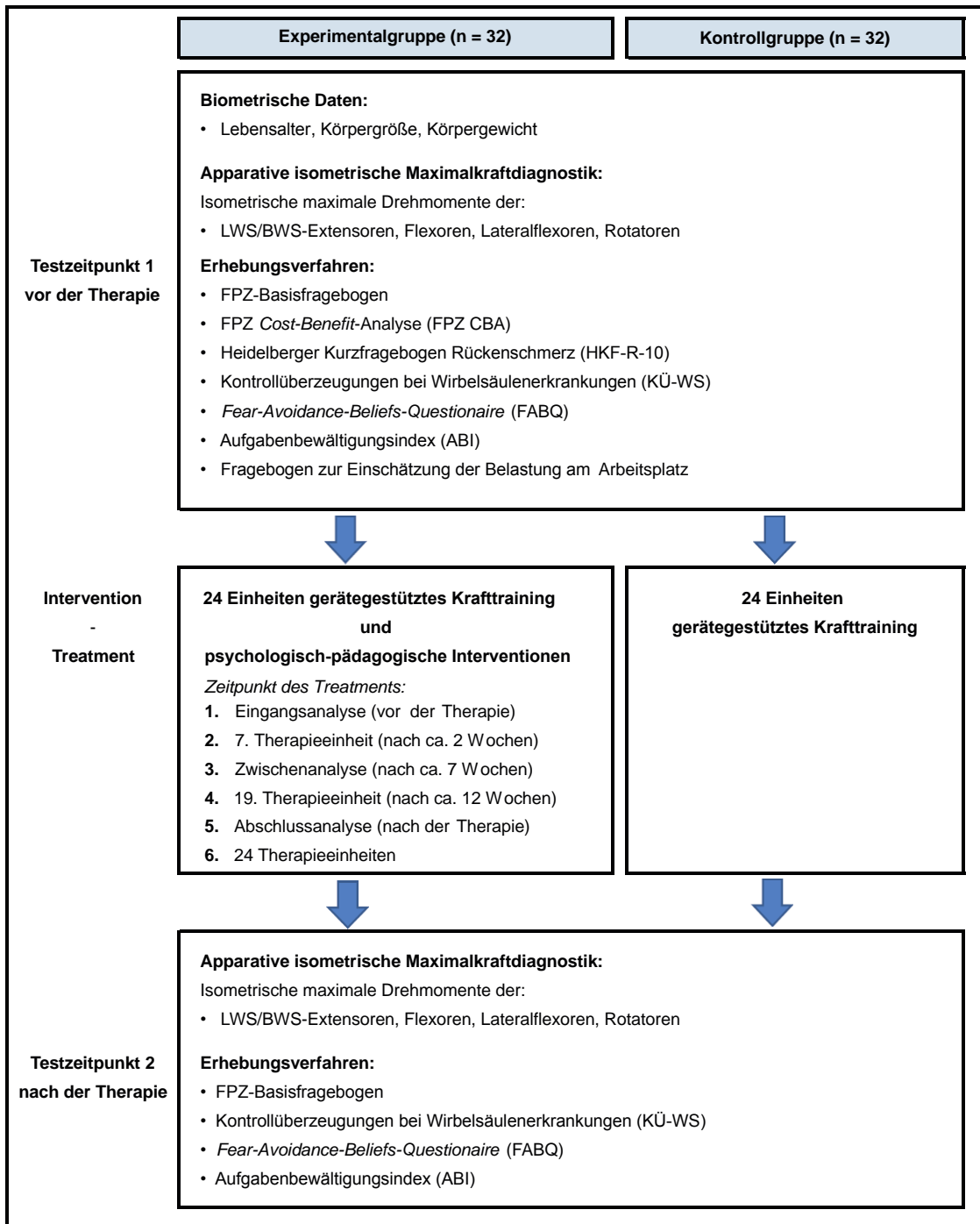


Abbildung 2: Gesamtübersicht des Studiendesigns

Alle Polizeibeamten wurden vor Beginn der Studie polizeiärztlich untersucht. Bei Studieneignung gemäß den Einschlusskriterien wurden die Polizeibeamten an das FPZ-Rückenzentrum Magdeburg überwiesen. Folgende Einschluss- und Ausschlusskriterien waren relevant:

Einschlusskriterien

- chronisch-rezidivierende Rückenschmerzen mit einer Beschwerdedauer von mehr als 6 Monaten bzw. rezidivierend seit 24 Monaten (mindestens 3 Episoden mit jeweils zweiwöchiger Dauer) und
- einer Dekonditionierung der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur (Stadium III und IV nach *Denner*) und
- einer fortgeschrittenen Chronifizierung des Krankheitsbildes (Stadium 1 und 2 nach *Gerbershagen/Schmitt*) und/oder
- chronisch-rezidivierende Rückenschmerzen mit einer Beschwerdedauer von mehr als 3 Monaten bei
 - Bandscheibenvorfall oder -vorwölbung (nach abgeklungener Wurzelreiz- bzw. Wurzelkompressionssymptomatik),
 - degenerativen Veränderungen wie Spondylose, Osteochondrose, Spondylolisthese (Grad 1 oder 2 nach *Meyerding*),
 - Thorakolumbalskoliose (*Cobb*-Winkel bis 40°),
 - Osteopenie,
 - Postnukleotomiesyndrom (ohne Wurzelkompressionssymptomatik),
 - Spinalkanaleinengung (Spinalkanalstenose) ohne akute Symptomatik,
 - posttraumatischem Wirbelsäulensyndrom oder
 - postoperativem Zustand.

Ausschlusskriterien

- Bandscheibenvorfall mit akuter radikulärer Symptomatik/Wurzelkompressionssymptomatik,
- dekompensierte Spondylolisthese (Grad 3 oder 4 nach *Meyerding*),
- manifeste Osteoporose (mit Frakturen),
- entzündliche Systemerkrankungen (Rheuma, *Morbus Bechterew*) im akuten Schub,
- Thorakolumbalskoliose (*Cobb*-Winkel > 40°),
- frische Frakturen (bis 4 Monate),

- alle akut operationswürdigen Erkrankungen,
- Bauch- oder urologische Operation innerhalb der letzten 3 Monate,
- Narben- und Bauchwandbrüche,
- neurologische Erkrankungen mit progressiver Symptomatik,
- schwere Gefäßerkrankungen (z. B. Aortenaneurysma, Lungenembolie, Phlebothrombose, AVK),
- schwere Herz- und Kreislauferkrankungen (z. B. instabile KHK und Herzinsuffizienz, Cardiomyopathie) und
- Netzhautablösung und Glaukom.

Im FPZ-Rückenzentrum Magdeburg erfolgten von Juni 2012 bis Juni 2013 die Untersuchungen und Therapieinterventionen. Alle an der Studie teilnehmenden Beamten unterzeichneten vor Studienbeginn eine Einwilligungserklärung zur Therapie- und Untersuchungsteilnahme (Anlage 1). Weiterhin bestätigten sie die Verwendung ihrer pseudonymisierten Daten zu Forschungszwecken. Die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg erteilte ein positives Votum (Nummer des Ethikantrages 61/12, siehe Anlage 2).

Die erforderliche Fallzahl für diese Studie orientierte sich an bereits durchgeführten Therapiestudien mit ähnlicher Thematik und ähnlichem Studiendesign [Sertpoyraz *et al.* 2009; Rittweger *et al.* 2002]. Die Zielgruppengröße wurde unter Annahme eines Dropouts von 10 % auf 35 Personen festgelegt. Dass im Endeffekt nur 32 Probanden je Untersuchungsgruppe in die Studie aufgenommen werden konnten, ist dem Juni-Hochwasser 2013 geschuldet. Die Räumlichkeiten des FPZ-Rückenzentrums Magdeburg wurden so stark geschädigt, dass ein Teil der Patienten die gesamte Therapie erst nach einer längeren Pause beenden konnte. Somit wurden diese Personen nicht in die Studie eingeschlossen. Im weiteren Text werden die Polizeibeamten einheitlich als Patienten bezeichnet.

2.3 Messverfahren

2.3.1 Kraftdiagnostik

Insgesamt erfüllte die Kraftdiagnostik in dieser Studie folgende Aufgaben:

- die Analyse und Darstellung von Kraftdefiziten durch ein „muskuläres Profil der Wirbelsäule“,
- die Ermittlung der Trainingslasten für die erste Therapieeinheit und
- die Objektivierung und Quantifizierung der Dekonditionierung in fünf Dekonditionierungsstadien.

Diese fünf Dekonditionierungsstadien entschieden über die Therapiebedürftigkeit des Patienten und waren wie folgt definiert [Denner 2009]:

- Stadium 0 = keine Dekonditionierung;
- Stadium 1 = geringfügige Dekonditionierung;
- Stadium 2 = geringfügige, jedoch signifikante Dekonditionierung;
- Stadium 3 = ausgeprägte Dekonditionierung;
- Stadium 4 = erhebliche Dekonditionierung.

Mit Blick auf die Vergleichbarkeit der Ergebnisse der Kraftdiagnostik werden identische Rahmenbedingungen empfohlen. In dieser Studie wurden folgende Bedingungen erfüllt:

- eine Raumtemperatur von 22 °C (über eine Klimaanlage geregelt),
- eine jeweils gleiche Tageszeit (auf dem FPZ-Basisfragebogen notiert),
- eine jeweils gleiche Reihenfolge der Maximalkraftanalysen und
- die jeweils gleichen, individuell festgelegten Referenzpositionen an den Krafttrainingsgeräten (Sitz- und Fußrasten, Arretierungen der Widerstandspolster).

Die apparative Kraftdiagnostik und die Krafttrainingstherapie erfolgten an vier speziellen Trainingsgeräten der Firma DAVID (Finnland). Die Geräte sind mit Drehmomentsensoren ausgestattet. Dadurch weisen die gemessenen Kraftwerte eine temperaturunabhängige Messgenauigkeit von > 99 % auf [Denner 2005]. Jedes Gerät gewährleistet eine stabile Fixierung der Hüft- und Beckenregion, um die Rumpfmuskulatur isoliert zu analysieren und zu trainieren. Die genauen Einstellungs- und

Fixierungsmechanismen sowie die medizinischen Anforderungskriterien der Trainingsgeräte sind ausführlich bei Denner (1998) beschrieben.

Zur Verwaltung der Mess- und Patientendaten wurde die serverbasierte Datenmanagement-Software „FPZ PROFILE“ verwendet. Der isometrisch gemessene Kraftparameter wurde als maximales Nettodrehmoment erfasst und unter Verwendung der Regressionsgleichungen von *Zaciorskij* relativiert (Einheit: Nm/kg Oberkörpermasse) [Denner 2005; *Zaciorskij et al.* 1984]. Die Messdaten wurden durch die Software „FPZ PROFILE“ mit den alters- und geschlechtsspezifischen Referenzdaten für die Muskelkraft beschwerdefreier Personen verglichen. Die Referenzdaten sind nach den Empfehlungen der *IFCC* und Solberg entwickelt worden [Denner 2005].

2.3.2 Erhebung psychologischer und schmerzrelevanter Merkmale

Die standardisierte Erhebung von Rückenschmerzen beeinflussenden Risikofaktoren besitzt in der Diagnostik einen zentralen Stellenwert und soll vielschichtige Informationen über Schmerzbedingungen, Funktionskapazitäten und das Befinden der Schmerzpatienten ermitteln [Hildebrandt *et al.* 2003; Locher & Nilges 2001]. Die psychologische, schmerz- und verhaltensdiagnostische Erhebung erfolgte in dieser Studie mittels Interview und Selbstbeurteilung. Dafür wurden sieben Erhebungsbögen benutzt. Dabei handelt es sich einerseits um in der nationalen und internationalen Forschung etablierte Erhebungsinstrumente (FABQ, KÜ-WS, HKF-R-10, modifizierter Fragebogen nach *Slesina*) und andererseits um Fragebögen, die der Konzeptanbieter („FPZ: Deutschland den Rücken stärken GmbH“) der gerätegestützten Krafttrainingstherapie eigens entwickelt und innerhalb der letzten zwei Jahrzehnte in vielen Untersuchungen erfolgreich erprobt und eingesetzt hat (FPZ-Basisfragebogen, FPZ *Cost-Benefit*-Analyse, Aufgabenbewältigungsindex). Charakteristisch für die genannten, etablierten Fragebögen sind die gute Handhabbarkeit und die direkte Implikation des therapeutischen Vorgehens in die Praxis.

Die Fragebogenerhebung mittels standardisierter Fragebögen dauert insgesamt ca. 45 Minuten. Längere Erhebungszeiträume führen zu einer Motivationsabnahme der Patienten und reduzieren die Zuverlässigkeit der Angaben [Nilges & Pfingsten 2011].

Erhebungsbogen 1 – Anamnese Wirbelsäule (FPZ-Basisfragebogen)

Der Erhebungsbogen 1 (siehe Anlage 3) ist ein standardisiertes Erhebungsinstrument zur Ermittlung der biometrischen (Lebensalter, Körpergewicht, Körpergröße) und persönlichen Patientendaten, des wirbelsäulenspezifischen Trainingszustandes, des

aktuellen Beschwerdeprofiles im Bereich der Lenden- und Brustwirbelsäule sowie der allgemeinen subjektiv eingeschätzten Leistungsfähigkeit und des persönlichen Wohlbefindens innerhalb dieser Studie.

Der Basisfragebogen beinhaltet die visuelle Analogskala (VAS), ein häufig in der klinischen Forschung verwendetes unidimensionales Instrument zur Messung der Schmerzintensität. Die Schmerzintensität ist in dieser Studie ein Hauptkriterium der Überprüfung der zweiten Hypothese. Die Vorteile der VAS sind die einfache Handhabung und die zügige Evaluation der Schmerzintensität, so dass in kurzer Zeit die ermittelten intervallskalierten Daten statistisch ausgewertet werden können [Wewers & Lowe 1990; Gift 1989]. Die VAS weist eine sehr gute Validität, Reliabilität und Sensitivität, die ordinalskalierten Messverfahren überlegen ist, auf [Wewers & Lowe 1990]. Ein Nachteil der VAS könnte für Patienten bestehen, denen es schwer fällt, Sinneseindrücke auf eine Skala zu übertragen. Aus diesem Grund empfiehlt sich eine kurze, mündliche Erläuterung zur VAS [Schmitt 2013].

Erhebungsbogen 2 - FPZ *Cost-Benefit*-Analyse (nur vor Behandlungsbeginn)

Die standardisierte FPZ *Cost-Benefit*-Analyse (siehe Anlage 4) erhebt rückwirkend für die letzten 12 Monate subjektive Daten zu persönlichen sowie beruflichen Einschränkungen durch Rückenschmerzen, Arztbesuche, Krankschreibungen, Schmerzmittelinnahme und medizinischen Behandlungen. Die Datenerfassung erfolgt durch ein persönliches Interview.

Erhebungsbogen 3 - Heidelberger Kurzfragebogen Rückenschmerz (HKF-R-10) (nur vor Behandlungsbeginn)

Im Rahmen der Erstuntersuchung von Patienten mit Rückenschmerzen wird empfohlen, ein Screening der psychosozialen Chronifizierungsfaktoren durchzuführen, um das Chronifizierungsrisiko zu ermitteln [Nationale Versorgungsleitlinie 2013]. In dieser Studie wurde der HKF-R-10 (siehe Anlage 5) benutzt, um das Chronifizierungsrisiko abschätzen zu können. Dieser zweiseitige Fragebogen besteht aus zehn Hauptfragen sowie 27 Items und wird vom Rückenschmerzpatienten selbstständig ausgefüllt. Der HKF-R-10 prognostiziert Chronifizierungsvorgänge mit einer 78%igen Wahrscheinlichkeit [Brunner 2005] und gilt zum gegenwärtigen Zeitpunkt als geeignet für das Risikoscreening bei Rückenschmerzen [Pfungsten *et al.* 2006]. Der HKF-R-10 klassifiziert in fünf Falltypen:

- Typ A = Patient chronifiziert höchstwahrscheinlich nicht;
- Typ B = Patient chronifiziert zu 70 % nicht;
- Typ C = keine Aussage über Patienten möglich;
- Typ D = Patient chronifiziert zu 70 %;
- Typ E = Patient chronifiziert wahrscheinlich.

Erhebungsbogen 4 - Rückenbezogene Kontrollüberzeugungen (KÜ-WS)

Der Erhebungsbogen 4 zur Erfassung von Kontrollüberzeugungen bei Wirbelsäulenerkrankungen und Rückenbeschwerden (KÜ-WS) wurde von Nickel entwickelt [Nickel 1995]. Das Testverfahren besteht aus 15 Items (siehe Anlage 6), die sich auf die Dimensionen „Internalität“, „soziale Externalität“ und „fatalistische Externalität“ gleichmäßig verteilen. Der KÜ-WS wurde als krankheitsspezifisches Diagnoseinstrument speziell für den Einsatz bei Rückenschmerzpatienten entwickelt und dessen Objektivität, Reliabilität sowie Validität nachgewiesen [Nickel 1995]. Eingeschätzt wird bei diesem Selbstbeurteilungsverfahren das Ausmaß der subjektiven Beeinflussbarkeit der Erkrankung. Die Auswertung erfolgt einzeln für die drei Dimensionen:

1. I-Skala (Item 1,4, 9, 12, 15): Selbstbeeinflussung (Internalität);
2. P-Skala (Item 2, 5, 7, 10, 13): Fremdbeeinflussung durch Fachleute (soziale Externalität);
3. C-Skala (Item 3, 6, 8, 11, 14): Beeinflussung durch Glück, Zufall oder Schicksal (fatalistische Externalität).

Zur Beurteilung der Aussagen steht den Befragten eine sechsstufige Skala von „1 = trifft gar nicht zu“ bis „6 = trifft sehr zu“ zur Verfügung.

Erhebungsbogen 5 – Angst-Vermeidungsverhalten (FABQ - *Fear-Avoidance-Beliefs-Questionnaire*)

Für die Entwicklung chronischer bewegungsbezogener Schmerzen ist die angstmotivierte Vermeidung des normalen Bewegungsverhaltens (= *Fear-Avoidance*) relevant [Pfungsten & Nilges 2012]. Zu deren Erfassung entwickelte Waddell (1987) ein spezifisches Testverfahren, den *Fear-Avoidance-Beliefs-Questionnaire* (FABQ). Für diese Studie wird die 1997 ins Deutsche übersetzte Version des FABQ (siehe Anlage 7) benutzt. Das Testverfahren umfasst 16 Selbstaussagen zum Zusammenhang zwischen Aktivität/Belastung/Beruf und Rückenschmerzen. Die Auswertung des FABQ erfolgt als Gesamtwert und einzeln für die drei Subskalen:

- FABQ 1 (Item 1-5): beinhaltet die Überzeugung des Patienten, dass Rückenschmerz und körperliche Aktivität zusammenhängen;
- FABQ 2 (Item 6-7, 9-11): der Patient nimmt an, dass Rückenschmerzen durch Beruf und Arbeitstätigkeiten verursacht werden;
- FABQ 3 (Item 12-16): beschreibt die Prognostik über die wahrscheinliche Wiederaufnahme der Berufstätigkeit.

Item 8 wird aufgrund abweichender statistischer Kennwerte innerhalb der Auswertung nicht berücksichtigt. Die Beurteilung der Aussagen erfolgt anhand einer siebenstufigen Skala von „0 = stimmt gar nicht“ bis „6 = stimmt genau“.

Die Auswertung erfolgt durch Summation der Einzelitems. Die maximal erreichbare Punktzahl in den einzelnen Subskalen beträgt 30, wobei ein Wert ab 20 Punkten für den entsprechenden Faktor als kritisch anzusehen ist [Pfungsten 2004]. Das Schmerzzentrum Erlangen gibt kleinere kritische Werte für die drei Subskalen an:

- kritischer Wert für FABQ 1: größer 18 Punkte;
- kritischer Wert für FABQ 2: größer 14 Punkte;
- kritischer Wert für FABQ 3: größer 12 Punkte.

Die Auswertung eines Gesamtwertes FABQ-total ist möglich. Für die Gesamtskala des FABQ belegt Pfungsten (2004) eine hohe Re-Test-Reliabilität ($r = 0,87$), für Subskala 1: $r = 0,90$, für Subskala 2: $r = 0,83$, und für Subskala 3: $r = 0,89$. Ähnliche Ergebnisse für die Wiederholungsgenauigkeit analysierten Arbeitsgruppen um Waddell (1993) und Stärkle (2004).

Erhebungsbogen 6 – Alltagsfunktion Rücken (ABI – Aufgabenbewältigungsindex)

Der Aufgabenbewältigungsindex erfasst die Beeinträchtigung des Rückenschmerzpatienten bei der Ausführung alltäglicher Aufgaben und ist ein zentraler Punkt im Prozess der Schmerzchronifizierung [Pfungsten & Nilges 2012]. Der ABI (siehe Anlage 8) ist ein im FPZ-Konzept erprobter Fragebogen und hat sich für die Verwendung bei Rückenschmerzpatienten etabliert. Er quantifiziert die Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit in Alltag und Freizeit. Es handelt sich insgesamt um 11 Items mit einem 5-Punkte-Score.

Erhebungsbogen 7 - Subjektive Einschätzung der Belastung am Arbeitsplatz (nur vor Behandlungsbeginn)

Neben den psychosozialen Risikofaktoren existieren Arbeitsplatzfaktoren, deren Einfluss auf chronische Rückenschmerzen nachgewiesen ist. Dazu gehören u. a. körperliche Schwerarbeit (Tragen, Heben schwerer Lasten) und als monoton erlebte Körperhaltungen [Fahland *et al.* 2012; Schmidt & Kohlmann 2005]. Um diese beruflichen Faktoren in dieser Studie zu erfassen, wurde der *Fragebogen zur subjektiven Einschätzung der Belastung am Arbeitsplatz* in modifizierter Form (siehe Anlage 9) verwendet. Dafür wurden gezielt 14 energetisch muskuläre Belastungskriterien aus dem Fragebogen ausgewählt, die als evidente Einflussgrößen für Rückenschmerzen gelten. Besonders geeignet ist der Fragebogen nach Slesina (1987), weil er neben der Erhebung des Belastungsempfindens für verschiedene Belastungsfaktoren (vierstufige Skala: „oft“, „mittel“, „selten“, „nie“) auch das Beanspruchungsempfinden („ja“ oder „nein“) der Teilnehmer erfasst. Eine Gegenüberstellung beider Faktoren ist daher möglich.

2.4 Krafterdiagnostik und Therapieeinheiten der Kontrollgruppe

Für alle 24 Therapieeinheiten sowie die drei Krafterdiagnostik- und Erhebungseinheiten galten die methodischen Vorgaben des Konzeptes von Denner (2009). Dazu gehörte auch, dass besondere Parameter der Belastungssteuerung integriert wurden.

2.4.1 Parameter der Belastungssteuerung

Die Belastungssteuerung des Krafttrainings erfolgte in der vorliegenden Studie leistungsorientiert und nicht schmerzorientiert. Es galt der Grundsatz, dass ein unter Umständen auftretender Rückenschmerz bei einer Krafttrainingsübung weder ein Abbruchkriterium noch ein Kriterium zur Trainingssteuerung darstellte [Denner 2009]. Daher wurden die Krafttrainingsübungen nach dem „*working-to-quota-plan*“ gesteuert [Dolce *et al.* 1986; Fordyce 1976]. „*Working-to-quota-plan*“ bedeutet, dass die Patienten eine festgelegte Trainingsleistung (Quote) in Sekunden (Plan) erbringen mussten. Die Trainingszeit in Sekunden war abhängig von den drei Therapiephasen und wurde mit Stoppuhren kontrolliert. Diese waren an jedem Krafttrainingsgerät befestigt und signalisierten mittels Signal (Piep-Ton) den Beginn und das Ende des Trainingssatzes.

Neben dem „*working-to-quota-plan*“ erfolgte die Belastungssteuerung des Krafttrainings durch das subjektive Anstrengungsempfinden des Patienten. Dazu wurde die

Borg-Skala [Borg 1998] (siehe Anlage 10) mit einer Einteilung von 6 bis 20 benutzt. Die Skala war an jedem Krafttrainingsgerät angebracht, sehr einfach zu verstehen und zu benutzen. Die Patienten nannten nach jedem Trainingssatz die Zahl, die ihrem subjektiven Anstrengungsempfinden am ehesten entsprach. Die Bestimmung des Anstrengungsempfindens bei körperlicher Anstrengung gilt seit der Einführung vor 40 Jahren als Standard mit einer sehr guten Akzeptabilität [Löllgen 2004].

2.4.2 Standardisierte Kraftdiagnostikeinheit (Eingangsanalyse)

Die erste Therapiephase (1. bis 6. Therapieeinheit) begann mit einer standardisierten Kraftdiagnostik- und Erhebungseinheit von 90 Minuten Dauer. Zu Beginn der Kraftdiagnostik stand das standardisierte Anamnesegespräch, dass vom Studienleiter durchgeführt wurde. Die dafür verwendeten Erhebungsbögen sind unter Kapitel 2.3.2 beschrieben. Im Rahmen des Anamnesegespräches wurden die anthropometrischen Daten Körpergröße und Körpergewicht in standardisierter Form erhoben.

Nach dem Anamnesegespräch absolvierten die Patienten ein zehnminütiges Aufwärmprogramm auf dem Fahrradergometer. Dabei betrug die Pulsfrequenz 115 bis 125 Schläge/Minute, bei einer Pedalumdrehung von 65 bis 70. Vor der Maximalkraftanalyse erfolgte ein spezifisches Aufwärmen am Testgerät in Form von acht Wiederholungen mit 30 % des Körpergewichts. Danach erhielten die Patienten an jedem der vier Testgeräte präzise Bewegungsanweisungen, um eine möglichst genaue Bewegungsvorstellung vom Technikleitbild zu erreichen. Es erfolgten die Analysen der maximalen isometrischen Drehmomente der LWS- und BWS-Muskulatur. Dafür bat der Studienleiter den Patienten um höchste Konzentration. Während der Maximalkraftanalyse wurde der Patient lautstark motiviert, damit er innerhalb von drei Sekunden seine maximale Kraft gegen das Widerstandpolster aufbringen und für zwei bis drei Sekunden aufrecht erhalten konnte. Der Kraftwert wurde durch die Digitalanzeige der Messkassette visualisiert. Jede Maximalkraftanalyse wurde einmal wiederholt, wobei das standardisierte Pausenintervall zwischen zwei Versuchen 60 Sekunden betrug. Die Messwerte des ersten und des zweiten Versuches sollten nicht mehr als 3 % differieren, sonst erfolgte ein dritter Versuch. Auf dem Testprotokoll wurde der absolute Maximalkraftwert in Newtonmeter [Nm] des korrektesten Einzelversuchs im Vergleich mit dem Technikleitbild notiert. Der Studienleiter stand bei allen Analysen seitlich neben dem Patienten und überwachte sowohl die korrekte Bewegungsausführung des Teilnehmers als auch die Digitalanzeige der Messkassette. Diese wurden in den Bewegungsrichtungen thorakolumbale Extension, Flexion, Lateralflexion und Rotation

in Newtonmeter gemessen. Die Reihenfolge der maximalen Drehmomentenerhebung war standardisiert.

1. Erhebung der maximalen isometrischen Drehmomente in Extensionsbewegung

Die Patienten wurden standardisiert im Messgerät mit einem angenommenen, virtuellen Rotationszentrum auf Höhe des Wirbelsäulensegments L3-L4 bei einem Knie- und Hüftwinkel von ca. 75° bis 80° positioniert (siehe Abbildung 3). In Verbindung mit der dorsalen Becken- und LWS-/BWS-Stütze (grüner Pfeil in Abbildung 3) und der stufenlos längsverstellbaren Kniefixation (roter Pfeil in Abbildung 3) bewirken diese die Stabilisierung und Fixierung des Beckens, so dass eine Beckenaufrichtung und damit eine dynamische Aktion der Hüftextensoren verhindert werden. Somit ist eine isolierte Aktivierung der Rumpfflexoren sichergestellt [Denner 1998]. Die Arretierung des Widerstandspolsters erfolgte in 30°.



Abbildung 3: Patient in Ausgangsposition für Analyse der LWS-/BWS-Extensoren.

2. Erhebung der maximalen isometrischen Drehmomente in Flexionsbewegung

Die Patienten wurden standardisiert im Messgerät mit einem angenommenen, virtuellen Rotationszentrum auf Höhe des Wirbelsäulensegments L3-L4 bei einem Knie- und Hüftwinkel von ca. 75° bis 80° positioniert (siehe Abbildung 4). Die Positionierung gewährleistet in Verbindung mit der Kniefixation eine Aktivitätsminderung der Hüftflexoren und eine weitgehend isolierte Aktivierung der Rumpfflexoren [Denner 1998]. Die Arretierung des Widerstandspolsters erfolgte in 0° Position.



Abbildung 4: Patient in Ausgangsposition für Analyse der LWS-/BWS-Flexoren.

3. Erhebung der maximalen isometrischen Drehmomente in Lateralflexionsbewegung

Die Patienten wurden standardisiert im Messgerät mit einem angenommenen, virtuellen Rotationszentrum auf Höhe des Wirbelsäulensegments L3-L4 bei einem Knie- und Hüftwinkel von ca. 75° bis 80° positioniert (siehe Abbildung 5). Die Lateralflexionsbewegung nach rechts wurde zuerst durchgeführt. Die Positionierung gewährleistet in Verbindung mit einer komplexen Oberschenkel- und Beckenfixierung eine isolierte Aktivierung der Rumpflateralflexoren [Denner 2009]. Die Arretierung des Widerstandspolsters erfolgte in 30°.



Abbildung 5: Patient in Ausgangsposition für Analyse der LWS-/BWS-Lateralflexoren rechts.

4. Erhebung der maximalen isometrischen Drehmomente in Rotationsbewegung

Die Patienten wurden standardisiert im Messgerät so fixiert, dass die Rotationsbewegung nur durch die Brust- und Lendenwirbelsäule möglich war. Die Knie- und Hüftwinkel betragen ungefähr 90° (siehe Abbildung 6). In Verbindung mit komplexen Oberschenkel- und Becken- sowie Schulterfixierungsmechanismen stellen diese die isolierte Rumpfroationsbewegung sicher [Denner 2009]. Die Rotationsbewegung wurde zuerst nach rechts durchgeführt. Die Arretierung des Widerstandspolsters erfolgte in 30°.



Abbildung 6: Patient in Ausgangsposition für Analyse der LWS-/BWS-Rotatoren rechts.

2.4.3 Erste Therapiephase

Mit dem zweiten Termin begann die erste Therapiephase, die sich bis zur sechsten Therapieeinheit erstreckte. Die ersten sechs Therapieeinheiten wurden innerhalb von zwei Wochen absolviert. Trainiert wurde Montag, Mittwoch und Freitag. Die Regenerationszeit zwischen den Therapieeinheiten betrug 48 Stunden. Eine Therapieeinheit dauerte maximal 60 Minuten. Hauptbestandteil der Therapieeinheiten war ein intensives, dynamisches Krafttraining der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur. Das Krafttraining wurde als Ein-Satz-Training absolviert. Das bedeutet, dass jede Krafttrainingsübung in jeder Therapieeinheit nur einmal durchgeführt wurde. Die Pause zwischen den Trainingssätzen betrug 60 bis 90 Sekunden. Die Anzahl der Übungen, die die Patienten ausführten, richteten sich nach dem individuellen Ergebnis der Eingangsanalyse. Maximal konnten sechs Übungen absolviert werden. Die

Belastungsintensität und muskuläre Beanspruchung der ersten Therapiephase lagen im geringintensiven Kraftausdauerbereich. Das subjektive Belastungsempfinden des Patienten wurde mithilfe der Borg-Skala gesteuert. Die ersten sechs Therapieeinheiten sollte der Patient als „recht leicht“ (Borg-Skala = 11) bis höchstens „etwas anstrengend“ (Borg-Skala = 13) empfinden. Die Reizdauer betrug 70 bis 90 Sekunden. Das primäre Trainingsziel der ersten sechs Therapieeinheiten war eine spezifische Koordinationsschulung, in der die korrekte Bewegungsausführung der Trainingsübungen erlernt und geübt wurde. Das Erlernen einer korrekten Bewegungstechnik verschaffte dem Patienten erste Erfolgserlebnisse, wodurch Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit gewonnen werden konnte.

Neben dem Krafttraining wurden in allen 24 Therapieeinheiten begleitende Therapieübungen eingesetzt. Dazu gehörten funktionsgymnastische Übungen, Dehnungen sowie Techniken zur mechanischen Entlastung der Rumpfmuskulatur. Diese wurden in den Pausen zwischen den Krafttrainingsübungen durchgeführt. Des Weiteren unterstützten die standardisierten begleitenden Therapieübungen den Patienten beim Erlernen des systematischen Wechsels von körperlicher Anstrengung mit nachfolgender Erholung und beim Verbessern der Beweglichkeit. Die dazu verwendeten Übungen zeigt Anlage 11.

2.4.4 Zweite Therapiephase

Die zweite Therapiephase umfasste die 7. bis 18. Therapieeinheit. In dieser Phase trainierten die Patienten zweimal pro Woche. Die Trainingstage waren Montag und Donnerstag/Freitag, oder Dienstag und Freitag. Die Regenerationszeit zwischen den Therapieeinheiten betrug 72 bis 96 Stunden. Wesentlich war, dass in der zweiten Therapiephase jeder Trainingssatz mit einer hohen Trainingsintensität absolviert wurde. Dazu erhöhte sich das Trainingsgewicht in jeder Einheit. Die Gewichtssteigerung war jedoch immer der korrekten Bewegungsausführung (volle Bewegungsamplitude, kein Schwung, keine Ausweichbewegungen) untergeordnet. Die Therapieeinheiten der zweiten Phase sollte der Patient als „etwas anstrengend“ (Borg-Skala = 13) bis höchstens „sehr anstrengend“ (Borg-Skala = 17) empfinden. Die Reizdauer betrug 50 bis 70 Sekunden. Die Pause zwischen den einzelnen Krafttrainingsübungen betrug 120 bis 150 Sekunden. Das primäre Trainingsziel der zweiten Therapiephase war eine Maximalkraftsteigerung durch Verbesserung der neuromuskulären Aktivierung.

2.4.5 Standardisierte Kraftdiagnostikeinheit (Zwischenanalyse)

Nach der ersten Hälfte der 24 Therapieeinheiten wurde eine zweite standardisierte Kraftdiagnostik- und Erhebungseinheit (Zwischenanalyse) durchgeführt. In der Zwischenanalyse wurden die gleichen Parameter der Kraftdiagnostik wie in der ersten standardisierten Kraftdiagnostik- und Erhebungseinheit (Eingangsanalyse) erhoben. Die psychologischen und schmerzbedingten Parameter wurden zur Zwischenanalyse nicht erhoben. Die Zwischenanalyse diente zur Überprüfung der Therapieeffektivität und Steuerung der zweiten Hälfte der 24 Therapieeinheiten.

2.4.6 Dritte Therapiephase

Die dritte Therapiephase umfasste die 19. bis 24. Therapieeinheit. In dieser Phase trainierten die Patienten einmal alle 5 Tage. Die Regenerationszeit zwischen den Therapieeinheiten betrug 96 bis 120 Stunden. Wesentlich war, dass in der dritten Therapiephase jeder Trainingssatz bis zur erschöpfenden Stimulierung der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur absolviert wurde. Dazu erhöhte sich das Trainingsgewicht in jeder Einheit. Die Gewichtssteigerung war jedoch immer – wie schon in der zweiten Therapiephase – der korrekten Bewegungsausführung (volle Bewegungsamplitude, kein Schwung, keine Ausweichbewegungen) untergeordnet. Die Therapieeinheiten der dritten Phase sollte der Patient als „sehr anstrengend“ (Borg-Skala = 17) bis „sehr sehr anstrengend“ (Borg-Skala = 19) empfinden. Die Reizdauer betrug 30 bis 50 Sekunden. Die Pause zwischen den einzelnen Krafttrainingsübungen betrug 180 bis 300 Sekunden. Das primäre Trainingsziel der dritten Therapiephase war eine Maximalkraftsteigerung durch Vergrößerung des Muskelquerschnitts.

2.4.7 Standardisierte Kraftdiagnostikeinheit (Abschlussanalyse)

Die standardisierte Kraftdiagnostik- und Erhebungseinheit (Abschlussanalyse) nach 24 Therapieeinheiten entsprach exakt dem Vorgehen der Eingangsanalyse. Im Rahmen der Abschlussanalyse fand ein teilstandardisiertes Abschlussgespräch statt. Wesentliche Inhalte waren Fragen der Patienten, z. B. darüber, welche sportlichen Aktivitäten zukünftig ausgeführt werden können und sollten.

2.5 Kraftdiagnostik und Therapieeinheiten der Experimentalgruppe

Die Patienten der Experimentalgruppe absolvierten die 24 Therapieeinheiten sowie die drei Kraftdiagnostik- und Erhebungseinheiten inhaltlich und methodisch genauso wie in den vorherigen Kapiteln für die Kontrollgruppe erläutert. Aus diesem Grund wird auf eine erneute Darstellung verzichtet. In den weiteren Absätzen erfolgt daher nur die

Beschreibung der psychologisch-pädagogischen Interventionen, mit denen die Patienten der Experimentalgruppe zusätzlich behandelt wurden. Für alle Therapieeinheiten sowie die Kraftdiagnostik- und Erhebungseinheiten galt der Grundsatz, die psychologisch-pädagogischen Interventionen gezielt zu integrieren.

2.5.1 Psychologisch-pädagogische Interventionen

Aufgrund der theoretischen Vorüberlegungen wurden in den 24 Therapieeinheiten der Experimentalgruppe psychologisch-pädagogische Interventionen integriert. Die Grundlage der Interventionen bildeten verhaltenstherapeutische Behandlungsprinzipien. Dabei wurde Wert auf folgende Schwerpunkte gelegt. Der behandelnde Therapeut suchte gezielt das Gespräch mit den Patienten, um:

1. den Abbau der Krankheitsmodellvorstellungen durch Extinktion des angstmotivierten Vermeidungsverhaltens zu unterstützen [Leeuw *et al.* 2007]. Dabei wurden folgende Aspekte besonders beachtet:
 - den Therapiezielen förderliches Verhalten (Einhalten der Quote, Trainingsengagement und aktive Mitarbeit) wurde vom behandelnden Therapeuten mit aufmerksamer Zuwendung z. B. längerer Pause zwischen den Krafttrainingsübungen belohnt (im lernpsychologischen Sinn = positive Verstärkung) [Harter 2005];
 - ein problematisches Krankheitsverhalten der Patienten (Stöhnen, Grimassen, Schmerzäußerungen) wurde vom behandelnden Therapeuten ignoriert (Bestrafung im lernpsychologischen Sinne durch Aufmerksamkeitsentzug) [Harter 2005].
2. die forcierte Anwendung des neu erlernten Verhaltens im Alltag zu unterstützen, durch:
 - das Ausführen der gelernten Dehnungs- und Entlastungsübungen als Bewegungspausen, einmal am Tag (die Anzahl der Wiederholungen richtete sich nach dem Lebensalter des Probanden).

Die verhaltenstherapeutischen Behandlungsprinzipien wurden konsequent in allen Therapieeinheiten der Experimentalgruppe eingesetzt. Sie gelten als wirksames Steuerungsinstrument bei der Behandlung von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen [Pfungsten 2001]. Ein weiterer Bestandteil der psychologisch-

pädagogischen Interventionen waren vier etablierte Verfahren aus der psychologischen Schmerztherapie. Dazu gehörten:

- Patientenedukation,
- motivierende Gesprächsführung,
- Konfrontation mit angstauslösenden Situationen und
- Vereinbarung von Therapiezielen.

Aus diesen vier Verfahren wurden Maßnahmen entwickelt, die gezielt in der 7. Therapieeinheit, der 19. Therapieeinheit sowie den drei Kraftdiagnostik- und Erhebungseinheiten eingesetzt wurden.

2.5.2 Anwendung der Interventionen in der 7. Therapieeinheit

Ein großes Problem in der Rückenschmerzbehandlung durch aktive Therapiemethoden stellen das Angst-Vermeidungsverhalten mit ausgeprägter Lösungsresistenz und die *Fear-Avoidance-Beliefs* dar. Um diese zu reduzieren, wurden spezifische Maßnahmen entwickelt und eingesetzt. Bevor der Einsatz der Maßnahmen erklärt wird, erfolgt ein kurzer Überblick zum bisherigen Therapieverlauf.

Mit der 7. Therapieeinheit begann die zweite Trainingsphase. Diese Trainingsphase kennzeichnet eine hohe Trainingsintensität, deren energetische Anforderungen primär durch den anaerob-laktaziden Stoffwechsel gedeckt werden, womit eine entstehende Laktatazidose einen physiologischen Belastungsschmerz verursacht. Dieser Aspekt ist für eine erfolgreiche aktive Therapie chronischer Rückenschmerzpatienten hinderlich, da die Kognitionen der Patienten zum Zusammenhang von Schmerz und Bewegung gefestigt und das angstmotivierte Vermeidungsverhalten verstärkt werden könnten [Pfungsten 2000]. Daher mussten wir die Patienten – für eine erfolgreiche Therapie – mit dem durch eine Laktatazidose entstehenden Belastungsschmerz konfrontieren. Dies geschah nicht im bekannten Bereich der Schmerzen – dem Rücken – sondern an der unteren Extremität (*Musculus quadriceps femoris*). Folgende Maßnahmen wurden durchgeführt:

1. Vorgespräch

Der Patient erhielt im Vorgespräch den wörtlichen Hinweis, dass „die zweite intensivere Therapiephase beginnt und daher analysiert werden muss, wie die Muskulatur auf intensivere Belastungsreize reagiert. Dafür wird eine zusätzliche Krafttrainingsübung durchgeführt, die nichts mit dem Rücken zu tun hat und dadurch bis zur intensiven Muskelermüdung absolviert werden kann.“

2. Krafttrainingsübung

Die Zusatzübung wurde am Trainingsgerät „Beinstrecker“ in der einbeinigen Variante ausgeführt (siehe Abbildung 7). Der durch eine Laktatazidose entstehende Belastungsschmerz beendete die Zusatzübung. Dies geschah nach 60 bis 90 Sekunden. Die dafür errechnete Trainingslast betrug zwischen 15 und 22 Kilogramm und wurde über eine entsprechende Formel nach Zaciorskij *et al.* (1982) aus Körpergewicht und Körpergröße berechnet.

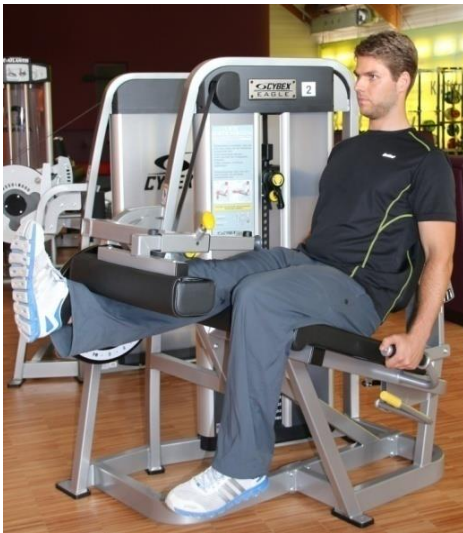


Abbildung 7: Patient zeigt die Endposition der Zusatzübung „Beinstrecken einbeinig“.

3. Dehnungsübung

Direkt nach der Zusatzübung ging der Patient circa 30 Meter zur nächsten Trainingsstation. Dort absolvierte er die geplante Dehnungsübung mit dem zuvor beanspruchten Bein für 60 Sekunden (Abbildung 8). Der Patient sollte durch die Dehnungsübung spüren, dass der Belastungsschmerz positiv beeinflusst werden kann.



Abbildung 8: Patient zeigt die Ausführung der Dehnungsübung, die direkt nach der Zusatzübung „Beinstrecken einbeinig“ ausgeführt wird.

4. Auswertungsgespräch

Anschließend erhielt der Patient in einem zehnmütigen Gespräch theoretische Erläuterungen zum Ziel dieser Maßnahme und zu den Gründen des schmerzbedingten Belastungsabbruchs (Edukation). In Anlage 12 ist der genaue Wortlaut formuliert.

Mit Blick auf den Lernerfolg der Maßnahmen wurde das Training bis zum Muskelversagen sofort in das Krafttraining der 7. Therapieeinheit integriert. Dieses Vorgehen ermöglichte den sofortigen kognitiven Umgang mit dem azidotischen Belastungsschmerz. Dadurch erfuhr der Patient, dass muskuläre Belastungsschmerzen, die durch Training entstehen, nicht zwingend gefährlich sind. Zusätzlich wurde erklärt, dass das Tolerieren von intensiven muskulären Belastungen ein wichtiges Ziel für den Therapieerfolg darstellt. In diesem Kontext vereinbarten Patient und Studienleiter, dass die Rumpfmuskulatur bei jeder Krafttrainingsübung ausbelastet wird (Zwischenziel).

Nach dem Auswertungsgespräch wurde der Patient für sein Trainingsengagement anerkennend gelobt und motiviert, die weiteren Trainingseinheiten engagiert auszuführen. Die Motivation beabsichtigte, dass der Patient einer möglichen Beschwerdezunahme durch das ausbelastende Training trotz, und seine Alltags-tätigkeiten bis zur nächsten Therapieeinheit beibehält. In diesem Zusammenhang war es wichtig, sich vor der 8. Therapieeinheit über seine Befindlichkeit während der letzten Tage zu informieren.

2.5.3 Anwendung der Interventionen in der 19. Therapieeinheit

Für die Patienten begann mit der 19. Therapieeinheit die letzte Therapiephase der Krafttrainingstherapie. Das Ziel dieser Phase war die Maximalkraftsteigerung durch eine Vergrößerung des physiologischen Muskelquerschnitts [Denner 2009]. Den im Folgenden kurz beschriebenen Maßnahmen liegen die Erfahrungen des Autors zugrunde, dass der Begriff Muskelaufbau (Muskelhypertrophie) von Patienten als positiv empfunden und als erstrebenswert angesehen wird. Diese positiv besetzten Kognitionen wurden als Anlass genutzt, den Patienten der Experimentalgruppe trainingswissenschaftliche Informationen und Wissen zum Muskelaufbau durch Krafttraining zu vermitteln. Es wurde erklärt, dass hohe mechanische Spannung, Muskelzell-Schäden und metabolischer Stress die drei relevanten Wege für die Auslösung des Muskelwachstumsreizes sind. Das Auslösen der Wachstumsreize setzt eine hohe Trainingsintensität mit progressiver Überlastung der Muskulatur voraus [Schoenfeld 2010]. Dies wird in den letzten sechs Therapieeinheiten dadurch erreicht, dass alle Patienten bis zum konzentrischen Muskelversagen trainieren. Das konzentrische Muskelversagen wird erreicht, wenn der Patient es trotz maximaler Anstrengung nicht schafft, das Trainingsgewicht in die Ausgangsposition zu bewegen [Denner 2009].

Nach der Informationsvermittlung vereinbarten Studienleiter und Patient, dass jeder Trainingssatz bis zum konzentrischen Muskelversagen absolviert werden sollte. Diese Zielvereinbarung wurde sofort in der 19. Therapieeinheit umgesetzt. Am Ende der Einheit wurde der Patient anerkennend für das gute Trainingsengagement gelobt und motiviert, die weiteren Therapieeinheiten genauso aktiv durchzuführen.

Insgesamt dauerte das Gespräch etwa 15 Minuten und fand direkt vor der 19. Therapieeinheit statt.

2.5.4 Anwendung der Interventionen in den Kraftdiagnostikeinheiten

Die drei Kraftdiagnostik- und Erhebungseinheiten eigneten sich sehr gut für den Einsatz der vier Verfahren Patientenedukation, Motivierende Gesprächsführung, Konfrontation mit angstauslösenden Situationen, und Vereinbarung von Therapiezielen. Denn durch die individuelle Vier-Augen-Atmosphäre war die Gestaltung einer Therapiepartnerschaft zwischen Therapeut und Patienten gut zu beeinflussen [Harter 2005]. Die Therapiepartnerschaft wurde zusätzlich durch die Maßnahmen „Aktives Zuhören“ [Anderson *et al.* 2008] und „Schaffung eines gemeinsamen Aktions-

bündnisses“ [Heijmans *et al.* 2011; Stone & Clarke 2007] beeinflusst. Die für die Maßnahmen benutzten verbalen Formulierungen sind in Anlage 13 aufgeführt.

Aus Sicht der psychologisch-pädagogischen Intervention lag der Hauptaspekt der ersten standardisierten Kraftdiagnostik- und Erhebungseinheit (Eingangsanalyse) in der Konfrontation mit angstausslösenden Situationen. Zu diesen Situationen zählte einerseits die Konfrontation mit Bewegungen, die vom chronischen Rückenschmerzpatienten in der Regel vermieden werden, weil sie gefährlich sein könnten. Daher wurde als Maßnahme zur Angstreduzierung eine funktionsgymnastische Zusatzübung direkt vor der Kraftdiagnostik der LWS-/BWS-Extension durchgeführt. Das wesentliche Merkmal der in Abbildung 9 dargestellten Zusatzübung ist die Ähnlichkeit zur LWS-/BWS-Extensionsbewegung, die mit Angst besetzt ist. Der Sinn der Zusatzübung bestand zum einen darin, den Patienten fühlen zu lassen, dass eine Streckbewegung mit gerundetem Rücken nicht gefährlich ist. Zum anderen konnte erklärt werden, dass die Zusatzübung die Rückenmuskulatur hervorragend aufwärmt und völlig unbedenklich ist. Insgesamt absolvierten die Patienten der Experimentalgruppe zehn Wiederholungen dieser Übung.



Abbildung 9: Die Fotos zeigen die Aufwärmübung von der Ausgangssituation (1. Foto oben links) bis zur Endposition (5. Foto unten rechts). Die Fotos 2 bis 4 zeigen die Einroll- und Aufrollbewegung des Rückens.

Andererseits wirkte die Situation, mit maximaler Kraft gegen einen fixierten Widerstand zu drücken, Angst fördernd [Harter 2005]. Diese Situation wurde mit edukativen Maßnahmen in Form von mündlichen Informationen beeinflusst. Im Einzelnen erfolgten gezielte Informationen zur Unbedenklichkeit isometrischer Maximalkraftversuche mit

hohen Kräfteinsätzen. Den Patienten wurde erläutert, dass der Rücken nach der funktionsgymnastischen Übung ideal vorbereitet sei, um die Maximalkraftversuche auszuführen. Des Weiteren wurde die Positionierung und Arretierung der Patienten genutzt, um zu informieren, dass die Fixierung der Beine und des Beckens eine zusätzliche Sicherheit gewährleisten (Abbildung 10). Während der gesamten 90 Minuten der Kraftdiagnostik wurde Wert auf eine motivierende Gesprächsführung gelegt. Gezielt geschah dies direkt nach dem ersten Maximalkraftversuch, indem der Patient für seine Anstrengung sowie technisch gute Bewegungsausführung gelobt und motiviert wurde. Weiterhin wurde er motiviert, sich im zweiten Maximalkraftversuch noch mehr anzustrengen, um noch bessere Kraftwerte als im ersten Versuch zu erreichen.

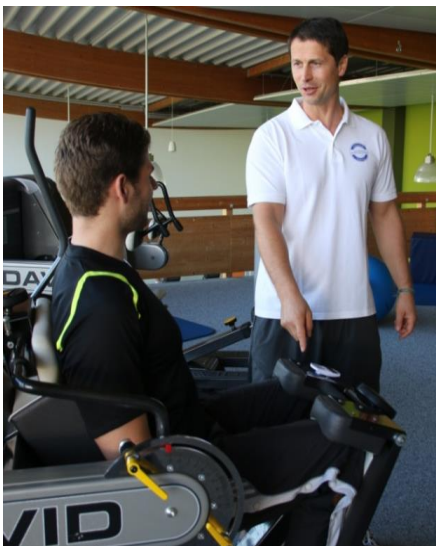


Abbildung 10: Das Foto zeigt den Studienleiter und den Patienten beim Erklären der Fixierungsmechanismen am Trainingsgerät.

Die Auswertung der Befunde der Kraftdiagnostik- und Erhebungseinheit eignete sich hervorragend für die Maßnahme „Formulierung von Therapiezielen“. Im Einzelnen bedeutete dies, dass der Patient zuerst sein Testergebnis selbst auswertet und anschließend ein eigenes Therapieziel formuliert. Das Gespräch zur Auswertung des Testergebnisses ist in Anlage 14 und das Zielvereinbarungsgespräch in Anlage 15 verschriftet. Beim selbst formulierten Therapieziel sollte es sich um eine Tätigkeit handeln (z. B. den Garten umgraben, Sport treiben, mit den Enkelkindern spielen), die der Patient lange nicht oder nicht schmerzfrei ausführen konnte. Der Patient wurde aufgefordert, sich das formulierte Therapieziel zu merken, um dieses in schwierigeren

Therapiesituationen nicht aus den Augen zu verlieren. Vom Therapeutenteam wurde das Therapieziel zur Motivation genutzt.

Die gesamte Befundbesprechung wurde in verständlicher Sprache, z. B. mit Metaphern auf der Grundlage der empirisch nachgewiesenen Strategie der „Normalisierung mit effektiver Erklärung“ [Dowrick *et al.* 2004], durchgeführt. Die dafür verwendeten ungefähren Formulierungen sind in Anlage 16 nachzulesen.

Auch in der zweiten standardisierten Kraftdiagnostik- und Erhebungseinheit (Zwischenanalyse) wurde im Befundgespräch die Intervention „Selbstausswertung der Ergebnisse“ eingesetzt. Oft erreichten die Patienten zur Zwischenanalyse das in der Eingangsanalyse formulierte Therapieziel. Daher nutzten wir diese positive Situation zur weiteren Motivation der Patienten und Formulierung eines neuen Therapieziels. In Anlage 17 sind Formulierungen, die zur Motivation verwendet wurden, nachzulesen.

Die dritte standardisierte Kraftdiagnostik- und Erhebungseinheit (Abschlussanalyse) erfolgte nach Beendigung der 24 Therapieeinheiten. Wie schon zu den beiden vorherigen Kraftdiagnostik- und Erhebungseinheiten wurde die Intervention „Selbstausswertung der Ergebnisse“ eingesetzt. Danach erfolgte die Erhebung der psychologischen und schmerzrelevanten Merkmale.

2.6 Statistik

Die Datenverarbeitung und die statistische Auswertung erfolgten mit dem Programm PASW (Version 18.0). Die Überprüfung der Daten auf Normalverteilung erfolgte mit dem *Kolmogorov-Smirnov*-Test. Der t-Test und die ANOVA (Einfaktorielle Varianzanalyse) für normalverteilte sowie der U-Test und der *Kruskall-Wallis*-Test für nicht normalverteilte Variablen wurden als statistische Verfahren eingesetzt. Das Signifikanzniveau (p) wurde bei $p < 0,05$ festgelegt. Für die Beschreibung wird verwendet: $p > 0,05$ (n. s.); $p < 0,05$ (*); $p < 0,01$ (**) und $p < 0,001$ (***). Zur deskriptiven Beschreibung der Daten wurden das arithmetische Mittel (MW) und die Standardabweichung (MW \pm SD) oder Median sowie die Häufigkeiten verwendet, um die Ausprägungen der Stichprobe über Prozentwerte darzustellen.

Interindividuelle Unterschiede wurden je nach Variablen durch verschiedene statistische Analysen ermittelt: Kreuztabellen mit Chi-Quadrat nach *Pearson*, allgemeines lineares Modell (einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) mit Messwiederholung). Zum Chi-Quadrat-Test wurde zusätzlich der exakte Test nach *Fischer*

angefordert. Der exakte Test nach *Fischer* stellt im Gegensatz zum Chi-Quadrat Test keine Voraussetzungen an den Stichprobenumfang und wurde daher benutzt. Für die Ermittlung von intraindividuellen Differenzen innerhalb der Teilnehmer wurde bei Vorliegen der Normalverteilung der t-Test für gepaarte bzw. abhängige Stichproben verwendet.

3 Ergebnisse

3.1 Ergebnisvergleiche direkt vor dem Therapiebeginn

3.1.1 Biometrische Daten

Die Tabellen 1 bis 4 zeigen, dass für die biometrischen Daten vor der Therapie im Vergleich von Kontrollgruppe und Experimentalgruppe keine signifikanten Unterschiede festzustellen waren.

Tabelle 1: Darstellung der beiden Untersuchungsgruppen vor der Therapie bezüglich des Lebensalters

Gruppe	Anzahl	Alter in Jahren (MW ± SD)	Min	Max	p
Kontrollgruppe	32	48,6 ± 7,6	25	61	0,071
Experimentalgruppe	32	45,3 ± 6,4	32	56	

Tabelle 2: Darstellung der beiden Untersuchungsgruppen vor der Therapie bezüglich des Körpergewichts

Gruppe	Anzahl	Körpergewicht in Kg (MW ± SD)	Min	Max	p
Kontrollgruppe	32	92,2 ± 12,6	61	117	0,343
Experimentalgruppe	32	89,3 ± 11,7	63	113	

Tabelle 3: Darstellung der beiden Untersuchungsgruppen vor der Therapie bezüglich der Körpergröße

Gruppe	Anzahl	Körpergröße in cm (MW ± SD)	Min	Max	p
Kontrollgruppe	32	179 ± 7	164	198	0,928
Experimentalgruppe	32	179 ± 6	164	189	

Tabelle 4: Darstellung der beiden Untersuchungsgruppen vor der Therapie bezüglich des Body-Mass-Index

Gruppe	Anzahl	Body-Mass-Index in kg/m ² (MW ± SD)	Min	Max	p
Kontrollgruppe	32	28,7 ± 4,4	21	43	0,761
Experimentalgruppe	32	27,8 ± 3,5	23	35	

3.1.2 Spezifischer Trainingszustand

Der Erhebungsbogen 1 erfasst das aktuelle Bewegungsverhalten, speziell den spezifischen Trainingszustand der Patienten. Dafür wurden die Patienten gefragt, ob sie ein spezifisches Wirbelsäulentraining betreiben. Es bestanden die Antwortmöglichkeiten „ja“ oder „nein“. Das Ergebnis in Abbildung 11 zeigt, dass 81 % (26 Personen) der Patienten der Kontrollgruppe und 87 % (28 Personen) der Patienten der Experimentalgruppe kein spezifisches Wirbelsäulentraining betrieben. Dabei bestand zwischen den Untersuchungsgruppen kein signifikanter Unterschied ($p = 0,366$).

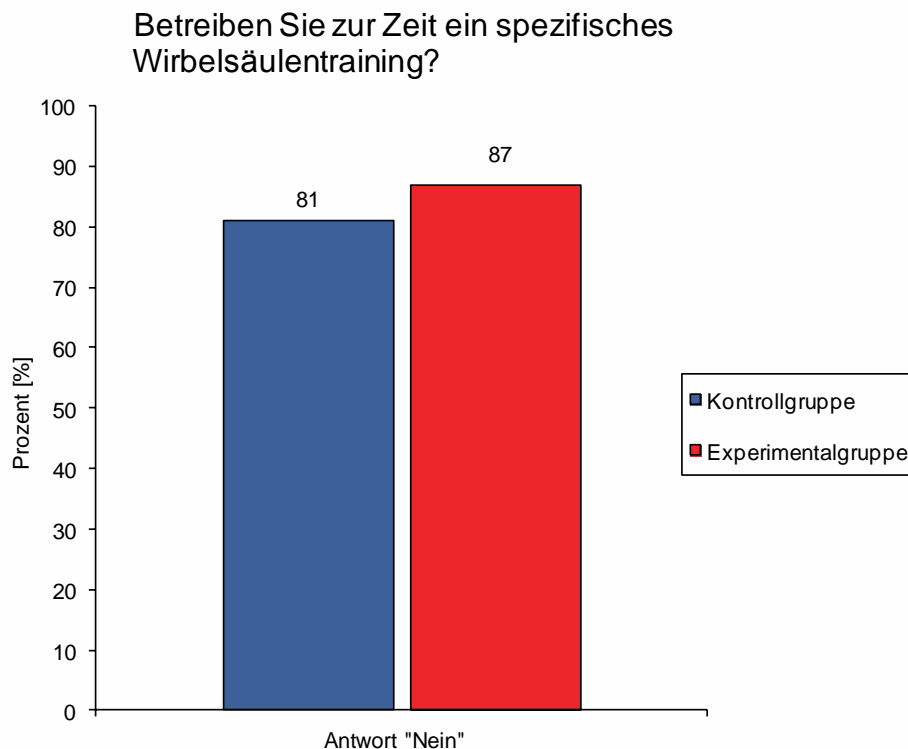


Abbildung 11: Das Diagramm zeigt die Ergebnisse der Befragung zum „spezifischen Trainingszustand“. Dargestellt sind die Ergebnisse vor der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe. Die Patienten antworteten auf die Frage: „Betreiben Sie zur Zeit ein spezifisches Wirbelsäulentraining?“

Von den sechs Patienten der Kontrollgruppe, die ein spezifisches Wirbelsäulentraining betreiben, absolvierten 2 Personen Funktionsgymnastik, eine Person apparatives Krafttraining und eine weitere Person absolvierte beide Trainingsformen. In der Experimentalgruppe teilt es sich wie folgt auf: apparatives Krafttraining führten 2 Personen, Funktionsgymnastik 3 Personen durch. Eine Person trainierte beides. Auf eine Subgruppenanalyse für die trainierenden Patienten wurde aufgrund der kleinen Fallzahl verzichtet.

3.1.3 Dekonditionierungsstadium

Die Abbildung 12 zeigt das Ausmaß der Dekonditionierung vor der Therapie.

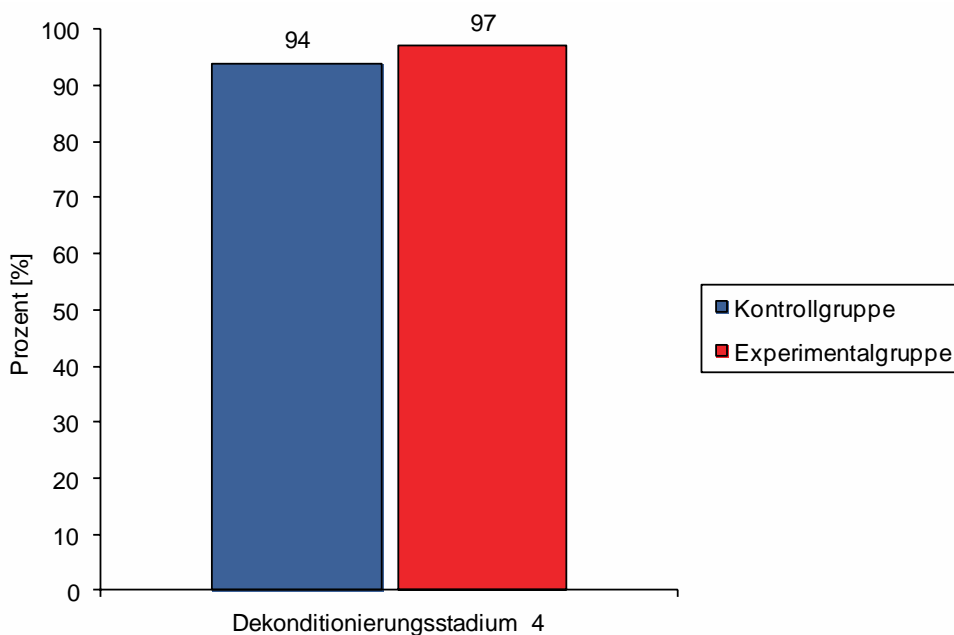


Abbildung 12: Das Diagramm zeigt die Ergebnisse zum Stadium der Dekonditionierung nach *Denner* (2009). Zu sehen ist der Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe vor der Therapie.

Es ist festzustellen, dass nahezu alle Patienten (Kontrollgruppe: 30; Experimentalgruppe: 31) das Dekonditionierungsstadium mit den größten Defiziten aufweisen (Stadium 4). Die drei Patienten (Kontrollgruppe: 2; Experimentalgruppe: 1), die nicht dem Stadium 4 angehörten, erreichten das Dekonditionierungsstadium 3. Zwischen den Gruppen wurde kein signifikanter Unterschied in der Verteilung festgestellt ($p = 0,602$).

3.1.4 Chronifizierungsstadium

Der HKF-R-10 ermittelt das Chronifizierungsrisiko und ist in fünf Kategorien (Falltypen A bis E) unterteilt. Die Abbildung 13 zeigt, dass in beiden Untersuchungsgruppen der jeweils größte Teil der Patienten den Falltyp-Kategorien A bis C angehörte, und somit nicht von einer unmittelbaren Chronifizierung betroffen waren. Dem Falltyp E, der das höchste Chronifizierungsrisiko aufweist, waren drei Patienten (9 %) der Kontrollgruppe und sechs Patienten (19 %) der Experimentalgruppe zugehörig. Dem Falltyp D, der das zweithöchste Chronifizierungsrisiko besitzt, gehörten jeweils vier Personen (13 %) der Kontroll- und Experimentalgruppe an.

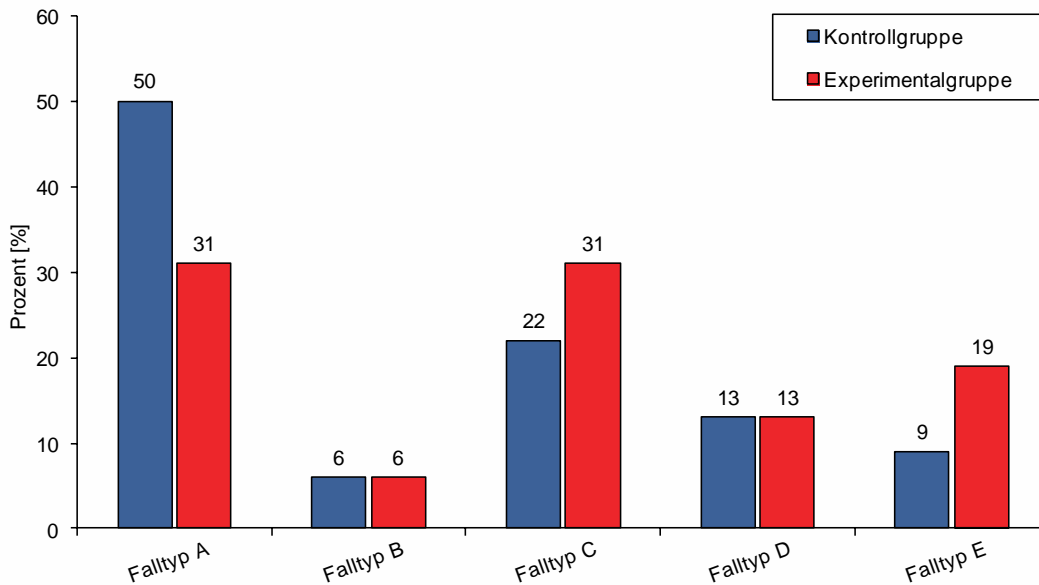


Abbildung 13: Das Diagramm zeigt die Ergebnisse zum Heidelberger Kurzfragebogen Rückenschmerz (HKF-R-10). Dargestellt ist die Verteilung nach den fünf Chronifizierungsstadien im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe (Falltyp A = Patient chronifiziert wahrscheinlich nicht; Falltyp B = Patient chronifiziert zu 70 %; Falltyp C = Aussage nicht möglich; Falltyp D = Patient chronifiziert zu 70 % nicht; Falltyp E = Patient chronifiziert wahrscheinlich).

Insgesamt wurde für das Chronifizierungsrisiko kein signifikanter Unterschied zwischen den Untersuchungsgruppen festgestellt ($p = 0,572$).

3.1.5 Belastungsfaktoren und Belastungsbedingungen am Arbeitsplatz

Der modifizierte Fragebogen nach *Slesina* erfasste Angaben zu 14 energetisch-muskulären Belastungsfaktoren, die am Arbeitsplatz vorkommen konnten. Diese wurden in vier Häufigkeitskategorien („nie“, „selten“, „mittel“, „oft“) unterteilt. Die Abbildung 14 zeigt die Ergebnisse. Im Vergleich zwischen den Untersuchungsgruppen wurden keine signifikanten Unterschiede in der Verteilung festgestellt.

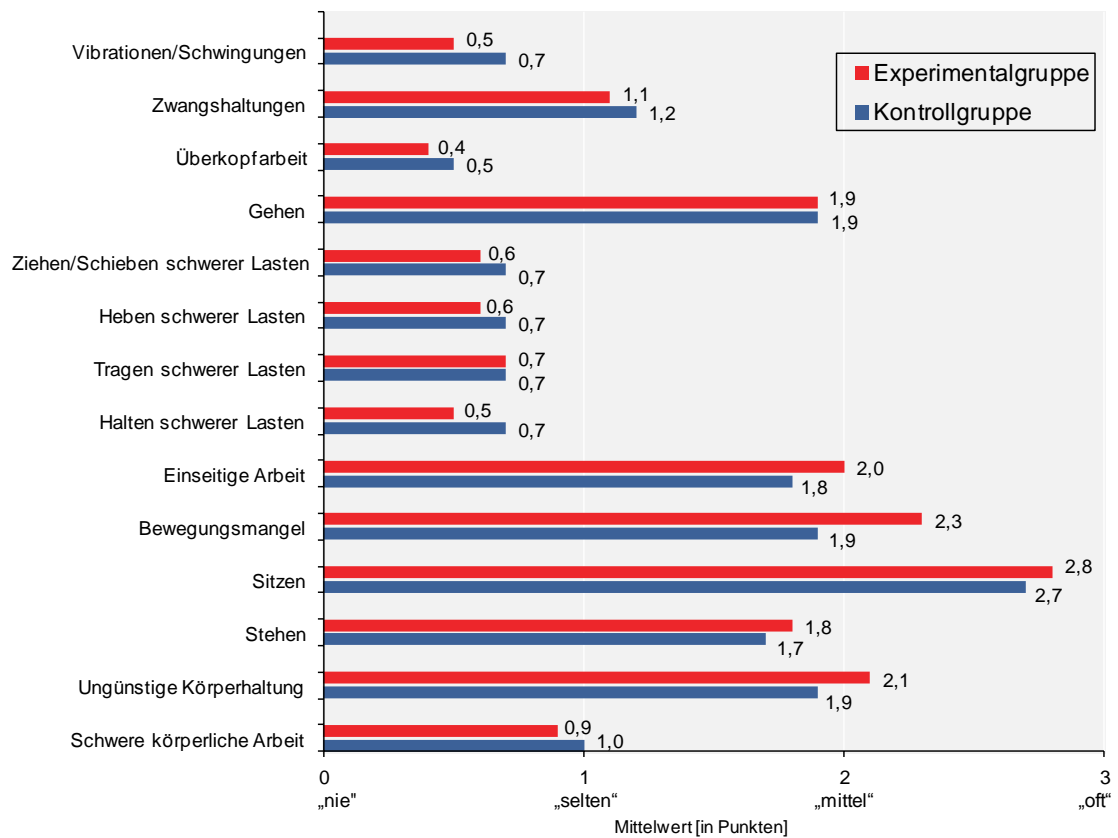


Abbildung 14: Das Diagramm zeigt die Ergebnisse zur Einschätzung der Belastungsfaktoren am Arbeitsplatz (nach *Slesina*). Dargestellt ist die Häufigkeit („0 = nie“; „1 = selten“; „2 = mittel“; „3 = oft“) des Auftretens einzelner Belastungsfaktoren vor der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.

Die Abbildung 15 veranschaulicht den Einfluss der 14 Belastungsfaktoren auf das subjektive Belastungsempfinden der Patienten.

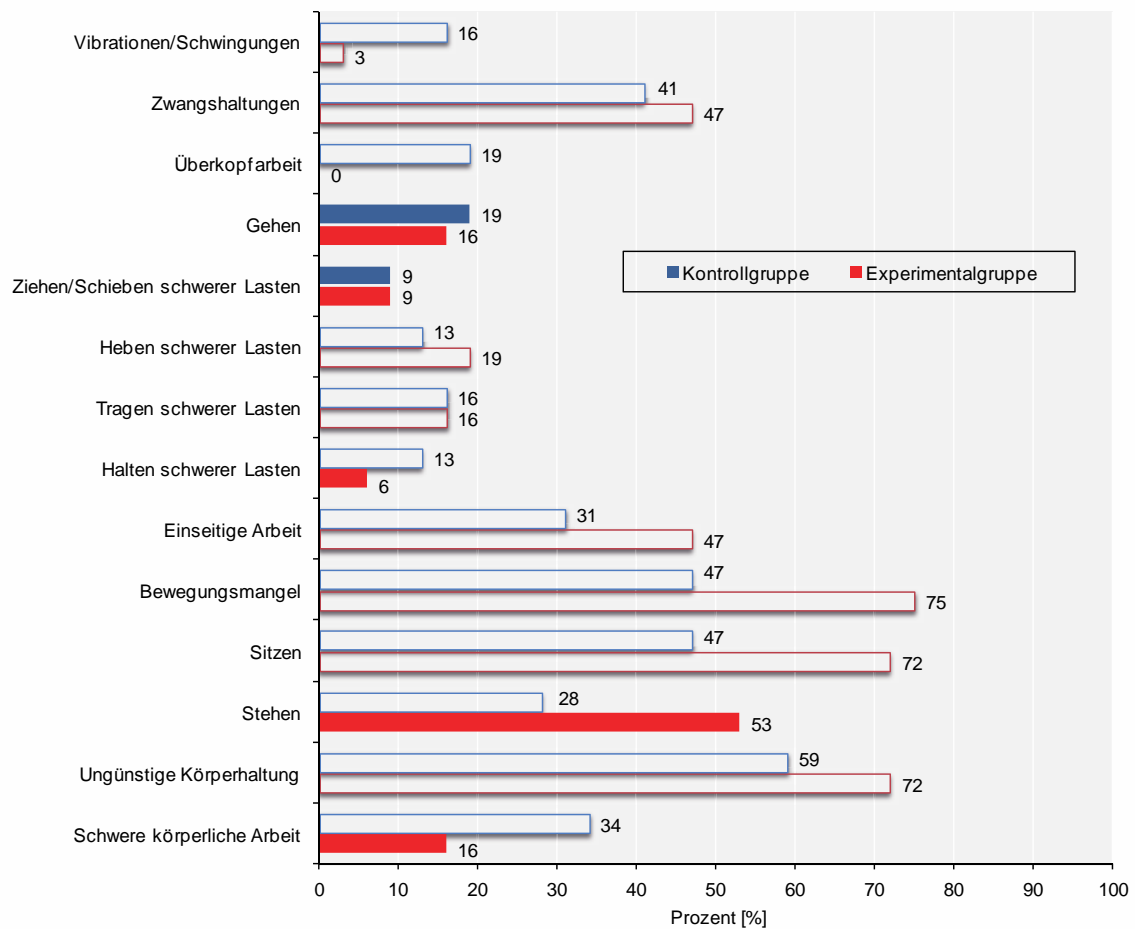


Abbildung 15: Das Diagramm zeigt die 14 Belastungsfaktoren, die auf das subjektive Belastungsempfinden der Patienten einen Einfluss hatten. Die Patienten wurden gefragt, ob „sie sich durch den Belastungsfaktor körperlich oder geistig belastet oder beansprucht fühlen“. Die Patienten beider Gruppen hatten die Antwortmöglichkeiten „Ja“ oder „Nein“.

Dabei wurden 12 Belastungsfaktoren für die Patienten der Kontrollgruppe und 8 Belastungsfaktoren für die Patienten der Experimentalgruppe analysiert, die einen signifikanten Einfluss auf das subjektive Belastungsempfinden hatten. Die Belastungsfaktoren mit einem signifikanten Einfluss auf das Belastungsempfinden sind in Abbildung 15 farblich heller dargestellt.

3.2 Ergebnisvergleiche der letzten 12 Monate vor dem Therapiebeginn

3.2.1 Rückenschmerzstage, Arztbesuche und Arbeitsunfähigkeitstage

Die Daten in Tabelle 5 zeigen die Ergebnisse zu Rückenschmerztagen, Arztbesuchen sowie Arbeitsunfähigkeitstagen. Die Angaben beider Untersuchungsgruppen beziehen sich auf die letzten 12 Monate vor Therapiebeginn.

Tabelle 5: Die Tabelle zeigt die Ergebnisse der Fragen 1 bis 5 des Fragebogens CBA. Dargestellt sind die Ergebnisse der Kontroll- und der Experimentalgruppe vor der Therapie.

Frage	Frageninhalte	Kontrollgruppe	Experimentalgruppe	p
	<i>... beziehen sich auf den Zeitraum der letzten 12 Monate!</i>	MW ± SD (Median)	MW ± SD (Median)	
1	Wie viele Tage... unter Rückenbeschwerden gelitten?	118,9 ± 121,0 (60)	122,2 ± 100,4 (120)	0,835
2	Wie viele Tage... unter Rückenbeschwerden eingeschränkt?	80,6 ± 108,9 (30)	94,6 ± 94,4 (70)	0,628
3	Wie oft... wegen Rückenbeschwerden einen Arzt aufgesucht?	4,2 ± 4,3 (3)	4,8 ± 7,4 (2)	0,592
4	Wie viele Tage... wegen Rückenbeschwerden krankgeschrieben?	18,8 ± 36,8 (2)	39,3 ± 77,2 (6)	0,431
5	Wie viele Tage... wegen Rückenbeschwerden im Bett verbracht?	5,7 ± 19,5 (0)	2,6 ± 5,4 (0)	0,453

Die Tabelle 5 zeigt, dass keine signifikanten Unterschiede in allen fünf Fragen festgestellt werden konnten.

3.2.2 Schmerzmitteleinnahme

In Abbildung 16 sind die Angaben der Patienten während der letzten 12 Monate vor Therapiebeginn hinsichtlich der Schmerzmitteleinnahme dargestellt.

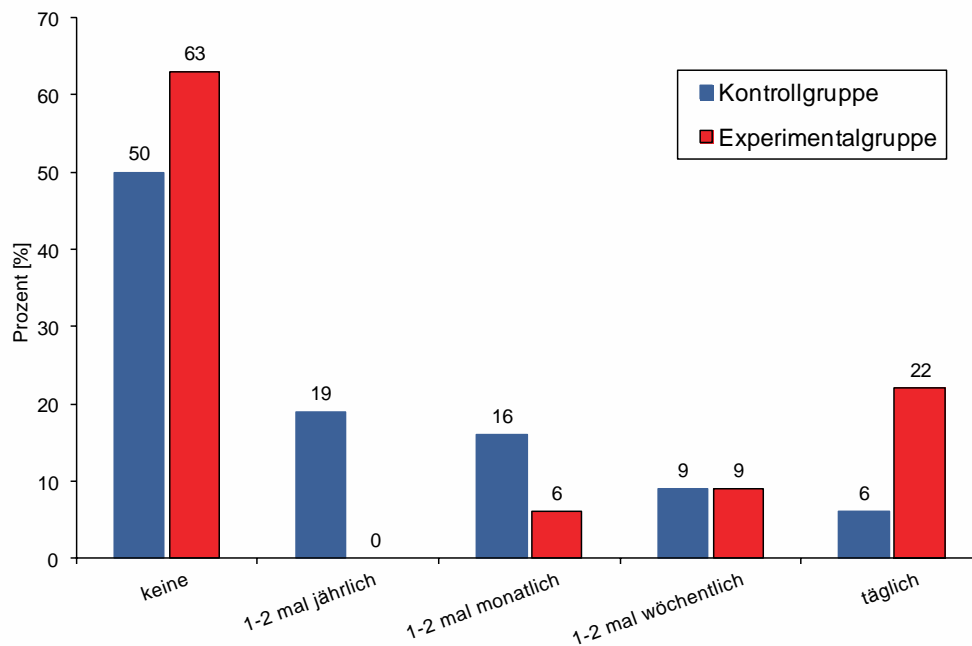


Abbildung 16: Das Diagramm zeigt die Ergebnisse zur „Schmerzmittleinnahme“. Dargestellt sind die Ergebnisse in Prozent vor der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe. Die Patienten antworteten auf die Frage: „Wie oft nahmen Sie in den letzten 12 Monaten Schmerzmittel wegen Ihrer Rückenschmerzen ein?“

Der interindividuelle Gruppenvergleich zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen ($p = 0,094$).

3.2.3 Physiotherapeutische Behandlungen

Die Angaben zu den physiotherapeutischen Behandlungen, die die Patienten während der 12 Monate vor der Therapie erhalten hatten, sind in Tabelle 6 aufgeführt.

Tabelle 6: Die Tabelle zeigt die Ergebnisse der Frage 8 des Fragebogens CBA. Dargestellt sind die Ergebnisse der Kontroll- und der Experimentalgruppe vor der Therapie.

Anzahl physiotherapeutischer Behandlungen	Kontrollgruppe	Experimentalgruppe	p
	MW ± SD (Median)	MW ± SD (Median)	
Krankengymnastik	7,1 ± 14,9 (0)	11,7 ± 15,3 (3)	0,185
Massage	12,5 ± 17,5 (6)	12,9 ± 13,6 (9)	0,462
Wärmepackungen	8,9 ± 16,2 (0)	12,4 ± 15,1 (6)	0,123
Elektrobehandlungen	3,9 ± 13,3 (0)	8,0 ± 14,1 (0)	0,047

Dabei ist nur für die Behandlungsform „Elektrobehandlungen“ ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Untersuchungsgruppen festzustellen.

3.3 Ergebnisvergleiche vor Therapiebeginn und nach Therapieende

3.3.1 Ergebnisse des psychischen Schmerzverhaltens und der Lebensqualität

3.3.1.1 Angst-Vermeidungsverhalten

Der Fragebogen FABQ charakterisiert das Angst-Vermeidungsverhalten der Patienten. In dieser Untersuchung starteten die Patienten der Kontrollgruppe für FABQ 1 mit einem Wert von $20,3 \pm 2,9$. Dieser reduzierte sich nach der Therapie signifikant ($p < 0,001$) auf $16,3 \pm 3,9$. Die Patienten der Experimentalgruppe verzeichneten vor der Therapie einen Wert von $20,9 \pm 2,2$. Auch in der Experimentalgruppe verringerte sich der Wert signifikant ($p < 0,001$) auf $14,2 \pm 1,0$. Der Gruppenvergleich nach der Therapie ergab, dass sich die Werte für die FABQ 1-Skala zwischen den Teilnehmern der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe signifikant unterschieden ($p = 0,005$). Dieser statistische Unterschied zwischen den Gruppen hatte vor der Therapie nicht bestanden ($p = 0,171$).

Die FABQ 2-Skala stellt den Zusammenhang von Rückenschmerzen und der beruflichen Tätigkeit dar. Die Werte der Teilnehmer in der Kontrollgruppe betragen vor der Therapie $15,6 \pm 4,1$ und reduzierten sich nach der Therapie signifikant ($p < 0,001$) auf $13,7 \pm 4,4$. Die Experimentalgruppe startete vor der Therapie mit $16,0 \pm 4,4$ und

wies nach der Therapie Werte von $10,4 \pm 4,9$ auf. Diese Veränderung der Werte war auch für die Experimentalgruppe signifikant ($p < 0,001$). Der Gruppenvergleich nach der Therapie ergab, dass sich die Werte für die FABQ 2-Skala zwischen den Teilnehmern der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe signifikant unterschieden ($p = 0,007$). Vor der Therapie unterschieden sich die Gruppen bei diesem Parameter statistisch nicht ($p = 0,747$).

Der FABQ-Gesamtwert verringerte sich für die Teilnehmer der Kontrollgruppe signifikant ($p < 0,001$) von $38,0 \pm 9,5$ vor der Therapie auf $31,8 \pm 10,0$ nach der Therapie. Der Gesamtwert des FABQ betrug für die Experimentalgruppe vor der Therapie $40,3 \pm 9,2$ und nach der Therapie $25,6 \pm 6,0$. Auch diese Reduzierung des Gesamtwertes ist statistisch bedeutsam ($p < 0,001$). Der Gruppenvergleich nach der Therapie ergab, dass sich die FABQ-Gesamtwerte zwischen den Teilnehmern der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe signifikant unterschieden ($p = 0,004$). Vor der Therapie bestanden zwischen den Werten dieses Parameters keine statistischen Unterschiede ($p = 0,326$). Die Abbildung 17 zeigt die genannten Ergebnisse in einer Gesamtübersicht.

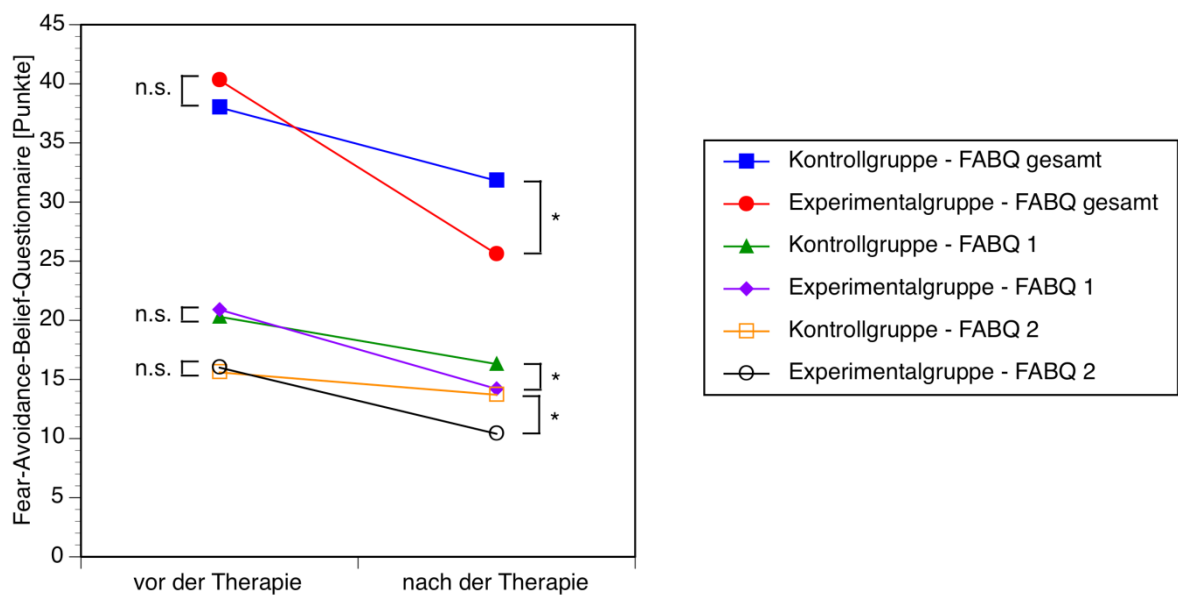


Abbildung 17: Das Diagramm zeigt die Ergebnisse zum *Fear-Avoidance-Belief-Questionnaire* (FABQ). Dargestellt sind die Ergebnisse der einzelnen FABQ-Skalen vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.

Anzumerken ist, dass alle an der Studie teilnehmenden Patienten im Untersuchungszeitraum ihren Beruf ausgeübt haben. Daher hatte die FABQ 3-Skala, die die Prognostik über die wahrscheinliche Wiederaufnahme der Berufstätigkeit beschreibt,

keine Relevanz für eine einzelne statistische Auswertung und wurde nicht berücksichtigt.

3.3.1.2 Rückenbezogene Kontrollüberzeugungen

Der KÜ-WS charakterisiert die Kontrollüberzeugungen der Patienten. In Abbildung 18 sind die Ergebnisse dargestellt.

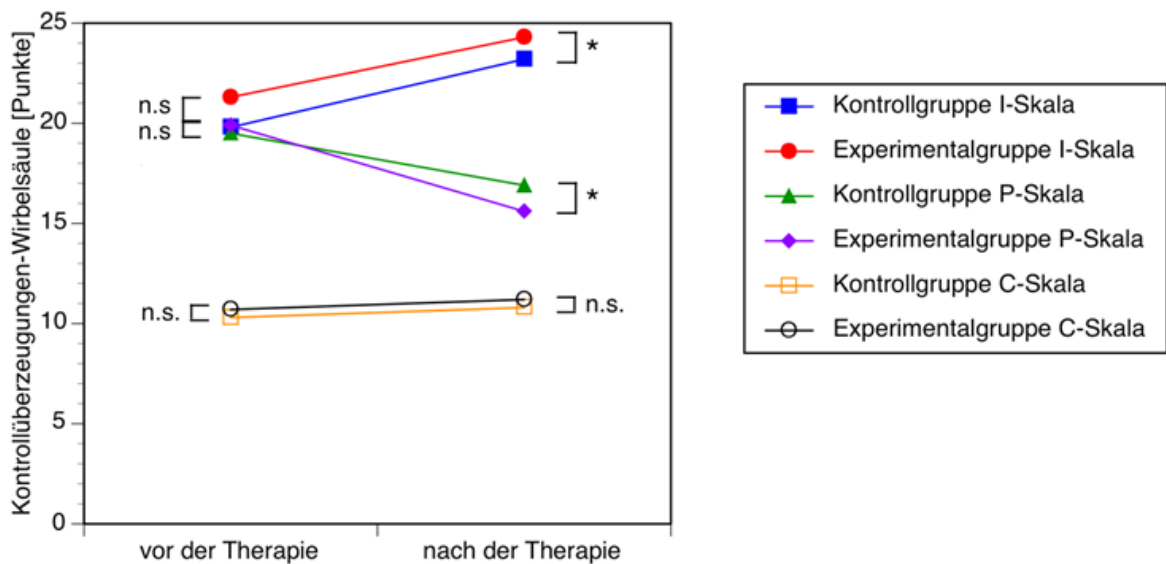


Abbildung 18: Das Diagramm zeigt die Ergebnisse zur Kontrollüberzeugung Wirbelsäule (KÜ-WS). Dargestellt sind die Ergebnisse der einzelnen KÜ-WS-Skalen vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.

In dieser Untersuchung starteten die Patienten der Kontrollgruppe für die internalen Kontrollüberzeugungen (I-Skala) mit einem Wert von $19,8 \pm 3,6$. Dieser erhöhte sich nach der Therapie signifikant ($p < 0,001$) auf $23,2 \pm 1,7$. Die Patienten der Experimentalgruppe verzeichneten vor der Therapie einen Wert von $21,3 \pm 3,5$. Auch in der Experimentalgruppe erhöhte sich der Wert signifikant ($p < 0,001$) auf $24,3 \pm 2,3$. Der Gruppenvergleich nach der Therapie ergab für die interne Kontrollüberzeugung einen signifikanten Unterschied ($p = 0,032$) zwischen den Teilnehmern der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe. Dieser statistische Unterschied hatte vor der Therapie für die internalen Kontrollüberzeugungen nicht bestanden ($p = 0,090$).

Die P-Skala des KÜ-WS beschreibt die externalen Kontrollüberzeugungen der Patienten. Die Werte der Teilnehmer in der Kontrollgruppe betragen vor der Therapie $19,5 \pm 3,9$ und reduzierten sich nach der Therapie signifikant ($p = 0,003$) auf $16,9 \pm 2,2$. Die Experimentalgruppe startete vor der Therapie mit $19,9 \pm 3,2$ und wies nach der Therapie Werte von $15,6 \pm 2,2$ auf. Diese Veränderung für die Experimentalgruppe war

signifikant ($p < 0,001$). Im Vergleich zwischen der Experimental- und der Kontrollgruppe am Ende der Therapie wurden signifikante Unterschiede festgestellt ($p = 0,017$). Vor der Therapie unterschieden sich die Gruppen bei diesem Parameter statistisch nicht ($p = 0,649$).

Die fatalistische, externale Kontrollüberzeugung wurde durch die C-Skala des Fragebogens KÜ-WS abgebildet. Die Werte betragen für die Teilnehmer der Kontrollgruppe $10,3 \pm 3,9$ vor der Therapie und $10,8 \pm 4,4$ nach der Therapie und zeigten keinen statistischen Unterschied ($p = 0,342$). Die Teilnehmer der Experimentalgruppe starteten mit Werten von $10,7 \pm 3,5$ und beendeten die Therapie mit Werten von $11,2 \pm 4,3$. Diese Entwicklung war statistisch nicht relevant ($p = 0,406$). Der interindividuelle Vergleich ergab vor der Therapie ($p = 0,737$) wie auch nach der Therapie ($p = 0,730$) keine statistischen Unterschiede zwischen den Gruppen.

3.3.1.3 Alltagsfunktion Rücken

Der Aufgabenbewältigungsindex (ABI) charakterisierte die Alltagsfunktion Rücken und konnte Werte von 0 bis 55 Punkten aufweisen. In der Studie starteten die Patienten der Kontrollgruppe vor der Therapie mit einem Wert von $44,7 \pm 3,3$. Dieser erhöhte sich nach der Therapie signifikant ($p < 0,001$) auf $48,6 \pm 4,2$. Auch in der Experimentalgruppe erhöhte sich der Wert von $43,4 \pm 6,3$ auf $50,1 \pm 3,3$. Diese Entwicklung war für die Patienten der Experimentalgruppe signifikant ($p < 0,001$). Die Abbildung 19 zeigt die Ergebnisse.

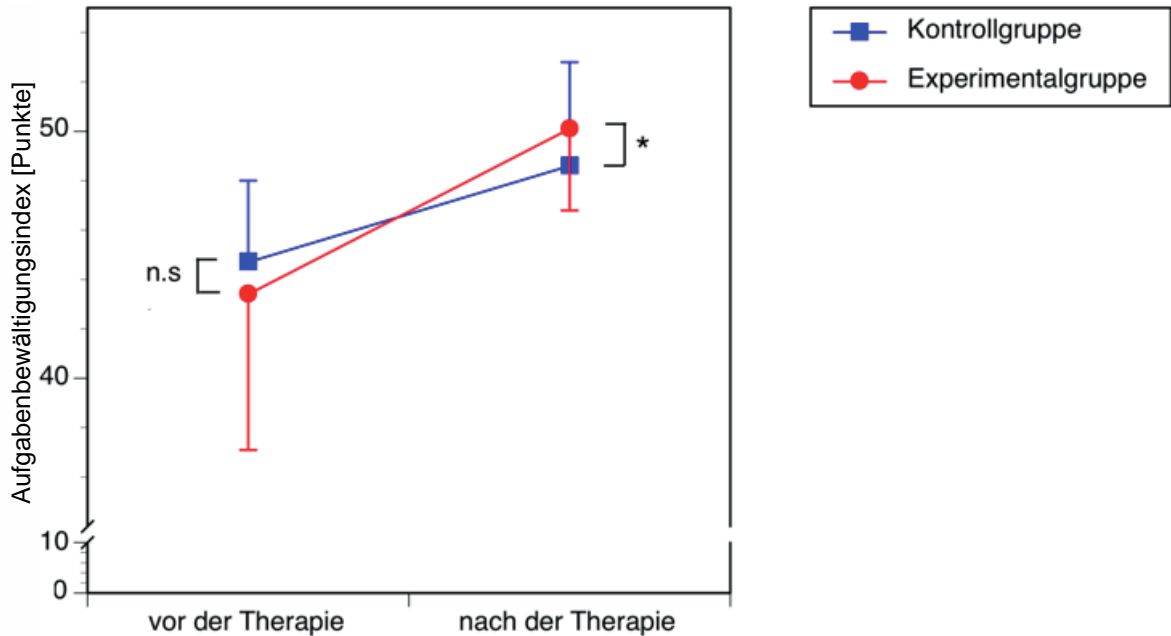


Abbildung 19: Das Diagramm zeigt die Ergebnisse zum Aufgabenbewältigungsindex (ABI). Dargestellt sind die Ergebnisse vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.

Im Vergleich zwischen der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe wurden nach der Therapie signifikante Unterschiede festgestellt ($p = 0,030$). Vor der Therapie unterschieden sich die Gruppen bei diesem Parameter statistisch nicht ($p = 0,301$).

3.3.1.4 Persönliches Wohlbefinden

Das persönliche Wohlbefinden wurde auf einer Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (sehr schlecht) erfasst. In Abbildung 20 sind die Ergebnisse dargestellt. Die Patienten der Kontrollgruppe starteten vor der Therapie mit einem Mittelwert von $2,8 \pm 0,8$. Dieser verringerte sich nach der Therapie signifikant ($p < 0,001$) auf $1,8 \pm 0,5$. In der Experimentalgruppe reduzierte sich der Mittelwert ebenfalls signifikant ($p < 0,001$) von anfangs $2,9 \pm 0,6$ auf $1,4 \pm 0,5$ zum Ende.

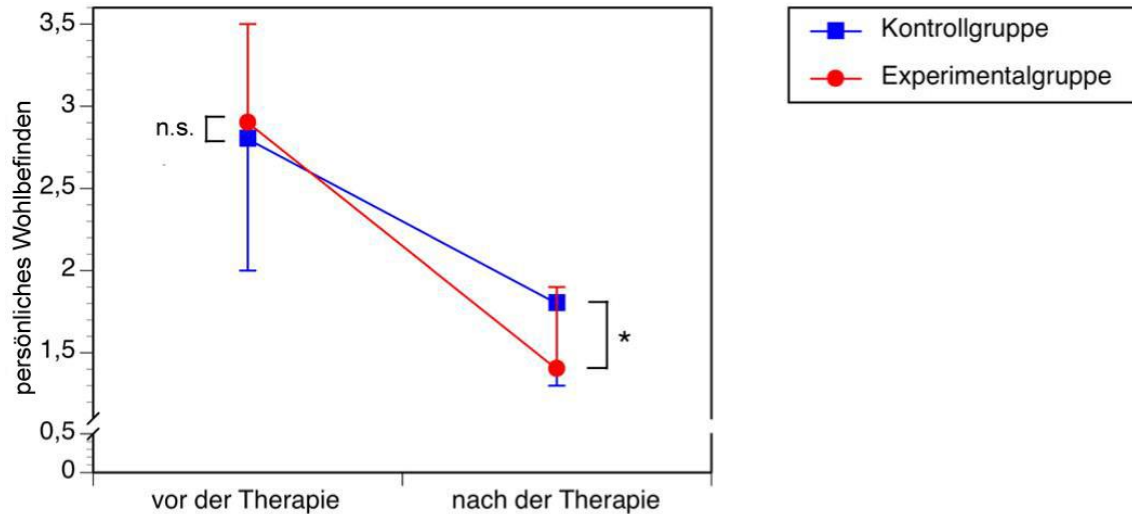


Abbildung 20: Das Diagramm zeigt die Ergebnisse des „persönlichen Wohlbefindens“. Dargestellt sind die Ergebnisse vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.

Der Vergleich des Parameters persönliches Wohlbefinden zwischen der Experimental- und der Kontrollgruppe am Ende der Therapie ergab signifikante Unterschiede ($p = 0,019$). Vor der Therapie wurden im interindividuellen Gruppenvergleich keine statistischen Unterschiede für den Parameter festgestellt ($p = 0,445$).

3.3.1.5 Allgemeine Leistungsfähigkeit

Die Angaben der Patienten zu ihrer allgemeinen Leistungsfähigkeit wurden auf einer Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (sehr schlecht) bewertet. Die Abbildung 21 veranschaulicht die Ergebnisse.

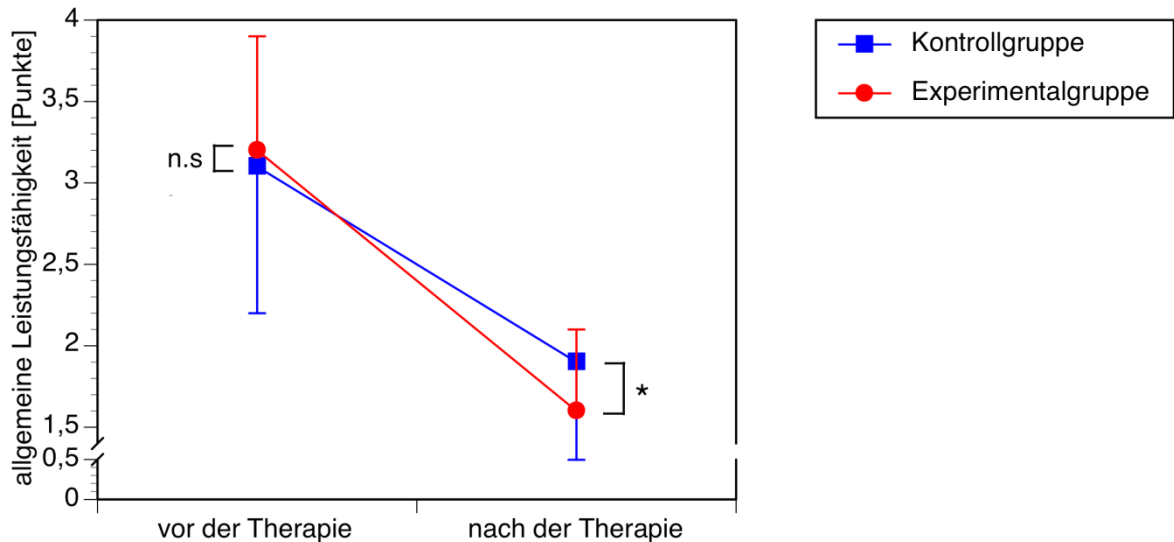


Abbildung 21: Das Diagramm zeigt die Ergebnisse der „allgemeinen Leistungsfähigkeit“. Dargestellt sind die Ergebnisse vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.

Vor der Therapie bewerteten die Patienten der Kontrollgruppe die allgemeine Leistungsfähigkeit mit einem Mittelwert von $3,1 \pm 0,9$. Dieser verringerte sich nach der Therapie signifikant ($p < 0,001$) auf $1,9 \pm 0,6$. In der Experimentalgruppe reduzierte sich der Mittelwert signifikant ($p < 0,001$) von anfangs $3,2 \pm 0,7$ auf $1,6 \pm 0,5$ zum Ende. Der Vergleich der allgemeinen Leistungsfähigkeit zwischen den beiden Untersuchungsgruppen ergab am Ende der Therapie signifikante Unterschiede ($p = 0,028$). Vor der Therapie wurden zwischen den Gruppen keine statistischen Unterschiede für die allgemeine Leistungsfähigkeit festgestellt ($p = 0,930$).

3.3.2 Ergebnisse der Schmerzwahrnehmung

Die durchschnittliche Schmerzdauer in Jahren betrug für das gesamte Patientenkollektiv $8,1 \pm 7,5$ Jahre (KG: $8,7 \pm 8,6$ Jahre; EG: $7,4 \pm 6,2$ Jahre).

3.3.2.1 Momentane Rückenbeschwerden

Die Bewertung der „momentanen Rückenschmerzen“ (siehe Abbildung 22) wurde in dieser Untersuchung mit den Antwortmöglichkeiten „ja“ oder „nein“ erfasst. Die Antwort „ja“ bedeutete, dass am Tag der Eingangsanalyse Rückenschmerzen vorlagen bzw. die letzten sieben Tage Rückenschmerzen vorgelegen hatten.

Vor der Therapie gaben 81 % der Patienten der Kontrollgruppe an, Rückenschmerzen an den genannten Tagen verspürt zu haben. Diese 81 % reduzierten sich nach der Therapie signifikant ($p < 0,001$) um 68 % auf 13 %. Auch in der Experimentalgruppe

reduzierte sich der Wert für momentane Rückenbeschwerden signifikant ($p < 0,001$) von 88 % vor der Therapie um 72 % auf 9 % nach der Therapie.

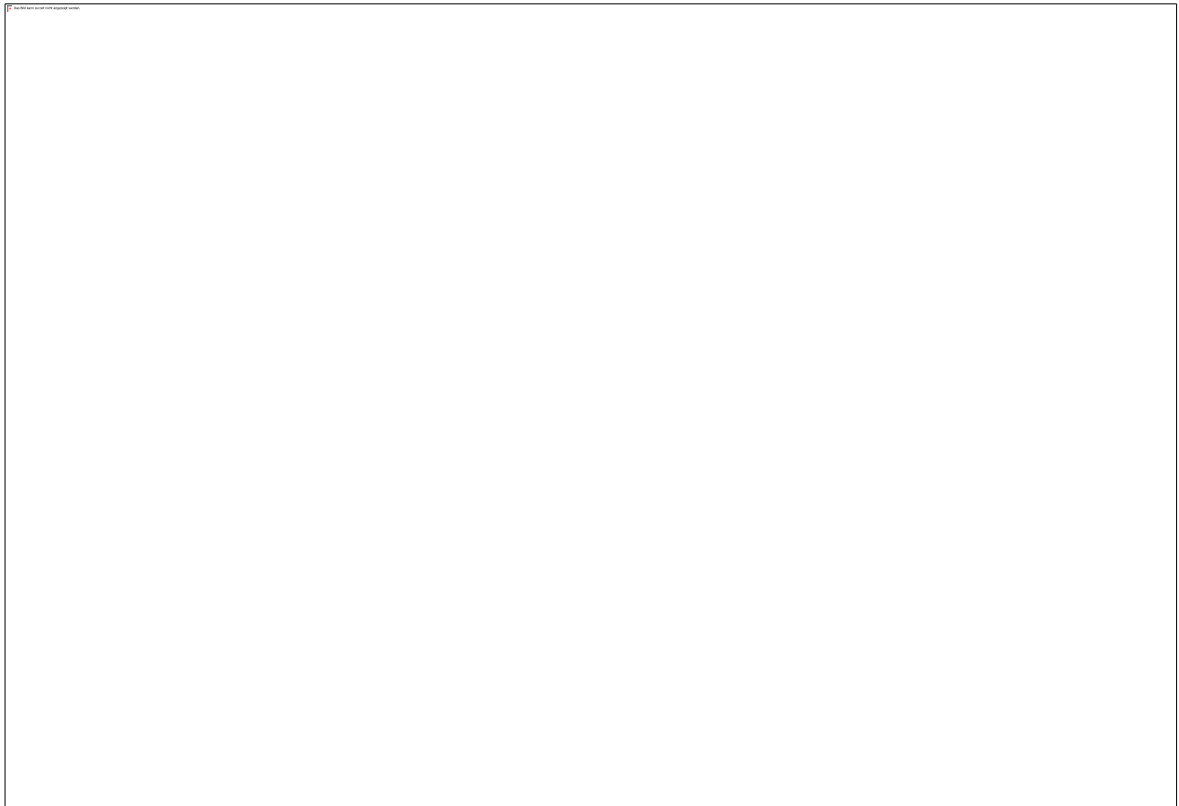


Abbildung 22: Das Diagramm zeigt die Ergebnisse des Schmerzparameters „momentane Rückenbeschwerden“. Dargestellt sind die Veränderungen in Prozent vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.

Die Überprüfung auf gruppenspezifische Unterschiede ergab vor der Therapie und nach der Therapie keine signifikanten Unterschiede zwischen der Experimental- und der Kontrollgruppe.

3.3.2.2 Momentane Schmerzintensität

Die Bewertung der „momentanen Schmerzintensität“ erfolgte mit der visuellen Analogskala. Insgesamt starteten die Patienten der Kontrollgruppe vor der Therapie mit einem Mittelwert von $3,13 \pm 2,9$. Dieser verringerte sich nach der Therapie signifikant ($p = 0,001$) um $2,16 \pm 2,7$ auf $0,97 \pm 1,5$. Auch in der Experimentalgruppe reduzierte sich der Mittelwert der Schmerzintensität signifikant ($p = 0,001$) von $4,22 \pm 2,1$ um $3,56 \pm 1,7$ auf $0,66 \pm 1,0$. Im interindividuellen Gruppenvergleich konnten vor und nach der Therapie keine signifikanten Unterschiede der Mittelwerte festgestellt werden. Die Ergebnisse sind in Abbildung 23 dargestellt.

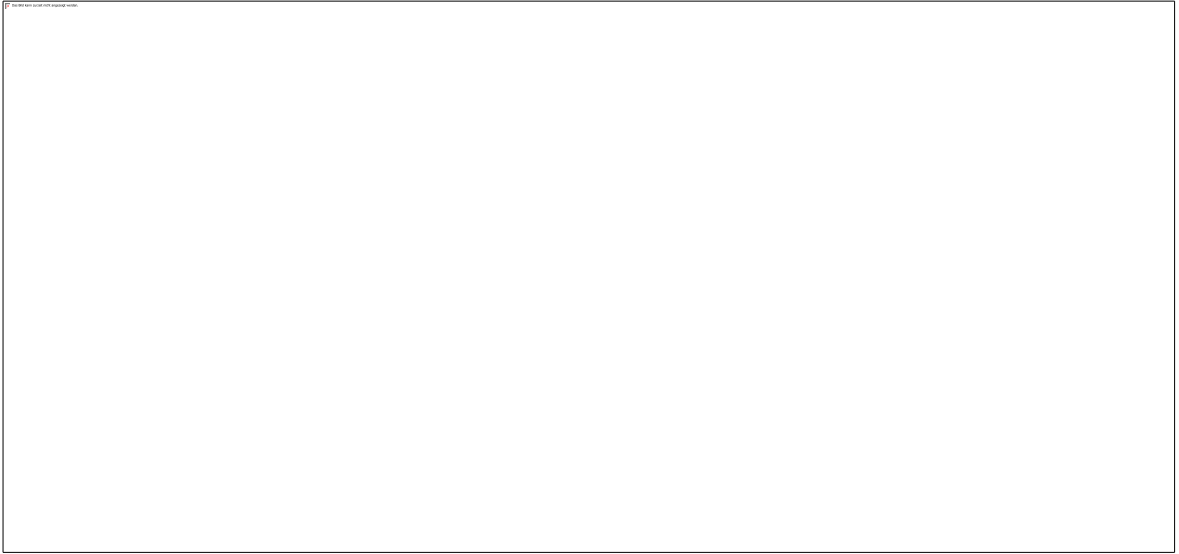


Abbildung 23: Das Diagramm zeigt die Ergebnisse des Schmerzparameters „momentane Schmerzintensität“. Dargestellt sind die Veränderungen der Mittelwerte vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe. Der Wert 0 charakterisiert keinen Schmerz und der Wert 10 den maximal vorstellbaren Schmerz.

Um die bessere Veränderung der Mittelwerte in der Experimentalgruppe darzustellen, wurde eine Differenzvariable gebildet, um erneut das Signifikanzniveau zu testen. Die Abbildung 24 veranschaulicht das Ergebnis.

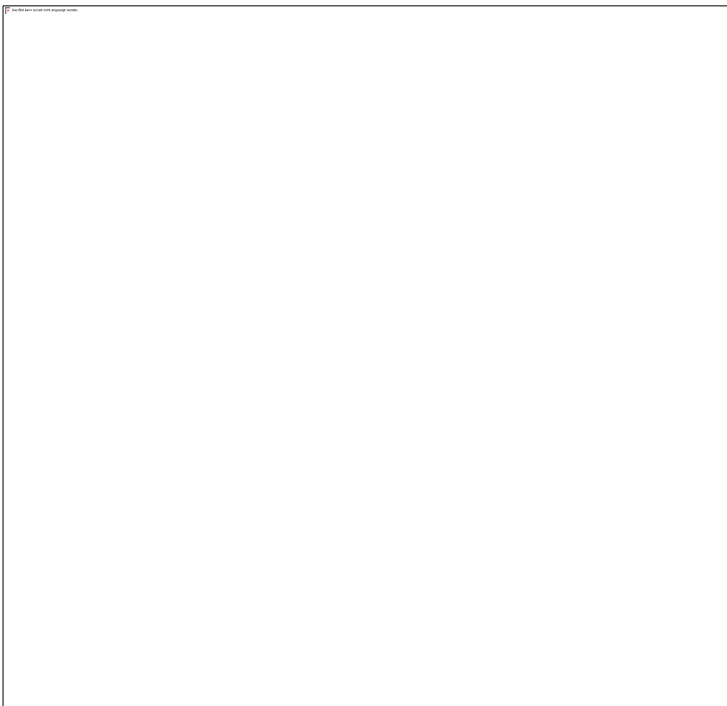


Abbildung 24: Das Diagramm zeigt die Ergebnisse des Schmerzparameters „momentane Schmerzintensität“. Dargestellt sind die Veränderungen nach Bildung einer Differenzvariablen (Differenz von „vor der Therapie“ – „nach der Therapie“) im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.

Die Abbildung 24 zeigt einen stärkeren Rückgang der „momentanen Schmerzintensität“ für die Teilnehmer der Experimentalgruppe ($3,56 \pm 1,7$) gegenüber den Teilnehmern der Kontrollgruppe ($2,16 \pm 2,7$). Diese Veränderung weist einen signifikanten Unterschied zugunsten der Experimentalgruppe auf ($p = 0,029$).

3.3.2.3 Momentane Schmerzregelmäßigkeit

Der Parameter „momentane Schmerzregelmäßigkeit“ wurde anhand von vier Kategorien (beschwerdefrei, unregelmäßig, regelmäßig und ständig) erfasst. Die Teilnehmer wurden gefragt, wie regelmäßig sie ihre Rückenschmerzen spüren und gebeten, sie in eine Kategorie einzuordnen. Die Teilnehmer der Kontrollgruppe starteten vor der Therapie mit folgender Kategorienverteilung: beschwerdefrei 6 Personen (19 %); unregelmäßig 16 Personen (50 %); regelmäßig 3 Personen (9 %); ständig 7 Personen (22 %).

Nach der Therapie hatten jeweils nur noch 2 Personen (3 %) regelmäßige bzw. ständige Rückenschmerzen, 9 Personen (28 %) hatten unregelmäßige Beschwerden und 19 Personen (59 %) waren beschwerdefrei.

Diese positiven Veränderungen waren für die Patienten der Kontrollgruppe signifikant ($p = 0,003$). In der Experimentalgruppe gab es ebenfalls signifikante ($p = 0,001$) Verbesserungen nach der Therapie für den Parameter momentane Schmerzregelmäßigkeit. So gaben nach der Therapie 21 Personen (66 %) Beschwerdefreiheit (vor der Therapie: 4 Personen/12 %) und nur noch 11 Personen (34 %) (vor der Therapie: 5 Personen/16 %) unregelmäßig auftretende Beschwerden an. Regelmäßig oder ständig auftretende Rückenschmerzen waren nach der Therapie für die Patienten der Experimentalgruppe nicht nachzuweisen (regelmäßig: vor der Therapie 12 Personen/38 %; ständig: vor der Therapie 11 Personen/34 %). Die Abbildung 25 veranschaulicht die Ergebnisse.

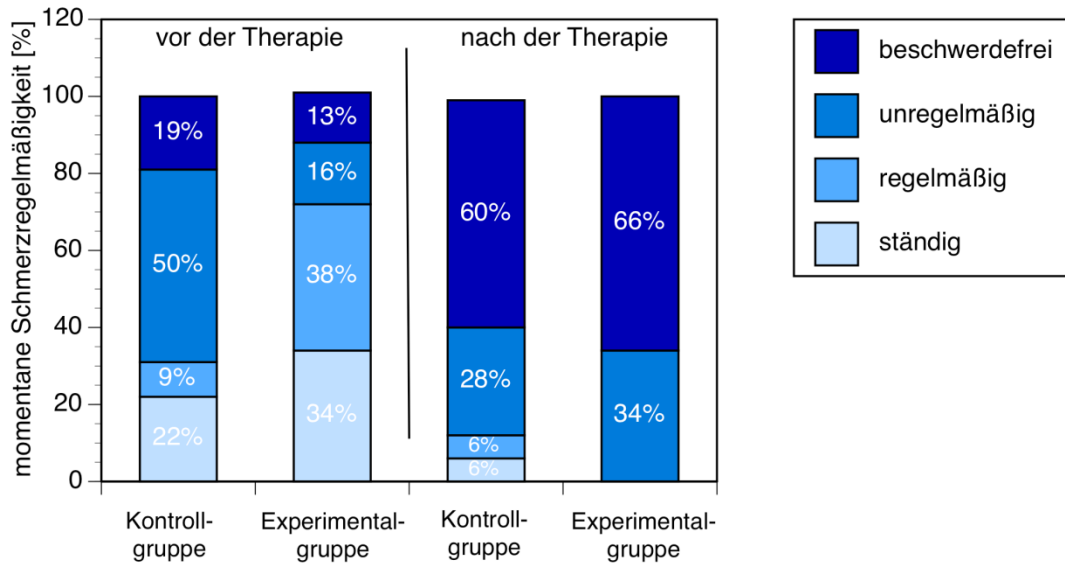


Abbildung 25: Das Diagramm zeigt die Angaben der Patienten für die „momentane Schmerzregelmäßigkeit“ vor und nach der Therapie. Die Patienten hatten vier Kategorien zur Einschätzung. Die Kategorien sind in der Legende neben dem Diagramm aufgeführt.

Die statistische Überprüfung der „momentanen Schmerzregelmäßigkeit“ ergab vor der Therapie einen signifikanten Unterschied zwischen der Experimental- und der Kontrollgruppe ($p = 0,008$). Nach der Therapie wurde ein signifikanter Gruppenunterschied knapp verfehlt ($p = 0,055$).

Die Abbildung 26 zeigt, wie sich die Veränderungen der „momentanen Schmerzregelmäßigkeit“ nach der Therapie über die Kategorien (beschwerdefrei, unregelmäßig, regelmäßig und ständig) entwickelt hatten.



Abbildung 26: Das Diagramm zeigt die Veränderungen der „momentanen Schmerzregelmäßigkeit“ durch die Therapie für die Experimental- und Kontrollgruppe. Dargestellt sind die Veränderungen über die vier Kategorien (beschwerdefrei, unregelmäßig, regelmäßig, ständig) zum Zeitpunkt nach der Therapie.

Die dargestellten Veränderungen weisen zwischen der Experimental- und der Kontrollgruppe einen signifikanten Unterschied zugunsten der Experimentalgruppe auf ($p = 0,001$).

3.3.3 Ergebnisse der Kraftdiagnostik

Die folgenden beiden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Kraftdiagnostik im intra-individuellen Gruppenvergleich für die analysierten Bewegungsrichtungen. In Tabelle 7 sind die Ergebnisse der Kraftdiagnostik für die Kontrollgruppe und in Tabelle 8 die Ergebnisse für die Experimentalgruppe dargestellt.

Tabelle 7: Die Tabelle zeigt die isometrischen Maximalkraftwerte [Nm/kg] der Kontrollgruppe für die einzelnen Bewegungsrichtungen vor und nach der Therapie.

Analysierte Bewegungsrichtungen	Isometrische Maximalkraftwerte		p
	Vor der Therapie	Nach der Therapie	
	MW ± SD	MW ± SD	
Extension	3,7 ± 1,2	5,4 ± 1,2	0,001
Flexion	2,7 ± 0,7	3,4 ± 0,6	0,001
Lateralflexion rechts	2,4 ± 0,8	3,6 ± 0,6	0,001
Lateralflexion links	2,4 ± 0,8	3,6 ± 0,7	0,001
Rotation rechts	1,9 ± 0,7	2,9 ± 0,6	0,001
Rotation links	2,2 ± 0,7	3,2 ± 0,6	0,001

Tabelle 8: Die Tabelle zeigt die isometrischen Maximalkraftwerte [Nm/kg] der Experimentalgruppe für die einzelnen Bewegungsrichtungen vor und nach der Therapie.

Analysierte Bewegungsrichtungen	Isometrische Maximalkraftwerte		p
	Vor der Therapie	Nach der Therapie	
	MW ± SD	MW ± SD	
Extension	3,6 ± 1,2	5,4 ± 0,9	0,001
Flexion	2,8 ± 0,6	3,6 ± 0,5	0,001
Lateralflexion rechts	1,9 ± 0,6	3,3 ± 0,7	0,001
Lateralflexion links	1,8 ± 0,5	3,2 ± 0,7	0,001
Rotation rechts	1,8 ± 0,6	2,9 ± 0,5	0,001
Rotation links	2,0 ± 0,6	3,1 ± 0,6	0,001

Die in den Tabellen 7 und 8 dargestellten isometrischen Maximalkraftwerte zeigen, dass nach Beendigung der Therapie signifikante Verbesserungen der Muskelkräfte – sowohl für die Kontroll- als auch für die Experimentalgruppe – festgestellt werden konnten.

3.3.3.1 Rumpfextension und Rumpfflexion

Die Abbildung 27 zeigt die Ergebnisse der Kraftdiagnostik für die Bewegungsrichtungen Extension und Flexion im interindividuellen Gruppenvergleich.

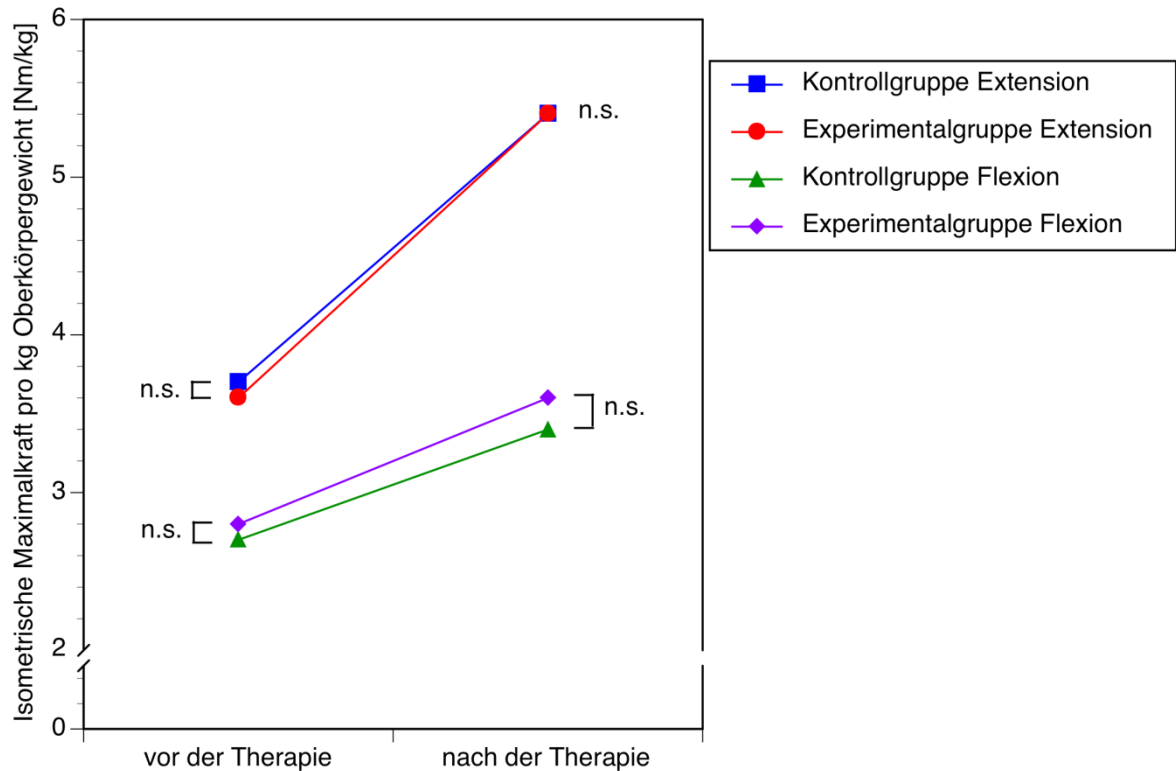


Abbildung 27: Das Diagramm zeigt die Veränderungen der isometrischen Maximalkraft für die Bewegungsrichtungen Extension und Flexion. Dargestellt sind die Veränderungen der Mittelwerte vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.

Es ist festzustellen, dass die isometrischen Maximalkraftwerte keine signifikanten Unterschiede sowohl vor der Therapie (Extension: $p = 0,531$; Flexion: $p = 0,639$) als auch nach der Therapie (Extension: $p = 0,708$; Flexion: $p = 0,245$) aufweisen.

3.3.3.2 Rumpflateralflexion rechts und links

In der Abbildung 28 sind die Ergebnisse der Kraftdiagnostik für die Bewegungsrichtungen Lateralflexion rechts und links im interindividuellen Gruppenvergleich dargestellt.



Abbildung 28: Das Diagramm zeigt die Veränderungen der isometrischen Maximalkraft für die Bewegungsrichtungen Lateralflexion rechts und links. Dargestellt sind die Veränderungen der Mittelwerte vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.

Es ist festzustellen, dass die isometrischen Maximalkraftwerte vor der Therapie signifikante Unterschiede für beide Bewegungsrichtungen aufweisen (Lateralflexion rechts: $p = 0,003$; Lateralflexion links: $p = 0,001$). Nach der Therapie besteht zwischen beiden Gruppen ein signifikanter Unterschied der isometrischen Maximalkraft für die Bewegungsrichtung Lateralflexion links (Lateralflexion links: $p = 0,018$). Für die Lateralflexion rechts wurde ein statistischer Unterschied knapp verfehlt (Lateralflexion rechts: $p = 0,072$).

3.3.3.3 Rumpfrotation rechts und links

Die Ergebnisse der Kraftdiagnostik für die Rumpfrotation sind in Abbildung 29 dargestellt.

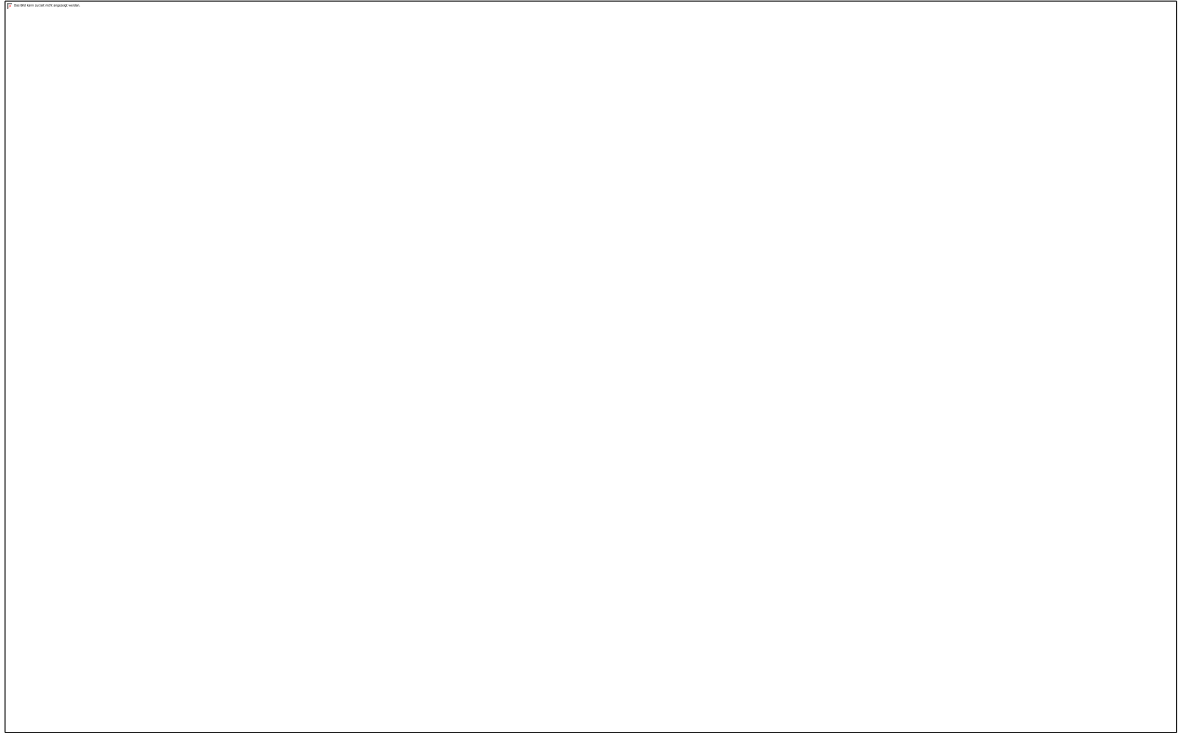


Abbildung 29: Das Diagramm zeigt die Veränderungen der isometrischen Maximalkraft für die Bewegungsrichtungen Rotation rechts und links. Dargestellt sind die Veränderungen der Mittelwerte vor und nach der Therapie im Vergleich zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe.

Der interindividuelle Gruppenvergleich der isometrischen Maximalkraftwerte für die Bewegungsrichtungen Rotation rechts und links ergab keine signifikanten Unterschiede sowohl vor der Therapie (Rotation rechts: $p = 0,317$; Rotation links: $p = 0,113$) als auch nach der Therapie (Rotation rechts: $p = 0,764$; Rotation links: $p = 0,505$).

4 Diskussion

Die Motivation für diese Studie entwickelte sich aus den beruflichen Erfahrungen des Autors. Dazu gehörte die Erkenntnis, dass verhaltenstherapeutische Behandlungsprinzipien und Verfahren der psychologischen Schmerztherapie zu selten als Behandlungsmöglichkeiten für chronische Rückenschmerzpatienten, vor allem in Kombination mit aktiven Therapien, genutzt werden. Es entstand das Interesse, psychologisch-pädagogische Interventionen zu entwickeln und in einer gerätegestützten Krafttrainingstherapie anzuwenden sowie deren Wirksamkeit zu untersuchen.

4.1 Psychologisch-pädagogische Interventionen

Die Vorüberlegung für diese Studie basierte auf dem aktuellen theoretischen Wissensstand zu den Ursachen chronischer Rückenschmerzen und deren Behandlungsmöglichkeiten. Die Patientenedukation ist dabei sehr wichtig [Waddell 1987]. Zu ihr gehört die Bereitstellung und Vermittlung von Informationen, die die bisherigen Erfahrungen der Patienten im Umgang mit Rückenschmerzen beeinflussen sollen [Brandstätter 2012]. Dafür wurden, in Anlehnung an Brandstätter (2012), folgende Aspekte berücksichtigt:

- Aufklärung über die grundsätzliche Unbedenklichkeit von körperlichem Training,
- Vermittlung über die leistungsangepasste Dosierung von Trainingsinhalten und
- Bedeutung einer funktionsfähigen, wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur.

Neben der Patientenedukation war die Motivierende Gesprächsführung von Miller & Rollnick (2008) ein wesentlicher Bestandteil der psychologisch-pädagogischen Interventionen. Dadurch sollten die Patienten zielgerichtet zur Verhaltensveränderung motiviert werden. Dies ist möglich, weil jede Person über ein großes Veränderungspotenzial mit entsprechenden Ressourcen verfügt, die letztendlich die intrinsische Motivation erhöhen [Miller & Rollnick 2008]. Die Motivierende Gesprächsführung ist besonders effektiv, wenn es darum geht, die körperliche Aktivität zu erhöhen [Rubak *et al.* 2005; Dunn *et al.* 2001]. Daher orientierte sich die Kommunikation mit den Patienten der Experimentalgruppe an den Grundlagen zur Gesprächsführung der Klinischen Psychologie und Psychotherapie [Hoyer & Wittchen 2006; Kanfer *et al.* 1996].

Dabei lag der Fokus auf folgenden Schwerpunkten:

- der behandelnde Therapeut suchte gezielt das Gespräch mit dem Patienten,
- die Gespräche sollten die Kognitionen und Gedanken bezüglich Rückenschmerzen positiv beeinflussen,
 - die individuellen Ziele wurden wiederholt angesprochen,
 - Selbstwirksamkeits- und Kontrollüberzeugungen wurden gezielt unterstützt,
 - es wurde versucht, die Angst vor Bewegungen zu reduzieren.

Eine gute Beziehung zwischen Therapeut und Patienten ist unverzichtbar für wirksame Interventionen und basiert gemäß Hoyer & Wittchen (2006) auf:

- Kongruenz (Echtheit ausdrücken),
- Akzeptanz (positive Wertschätzung, Selbstwirksamkeit fördern) und
- Empathie (genaues, einführendes Verstehen).

Neben der Patientenedukation und der Gesprächsführung wird die Konfrontationstherapie für die Behandlung chronischer Rückenschmerzen besonders in der Kombination mit aktiven Trainingsprogrammen empfohlen [Pfungsten 2000]. Die wissenschaftliche Absicherung der Konfrontationstherapie wurde schon frühzeitig von Wolpe (1973) vorgenommen. Die Anwendung der Konfrontationstherapie auf spezifische und unspezifische Ängste gilt als fundiertes Standardverfahren der Psychotherapie [Marks 1983] und zeichnet sich in der vorliegenden Studie durch folgende Merkmale aus:

- direkte Konfrontation mit angstausslösenden Reizen,
- lange und wiederholte Darbietung der Reize und
- eine mehr oder weniger strikte Verhinderung der Vermeidungsreaktion [Pfungsten 2000].

Des Weiteren wurde in der vorliegenden Studie eine „gemeinsame Entwicklung und Vereinbarung von Zielen“ als alternativlos erachtet [Bieber *et al.* 2008; Müller *et al.* 2004]. Es wurden die Therapieziele konkret formuliert, bei Bedarf nach Teilzielen gegliedert und mit den Patienten zusammen vereinbart. Dabei stand nicht nur die Heilung der Beschwerden, sondern eine Verbesserung der Lebensqualität und die Rekonditionierung der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur im Vordergrund [Foster *et al.* 2010].

4.2 Untersuchungsergebnisse

In der vorliegenden Studie konnte an einem homogenen Patientenkollektiv bestehend aus männlichen Polizeibeamten gezeigt werden, dass eine gerätegestützte Krafttrainingstherapie mit psychologisch-pädagogischen Interventionen die Schmerzintensität, die Schmerzregelmäßigkeit, das Angst-Vermeidungsverhalten, die rückenbezogene Kontrollüberzeugung, die Alltagsfunktion Rücken sowie Parameter der Lebensqualität deutlicher verbessert als eine monomodale Krafttrainingstherapie.

Die einzelnen Untersuchungsergebnisse werden nachstehend in Bezug zu den formulierten Hypothesen und zum aktuellen Forschungsstand bewertet und diskutiert. Zuvor werden die wichtigsten Ergebnisse der deskriptiven Analyse erörtert.

4.2.1 Ergebnisse direkt vor der Therapie

Die deskriptiven Analysen zeigen, dass eine gleiche Verteilung der Patienten für beide Untersuchungsgruppen vorliegt und keine signifikanten Gruppenunterschiede für einen Großteil der untersuchten Parameter bestehen. Lediglich für den Parameter „Elektrobehandlungen“ wurde vor der Therapie ein statistischer Unterschied zwischen den Untersuchungsgruppen festgestellt. Dieser ist weniger relevant, weil er keinen Einfluss auf die Krafttrainingstherapie hat und aufgrund fehlender Evidenz nicht für die Behandlung des chronischen nicht spezifischen Kreuzschmerzes empfohlen wird [Nationale Versorgungsleitlinie 2013].

Body-Mass-Index (BMI)

Die Patienten der vorliegenden Studie waren im Durchschnitt übergewichtig (BMI KG: 28,7 kg/m²; BMI EG: 27,8 kg/m²). In der Literatur beschreiben z. B. Heuch *et al.* sowohl im Jahr 2010 als auch im Jahr 2013 eine hohe Assoziation von Übergewicht und chronischen Rückenschmerzen. Des Weiteren ist der Einfluss eines hohen BMI und einer abdominalen Fettleibigkeit für rezidivierende Rückenschmerzen belegt [Shiri *et al.* 2010]. Im Gegensatz dazu postulieren Fahland *et al.* (2012), dass ein unmittelbarer Zusammenhang von Übergewicht und chronischen nicht spezifischen Rückenschmerzen bisher nicht ausreichend belegt ist und Übergewicht möglicherweise nur in mittelbarem Zusammenhang zu Rückenschmerzen steht.

Physiotherapeutische Behandlungen

Die Anzahl der physiotherapeutischen Verordnungen, die die Patienten innerhalb der letzten 12 Monate vor Therapiebeginn erhielten, wurde mit 69 % von der klassischen Massage angeführt. Dieser Sachverhalt stand im deutlichen Widerspruch zu den Leitlinienempfehlungen der Nationalen Versorgungsleitlinie Kreuzschmerz (2013) und war aufgrund der unzureichenden Evidenz für passive Behandlungen nicht nachvollziehbar [Henningsen *et al.* 2007]. In einer Literaturrecherche von Ernst (2000) konnte keine Wirksamkeit der Massage bei Rückenschmerzen belegt werden. Ein weiterer Grund für den fehlenden Wirksamkeitsnachweis dieser Art der Therapie ist, dass Ärzte häufig den Wünschen der Patienten nachgeben und Massagetherapien verordnen, obwohl sie medizinisch nicht indiziert sind [Deyo *et al.* 1986]. Dieses Vorgehen erschwert die Behandlung chronischer Rückenschmerzen. Denn Massagen unterstützen die Passivität von Patienten und reduzieren die Motivation zur evident wichtigen körperlichen Aktivität in Eigenregie [Helbing 2013]. Weiterhin gelten passive Therapien als Risikofaktor zur Förderung der Chronifizierung von Rückenschmerzen und lassen den Patienten in der Krankenrolle verharren. Dadurch besteht die Gefahr den sekundären Krankheitsgewinn zu verstärken.

Arbeitsunfähigkeitstage

Leitlinien empfehlen, mit der Bescheinigung von Arbeitsunfähigkeit kritisch und zurückhaltend umzugehen, weil Krankschreibungen als ärztlich verordnetes Schonverhalten verstanden werden können. Diese Empfehlung wurde bei den teilnehmenden Patienten dieser Studie anscheinend negiert. Denn mehr als die Hälfte (53 %) aller 64 Teilnehmer waren laut persönlichen Angaben innerhalb der letzten 12 Monate wegen Rückenschmerzen krankgeschrieben. Dabei waren die Teilnehmer der Experimentalgruppe durchschnittlich 19 Tage, die Teilnehmer der Kontrollgruppe 39 Tage arbeitsunfähig. Eine Krankschreibung setzt die Annahme einer beträchtlichen Beeinträchtigung voraus und sollte maximal zwei Wochen betragen [Smith *et al.* 2009; Pols & Battersby 2008], da eine lange, schwer begründbare Krankschreibung als Risikofaktor für die Chronifizierung von Rückenschmerzen gilt [Nationale Versorgungsleitlinie 2013]. Des Weiteren erhöht eine längere Krankschreibung das Risiko, krankheitsbezogene Vermeidungsüberzeugungen zu entwickeln und verfestigt damit den Chronifizierungsprozess [Henningsen *et al.* 2007]. In der vorliegenden Studie war zu Therapiebeginn kein Patient wegen Rückenschmerzen krankgeschrieben.

Belastungsfaktoren und Belastungsbedingungen am Arbeitsplatz

Wie in Kapitel 1.1 dargestellt, stehen Rückenschmerzen an der Spitze der Arbeitsunfähigkeitsstatistik bei männlichen Polizeibeamten in Sachsen-Anhalt. In diesem Zusammenhang zeigt die Literatur, dass Arbeitsplatzmerkmale relevante Risikofaktoren für die Entstehung und Persistenz von Rückenschmerzen sind [Linton 2001]. Als nachgewiesene Risikofaktoren gelten in der Literatur: schwere körperliche Arbeit, Heben und Tragen schwerer Lasten sowie Ganzkörpervibrationen und Zwangshaltungen [Manek & MacGregor 2005; van Tulder & Koes 2002]. Für die vorliegende Studie ist festzustellen, dass diese als evident nachgewiesenen, eben genannten fünf Belastungsfaktoren, bezüglich der Häufigkeit „nie“ bzw. „selten“ auftreten und keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen bestehen. Die vorliegenden Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die untersuchten Polizeibeamten am häufigsten mit einer ungünstigen Körperhaltung, einer sitzenden Position, mit Bewegungsmangel, einseitiger Arbeit und dem Gehen konfrontiert sind. Insgesamt konnte ein signifikanter Einfluss für einen Großteil der Belastungsfaktoren auf das subjektive Belastungsempfinden der Polizeibeamten festgestellt werden. Dies überrascht nicht, sind doch Polizisten in ihrem beruflichen Alltag vielfältigen und komplexen Belastungen ausgesetzt, die sich nachteilig auf das Belastungsempfinden und damit auf die psychische Gesundheit auswirken können und somit Rückenschmerzen den Weg ebnen [Darius & Böckelmann 2012]. In einer Studie von Rüllich (2005) zu beanspruchenden und komplexen Arbeitsbedingungen im Polizeidienst, gehörten Rückenschmerzen zu den meist genannten Beschwerden. In diesem Zusammenhang hat die Deutsche Wirbelsäulenstudie bestätigt, dass die Lendenwirbelsäule nicht nur bei wenigen Vorgängen hohen Belastungen unterliegt, sondern dies in der Regel immer wiederkehrend und über lange Zeiten des Berufslebens erfolgt [Jäger *et al.* 2014].

Chronifizierungsstadium

Hält eine Schmerzperiode länger als 12 Wochen an, ist von chronischen Schmerzen die Rede [Nationale Versorgungsleitlinie 2013]. Laut dieser Definition hätten alle Patienten der vorliegenden Studie chronische Rückenschmerzen, da in beiden Untersuchungsgruppen die Rückenschmerzen durchschnittlich seit sieben bis acht Jahren bestehen. Die Untersuchungsergebnisse auf der Grundlage des Erhebungsbogens HKF-R-10 zeigten, dass der jeweils größte Teil der Patienten beider Untersuchungsgruppen den „Falltypen A bis C“ zugeordnet (Kontrollgruppe 78 %;

Experimentalgruppe 68 %) werden konnten und damit ein geringes Chronifizierungsrisiko nachgewiesen wurde bzw. eine Aussage hinsichtlich des Chronifizierungsrisikos nicht möglich war. Dementsprechend ist die zeitliche Dauer zur Einteilung chronischer Schmerzen nicht als kategorische Grenze zu betrachten, sondern als fließender Übergang. Besonders beim chronischen Rückenschmerz sind erhebliche inter-individuelle Unterschiede in der zeitlichen Zuordnung bekannt [Von Korff & Dunn 2008]. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie unterstützen die Ansicht von Von Korff & Dunn (2008), die darauf verweisen, dass die Definition des chronischen Schmerzes allein über die zeitliche Dimension zu keiner evidenzgesicherten Methode für die Erfassung und Klassifizierung chronischer Schmerzen führen kann. Die Angaben der Literatur zur Prävalenz von Patienten, die an chronischen Rückenschmerzen leiden, schwanken zwischen 2 % bis 15 % [Nationale Versorgungsleitlinie 2013; Kohlmann 2003]. Unter Berücksichtigung der Literatur und der Ergebnisse dieser Studie kann interpretiert werden, dass die seit längerem bestehenden Rückenschmerzen der Patienten vermutlich von Funktionsstörungen und ungünstigen psychischen sowie sozialen Aspekten aufrechterhalten werden.

Dekonditionierungsstadium

Nach den bisher diskutierten Ergebnissen der vorliegenden Studie ist nicht eindeutig feststellbar, ob die von den Patienten angegebenen Rückenschmerzen als eindeutig chronische Rückenschmerzen kategorisiert werden können. Es ist wahrscheinlich, dass vorrangig Funktionsstörungen der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur im Sinne einer Dekonditionierung ursächlich für die Rückenschmerzen waren. Verstärkt wurden diese Vermutungen durch die vorliegenden Ergebnisse der analysierten Dekonditionierungsstadien. Diese zeigten, dass vor Beginn der Therapie 31 Patienten (97 %) der Kontrollgruppe und 30 Patienten (94 %) der Experimentalgruppe dem schlechtesten Dekonditionierungsstadium Stadium 4 zuzuordnen waren. Stadium 4 bedeutet, dass eine erhebliche körperliche Dekonditionierung der Patienten vorliegt. Diese wird durch koordinative Defizite sowie einer kombinierte funktionelle und strukturelle Atrophie der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur verursacht. Die ausgeprägten koordinativen Defizite zeigen sich im Vergleich zu beschwerdefreien Personen durch eine stärkere „Irradiation“ (Ausbreitung in der Hirnrinde), eine geringere Bewegungskonstanz und oft in pathologischen dynamischen Bewegungsmustern [Denner 2009]. Auf neuromuskulärer Ebene verlieren Rückenschmerz-

patienten die Fähigkeit zur simultanen Rekrutierung möglichst vieler motorischer Einheiten sowie die Fähigkeit zur Stimulation der motorischen Einheiten mit hoher Entladungsfrequenz. Mit fortschreitender Chronifizierung wird diese funktionelle Atrophie von pathologischen Veränderungen der Muskulatur, besonders in der paraspinalen Muskulatur, begleitet. Im Endstadium der pathologischen Veränderungen werden die atrophierten Muskelfasern durch Fettgewebe ersetzt [Denner 2009; Smeets *et al.* 2006; Weber *et al.* 1997].

4.2.2 Psychisches Schmerzverhalten und Lebensqualität vor und nach der Therapie

Angst-Vermeidungsverhalten

Die Hypothese 1 behauptet, dass die Patienten der Experimentalgruppe im Vergleich zu den Patienten der Kontrollgruppe nach der Therapie ein verbessertes Angst-Vermeidungsverhalten zeigen.

Gemäß den Kenntnissen der Literatur ist festzustellen, dass das Vermeidungsverhalten von Rückenschmerzpatienten Merkmale einer „einfachen Phobie“ aufweist. Diese ist nach verhaltenstherapeutischem Verständnis „gelernt“ und kann durch entsprechende Interventionen wieder „verlernt“ werden [Pfingsten 2000]. Unbestritten ist auch, dass über den FABQ 1 das Bewegungsverhalten von Rückenschmerzpatienten in signifikanter Weise vorhergesagt werden kann und dass Verhaltenskonsequenzen von Rückenschmerzpatienten weniger abhängig sind von aktuellen Schmerzempfindungen oder emotionalen Faktoren, sondern vielmehr von Vorstellungen, Überzeugungen und Annahmen (kognitive Faktoren) darüber, wie Bewegung und Schmerz zusammenhängen. In diesem Kontext zeigte Pfingsten (2000), dass ein einfacher Hinweis auf eine mögliche Schmerzverstärkung bei einer simplen Bewegungsausführung (Beinstrecken am Gerät) nicht nur zu einer geringeren Leistungsfähigkeit auf verschiedenen Ebenen führte, sondern auch zu einer deutlichen negativen Übungsbewertung. Der Hinweis auf eine mögliche Schmerzverstärkung führte weiterhin zu einer Steigerung der Angstempfindung und zu einer Erhöhung der Schmerzintensität.

Betrachtet man die Ergebnisse der vorliegenden Studie, fällt auf, dass die Mittelwerte von FABQ 1 (Kontrollgruppe: 20,3 Punkte; Experimentalgruppe: 20,9 Punkte) und FABQ 2 (Kontrollgruppe: 15,6 Punkte; Experimentalgruppe: 16,0 Punkte) vor der Therapie die in der Literatur als kritisch dargestellten Punktwerte (FABQ 1 = 18

Punkte; FABQ 2 = 14 Punkte) übertreffen. Dementsprechend liegen sowohl in der Kontroll- als auch in der Experimentalgruppe kognitive Überzeugungen darüber vor, dass sowohl körperliche Aktivität (FABQ 1) als auch die berufliche Tätigkeit (FABQ 2) mit den vorliegenden Rückenschmerzen zusammenhängen. Den Erkenntnissen der Literatur folgend liegen somit für die Patienten dieser Studie deutliche Risikofaktoren für eine Chronifizierung von Rückenschmerzen vor [Pfingsten 2000; Klenerman *et al.* 1995; Waddell *et al.* 1993]. Dies ist für die Behandlung problematisch, weil die vorhandene Evidenz dafür spricht, dass körperliche Bewegung das wirksamste Mittel ist, um der Chronifizierung vorzubeugen bzw. diese zu unterbrechen [Basler *et al.* 2006; Heymans *et al.* 2004].

In den 24 Therapieeinheiten der Experimentalgruppe wurde versucht, die Krankheitsmodellvorstellungen der Patienten durch die psychologisch-pädagogischen Interventionen zu reduzieren und die Betroffenen für positive Verhaltensweisen zu sensibilisieren. Nach Wertli *et al.* (2014) sind Angstvermeidungsüberzeugungen zu verbessern, wenn diese in der Behandlung ignoriert werden. Das Grundprinzip dieser Behandlung ist sehr gut in einer Krafttrainingstherapie anzuwenden. Zeigt der Patient ein unerwünschtes Verhalten, wird jede Form der positiven Verstärkung unterlassen (Löschung durch Entzug positiver Verstärkung), erwünschtes Verhalten wird dagegen belohnt (positive Verstärkung durch Belohnung) [Harter 2005]. Diese operanten Behandlungsprinzipien sind vorteilhaft, weil sie von allen an der Therapie des Patienten beteiligten Behandelnden angewendet werden können [van Tulder *et al.* 2006].

Eine wichtige methodische Neuerung dieser Arbeit ist die Anwendung eines von Harter (2005) empfohlenen kraftspezifischen Zusatztests (einbeiniges Beinstrecken). Dieser Test wurde bis zum Muskelversagen ausgeführt und mit edukativen Maßnahmen vor- und nachbereitet. Das Ziel war es, die Angst vor Schmerzen durch Bewegung zu reduzieren und damit das angstmotivierte Vermeidungsverhalten zu verringern [Buer & Linton 2002]. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass der FABQ 1 nach der Therapie deutlich reduziert werden konnte. Diese positiven Ergebnisse betreffen beide Untersuchungsgruppen, wobei für die Patienten der Experimentalgruppe signifikant größere Verbesserungen für den FABQ 1 festgestellt wurden. Auch die Überzeugungen der Patienten, dass Rückenschmerzen durch den Beruf (FABQ 2) verursacht werden, konnten in beiden Untersuchungsgruppen reduziert werden. Auch hier wurde für die Patienten der Experimentalgruppe ein signifikant besseres Ergebnis

analysiert. Des Weiteren konnte auch der FABQ-Gesamtwert in beiden Untersuchungsgruppen deutlich verringert werden. Demzufolge kann die Hypothese 1a für alle untersuchten FABQ-Skalen angenommen und bestätigt werden.

Die insgesamt besseren Ergebnisse der Experimentalgruppe lassen vermuten, dass die konsequente Anwendung der psychologisch-pädagogischen Interventionen in einer gerätegestützten Krafttrainingstherapie einen sehr guten Lösungsansatz zur Verbesserung der *Fear-Avoidance-Beliefs* darstellt. In diesem Zusammenhang kann die in der Literatur dargestellte Behauptung, dass das Vermeidungsverhalten wieder verlernt werden kann [Pfungsten 2000], bestätigt werden. Es ist anzunehmen, dass der eingesetzte Zusatztest und die verwendeten operanten Behandlungsprinzipien wirksam sind. Des Weiteren wurden die Erkenntnisse einer motivierenden und vertrauensbasierten Kommunikation [Verbeek *et al.* 2004] angewandt. Diese vermittelt dem Patienten, dass er und seine Situation ernst genommen werden. Im Patientengespräch handelten der Studienleiter und die Therapeuten – gemäß den Erkenntnissen der Literatur – mit einer empathischen Grundhaltung. Dies führte zu einer starken, tragfähigen und partnerschaftlichen Arbeitsbeziehung. Verschiedene Autoren empfehlen in diesem Zusammenhang, dass deutlich mehr in didaktisch gute Patientengespräche investiert werden muss und dass diese nicht erst in der Rehabilitationsphase erfolgen sollten [Helbing 2013; Epstein *et al.* 2007; Thorne *et al.* 2004].

Insgesamt zeigen die Ergebnisse zum Angst-Vermeidungsverhalten, dass einerseits die in der Literatur für den chronischen Krankheitsverlauf diskutierten kognitiven und verhaltensbezogenen Merkmale [Airaksinen *et al.* 2006] auch in dieser Studie in ausgeprägter Form vorlagen. Andererseits konnten diese Merkmale – wie von der Nationalen Versorgungsleitlinie (2013) empfohlen – identifiziert und durch die Behandlung positiv beeinflusst werden. Ob dadurch das Risiko eines langwierigen und kostenintensiven Krankheitsverlaufs unterbrochen oder sogar abgewendet werden kann, ist im zeitlichen Rahmen dieser Studie nicht abschließend zu klären.

Rückenbezogene Kontrollüberzeugungen

In der vorliegenden Studie wurde für die rückenbezogenen Kontrollüberzeugungen (Hypothese 1b) behauptet, dass die Teilnehmer der Experimentalgruppe nach der Therapie bessere Werte aufweisen als die Teilnehmer der Kontrollgruppe. Für die internale Kontrollüberzeugung (I-Skala) bedeutet eine Verbesserung, dass nach der Therapie ein höherer Summenwert vorliegt. Für die externale Kontrollüberzeugung

(P-Skala) und für die fatalistische Externalität (C-Skala) liegen Verbesserungen vor, wenn die Punktwerte nach der Therapie geringer sind als vor der Therapie.

Eine hohe internale Kontrollüberzeugung und eine niedrige externale Kontrollüberzeugung werden entsprechend einer Verhaltensmodifikation in Richtung des bewegungsorientierten Verhaltens besonders beim chronischen Rückenschmerz als notwendig erachtet. Betroffene Personen sollten im Sinne eines Selbstmanagements überzeugt davon sein, Schmerzen selbst beeinflussen und Verantwortung für die eigene Gesundheit übernehmen zu können [Pfungsten & Eich 2012]. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie spiegeln den genannten Sachverhalt wider. Sowohl in der Kontroll- als auch in der Experimentalgruppe sind vor der Therapie die „Internalität“ und „Externalität“ auf einem gleichen Ausgangsniveau, während die fatalistische Externalität die geringste Ausprägung aufweist. Das bedeutet, dass die Teilnehmer beider Gruppen tendenziell davon überzeugt sind, dass die eigene Rückenschmerzproblematik nicht nur in der eigenen Verantwortung liegt, sondern auch eine Abhängigkeit von externen Fachleuten besteht. Die „fatalistische Externalität“, also die Überzeugung, dass Schicksal, bzw. Glück und Unglück für die Rückenschmerzen verantwortlich sind, ist am geringsten ausgeprägt. Nickel (1995) beschreibt in ihren Anwendungsstudien von Rückenschulprogrammen bei Auszubildenden (Präventionsprogramm) und Erwachsenen (Arbeitsplatzprogramm) ähnliche Ausgangswerte der Teilnehmer.

In den 24 Therapieeinheiten wurde in der Experimentalgruppe versucht, neben den praktischen Inhalten Informationen über die wichtigen Zusammenhänge von „Training und Anstrengung“ (7. Einheit) sowie „Muskelaufbau“ (19. Einheit) zu vermitteln und die Betroffenen für ein eigenverantwortliches Handeln zu sensibilisieren. Als weitere Maßnahmen wurden die Ergebnisse der Kraftdiagnostik selbstständig ausgewertet (Befundbesprechung) und eigene Therapieziele formuliert.

Die Ergebnisse zeigen, dass die internalen Kontrollüberzeugungen nach der Therapie für beide Untersuchungsgruppen zugenommen haben, wobei die Experimentalgruppe signifikant höhere Mittelwerte aufweist als die Kontrollgruppe. Dieser statistisch bedeutsame Effekt kann im Sinne eines besseren internalen Selbstmanagements gedeutet werden. Laut Bandura (1977) hängt der Erwerb von Selbstwirksamkeit und deren Aufbau ganz entscheidend von den kognitiven Elementen „Zielsetzungen“ und „Selbstbewertungen“ ab. In diesem Zusammenhang gelten Befundbesprechungen als Schlüsselstellen am Übergang von der Kraftdiagnostik zur Therapie. Sie sollten von

Ärzten oder Therapeuten als Experten mit einer für den Patienten verständlichen Sprache und Wortwahl durchgeführt werden [van Bokhoven *et al.* 2009]. In einer niederländischen Studie war das Besprechen der erhobenen Befunde und die Informiertheit des Patienten mit höherer Zufriedenheit der Patienten assoziiert [van Bokhoven *et al.* 2009]. Als nützliche Intervention zur Befundmitteilung wurde die „Normalisierung mit effektiver Erklärung“ empirisch herausgearbeitet. Sie vermittelt dem Patienten einen erfahrbaren Mechanismus, der körperliche und psychologische Faktoren erklärend miteinander verbindet. Im Gegensatz dazu wird in der üblichen Praxis eine „Normalisierung ohne Erklärung“ (Betonung des negativen Untersuchungsbefundes) – mit geringerem Erfolg – verwendet [Salmon *et al.* 1999]. Im Rahmen der Befundbesprechung erhöht eine selbstständige Auswertung der Diagnostikergebnisse die Eigenaktivität und Aufmerksamkeit der Patienten. Dadurch war es in der vorliegenden Studie möglich, den Therapieauftrag in die Eigenverantwortung des Patienten („Ich möchte meine Rumpfmuskulatur trainieren!“) zu übertragen.

Als Zwischenfazit kann resümiert werden, dass die Anwendung der psychologisch-pädagogischen Interventionen wirkungsvoll war und zu einer signifikant besseren internalen Kontrollüberzeugung der Patienten in der Experimentalgruppe geführt hat. Die vorliegenden Ergebnisse unterstützen die seit längerem in der Literatur bekannte positive Wirkung von verbesserten Kontrollüberzeugungen durch psychologische Interventionen [Holroyd *et al.* 1989]. Daher sollte durch weitere Untersuchungen überprüft werden, ob die in der vorliegenden Studie eingesetzten Interventionen auch in anderen Bereichen des Gesundheitswesens wirksam sind.

Die Ergebnisse zur Ausprägung der externalen Kontrollüberzeugung (Externalität) zeigten vor der Therapie ähnlich hohe Werte wie die internalen Kontrollüberzeugungen. Das Problem einer hohen „Externalität“ ist die negative Korrelation mit der Motivation der Patienten ($r = -0,48$; $p < 0,001$), das heißt, je geringer die Patientenmotivation, desto höher ist die „Externalität“ [Nickel 1995]. Somit ergab sich aufgrund der hohen „Externalität“ und der damit verbundenen geringen Patientenmotivation für die vorliegende Studie eine denkbar ungünstige Ausgangssituation für die Behandlung der Patienten. Die psychologisch-pädagogischen Interventionen hatten daher das Ziel, die externalen Kontrollüberzeugungen zu reduzieren, um somit die Voraussetzung zu schaffen, dass die Patienten eine ausreichende Motivation zur Veränderung ihrer Situation entwickeln. Dazu bedarf es einer klaren Kommunikation, um die Fähigkeit zur Selbststeuerung und damit die Kontrollüberzeugungen der Betroffenen zu unterstützen

[Foster *et al.* 2010; Salmon *et al.* 1999]. Dabei ist eine gute, kontinuierliche therapeutische Beziehung eine sehr wichtige Notwendigkeit für eine erfolgreiche Behandlung [Hoyer & Wittchen 2006]. Die Ergebnisse veranschaulichen, dass sich die „Externalität“ nach der Therapie für beide Untersuchungsgruppen verringert hat, wobei die Experimentalgruppe signifikant geringere Mittelwerte und damit bessere Ergebnisse aufweist. Als weitere Einflussgröße zeigte sich der Aufbau einer Therapiepartnerschaft, bei der der Patient in die Therapieplanung einbezogen wird, wobei die *Compliance* stieg, wenn der Therapeut als begleitender Experte fungierte [Hall *et al.* 1988].

Die Ansicht von Lohaus (1992), dass eine hohe „Externalität“ und damit die Bereitschaft, in Gesundheitsfragen den Anweisungen anderer zu folgen, als besonders günstig anzusehen ist, kann für chronische Rückenschmerzpatienten nicht gelten. Besonders dann nicht, wenn Anweisungen von Fachleuten (Ärzten, Therapeuten) eine geringe „Internalität“ erzeugen und ein Vermeidungsverhalten des Patienten fördern.

Die Ergebnisse der „fatalistischen Externalität“ zeigen, dass die Mittelwerte, die vor der Therapie niedrig waren, nach der Therapie nahezu unverändert blieben. So ist für beide Gruppen davon auszugehen, dass das Phänomen der „Gelernten Hilflosigkeit“ nicht nennenswert ausgeprägt war und ist. Dieses Phänomen entsteht dann, wenn Personen auf nicht kontrollierbare (subjektive) Ereignisse treffen und keine eigenen Möglichkeiten besitzen, das Ereignis entsprechend zu beeinflussen [Seligmann 1975]. „Gelernte Hilflosigkeit“ manifestiert sich bei Rückenschmerzpatienten in kognitiven, emotionalen Defiziten und geringer Motivation [Tätzner 2007].

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die psychologisch-pädagogischen Interventionen einen positiven Einfluss auf die Patienten der Experimentalgruppe hatten. Die Ergebnisse zeigen, dass bei Patienten mit lumbalen Rückenschmerzen im Rahmen einer Krafttrainingstherapie die „Internalität“ erhöht und die „Externalität“ verringert werden kann. Demzufolge können die Hypothesen für die I-Skala und für die P-Skala angenommen werden. Für die C-Skala muss die Hypothese abgelehnt werden.

Alltagsfunktion Rücken

Die Verbesserungen der Alltagsbeeinträchtigungen sind neben der Schmerzreduzierung für viele betroffene Patienten die wichtigsten Ziele in der Rückenschmerzbehandlung. In diesem Zusammenhang ist die Selbstbeurteilung der Alltagsfunktion

Rücken von hoher prognostischer Bedeutung und eignet sich sehr gut für den Nachweis therapeutischer Effizienz [Pfingsten & Nilges 2012].

Die Ergebnisse sowohl in der Kontroll- als auch in der Experimentalgruppe zeigen, dass die Patienten insgesamt vor der Therapie mit 44 von 55 Punkten schon 80 % der Maximalpunktzahl aufweisen. Das hohe Ausgangsniveau kann bedeuten, dass die Alltagsfunktion Rücken der Patienten nicht allzu stark beeinträchtigt war, bzw. die Beeinträchtigungen als nicht problematisch empfunden wurden. Nach der Therapie verzeichneten die Patienten beider Gruppen eine Verbesserung der Alltagsfunktion Rücken, wobei die Experimentalgruppe einen signifikant höheren Gesamtpunktwert aufwies. Es ist denkbar, dass die im Beruf zu verrichtenden Aufgaben genügen, um die Alltagstätigkeiten weitgehend problemlos auszuführen. Eher anzunehmen ist allerdings, dass die positive Entwicklung der Selbstwirksamkeit und die reduzierten Angst-Vermeidungsüberzeugungen einen starken Einfluss auf die Alltagsfunktion Rücken haben. Die Literatur bestätigt diesen starken Einfluss auf die Aktivitätsleistung im Alltag [Costa *et al.* 2011; Asante *et al.* 2007].

Die Ergebnisse zeigen, dass die deutlich verbesserten Krafftfähigkeiten der Patienten im Hinblick auf die Bewältigung vieler Alltagsaktivitäten eine sehr wichtige Funktion einnehmen und sich damit die Verbesserungen erklären lassen [Goebel 2002]. Der Übertrag der neu gewonnen Kraft auf kraftbezogene Aufgaben im Alltag, Beruf und Sport gelingt bei untrainierten Personen mit einem geringen Ausgangsniveau relativ leicht und zeitnah [Goebel & Stephan 2006]. Hinsichtlich der psychologisch-pädagogischen Intervention zeigt die empirische Evidenz, dass kognitive Verhaltenstherapie wirksam ist und zu einer Besserung der Alltagsfunktion führt [Kroenke 2007].

Allgemeine Leistungsfähigkeit und persönliches Wohlbefinden

In der vorliegenden Studie wurden die allgemeine Leistungsfähigkeit und das persönliche Wohlbefinden als subjektive Lebensqualitätsparameter untersucht. Beide Parameter beschreiben persönliche Gesundheitsangaben und stellen neben der Schmerzsymptomatik bedeutende Kriterien zur Beurteilung von Therapiemaßnahmen dar. Denn eine reduzierte Schmerzsymptomatik reicht allein nicht aus, um die Wirksamkeit von Therapieinterventionen zu beschreiben. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen wird durch verschiedene Parameter des Schmerzerlebens beeinflusst. Dazu gehören besonders die eingeschränkten körperlichen Dimensionen [Haunstetter 2005]. Dies betrifft sowohl

die Ausübung von täglichen Aktivitäten des Alltags als auch die generellen beruflichen Tätigkeiten [Fricker 2003]. Patienten mit chronischen Rückenschmerzen weisen im Vergleich mit Patienten, die an anderen chronischen Schmerzsyndromen leiden, die niedrigste Lebensqualität auf [Lame *et al.* 2005]. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie spiegeln diese niedrige Lebensqualität wider. Sowohl in der Kontrollgruppe als auch in der Experimentalgruppe wurden die allgemeine Leistungsfähigkeit und das persönliche Wohlbefinden vor der Therapie als „befriedigend“ eingeschätzt. Nach der Therapie zeigen die Patienten beider Untersuchungsgruppen deutlich verbesserte Lebensqualitätsparameter. Diese verbesserten Werte sind in beiden Gruppen signifikant. Dabei bewerten die Patienten der Experimentalgruppe beide Lebensqualitätsparameter nach der Therapie als „sehr gut“, in der Kontrollgruppe als „gut“. Woraus die signifikant besseren Ergebnisse der Experimentalgruppe resultieren, kann nur vermutet werden. Es könnten einerseits die Motivierende Gesprächsführung als auch das intensive Krafttraining als Gründe in Frage kommen. Trainingswissenschaftliche Untersuchungen bestätigen, dass die Muskelkräftigung zu einer Verbesserung der körperlichen Alltagsleistungen und der Lebensqualität führen [Zaciorskij & Kraemer 2008]. Horng *et al.* (2005) meinen, dass die subjektive Einschätzung der Lebensqualität mehr vom funktionellen Status als von einfachen körperlichen Beeinträchtigungen abhängt. Ein weiterer Grund könnte eine höhere Motivation der Patienten der Experimentalgruppe sein. Denn je besser die Motivation zur Schmerzbewältigung ist, desto höher ist die Aktivität der Patienten, wodurch die schmerzbedingte Behinderung nicht so sehr wahrgenommen wird [Zenker *et al.* 2006]. Andererseits ist es möglich, dass sowohl die deutlichere Reduzierung der Schmerzintensität als auch die besseren internen Kontrollüberzeugungen in der Experimentalgruppe für die signifikant besseren Ergebnisse der Experimentalgruppe verantwortlich sind. Lame *et al.* (2005) konstatieren dazu, dass die Lebensqualität der Patienten mit chronischen Rückenschmerzen mehr mit dem Glauben und der Überzeugung an den Schmerz als mit der Schmerzintensität assoziiert ist. Insgesamt ist für die Lebensqualitätsparameter festzuhalten, dass durch die dargestellten Ergebnisse die Hypothesen 1e und 1f angenommen werden können.

4.2.3 Schmerzwahrnehmung vor und nach der Therapie

Schmerzen und deren Wahrnehmung wirken sich schwerwiegend auf das alltägliche Leben der betroffenen Patienten aus, was den Behandlungsbedarf zur Verbesserung der Schmerzsituation unterstreicht [Frießem 2009]. Der Bereich der Schmerzwahrnehmung wurde in der vorliegenden Studie durch die „momentane Schmerz-

intensität“, die „momentanen Rückenbeschwerden“ und die „momentane Schmerzregelmäßigkeit“ umfassend dargestellt. Zur Analyse der „momentanen Schmerzintensität“ wurde in der vorliegenden Studie die visuelle Analogskala (VAS) eingesetzt. Die VAS hat sich in einer Vielzahl klinischer Studien als zuverlässiges Instrument zur Beurteilung der subjektiv empfundenen Schmerzintensität erwiesen [Gagliese *et al.* 2005; Pengel *et al.* 2004]. Für chronische Rückenschmerzpatienten wird eine Verminderung der Schmerzstärke um 2/10 als eindeutig klinisch relevant beschrieben [Childs *et al.* 2005; Hägg *et al.* 2003; Farrar *et al.* 2000]. Diese klinisch relevante Schmerzlinderung wurde in beiden Untersuchungsgruppen der vorliegenden Studie erreicht. Dabei war die Reduzierung der Schmerzintensität in der Experimentalgruppe signifikant größer als in der Kontrollgruppe und kann als eindeutiger Effekt des durchgeführten Krafttrainings in Kombination mit den psychologisch-pädagogischen Interventionen bewertet werden. Es stellt sich die Frage, was die verbesserte Reduktion der subjektiven Schmerzintensität bewirkt hat bzw. wie diese Verbesserungen erklärt werden können. Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen – ebenso wie eine Literaturübersicht von Cote & Hoeger Bement (2010) – Zusammenhänge zwischen dynamischem Krafttraining und der Verringerung der Schmerzintensität. Die Wirkungen eines Krafttrainings der Rumpfmuskulatur scheinen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen komplex zu sein. Aus trainingsmethodischer Sicht müssen die Therapieeinheiten eine ausreichende Frequenz, Intensität und Dauer haben, um Trainingseffekte zu erzielen. So fordert das *American College of Sports Medicine*, Übungen zwei- bis dreimal pro Woche mit wenigstens 8 bis 12 Wiederholungen bis zur Erschöpfung und mit steigender Belastung durchzuführen [ACSM 1998; Pollock *et al.* 1989].

Mit Blick auf die Interventionen der vorliegenden Studie ist auch denkbar, dass die verbesserte Einstellung der Patienten zu Aktivität und Bewegung Einfluss auf die Schmerzreduktion hatte. Durch die aktivitätsorientiertere Einstellung konnten die Patienten womöglich besser mit den auftretenden Schmerzen umgehen. Infolge der verbesserten Schmerzwahrnehmung wurden höhere Trainingsintensitäten toleriert, wodurch sich die muskuläre Situation verbesserte. Smeets *et al.* (2006) fanden heraus, dass hohe Trainingsintensitäten effektiv zur Schmerzverringering beitragen. Heymans *et al.* (2004) konnten in einer Übersichtsarbeit basierend auf 39 randomisierten Studien zeigen, dass ein körperliches Training sehr wirksam für die Behandlung des chronischen Rückenschmerzes ist. Denkbar und in der Literatur beschrieben ist auch, dass eine bessere Selbststeuerung und Selbstverantwortung der Patienten eine

Reduktion der Schmerzintensität bewirkt hat [Damush *et al.* 2008]. Nach Linton & van Tulder (2001) verursacht auch eine Stimmungsverbesserung der Patienten eine veränderte Wahrnehmung von Rückenschmerzen. Auch ohne die anfangs gestellte Frage genau beantworten zu können, zeigen die Ergebnisse, dass sich die Maßnahmen der psychologisch-pädagogischen Interventionen in Verbindung mit Krafttraining positiv auf die Reduzierung der Schmerzintensität ausgewirkt haben.

Das Ergebnis der Schmerzwahrnehmung „momentane Rückenbeschwerden“ (kann im Sinne einer Punktprävalenz bezeichnet werden) zeigt, dass sowohl die Patienten der Experimentalgruppe als auch der Kontrollgruppe nach der Therapie angaben, dass sich die momentanen Rückenbeschwerden deutlich reduziert haben. In der Experimentalgruppe konnten 72 % der Patienten, in der Kontrollgruppe 68 % der Patienten das momentane Vorhandensein von Rückenbeschwerden nach der Therapie verneinen und waren damit beschwerdefrei. Es konnte festgestellt werden, dass die Punktprävalenz nach der Therapie in der Kontrollgruppe nur noch 13 % und in der Experimentalgruppe nur noch 9 % betrug. Ein ähnliches Ergebnis mit einer Punktprävalenz von 14 % bestätigten Leboeuf-Yde & Kyvik (1998) in ihrer dänischen Populationsstudie an Zwillingen. Sappich (2005) erreichte nach einer maschinengestützten Krafttrainingsintervention mit Ladearbeitern eine Punktprävalenz von 32 % bis 57 %. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen eindeutig, dass eine gerätgestützte Krafttrainingstherapie Rückenschmerzen reduziert und bestätigen damit die evidente Datenlage der Literatur [Hayden *et al.* 2005]. Dort werden regelmäßig rezidivierende Rückenschmerzen als ein Hauptrisikofaktor für eine Chronifizierung dargestellt [Andersson 2004; Bergmann *et al.* 2002]. Damit erhält der Parameter „momentane Schmerzregelmäßigkeit“ – als Charakteristikum für rezidivierende Rückenschmerzepisoden – eine wichtige Bedeutung. Schifferdecker-Hoch *et al.* (2003) zeigten in ihrer Untersuchung an Rückenschmerzpatienten, dass 50 % der befragten Männer (Durchschnittsalter 43 Jahre) vor Therapiebeginn regelmäßige bis ständige Rückenschmerzen hatten. Diese Daten können in der vorliegenden Studie bestätigt werden. Die Ergebnisse nach der Therapie zeigen sowohl für die Patienten der Experimentalgruppe als auch für die Patienten der Kontrollgruppe signifikante Verbesserungen des Parameters „momentane Schmerzregelmäßigkeit“.

Insgesamt ist festzustellen, dass die signifikant besseren Ergebnisse der Parameter „momentane Rückenbeschwerden“ und „momentane Schmerzregelmäßigkeit“ in der Experimentalgruppe den Rückschluss zulassen, dass die Anwendung der

psychologisch-pädagogischen Interventionen wirkungsvoll war. Aufgrund der Ergebnisse können die Hypothesen 2b und 2c angenommen werden. Die Hypothese 2a muss aufgrund der fehlenden Signifikanz abgelehnt werden.

4.2.4 Isometrische Maximalkraft vor und nach der Therapie

Die isometrische Maximalkraft der Rumpffextensoren, der Rumpfflexoren, der Rumpflateralflexoren rechts und links sowie für die Rumpffrotatoren rechts und links konnte in beiden Untersuchungsgruppen nach der Therapie hochsignifikant verbessert werden. Die Patienten der Kontrollgruppe steigerten ihre isometrischen Maximalkraftwerte im Durchschnitt um 55 %, die Patienten der Experimentalgruppe um 54 %. Es ist festzustellen, dass zwischen den Untersuchungsgruppen nach der Therapie kein signifikanter Unterschied besteht, sodass die Hypothese 3 abgelehnt werden muss.

In der Literatur lassen sich nahezu ähnliche Steigerungen für Krafttrainingstherapien bei Rückenschmerzpatienten finden [Choi *et al.* 2005, Filiz *et al.* 2005]. Anzumerken ist jedoch die oft begrenzte Vergleichbarkeit unserer Ergebnisse mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen. Grund dafür sind nicht eindeutig beschriebene oder zu unterschiedliche Patientenkollektive, Trainingsprogramme und Erhebungsinstrumente. Ausnahmen bilden die im Folgenden genannten Studien, die beispielhaft für eine vergleichbare Methodik und Erhebung herangezogen werden können. Denner (1998) erreichte mit einer monomodalen maschinengestützten Krafttrainingstherapie bei subakuten und chronischen Rückenschmerzpatienten nach 24 Therapieeinheiten durchschnittliche Kraftsteigerungen von 54,9 %. Eine aktuelle retrospektive Studie mit einer Stichprobe von insgesamt 47.692 Patienten zeigt folgende prozentuale Verbesserungen der isometrischen Maximalkraft: LWS-/BWS-Extensoren (+ 32,7 %), LWS-/BWS-Flexoren (+ 26,3 %), LWS-/BWS-Lateralflexoren (rechts: + 47,2 %; links: + 46,0 %) LWS-/BWS-Rotatoren (rechts: + 43,1 %; links: + 41,7 %) [Hollmann & Niederau 2013].

Insgesamt zeigen die Ergebnisse der isometrischen Maximalkraftanalyse, dass die Muskulatur ein sehr hohes Adaptationspotential an Krafttrainingsreize besitzt [Pette 1999]. Morphologisch wird innerhalb von sieben Tagen ungefähr die Hälfte aller kontraktilen Proteine an- und wiederaufgebaut [Goldspink & Harridge 2003]. Dadurch ist ein schneller Ersatz geschädigter Proteinstrukturen möglich, der das schnelle Anpassungsvermögen der Muskulatur an Krafttrainingsreize erklärt [Goebel & Stephan 2006]. Betrachtet man allein die Veränderungen der isometrischen Maximalkraft der vorliegenden Studie und berücksichtigt bei der Frage nach den Ursachen für diese

enormen Kraftsteigerungen den Trainingszeitraum von circa 20 Wochen, so muss nach bestehender Lehrmeinung davon ausgegangen werden, dass die Kraftsteigerungen in erster Linie auf neuronale Anpassungen und im weiteren auf Vergrößerungen des Muskelquerschnitts zurückzuführen sind [Goebel & Stephan 2006; Schmidtbleicher & Güllich 1998]. Neuronale Adaptationsmechanismen leisten zu Beginn eines Krafttrainings den entscheidenden Beitrag für eine Steigerung der Kraft [Wirth 2011; Young & Bilby 1993]. Die Zeitspanne, in der neuronale Adaptationen dominieren, wird in der Literatur sehr unterschiedlich eingestuft und mit zwei bis acht Wochen [Fleck & Kraemer 2003; Pearson 2003], teilweise bis zu 12 Wochen [Jones & Rutherford 1987] angegeben. Neben den neuronalen Adaptationen ist nach einigen Wochen die Vergrößerung des Muskelquerschnitts der dominierende Faktor für weitere Steigerungen der Kraft [Wirth 2011; Häkkinen 1985]. Nachweisbare Veränderungen des Muskelquerschnitts wurden von verschiedenen Forschungsgruppen nach vier [Abe *et al.* 2000; Häkkinen & Häkkinen 1995] bis zehn Wochen [Chilibeck *et al.* 1998] festgestellt. Weiterhin muss berücksichtigt werden, dass die enormen Kraftsteigerungen in beiden Untersuchungsgruppen zum Teil auch auf das niedrige Ausgangsniveau sowie den unzureichenden Trainingszustand der Patienten zurückzuführen sind. Die Hauptursache für das geringe Kraftniveau der Patienten vor der Therapie basiert vermutlich auf der Sarkopenie. Diese verursacht sowohl einen Rückgang der Muskelfaserdicke als auch der Muskelfaseranzahl und geht mit Veränderungen der kontraktile, neuronalen, hormonellen und metabolischen Eigenschaften der Muskulatur und des Nervensystems einher [Goebel & Stephan 2006].

4.3 Limitationen der Studie

Eine randomisierte, kontrollierte Doppelblindstudie gilt zu Recht als Goldstandard für eine Bewertung medizinischer Maßnahmen. Sie gewährleistet die größte Objektivität und ist am wenigsten anfällig für einen Bias. Dennoch erschwerten sowohl Design als auch Trainingsmethodik der vorgestellten, explorativen, experimentellen Interventionsstudie die zufällige und zugleich balancierte Probandenzuordnung je Versuchsgruppe. Die Trainingsmethodik sah vor, dass die Patienten im Verhältnis von 3:1 (drei Patienten je Therapeut) in Kleingruppen therapiert wurden. Der folglich gebotene und ursprünglich geplante Einsatz komplexer Blockrandomisierungsverfahren [Moher *et al.* 2010] musste angesichts der Gesamtprobandenzahl (64) verworfen werden, wäre jedoch für etwaige Anschlussstudien mit beispielsweise 72 Probanden durchaus

umsetzbar. Die für diese Studie maßgebliche balancierte Probandenzuordnung in Experimental- und Versuchsgruppe erfolgte quasi-randomisiert (strikt alternierend bei Patientenzugang). Die somit potentiell gefährdete, jedoch zur Sicherung der internen Studienvalidität unbedingt notwendige Versuchsgruppenhomogenität vor Therapiebeginn [Trochim & Donnelly 2003] wurde mittels umfangreicher Eingangsanalysen (siehe unter 3.1 und 3.2) geprüft und bestätigt.

Auch sei darauf hingewiesen, dass die eingangs nicht-randomisierte, da gezielte Selektion der Probanden gemäß definierter Ein- sowie Ausschlusskriterien (siehe unter 2.2) und der assoziierte Stichprobenbias die externe Validität der Studie verhindern. Die dargestellten Studienerkenntnisse sind somit nicht generalisierbar [Trochim & Donnelly 2003], womit sich die Signifikanz der gezeigten Interventionseffekte auf den gewählten Probandenkontext (siehe unter 2.1) beschränkt.

5 Zusammenfassung

Der Rückenschmerz ist ein weit verbreitetes, teures medizinisches Problem. Die Behandlungen führen dabei zu hohen Kosten im Gesundheitssystem und verursachen auch für Arbeitgeber zunehmende Ausgaben. Aus arbeitsmedizinischer Sicht gilt es vermeidbare Risiken am Arbeitsplatz so früh wie möglich zu erkennen, zu beurteilen sowie zu reduzieren und kosteneffektive, wirksame Therapien anzubieten.

Die vorliegende Studie sollte feststellen, ob eine gerätegestützte Krafttrainingstherapie durch den Einsatz psychologisch-pädagogischer Interventionen wirksamer ist als eine monomodale Krafttrainingstherapie.

Es wurden insgesamt 64 männliche Polizeibeamte mit Rückenschmerzen in eine Experimental- und eine Kontrollgruppe aufgeteilt, untersucht und behandelt. Im Mittelpunkt der Therapie stand ein intensives, dynamisches Krafttraining mit erschöpfender Stimulierung der LWS-/BWS-Muskulatur. Die Behandlungsdauer betrug 24 Therapieeinheiten. Es wurden ein bis drei Therapieeinheiten pro Woche absolviert. Eine Therapieeinheit dauerte maximal 60 Minuten. Vor und nach der Therapie wurden die Teilnehmer untersucht und befragt. In der Experimentalgruppe wurden zusätzlich psychologisch-pädagogischen Interventionen eingesetzt.

Die Situation vor der Therapie zeigte, dass die Polizeibeamten beider Untersuchungsgruppen neben einer erheblichen Dekonditionierung der gesamten Rumpfmuskulatur, ein ausgeprägtes Angst-Vermeidungsverhalten und geringe internale Kontrollüberzeugungen aufweisen. Die Ergebnisse nach der Therapie verdeutlichen, dass die Krafttrainingstherapie mit psychologisch-pädagogischen Interventionen signifikant bessere Ergebnisse aufweist als die monomodale Krafttrainingstherapie. Die signifikanten Verbesserungen betreffen die untersuchten Parameter Schmerzwahrnehmung (Schmerzintensität, Schmerzregelmäßigkeit), Angst-Vermeidungsverhalten, Kontrollüberzeugungen und Lebensqualität. Dabei erhöhen die zusätzlichen Interventionen der Experimentalgruppe weder den Therapieumfang, noch die Kosten der Therapie.

Zukünftig sollten weitere Studien klären, ob mit dem Studiendesign der Experimentalgruppe ähnlich überzeugende Ergebnisse im Langzeitverlauf erreicht werden können. Interessant wäre ein direkter Vergleich, mit einem zeit- und kostenintensiveren multimodalen Behandlungskonzept oder einem stationären Behandlungsaufenthalt in einer Rehabilitationsklinik.

Literaturverzeichnis

Abe T, DeHoyos DV, Pollock ML, Garzalla L (2000) Time course for strength and muscle thickness changes following upper and lower body resistance training in men and woman. *European Journal of Applied Physiology* 81: 174-180

ACSM (1998) American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardio respiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 30(6): 975-991

Airaksinen O, Brox JI, Cedrachi C, Hildebrandt J, Klüber-Moffett J *et al.* (2006) European guidelines for the management of chronic non-specific low back pain. *European Spine Journal* 15: 192-300

Anderson M, Hartz A, Nordin T, Rosenbaum M, Noyes R, James P, Ely J, Agarwal N, Anderson S (2008) Community physicians' strategies for patients with medically unexplained symptoms. *Family Medicine* 40(2): 111-118

Andersson HI (2004) The course of non-malignant chronic pain: a 12-year follow-up of a cohort from the general population. *European Journal of Pain* 8: 47-53

Arnold B, Hildebrandt J, Nagel B, Pflingsten M (2012) Multimodale Therapie. In: Hildebrandt J, Pflingsten M: Rückenschmerz und Lendenwirbelsäule. 2., überarbeitete Auflage. Urban & Fischer, München

Asante AK, Brintnell ES, Gross DP (2007) Functional self-efficacy beliefs influence functional capacity evaluation. *Journal of Occupational Rehabilitations* 17(1): 73-82

Azad SC, Zieglgänsberger W (2003) What do we know about the state of chronic pain? *Schmerz* 17(6): 441-444

Bandura A (1977) Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review* 84: 191-21

Basler HD, Quint S, Wolf U (2006) Fear Avoidance Beliefs und Funktion bei älteren Personen mit chronischen Rückenschmerzen. *Schmerz* 20: 189-197

Bauer H (2009) "Volkskrankheiten" – Begriffsbestimmungen aus der Sicht der Medizin. In: Schumpelick V, Vogel B (Hrsg.) Volkskrankheiten. Herder, Freiburg

Bear MF, Connors BW, Paradiso MA (2009) Neurowissenschaften (Vol. 3). Spektrum, Heidelberg

Beck AT, Emery G, Greenberg RL (1985) Anxiety disorders and phobias. Basic Books, New York

Benrath J, Fresenius M, Hatzenbühler M, Heck M (2012) Repetitorium Schmerztherapie: zur Vorbereitung auf die Prüfung „Spezielle Schmerztherapie“. 3. Auflage. Springer Verlag, Berlin Heidelberg

- Bergmann S**, Herrström P, Jacobsson LTH, Petersson IF (2002) Chronic Widespread Pain: A Three Year Follow up of Pain Distribution and Risk Factors. *The Journal of Rheumatology* 29(4): 818-825
- Bieber C**, Müller KG, Blumenstiel K, Hochlehnert A, Wilke S, Hartmann M, Eich W (2008) A shared decision-making communication training program for physicians treating fibromyalgia patients: effects of a randomized controlled trial. *Journal of Psychosomatic Research*. 64(1): 13-20
- BKK Gesundheitsreport (2012)** Gesundheit fördern, Krankheit versorgen, mit Krankheit leben. URL: http://www.bkk-nordwest.de/pressecenter/publikationen/download/bkk_gesundheitsreport_2012.pdf (letzter Zugriff 30.04.2014)
- Borg G (1998)** Borg's perceived exertion and pain scales. Human Kinetics, Champaign IL
- Brandstätter S (2012)** Edukation. In: Hildebrandt J, Pfingsten M. Rückenschmerz und Lendenwirbelsäule. 2., überarbeitete Auflage. Urban & Fischer, München
- Breivik H**, Collett B, Ventafridda V, Cohen R, Gallacher D (2006) Survey of chronic pain in Europe: Prevalence, impact on daily life, and treatment. *European Journal of Pain* 10: 287-333
- Brunner HE (2005)** Aktive Schmerztherapie der IGOSt. In: Harter W, Schifferdecker-Hoch F, Brunner HE, Denner A (Hrsg) Menschen in Bewegung. Deutscher Ärzte Verlag, Köln
- Buer N, Linton SJ (2002)** Fear-avoidance beliefs and catastrophizing: occurrence and risk factor in back pain and ADL in the general population. *Pain* 99(3): 485-491
- Carey TS**, Freburger JK, Holmes GM, Castel L, Darter J, Agans R, Kalsbeek W, Jackman A (2009) A long way to go: Practice patterns and evidence in chronic low back pain care. *Spine* 34: 718-724
- Childs JD**, Piva SR, Fritz JM (2005) Responsiveness of the numeric pain rating in patients with low back pain. *Spine* 30(11): 1331-1334
- Chilibeck PD**, Calder AW, Sale G, Webber CE (1998) A comparison of strength and muscle mass increases during resistance training in young women. *European Journal of Applied Physiology* 77: 170-175
- Choi G**, Raiturker P, Kim M, Chung D, Chae Y, Lee S (2005) The effect of early isolated lumbar extension program for patients with herniated disc undergoing lumbar discectomy. *Neurosurgery* 57(4): 764-772
- Costa LdaC**, Maher CG, MC Auley JH, Hancock MJ, Smeets RJ (2011) Self-efficacy is more important than fear of movement in mediating the relationship between pain and disability. *European Journal of Pain* 15(2): 213-219

Cote JN, Hoeger Bement MK (2010) Update on the relation between pain and movement: consequences for clinical practice. *The Clinical Journal of Pain* 26(9): 754-762

DAK-Gesundheitsreport (2013), URL: http://www.dak.de/dak/download/Vollstaendiger_bundesweiter_Gesundheitsreport_2013-1318306.pdf
(letzter Zugriff am 30.04.2014)

Daltroy LH, Iversen MD, Larson MG, Lew R, Wright E, Ryan J (1997) A controlled trial of an educational program to prevent low back injuries. *New England Journal of Medicine* 337: 322-328

Damush TM, Wu J, Bair MJ, Sutherland JM, Kroenke K (2008) Self-management practices among primary care with musculoskeletal pain and depression. *Journal of Behavioral Medicine* 31(4): 301-307

Darius S, Böckelmann I (2012) Psychische Belastungen und mögliche Prävention bei Polizeibeamten – Eine Längsschnittuntersuchung. Prävention Gesundheitsförderung, DOI: 10.1007/s11553-012-0343-4, 1-6

Denner A (1998) Analyse und Training der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur. Springer, Berlin

Denner A (2005) Analyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur. In: Harter W, Schifferdecker-Hoch F, Brunner HE, Denner A (Hrsg) Menschen in Bewegung. Deutscher Ärzte Verlag, Köln

Denner A (2009) Das offizielle FPZ Handbuch. FPZ: DEUTSCHLAND DEN RÜCKEN STÄRKEN GmbH, Köln

Deyo RA, Diehl AK, Rosenthal M (1986) How many days of bed rest for acute low back pain? *New England Journal of Medicine* 315: 365-372

Deyo RA, Mirza SK, Martin BI (2006) Back pain prevalence and visit rates: estimates from US: national health survey. *Spine* 31(23): 2724-2727

Dolce JJ, Crocker MF, Moletteire C, Doleys DM (1986) Exercise quotas, anticipatory concern and self-efficacy expectancies in chronic pain. *Pain* 24: 365-372

Dowrick CF, Ring A, Humphris GM, Salmon P (2004) Normalization of unexplained symptoms by general practitioners: a functional typology. *The British Journal of General Practice* 54(500): 165-170

Dunn C, DeRoo L, Rivara FP (2001) The use of brief interventions adapted from motivational interviewing across behavioral domains: a systematic review. *Addiction* 96, 1725-1742

Epstein RM, Hadee T, Carroll J, Meldrum SC, Lardner J, Shields CG (2007) "Could this be something serious?" Reassurance, uncertainty, and empathy in response to patients' expressions of worry. *Journal of General Internal Medicine* 22(12): 1731-1739

Erim Y, Glier B (2011) Schmerz bei Migranten aus der Türkei. In: Kröner-Herwig B, Frettlöh J, Klinger R, Nilges P (Hrsg.) Schmerzpsychotherapie. 7., vollständig aktualisierte und überarbeitete Auflage. Springer, Berlin, Heidelberg

Ernst E (2000) Complementary and alternative medicine in rheumatology. Bailliere`s best practice & research. *Clinical Rheumatology* 14(4): 731-749

European Guidelines for the Management of chronic non-specific low back pain (2005), URL: http://www.backpaineurope.org/web/files/WG2_Guidelines.pdf (letzter Zugriff am 28.06.2014)

Fahland RU, Schmidt CO, Raspe H, Feng SH, Kohlmann T (2012) Epidemiologische und sozioökonomische Bedeutung. In: Hildebrandt J, Pfingsten M: Rückenschmerz und Lendenwirbelsäule. 2., überarbeitete Auflage. Urban & Fischer, München

Farrar JT, Portenoy RK, Berlin JA, Kinman JL, Strom BL (2000) Defining the clinically important difference in pain outcome measures. *Pain* 88(3): 287-294

Filiz M, Cakmak A, Ozcan E (2005) The effectiveness of exercise programmes after lumbar disc surgery: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation* 19(1): 4-11

Fleck SJ, Kraemer WJ (2003) Designing Resistance Training Programs. Human Kinetics, Champaign

Fordyce WE (1976) Behavioral methods for chronic pain and illness. CV Mosby, St. Louis

Foster NE, Thomas E, Bishop A, Dunn KM, Main CJ (2010) Distinctiveness of psychological obstacles to recovery in low back pain patients in primary care. *Pain* 148(3): 398-406

Freeman MD, Woodham MA, Woodham AW (2010) The Role of the Lumbar Multifidus in Chronic Low Back Pain: A Review. PM & R: *The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation* 2(2): 142-146

Freemont AJ, Peacock TE (1997) Nerve ingrowth into diseased intervertebral disc in chronic back pain. *Lancet* 350(9072): 178-181

Freiwald J, Baumgart C, Hoppe MW, Engelhardt M (2012) Gerätegestütztes Krafttraining bei chronischem Rückenschmerz. *Arthritis + Rheuma* 32: 95-103

Freiwald J, Beermann W (2010) Langgutachten zur Beurteilung der Wirksamkeit der computergestützten Physiotherapie zur Behandlung von chronischen Rückenschmerzpatienten innerhalb eines integrierten Versorgungsvertrages mit Versicherten der Deutschen Angestellten Krankenkasse (DAK) über den Zeitraum von einem Jahr

Fricker J (2003) Pain in Europe. A report. URL: [http://www.britishpainsociety.org/Pain in Europe survey report.pdf](http://www.britishpainsociety.org/Pain%20in%20Europe%20survey%20report.pdf) (letzter Zugriff am 20.06.2014)

- Frießem CH (2009)** Prävalenz chronischer Schmerzen im ambulanten Bereich. Eine epidemiologische Erfassung in sechs Bochumer Facharztpraxen. Inauguraldissertation an der Ruhr-Universität Bochum
- Gagliese L, Weizblit N, Ellis W, Chan VW (2005)** The measurement of postoperative pain: a comparison of intensity scales in Younger and older surgical patients. *Pain* 117(3): 412-420
- Gehling M, Tryba M (2001)** Unterschied zwischen akutem und chronischem Schmerz. In: Zenz M, Jurna I, Ahrens S (Hrsg.) Lehrbuch der Schmerztherapie. 2., neu bearbeitete Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart
- Gesundheitsreport der Techniker Krankenkasse – Risiko Rücken (2014)**, URL: <http://www.tk.de/centaurus/servlet/contentblob/644772/Datei/121848/Gesundheitsreport-2014.pdf> (letzter Zugriff am 25.06.2014)
- Gift AG (1989)** Visual analogue scales: measurement of subjective phenomena. *Western Journal of Nursing Research* 38(5): 286-288
- Goebel S (2002)** Entwicklung, Überprüfung und Normierung eines Kraftmessverfahrens. Dissertation, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
- Goebel S, Stephan A, Freiwald J (2005)** Krafttraining bei chronischen lumbalen Rückenschmerzen. Ergebnisse einer Längsschnittstudie. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 56(11): 388-392
- Goebel S, Stephan A (2006)** Veränderungen durch Krafttraining. In: Kieser W: Krafttraining in Prävention und Therapie. Verlag Hans Huber, Bern
- Goldspink G, Harridge S (2003)** Cellular and molecular aspects of adaptation in skeletal muscle. In: Komi PV (ed.) Strength and Power in Sport. Blackwell, Oxford
- Gralow I (2000)** Psychosoziale Risikofaktoren in der Chronifizierung von Rückenschmerzen. *Schmerz* 14: 104-110
- Hagen KB, Hilde G, Jamtvedt G, Winnem MF (2002)** The Cochrane review of advice to stay active as a single treatment for low back pain. *Spine* 27: 1736-1741
- Hall JA, Roter DL, Katz NR (1988)** Meta-analysis of correlates of provider behavior in medical encounters. *Medical Care* 26(7): 657-675
- Hansson TH, Hansson EK (2000)** The effects of common medical intervention on pain, back function, and work resumption in patients with chronic low back pain. *Spine* 25: 3055-3064
- Harter W (2005)** Pädagogische Ansätze in der Behandlung von Rückenschmerzpatienten In: Harter W, Schifferdecker-Hoch F, Brunner HE, Denner A (Hrsg.) Menschen in Bewegung. Multimodale Neuausrichtung in der Behandlung chronischer Rückenschmerzen. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln

- Haunstetter H (2005)** Gesundheitsbezogene Lebensqualität und Parameter des Schmerzerlebens bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen. Dissertationsschrift an der Universität Heidelberg
- Hayden JA**, van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW (2005) Exercise therapy for non-specific low back pain (Review). *The Cochrane Collaboration* 3: 1-12
- Hägg O**, Fritzell P, Nordwall A (2003) The clinical importance of changes in outcome scores after treatment for chronic low back pain. *European Spine Journal* 12(1): 12-20
- Häkkinen K (1985)** Factors influencing trainability of muscular strength during short term and prolonged training. *National Strength and Conditioning Association Journal* 7(2): 32-37
- Häkkinen K, Häkkinen A (1995)** Neuromuscular adaptations during intensive strength training in middle-aged and elderly males and females. *Electromyography and Clinical Neurophysiology* 35: 137-147
- Heijmans M**, Olde Hartman TC, van Weel-Baumgarten E, Dowrick C, Lucassen PL, van Weel C (2011) Experts' opinions on the management of medically unexplained symptoms in primary care. A qualitative analysis of narrative reviews and scientific editorials. *Family Practice* 28(4): 444-455
- Helbing T (2013)** Patientenwege von Patienten mit nicht-spezifischen Rückenschmerzen. Eine retrospektive Beobachtungsstudie. Inauguraldissertation an der Medizinischen Fakultät der Georg-August-Universität zu Göttingen
- Henningsen P**, Zipfel S, Herzog W (2007) Management of functional somatic syndromes. *Lancet* 369(9565): 946-955
- Heuch I**, Hagen K, Nygaard O, Zwart JA (2010) The Impact of Body Mass Index on the Prevalence of Low Back Pain: The HUNT Study. *Spine* 35(7): 764-768
- Heuch I**, Hagen K, Zwart JA (2013) Body Mass Index as a risk Factor for developing chronic Low Back Pain: a follow-up in the Nord-Trøndelag Health Study. *Spine* 38(2): 133-139
- Heymans MW**, van Tulder MW, Esmail R, Bombardier C, Koes BW (2004) Back schools for non-specific low-back pain. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 4, DOI: 10.1002/14651858.CD000261.pub2
- Hicks GS**, Duddlestone DN, Russel LD, Holman HE (2002) Low back pain. *American Journal Medicine Science* 324: 207-211
- Hildebrandt J (2003)** Die Muskulatur als Ursache für Rückenschmerzen. *Schmerz* 17: 412-418
- Hildebrandt J**, Pflingsten M, Lüder S, Lucan S, Pauls J, Seeger D, Strube J, v. Westernhagen S, Wendt A (2003) Das Manual – Göttinger Rücken-Intensiv-Programm (GRIP). Congress compact, Berlin

- Hildebrandt J, Müller G, Pfingsten M (2005)** Einleitung In: Hildebrandt J, Müller G, Pfingsten M (Hrsg.) Lendenwirbelsäule: Ursachen, Diagnostik und Therapie von Rückenschmerzen. Urban & Fischer, München
- Hildebrandt J, Pfingsten M (2009)** Vom GRIP zur multimodalen Schmerztherapie. *Der Orthopäde* 38: 885-895
- Hildebrandt J, Pfingsten M (2011)** Rückenschmerzen. In: Kröner-Herwig B, Frettlöh J, Klinger R, Nilges P (Hrsg.) Schmerzpsychotherapie. 7., vollständig aktualisierte und überarbeitete Auflage. Springer, Berlin, Heidelberg
- Hildebrandt J, Pfingsten M (2012)** Rückenschmerz und Lendenwirbelsäule. 2., überarbeitete Auflage. Urban & Fischer Verlag, München
- Hollmann M, Niederau A (2013)** Aktuelle Zahlen und Erkenntnisse zur medizinischen und ökonomischen Wirksamkeit der Integrierten Funktionellen Rückenschmerztherapie (FPZ Konzept). Studie der FPZ: DEUTSCHLAND DEN RÜCKEN STÄRKEN GmbH, Köln
- Holroyd KA, Holm JF, Penzien DB, Cordingley JF, Hursey KL, Martin NJ, Theofanus A (1989)** Long-term maintenance of improvements achieved with pharmacological and non-pharmacological treatments for migraine. *Biofeedback and Self-Regulation* 14(4): 301-308
- Horng YS, Hwang YH, Wu HC, Liang HW, Mhe YJ, Twu FC, Wang JD (2005)** Predicting health-related quality of life in patients with low back pain. *Spine* 30(5): 551-555
- Hoyer J, Wittchen HU (2006)** Gesprächsführung in der Klinischen Psychologie und Psychotherapie. In: Wittchen HU, Hoyer J (Eds.) Klinische Psychologie & Psychotherapie. Springer, Heidelberg
- Hüppe A, Müller K, Raspe H (2007)** Is the occurrence of back pain in Germany decreasing? Two regional postal surveys a decade apart. *European Journal of Public Health* 17: 318-322
- Jäger M, Jordan C, Voß J, Bergmann A, Bolm-Audorff U, Ditchen D, Ellgast R, Haerting J, Haufe E, Kuß O, Morfeld P, Schäfer K, Seidler A, Luttmann (2014)** Erweiterte Auswertung der Deutschen Wirbelsäulenstudie. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie* 64: 151-168
- Jones DA, Rutherford OM (1987)** Human muscle strength training: The effects of three different regimes and the nature of the resultant changes. *Journal of Physiology* 391: 1-11
- Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM (2000)** Principles of Neural Science (Vol. 4) McGraw Hill, New York
- Kanfer FH, Reinhecker H, Schmelzer D (1996)** Selbstmanagement-Therapie. Springer, Berlin

- Klenerman L**, Slade PD, Stanley IM, Pennie B, Reilly JP, Atchison LE, Troup JDG, Rose MJ (1995) The prediction of chronicity in patients with an acute attack of low back pain. *Spine* 20, 478-484
- Koes BW**, van Tulder MW, Thomas S (2006) Diagnosis and treatment of low back pain. *British Medicine Journal* 332: 1430-1434
- Kohlmann T (2003)** Die Chronifizierung von Rückenschmerzen. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, *Gesundheitsschutz* 46: 227-235
- Kröner-Herwig B (2000)** Rückenschmerz. Hogrefe, Göttingen
- Kröner-Herwig B (2011)** Schmerz als biopsychosoziales Phänomen – eine Einführung. In: Kröner-Herwig B, Frettlöh J, Klinger R, Nilges P (Hrsg.) Schmerzpsychotherapie. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York
- Kroenke K (2007)** Efficacy of treatment for somatoform disorders: A review of randomized controlled trials. *Psychomatic Medicine* 69: 881-888
- Lagerström M**, Hansson T, Hagberg M (1998) Work-related low-back problems in nursing. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 24(6): 449-464
- Lame IE**, Peters ML, Vlaeyen JW, Kleef M, Patijn J (2005) Quality of Life in chronic pain is more associated with beliefs of pain, than with pain intensity. *European Journal of Pain* 9(1): 15-24
- Leboeuf-Yde C, Kyvik KO (1998)** At what age does low back pain become a common problem? *Spine* 23: 228-234
- Leeuw D**, Champagne A, Descarreaux M, Dubois JD, Prado JM, Duarte M (2007) The fear-avoidance model of musculoskeletal pain: current state of scientific evidence. *Journal of Behavioral Medicine* 30(1): 77-94
- Lethem J**, Slade PD, Troup JD, Bentley G (1983) Outline of a fear-avoidance model of exaggerated pain perception. *Behavior Research and Therapy* 21(4): 401-408
- Liddle SD**, Baxter GD, Gracey JH (2004) Exercise and chronic low back pain: Whats work? *Pain* 109: 200-210
- Linton SJ (2000)** A review of psychological risk factors in back pain. *Spine* 25: 1148-1156
- Linton SJ (2001)** Occupational psychological factors increase the risk for back pain: a systematic review. *Journal of Occupational Rehabilitation* 11: 53-66
- Linton SJ, van Tulder MW (2001)** Preventive interventions for back and neck pain problems: what is the evidence? *Spine* 26: 778-787
- Locher H, Nilges P (2001)** Wie chronifiziere ich meine Schmerzpatienten. *Orthopädische Praxis* 3: 672-677

Lohaus A (1992) Kontrollüberzeugungen zu Gesundheit und Krankheit. *Zeitschrift für Klinische Psychologie* 21: 76-87

Löllgen H (2004) Das Anstrengungsempfinden (RPE, Borg-Skala). *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 55(11): 299-300.

Lühmann D, Müller VE, Raspe H (2004) Prävention von Rückenschmerzen. Expertise im Auftrag der Bertelsmann-Stiftung und der Akademie für Manuelle Medizin, Universität Münster. Abschlussbericht (Auszüge Version Juni 2004), URL: http://www.bertelsmann-stiftung.de/cps/rde/xbcr/SID-2F75309B-66FC9BC9/bst/xcms_bst_dms_15515__2.pdf (letzter Zugriff am 23.05.2014)

Maier F (2008) Krankheitsgeschehen im Polizeivollzug. In: Pedal W, Maier F, Kontzog E, Bartsch N, Kretzschmar R: Zweiter Gesundheitsbericht für die Landespolizei Sachsen-Anhalt 2008: 43-59

Manek NJ, MacGregor AJ (2005) Epidemiology of back disorders: prevalence, risk factor and prognosis. *Current Opinion in Rheumatology* 17: 134-140

Maniadakis N, Gray A (2000) The economic burden of back pain in the UK. *Pain* 84: 95-103

Mannion AF, Müntener M, Taimela S, Dvorak J (1999) A randomized clinic trial of three therapies for chronic low back pain. *Spine* 24(23): 2435-2448

Mannion AF, Helbling D, Pulkovski N, Sprott H (2009) Spinal segmental stabilization exercises for chronic low back pain: program adherence and its influence on clinical outcome. *European Spine Journal* 18(12): 1881-91

Marks I (1983) Fears, phobias, and rituals. Oxford University Press, New York

Mc Gill SM (2001) Low back disorders, evidence-based prevention and rehabilitation. Human Kinetics, USA Campaign

Mense S (2001) Pathophysiologie des Rückenschmerzes und seine Chronifizierung. *Schmerz* 15: 413-417

Miller WR, Rollnick S (2008) Motivierende Gesprächsführung. 3. Auflage, Lambertus-Verlag, Freiburg

Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gøtzsche PC, Devereaux PJ, Elbourne D, Egger M, Altman DG (2010) CONSORT 2010 Explanation and Elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *The BMJ* 340: c869

Müller KG, Richter A, Bieber C, Blumenstiel K, Wilke S, Hochlehnert A, Eich W (2004) The process of shared decision making in chronic pain patients. Evaluation and modification of treatment decisions. *Zeitschrift für ärztliche Fortbildung und Qualität Qualitätssicherung* 98(2): 95-100

Müller-Mundt G (2005) Chronischer Schmerz Herausforderungen für die Versorgungsgestaltung und Patientenedukation. Verlag Hans Huber, Bern

Nationale Versorgungsleitlinie Kreuzschmerz (2013),

URL: <http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/kreuzschmerz/pdf/nvl-kreuzschmerz-lang-4.pdf> (letzter Zugriff am 25.06.2014)

Nickel U (1995) Entwicklung und Erprobung eines Fragebogens zur Erfassung von Kontrollüberzeugungen bei Wirbelsäulenerkrankungen und Rückenbeschwerden (KÜ-WS). Inauguraldissertation an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Nilges P, Pfingsten M (2011) Psychische Evaluation. In Locher H, Casser HR, Strohmeier M, Grifka J: Spezielle Schmerztherapie der Halte- und Bewegungsorgane. Thieme Verlag, Stuttgart

Panjabi M (1992) The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *Journal of Spinal Disorders* 5: 390-397

Pearson D (2003) Muscle 101. *Strength and Conditioning Journal* 25(4): 61-62

Pedal W, Maier F, Kontzog E, Bartsch N (2008) Zweiter Gesundheitsbericht für die Landespolizei Sachsen-Anhalt 2008

Pengel LH, Refshauge KM, Maher CG (2004) Responsiveness of pain, disability, and physical impairment outcomes in patients with low back pain. *Spine* 29(8): 879-883

Pette D (1999) Das adaptive Potential des Skelettmuskels. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 50: 262-270

Pfingsten M (2000) Vermeidungsverhalten und Krankheitsüberzeugungen im Chronifizierungsprozess von Rückenschmerzen. Habilitationsschrift an der medizinischen Fakultät der Georg-August-Universität zu Göttingen

Pfingsten M (2001) Multimodale Verfahren – auf die Mischung kommt es an. *Schmerz* 15: 492-498

Pfingsten M (2004) Angstvermeidungsüberzeugungen bei Rückenschmerzen: Gütekriterien und prognostische Relevanz des FABQ. *Schmerz* 18: 17-27

Pfingsten M (2005) Behandlung von Rückenschmerzen als Angsttherapie. *Psychotherapie im Dialog* 6(1): 52-58

Pfingsten M, Korb J, Hasenbring M (2006) Psychologische Mechanismen der Chronifizierung – Konsequenzen für die Prävention. In: Kröner-Herwig B, Frettlöh J, Klinger R, Nilges P (Hrsg.) Schmerzpsychotherapie. 7., vollständig aktualisierte und überarbeitete Auflage. Springer, Berlin, Heidelberg

- Pfingsten M, Eich W (2012)** Psychologische und psychosomatische Faktoren. In: Hildebrandt J, Pfingsten M. Rückenschmerz und Lendenwirbelsäule. 2., überarbeitete Auflage. Urban & Fischer, München
- Pfingsten M, Hildebrandt J (2011)** Rückenschmerzen. In: Kröner-Herwig B, Frettlöh J, Klinger R, Nilges P (Hrsg.) Schmerzpsychotherapie. 7., vollständig aktualisierte und überarbeitete Auflage. Springer, Berlin, Heidelberg
- Pfingsten M, Nilges P (2012)** Psychologische Evaluation: Schmerz- und Verhaltensdiagnostik. In: Hildebrandt J, Pfingsten M. Rückenschmerz und Lendenwirbelsäule. 2., überarbeitete Auflage. Urban & Fischer, München
- Philips HC (1987)** Avoidance behavior and its role in sustaining chronic pain. *Behavior Research and Therapy* 25: 273-279
- Pols RG, Battersby MW (2008)** Coordinated care in the management of patients with unexplained physical symptoms: depression is a key issue. *Medical Journal of Australia* 188(12 Suppl): 133-137
- Pollock ML, Leggett SH, Graves JE, Jones A, Fulton M, Cirulli J (1989)** Effect of resistance training on lumbar extension strength. *The American Journal of Sports Medicine* 17(5): 624-629
- Raspe H, Kohlmann T (1993)** Rückenschmerzen – Eine Epidemie unserer Tage? *Deutsches Ärzteblatt* 90: 2165-2169
- Raspe H, Kohlmann T (1998)** Die aktuelle Rückenschmerz- Epidemie. In: Pfingsten M, Hildebrandt J (Hrsg.) Chronischer Rückenschmerz. Wege aus dem Dilemma, Verlag Hans Huber, Bern
- Rittweger J, Just K, Kautzsch K, Felsenberg D (2002)** Treatment of chronic lower back pain with lumbar extension and whole-body vibration exercise: a randomized controlled trial. *Spine* 27(17): 1829-1834
- Rubak S, Sandbaek A, Lauritzen T, Christensen B (2005)** Motivational interviewing: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of General Practice* 55: 305-312
- Rüllich K (2005)** Übersicht über ausgewählte Aspekte des gesundheitsrelevanten Verhaltens und beanspruchender Arbeitsanforderungen bei Polizeibeamten/innen im Reviereinsatzdienst der Polizeidirektion Halle des Landes Sachsen-Anhalt. *Ergo-Med* 3: 75-79
- Salmon P, Peters S, Stanley I (1999)** Patients' perceptions of medical explanations for somatization disorders: qualitative analysis. *British Medicine Journal* 318: 372-378
- Sappich B (2005)** Wirksamkeit eines gerätegestützten Wirbelsäulentrainings bei gewerblichen Arbeitnehmern zur Reduzierung von Arbeitsunfähigkeitstagen aufgrund von Dorsopathien. Sierke Verlag. Göttingen

- Schifferdecker-Hoch F**, Harter WH, Denner A, Uhlig H (2003) Muskuläre Dekonditionierung: Die Zivilisationsfalle unserer Gesellschaft. *Orthopädische Praxis* 39(10): 636-646
- Schiltenswolf M, Kuni B (2009)** Multimodale Rückenschmerztherapie – der trainingswissenschaftliche Aspekt. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 60(2): 50-54
- Schlumberger A (2012)** Trainingstherapie. In: Hildebrandt J, Pfingsten M: Rückenschmerz und Lendenwirbelsäule. 2., überarbeitete Auflage. Urban & Fischer, München
- Schmidt CO**, Raspe H, Pfingsten M, Hasenbring M, Basler HD, Eich W, Kohlmann T (2007) Back Pain in German Adult Population. *Spine* 32(18): 2005-2011
- Schmidt CO, Kohlmann T (2005)** Was wissen wir über das Symptom Rückenschmerz? Epidemiologische Ergebnisse zu Prävalenz, Inzidenz, Verlauf. *Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete* 143(3): 292-298
- Schmidtbleicher D, Güllich A (1998)** Struktur der Krafftfähigkeiten und ihrer Trainingsmethoden. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 50(7+8): 223-234
- Schmitt T (2013)** Einfluss von Schwingungstherapie auf unspezifische Rückenschmerzen – Eine randomisierte, kontrollierte Therapiestudie. Inauguraldissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin, medizinische Fakultät der Universität Regensburg
- Schoenfeld B (2010)** The Mechanisms of Muscle Hypertrophy and their Application to resistance Training. *Journal of Strength and Conditioning Research* 24(10): 2857-2872
- Schütze A**, Kaiser U, Ettrich U, Grosse K, Gossrau G, Schiller M, et al. (2009) Evaluation of a multimodal pain therapy at the University Pain Centre Dresden. *Schmerz* 23: 609-617
- Seligmann MEP (1975)** Helplessness. On depression, development and death. Freeman, San Francisco
- Sertpoyraz F**, Eyigor S, Karapolat H, Capaci K, Kirazli Y (2009) Comparison of isokinetic exercise versus standard exercise training in patients with chronic low back pain: randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation* 23(3): 238-247
- Shiri R**, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E (2010) The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *American Journal of Epidemiology* 171: 135-154
- Slesina W (1987)** Arbeitsbedingte Erkrankungen und Arbeitsanalyse: Arbeitsanalyse unter dem Gesichtspunkt der Gesundheitsvorsorge. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart
- Smeets RJEM**, Wade D, Hidding A, van Leeuwen PJCM, Vlaeyen JWS, Knottnerus JA (2006) The association of physical deconditioning and chronic low back pain: a hypothesis-oriented systematic review. *Disability and Rehabilitation* 28: 673-693

- Smith RC**, Gardiner JC, Luo Z, Schooley S, Lamerato L, Rost K (2009) Primary care physicians treat somatization. *Journal of General Internal Medicine* 24(7): 829-832
- Sonnentag S, Frese M (2003)** Stress in organizations. In: Bormann WC, Ilgen DR, Klimoski RJ, Weiner IB (eds.) *Industrial and Organizational Psychology. Handbook of Psychology, Industrial and organizational psychology*; Hoboken, Wiley
- Stärkle R**, Mannion AF, Elfering A (2004) Longitudinal validation of fear-avoidance beliefs questionnaire (FABQ) in a Swiss-German sample of low back pain patients. *European Spine Journal* 13(4): 332-340
- Stephan A**, Goebel S, Schmidtbleicher D (2011) Effekte maschinengestützten Krafttrainings in der Behandlung chronischen Rückenschmerzes. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 62(3): 69-74
- Stone L, Clarke DM (2007)** Somatising disorders: untangling the pathology. *Australian Family Physician* 36(4): 234-239
- Tätzner B (2007)** Motivation zu langfristigen rückengerechten Verhalten. Dissertationsschrift an der Deutschen Sporthochschule Köln
- Thorne SE**, Harris SR, Mahoney K, Con A, McGuinness L (2004) The context of health care communication in chronic illness. *Patient Education Counseling* 54(3): 299-306
- Trochim WMK, Donnelly JP (2003)** The Research Methods Knowledge Base. 3rd Edition. Cengage Learning (EMEA) Ltd., Hampshire/UK
- van Bokhoven MA**, Koch H, van der Weijden T, Grol RP, Kester AD, Rinkens PE, Bindels PJ, Dinant GJ (2009) Influence of watchful waiting on satisfaction and anxiety among patients seeking care for unexplained complaints. *Annals of Family Medicine* 7(2): 112-120
- van Tulder MW**, Koes BW, Bouter LM (1995) A cost-of-illness study of back pain in the Netherlands. *Pain* 62: 233-240
- van Tulder MW (2001)** Die Behandlung von Rückenschmerzen. Mythen und Fakten. *Der Schmerz* 15(6): 499-504
- van Tulder MW**, Koes B, Malmivaara A (2006) Outcome of non-invasive treatment modalities on back pain: an evidence-based review. *European Spine Journal* 15(1): 64-81
- van Tulder MW, Koes BW (2002)** Acute low back pain and sciatica. *Clinical Evidence* 8: 1156-1170
- Verbeek J**, Sengers MJ, Riemens L, Haafkens J (2004) Patient expectations of treatment for back pain: a systematic review of qualitative and quantitative studies *Spine* 29(20): 2309-2318

Verbunt JA, Seelen HA, Vlaeyen JW, van de Heijden GJ, Heus PH, Pons K, Knottnerus JA (2003) Disuse and deconditioning in chronic low back pain: concepts and hypothesis on contributing mechanisms. *European Journal of Pain* 7: 9-21

Vlaeyen JW, Kole-Snijders AM, Boeren RG, van Eek H (1995) Fear of movement/(re)injury in chronic low back pain and its relation to behavioral performance. *Pain* 62: 363-372

Von Korff M, Dunn KM (2008) Chronic pain reconsidered. *Pain* 138: 267-276

Waddell G (1987) A new clinical model for the treatment of low back pain. *Spine* 12: 632-644

Waddell G, Newton M, Henderson I, Somerville D, Main CJ (1993) A fear-avoidance beliefs questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low-back pain and disability. *Pain* 52: 157-168

Waddell G, Feder G, Lewis M (1997) Systematic reviews of bedrest and advice to stay active for acute low back pain. *The British Journal of General Practice* 47: 647-652

Waddell G (1998) The back pain revolution. Churchill Livingstone, Edinburgh

Waddell G, Burton K (2002) Educational and informational approaches. In: Linton SJ: New Avenues for the Prevention of Chronic Musculoskeletal Pain and Disability, Pain Research and Clinical Management Series 12, Elsevier, London

Weber BR, Grop D, Dvorak J, Müntener M (1997) Posterior surgical approach to the lumbar spine and its effect on the multifidus muscle. *Spine* 22: 1765-1772

Wenig CM, Schmidt CO, Kohlmann T, Schweikert B (2009) Costs of back pain in Germany. *European Journal of Pain* 13: 280-286

Wertli MM, Rasmussen-Barr E, Weiser S, Bachmann LM, Brunner F (2014) The role of fear avoidance beliefs as a prognostic factor for outcome in patients with nonspecific low back pain: a systematic review. *Spine* 14(5): 816-836

Wewers ME, Lowe NK (1990) A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Western Journal of Nursing Research* 13(4): 227-236

Wirth K (2011) Exzentrisches Krafttraining. Auswirkungen auf unterschiedliche Maximal- und Schnellkraftparameter. Sportverlag Strauß, Köln

Wolpe J (1973) Praxis der Verhaltenstherapie. Huber, Bern

Young WB, Bilby GE (1993) The effect of voluntary effort to influence speed of contraction on strength, muscular power, and hypertrophy development. *Journal of Strength and Conditioning Research* 7(3): 172-178

Zaciorskij VM, Aruin A, Selujanov V (1982) Massengeometrie des menschlichen Körpers. *Theorie und Praxis der Körperkultur* 6: 416-423

Zaciorskij VM, Aruin AS, Selujanov VN (**1984**) Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparates. Sportverlag, Berlin

Zaciorskij VM, Kraemer W (2008) Krafttraining. Praxis und Wissenschaft. 3., überarbeitete und ergänzte Auflage. Meyer & Meyer Verlag, Aachen

Zenker S, Petraschka M, Schenk M, Reissbauer A, Newie T, Hermanns K, Wernecke KD, Spies C (**2006**) Adjustment to chronic pain in back pain patients classified according to the motivational stages of chronic pain management. *Journal of Pain* 7(6): 417-427

Zieglgänsberger W, Berthele A, Tolle TR (**2005**) Understanding neuropathic pain. *CNS Spectrums* 10(4): 298-308

Zimmermann M (2004) Der Chronische Schmerz. Epidemiologie und Versorgung in Deutschland. *Der Orthopäde* 5: 508-514

Anlagen

Anlage 1



BEREICH ARBEITSMEDIZIN

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Postfach 4120, 39016 Magdeburg

PD Dr. Irina Böckelmann

Leiterin

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Medizinische Fakultät
Leipziger Str. 44
39120 Magdeburg

Telefon: +49 391 67-15056
Telefax: +49 391 67-15083

iam@med.ovgu.de
www.med.uni-magdeburg.de

Ihre Zeichen, Ihre Nachricht vom: Unsere Zeichen Durchwahl: Datum:
PD Dr. Bö/Ki

Integrierte Funktionelle Rückenschmerztherapie nach dem FPZ-Konzept

Studie des Bereiches für Arbeitsmedizin an der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg/Polizeiärztlicher Dienst Sachsen Anhalt

Name des Probanden:.....

EINWILLIGUNGSERKLÄRUNG

Mir ist bekannt, zu welchem Zweck die Therapieintervention und die Untersuchungen erfolgen.

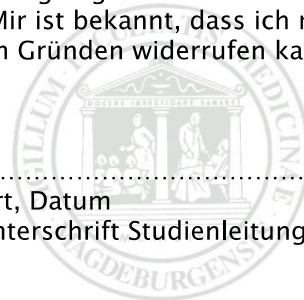
Über Wesen und Bedeutung der Untersuchungen bin ich eingehend unterrichtet worden, wobei ich zum Ablauf und zu möglichen Risiken Fragen stellen konnte. Ich hatte angemessen Zeit, mich zu entscheiden.

Weiterhin wurde mir verbindlich zugesichert, dass die Ergebnisse meiner Untersuchung streng vertraulich und ausschließlich Forschungszwecken dienen.

Hiermit willige ich ein, dass meine Untersuchungsergebnisse zu Studienzwecken verwendet werden dürfen. Mir ist bekannt, dass ich meine Einwilligung jederzeit und ohne Angaben von Gründen widerrufen kann.

.....
Ort, Datum
Unterschrift Proband

.....
Ort, Datum
Unterschrift Studienleitung



Anlage 2

OTTO-VON-GUERICKE-UNIVERSITÄT MAGDEBURG Ethik-Kommission

der Otto-von-Guericke-Universität an der Medizinischen Fakultät
und am Universitätsklinikum Magdeburg A.ö.R.
Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. med. C. Huth



Universitätsklinikum • Leipziger Straße 44 • D-39120 Magdeburg

Frau PD Dr. med. I. Böckelmann, Herrn Dipl.-Sportw./M.A. Kirchhoff
Bereich Arbeitsmedizin
Universitätsklinikum Magdeburg A.ö.R.
Leipziger Str.44
39120 Magdeburg

Tel.
(0391) 67/14314
67/14344

Fax
(0391) 67/14354
67/290185

eMail
norbert.beck@med.ovgu.de
ethikkommission@ovgu.de

Datum

16.05.2012

Unser Zeichen: **61/12**

Integrierte funktionelle Rückenbeschwerden nach dem FPZ-Konzept

Sehr geehrte Frau Dr. Böckelmann,
sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

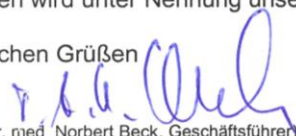
die Ethik-Kommission der Otto-von-Guericke-Universität an der Medizinischen Fakultät und am Universitätsklinikum Magdeburg hat die übergebenen Unterlagen zur o. g. Studie überprüft, in der letzten Kommissionssitzung eingehend erörtert und ist zu der Auffassung gekommen, dass gegen die Durchführung keine ethischen Bedenken bestehen. Diese **zustimmende Bewertung** ergeht unter dem Vorbehalt gleichbleibender Gegebenheiten.

Die Verantwortlichkeit des jeweiligen Prüfwissenschaftlers / behandelnden Prüfarztes bleibt in vollem Umfang erhalten und wird durch diese Entscheidung nicht berührt. Alle zivil- oder haftungsrechtlichen Folgen, die sich ergeben könnten, verbleiben uneingeschränkt beim Projektleiter und seinen Mitarbeitern.

Beim Monitoring sind die Bestimmungen des Bundes- und Landesdatenschutzgesetzes sowie die sich aus der ärztlichen Schweigepflicht ergebenden Einschränkungen zu beachten, was eine Aushändigung kompletter Patientenakten zum Monitoring ausschließt. Ein Monitoring personen- und studienbezogener Daten wird dadurch nicht beeinträchtigt.

Um die Übersendung von studienbezogenen Jahresberichten / Abschlussberichten / Publikationen wird unter Nennung unserer Registraturnummer gebeten.

Mit freundlichen Grüßen


(i. A. Dr. med. Norbert Beck, Geschäftsführer)
Prof. Dr. med. C. Huth
Vorsitzender der Ethik-Kommission

Ethik-Kommission
der Otto-von-Guericke-Universität an der Medizinischen Fakultät
und am Universitätsklinikum Magdeburg A.ö.R.
Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. med. C. Huth

Anlage 3: Erhebungsbogen 1 - Anamnese Wirbelsäule (FPZ-Basisfragebogen / Vorderseite)



Standardisiertes Testverfahren

1. Persönliche Daten

Name _____ Anschrift _____
 Vorname _____
 Telefon (d) _____ Telefon (p) _____
 Geburtsdatum _____ männlich weiblich
 Arbeitgeber _____ Krankenkasse _____
 Behandelnder Arzt _____

2. Spezifischer Trainingszustand

Betreiben Sie zur Zeit ein spezifisches Wirbelsäulentraining? ja nein

apparatives Krafttraining Funktions-/Krankengymnastik

Regelmäßigkeit **Systematik**

sporadisch regelmäßig 2-3x/W. systematisch Leistungssportler
 regelmäßig regelmäßig 4x/W. unsystematisch

3. Beschwerdeprofil

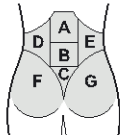
Haben Sie momentan **Rückenbeschwerden?** **Haben Sie momentan Nackenbeschwerden?**


vorher nachher vorher nachher

ja nein ja nein ja nein ja nein

Dauer der Beschwerden in Jahren _____ Dauer der Beschwerden in Jahren _____
 Aktuelle Episode in Wochen _____ Aktuelle Episode in Wochen _____
 Ärztliche Diagnose _____

Schmerzregionen LWS **Schmerzregionen HWS**

 keine Beschwerden
 A B C
 D E F
 G

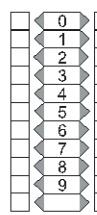
 keine Beschwerden
 oberhalb C7
 unterhalb C7
 oberhalb und unterhalb

Momentane Regelmäßigkeit **Momentane Schmerzintensität**

Rücken Nacken Rücken Nacken

vorher/nachher vorher/nachher vorher/nachher vorher/nachher

beschwerdefrei
 unregelmäßig
 regelmäßig
 ständig

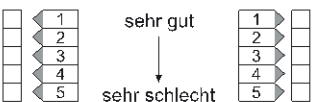
 0 beschwerdefrei 0
 1 leicht 1
 2 2
 3 3
 4 4
 5 mäßig 5
 6 6
 7 7
 8 stark 8
 9 unerträglich 9

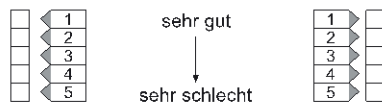
Zusammenhang zwischen Beschwerden und Berufstätigkeit ja nein

4. subjektive Parameter

Wie schätzen Sie Ihre **allgemeine Leistungsfähigkeit** ein? **Wie schätzen Sie Ihr persönliches Wohlbefinden** ein?

vorher nachher vorher nachher

 1 sehr gut 1
 2 2
 3 3
 4 4
 5 sehr schlecht 5

 1 sehr gut 1
 2 2
 3 3
 4 4
 5 sehr schlecht 5

Anlage 3: Erhebungsbogen 1 - Anamnese Wirbelsäule (FPZ-Basisfragebogen / Rückseite)

5. Anthropometr. Merkmale/ Körperzusammensetzung	Datum vorher _____ / nachher _____ <input type="checkbox"/> Rechtshänder <input type="checkbox"/> Linkshänder fettfreie Körpermasse v. _____ / n. _____ % Körpergewicht v. _____ / n. _____ kg fettthaltige Körpermasse v. _____ / n. _____ % Größe _____ cm Testleiter _____																																																																						
6. Dehnbarkeit (1) überdurchschnittlich (2) normal (3) leicht eingeschränkt (4) stark eingeschränkt (5) sehr stark eingeschränkt	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> vorher ischiocurale M. rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> m. rectus femoris rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> m. iliopsoas rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> nachher ischiocurale M. rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> m. rectus femoris rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> m. iliopsoas rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>	vorher ischiocurale M. rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> m. rectus femoris rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> m. iliopsoas rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/>	nachher ischiocurale M. rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> m. rectus femoris rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> m. iliopsoas rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/>																																																																				
vorher ischiocurale M. rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> m. rectus femoris rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> m. iliopsoas rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/>	nachher ischiocurale M. rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> m. rectus femoris rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> m. iliopsoas rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/>																																																																						
7. Biomechan. Funktionsanalyse der Wirbelsäule Sitzhöhe <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Polster vent. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Polster dors. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Kopfpolster <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sitzhöhe <input type="checkbox"/> Polster rechts <input type="checkbox"/> Polster links <input type="checkbox"/> Kopfpolster <input type="checkbox"/> Sitzhöhe <input type="checkbox"/> Polster (Höhe) <input type="checkbox"/> Polster (Tiefe) <input type="checkbox"/> Kopfpolster <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sitzhöhe <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> OS-Länge <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Kniefixation <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> R-Länge <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sitzhöhe <input type="checkbox"/> US-Länge <input type="checkbox"/> Rumpflänge <input type="checkbox"/> Beckenbreite <input type="checkbox"/> OS-Länge <input type="checkbox"/> Schulterbreite <input type="checkbox"/> Rumpftiefe <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; border: none;"> HWS-Mobilität vorher/nachher Sagittalebene Flexion _____° / _____° Extens. _____° / _____° gesamt _____° / _____° Frontalebene rechts _____° / _____° links _____° / _____° gesamt _____° / _____° Transversalebene rechts _____° / _____° links _____° / _____° gesamt _____° / _____° </td> <td style="width: 33%; border: none;"> HWS-Extension (Isomax/Kraftanstieg) <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">0° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 33%; border: none;"> HWS-Flexion (Isomax/Kraftanstieg) <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">45° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="border: none;"> HWS-Extension (dyn. Leistungsfähigkeit) Watt _____ SEC vorher _____ nachher _____ </td> <td colspan="2" style="border: none;"> HWS-Lateralflexion (Isomax/Kraftanstieg) </td> </tr> <tr> <td style="border: none;"> HWS-Rotation (Isomax/Kraftanstieg) </td> <td style="border: none;"> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">45° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">45° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> <td style="border: none;"> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="border: none;"> LWS-/BWS-Mobilität vorher/nachher Sagittalebene Flexion _____° / _____° Extens. _____° / _____° gesamt _____° / _____° Frontalebene rechts _____° / _____° links _____° / _____° gesamt _____° / _____° Transversalebene rechts _____° / _____° links _____° / _____° gesamt _____° / _____° </td> <td colspan="2" style="border: none;"> Rumpfflexion (Isomax/Kraftanstieg) <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">-60° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="border: none;"> Rumpfflexion (dyn. Leistungsfähigkeit) Watt _____ SEC vorher _____ nachher _____ </td> <td colspan="2" style="border: none;"> Rumpflateralflexion (Isomax/Kraftanstieg) </td> </tr> <tr> <td style="border: none;"> Rumpffrotation (Isomax/Kraftanstieg) </td> <td style="border: none;"> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">20° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">20° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> <td style="border: none;"> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	HWS-Mobilität vorher/nachher Sagittalebene Flexion _____° / _____° Extens. _____° / _____° gesamt _____° / _____° Frontalebene rechts _____° / _____° links _____° / _____° gesamt _____° / _____° Transversalebene rechts _____° / _____° links _____° / _____° gesamt _____° / _____°	HWS-Extension (Isomax/Kraftanstieg) <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">0° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	0° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	HWS-Flexion (Isomax/Kraftanstieg) <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">45° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	45° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	HWS-Extension (dyn. Leistungsfähigkeit) Watt _____ SEC vorher _____ nachher _____	HWS-Lateralflexion (Isomax/Kraftanstieg)		HWS-Rotation (Isomax/Kraftanstieg)	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">45° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">45° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">45° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	45° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">45° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	45° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	30° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	30° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	LWS-/BWS-Mobilität vorher/nachher Sagittalebene Flexion _____° / _____° Extens. _____° / _____° gesamt _____° / _____° Frontalebene rechts _____° / _____° links _____° / _____° gesamt _____° / _____° Transversalebene rechts _____° / _____° links _____° / _____° gesamt _____° / _____°	Rumpfflexion (Isomax/Kraftanstieg) <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">-60° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>		vorher / nachher	vorher / nachher	-60° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	Rumpfflexion (dyn. Leistungsfähigkeit) Watt _____ SEC vorher _____ nachher _____	Rumpflateralflexion (Isomax/Kraftanstieg)		Rumpffrotation (Isomax/Kraftanstieg)	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">20° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">20° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">20° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	20° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">20° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	20° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	30° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	30° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s
HWS-Mobilität vorher/nachher Sagittalebene Flexion _____° / _____° Extens. _____° / _____° gesamt _____° / _____° Frontalebene rechts _____° / _____° links _____° / _____° gesamt _____° / _____° Transversalebene rechts _____° / _____° links _____° / _____° gesamt _____° / _____°	HWS-Extension (Isomax/Kraftanstieg) <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">0° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	0° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	HWS-Flexion (Isomax/Kraftanstieg) <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">45° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	45° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																													
vorher / nachher	vorher / nachher																																																																						
0° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																																						
vorher / nachher	vorher / nachher																																																																						
45° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																																						
HWS-Extension (dyn. Leistungsfähigkeit) Watt _____ SEC vorher _____ nachher _____	HWS-Lateralflexion (Isomax/Kraftanstieg)																																																																						
HWS-Rotation (Isomax/Kraftanstieg)	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">45° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">45° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">45° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	45° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">45° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	45° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	30° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	30° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																	
rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">45° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	45° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">45° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	45° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																														
vorher / nachher	vorher / nachher																																																																						
45° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																																						
vorher / nachher	vorher / nachher																																																																						
45° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																																						
rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	30° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	30° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																														
vorher / nachher	vorher / nachher																																																																						
30° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																																						
vorher / nachher	vorher / nachher																																																																						
30° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																																						
LWS-/BWS-Mobilität vorher/nachher Sagittalebene Flexion _____° / _____° Extens. _____° / _____° gesamt _____° / _____° Frontalebene rechts _____° / _____° links _____° / _____° gesamt _____° / _____° Transversalebene rechts _____° / _____° links _____° / _____° gesamt _____° / _____°	Rumpfflexion (Isomax/Kraftanstieg) <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">-60° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>		vorher / nachher	vorher / nachher	-60° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																																	
vorher / nachher	vorher / nachher																																																																						
-60° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																																						
Rumpfflexion (dyn. Leistungsfähigkeit) Watt _____ SEC vorher _____ nachher _____	Rumpflateralflexion (Isomax/Kraftanstieg)																																																																						
Rumpffrotation (Isomax/Kraftanstieg)	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">20° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">20° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">20° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	20° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">20° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	20° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	30° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	30° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																	
rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">20° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	20° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">20° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	20° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																														
vorher / nachher	vorher / nachher																																																																						
20° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																																						
vorher / nachher	vorher / nachher																																																																						
20° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																																						
rechts <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	30° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s	links <table style="width: 100%; border: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> <td style="padding: 2px;">vorher / nachher</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30° / _____ Nm</td> <td style="padding: 2px;">_____ / _____ Nm/s</td> </tr> </table>	vorher / nachher	vorher / nachher	30° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																														
vorher / nachher	vorher / nachher																																																																						
30° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																																						
vorher / nachher	vorher / nachher																																																																						
30° / _____ Nm	_____ / _____ Nm/s																																																																						

Anlage 4: Erhebungsbogen 2 - FPZ Cost-Benefit-Analyse

FPZ

Name, Vorname _____

Tel. (d.) _____ Tel. (p.) _____



Datum der Befragung **vT** **nA** **wP3** **wP6** **wP9**

vor Training

An wievielen Tagen haben Sie in den letzten 12 Monaten unter Rückenbeschwerden gelitten?

vT
Tage

Wieviele Tage haben Sie in den letzten 12 Monaten aufgrund Ihrer Rückenbeschwerden im Bett verbracht?

vT
Tage

An wievielen Tagen waren in den letzten 12 Monaten Ihre beruflichen und privaten Aktivitäten durch die Rückenbeschwerden eingeschränkt?

vT
Tage

An wievielen Tagen waren Sie in den letzten 12 Monaten wegen Ihrer Rückenprobleme stationär im Krankenhaus oder zur Kur?

vT
Tage

Wie oft haben Sie wegen Ihrer Rückenbeschwerden in den letzten 12 Monaten einen Arzt aufgesucht?

vT
mal

Wie häufig nahmen Sie in den letzten 12 Monaten Medikamente gegen Ihre Rückenbeschwerden ein?

vT
code

code: 0= keine Medikamente; 1= 1-2 x jährlich; 2= 1-2 x monatlich; 3= 1-2 x wöchentlich; 4= täglich

An wievielen Tagen waren Sie wegen Ihrer Rückenbeschwerden in den letzten 12 Monaten krankgeschrieben?

vT
Tage

Wie oft haben Sie aufgrund Ihrer Rückenbeschwerden in den letzten 12 Monaten folgende Behandlungsformen in Anspruch genommen?

vT
mal
KG
Massagen
Packungen
Wärme-/Elektrobehandlungen

nach je 3 Monaten Training

An wievielen Tagen haben Sie in den letzten 3 Monaten unter Rückenbeschwerden gelitten?

nA	wP3	wP6	wP9
Tage	Tage	Tage	Tage

Wieviele Tage haben Sie in den letzten 3 Monaten aufgrund Ihrer Rückenbeschwerden im Bett verbracht?

nA	wP3	wP6	wP9
Tage	Tage	Tage	Tage

An wievielen Tagen waren in den letzten 3 Monaten Ihre beruflichen und privaten Aktivitäten durch die Rückenbeschwerden eingeschränkt?

nA	wP3	wP6	wP9
Tage	Tage	Tage	Tage

An wievielen Tagen waren Sie in den letzten 3 Monaten wegen Ihrer Rückenprobleme stationär im Krankenhaus oder zur Kur?

nA	wP3	wP6	wP9
Tage	Tage	Tage	Tage

Wie oft haben Sie wegen Ihrer Rückenbeschwerden in den letzten 3 Monaten einen Arzt aufgesucht?

nA	wP3	wP6	wP9
mal	mal	mal	mal

Wie häufig nahmen Sie in den letzten 3 Monaten Medikamente gegen Ihre Rückenbeschwerden ein?

nA	wP3	wP6	wP9
code	code	code	code

code: 0= keine Medikamente; 2= 1-2 x monatlich; 3= 1-2 x wöchentlich; 4= täglich

An wievielen Tagen waren Sie wegen Ihrer Rückenbeschwerden in den letzten 3 Monaten krankgeschrieben?

nA	wP3	wP6	wP9
Tage	Tage	Tage	Tage

Wie oft haben Sie aufgrund Ihrer Rückenbeschwerden in den letzten 3 Monaten folgende Behandlungsformen in Anspruch genommen?

nA	wP3	wP6	wP9
mal	mal	mal	mal
K			
M			
P			
W			

code: K= KG; M= Massagen; P= Packungen; W= Wärmebehandlungen

Leistungen des FPZ

Analysen
TE Aufbautraining **A**
TE weiterführende Prävention

nA	wP3	wP6	wP9

* **vT** vor Training; **nA** nach Aufbauprogramm; **wP3** nach weiterführender Prävention (3 Monate); **wP6** nach weiterführender Prävention (6 Monate); **wP9** nach weiterführender Prävention (9 Monate)

Anlage 5: Erhebungsbogen 3 - Heidelberger Kurzfragebogen Rückenschmerz (HKF-R-10 / Seite 1)

Druckfeld für Patienten- und
Vertragsarzt-daten

Praxisstempel

Heidelberger Kurzfragebogen Rückenschmerz

(HKF R 10)

SEITE

1

Dieser Fragebogen hilft uns, Ihre Beschwerden richtig einzuschätzen. Nur so können wir die richtige Therapie für Sie finden. Bitte beantworten Sie die Fragen so, wie es am besten für Sie zutrifft.

1. Welches Geschlecht haben Sie?

weiblich

männlich

2. Was ist Ihr höchster Schulabschluss?

kein Abschluss

Fachhochschulreife

Universität

Hauptschule

Abitur

Postgraduiert (Dr.)

Mittlere Reife

Fachhochschule

3. Haben Sie Ihre aktuellen Rückenschmerzen schon länger als 1 Woche?

Ja

Nein

4. Haben Sie außer Rückenschmerzen noch andere Schmerzen?

nein

ja, nämlich:

5. Wie stark waren Ihre Rückenschmerzen in der letzten Woche durchschnittlich?

Machen Sie bitte entsprechend der Stärke Ihrer Schmerzen ein Kreuz auf der Stelle der Skala.

keine Schmerzen

stärkste vorstellbare Schmerzen

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

6. Wie stark waren Ihre Rückenschmerzen in der letzten Woche, wenn es am besten war?

Machen Sie bitte entsprechend der Stärke Ihrer Schmerzen ein Kreuz auf der Stelle der Skala.

keine Schmerzen

stärkste vorstellbare Schmerzen

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

7. Wie stark dürften Ihre Beschwerden noch sein, wenn die Behandlung erfolgreich ist?

Machen Sie bitte entsprechend der Stärke Ihrer Schmerzen ein Kreuz auf der Stelle der Skala.

keine Schmerzen

stärkste vorstellbare Schmerzen

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Anlage 5: Erhebungsbogen 3 - Heidelberger Kurzfragebogen Rückenschmerz (HKF-R-10 / Seite 2)

Heidelberger Kurzfragebogen Rückenschmerz (HKF R 10) SEITE 2

Patientenname: _____

8. Hilft Ihnen - nach Ihrer bisherigen Erfahrung – Massage Ihre Rückenschmerzen zu lindern?

0 nein 1 ja 0 Ich weiß nicht

9. Wenn Sie in den vergangenen 14 Tagen Ihre Schmerzen bewusst registriert haben, wie oft sind Ihnen die folgenden Gedanken und Gefühle durch den Kopf gegangen? Bitte das entsprechende Nummernfeld ankreuzen:

0 = nie 1 = fast nie 2 = selten 3 = manchmal 4 = oft 5 = meistens 6 = jedesmal

- | | | | | | | | |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| a. Was kann nur dahinter stecken? | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |
| b. Warum muss ich nur diese schwere Last ertragen? | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |
| c. Ich glaube beinahe, die gehen überhaupt nicht wieder weg. | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |
| d. Diese üblen Schmerzen verderben mir aber auch alles! | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |
| e. Was bedeutet das nur? | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |
| f. Ich werde doch keinen Tumor haben? | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |
| g. Bald ertrage ich es nicht mehr länger! | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |
| h. Ob ich die gleiche, schlimme Krankheit habe wie... | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |
| j. Ach, das wird überhaupt nicht besser. | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |
| k. Hach, jetzt ist wieder der ganze Tag verdorben. | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |
| l. Das Leben mit diesen Schmerzen ist kaum noch lebenswert | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |
| m. Was mache ich nur, wenn sie jetzt wieder schlimmer werden? | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |
| n. Wie lange muss ich diese Schmerzen noch ertragen? | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |
| o. Es wird doch keine schlimme Krankheit dahinterstecken? | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 |

10. Wie war Ihr Befinden in den letzten 14 Tagen? Bitte das entsprechende Nummernfeld ankreuzen:

0 = nie / selten 1 = manchmal 2 = oft 3 = meistens / immer

- | | | | | |
|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| a. Ich fühle mich bedrückt, schwermütig und traurig. | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 |
| b. Ich weine plötzlich oder mir ist oft zum Weinen zumute. | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 |
| c. Ich kann nachts schlecht einschlafen. | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 |
| d. Ich bin unruhig und kann nicht stillhalten. | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 |
| e. Ich tue Dinge, die ich früher tat, immer noch gern. | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 |

Anlage 6: Erhebungsbogen 4 – Rückenbezogene Kontrollüberzeugungen (KÜ-WS)

KÜ-WS

© Nickel 1995)



Bitte beurteilen Sie die folgenden Aussagen.

Wenn die Aussage auf Sie sehr zutrifft, kreuzen Sie den rechten Kreis an. Wenn die Aussage gar nicht auf Sie zutrifft, kreuzen Sie bitte den linken Kreis an. Dazwischen können Sie gefühlsmäßig abstufen.

	trifft gar nicht zu	trifft nicht zu	trifft eher nicht zu	trifft etwas zu	trifft zu	trifft sehr zu
1. Es liegt vor allem an mir, Rückenbeschwerden vorzubeugen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Wenn ich wissen will, wie Rückenbeschwerden vermieden werden können, kann der Arzt am besten Auskunft geben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ob ich Rückenbeschwerden bekomme, ist eher zufällig..	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Es hängt hauptsächlich von meinem Verhalten ab, ob ich Rückenbeschwerden bekomme.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ich kann Rückenbeschwerden nur vermeiden, wenn ich mir von anderen helfen lasse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Wenn es der Zufall will, bekomme ich Rückenbeschwerden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Wenn ich Rückenbeschwerden habe, suche ich gewöhnlich einen Arzt auf.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Ob Rückenbeschwerden wieder verschwinden, hängt davon ab, ob ich Glück habe oder nicht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Wenn ich auf mich aufpasse, kann ich Rückenbeschwerden vermeiden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Wenn bei mir Rückenbeschwerden auftreten, bitte ich einen Fachmann, mir zu helfen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Rückenbeschwerden kommen und gehen, das kann ich nicht beeinflussen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Wenn ich Rückenbeschwerden bekomme, weiß ich, daß ich etwas falsch gemacht habe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Wenn ich Rückenbeschwerden bekomme, lasse ich mir von anderen helfen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Ob mir die Wirbelsäulengymnastik helfen kann, ist eher zufällig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Wenn ich genügend auf meinen Rücken achte, brauche ich keine Wirbelsäulengymnastik.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Überprüfen Sie bitte, ob Sie alle Fragen beantwortet haben.

Anlage 7: Erhebungsbogen 5 - Angst-Vermeidungsverhalten (FABQ - *Fear-Avoidance-Beliefs-Questionnaire*)

FABQ

(© Waddell et al. 1993, Pflugsten et al. 1997)



Hier sind einige Gedanken über Schmerzen, wie sie von anderen Patienten geäußert wurden. Bitte kreuzen Sie für jede Feststellung eine Zahl zwischen 0 und 6 an, je nachdem, inwieweit körperliche Aktivitäten wie Bücken, Heben, Gehen oder Fahren Auswirkungen auf Ihre Rückenschmerzen haben oder haben könnten. Einige Gedanken beziehen sich auch auf den Einfluß, den Ihre tägliche Arbeit auf Ihre Rückenschmerzen hat oder haben könnte.

Kreuzen Sie jeweils eine Zahl an, die Ihrer Zustimmung zu diesen Gedanken entspricht. 0 bedeutet „stimmt gar nicht“, 3 „unsicher“ und 6 „stimmt genau“; mit den Zahlen dazwischen können Sie eine Abstufung Ihrer Zustimmung angeben.

	stimmt gar nicht		unsicher				stimmt genau	
1. Meine Rückenschmerzen wurden durch körperliche Aktivitäten verursacht.	0	1	2	3	4	5	6	
2. Körperliche Aktivitäten verstärken meine Schmerzen.	0	1	2	3	4	5	6	
3. Körperliche Aktivitäten könnten meinem Rücken schaden.	0	1	2	3	4	5	6	
4. Ich sollte körperliche Aktivitäten, die meinem Rücken schaden, unterlassen.	0	1	2	3	4	5	6	
5. Ich kann körperliche Aktivitäten, die meinem Rücken schaden, nicht ausüben.	0	1	2	3	4	5	6	
6. Meine Schmerzen wurden durch meine Arbeit oder durch eine Verletzung bei der Arbeit verursacht.	0	1	2	3	4	5	6	
7. Durch meine Arbeit wurden meine Schmerzen verstärkt.	0	1	2	3	4	5	6	
8. Ich hätte eigentlich einen Anspruch auf Entschädigung für meine Schmerzen.	0	1	2	3	4	5	6	
9. Meine Arbeit ist zu schwer für mich.	0	1	2	3	4	5	6	
10. Meine Arbeit verschlimmert meinen Schmerz oder wird ihn verschlimmern.	0	1	2	3	4	5	6	
11. Meine Arbeit könnte meinen Rücken schädigen.	0	1	2	3	4	5	6	
12. Mit meinen augenblicklichen Schmerzen sollte ich meine gegenwärtige Arbeit eigentlich nicht ausüben.	0	1	2	3	4	5	6	
13. Ich kann mit meinen augenblicklichen Schmerzen meine gegenwärtige Arbeit nicht machen .	0	1	2	3	4	5	6	
14. Bis meine Schmerzen nicht behandelt sind, kann ich meine gegenwärtige Arbeit nicht tun .	0	1	2	3	4	5	6	
15. Ich glaube nicht, daß ich in den nächsten drei Monaten an meine normale Arbeit zurückkehren kann .	0	1	2	3	4	5	6	
16. Ich glaube nicht, daß ich meine jetzige Arbeitstätigkeit überhaupt wieder aufnehmen kann .	0	1	2	3	4	5	6	

Anlage 8: Erhebungsbogen 6 - Alltagsfunktion Rücken (ABI – Aufgabenbewältigungsindex)

ABI

Bitte beantworten Sie die Fragen so überlegt und so exakt wie möglich und bedenken Sie, daß es dabei keine richtigen oder falschen Antworten gibt. Kreuzen Sie bei jeder Frage jeweils die Antwortmöglichkeit an, die am ehesten Ihre persönliche Einschätzung wiedergibt und lassen Sie keine Frage unbeantwortet.



Patient: Name, Vorname _____ Geburtsdatum _____

Bewertungsprinzip: Kreuzen Sie die Antwort an, welche Ihre Fähigkeit, die folgenden Aufgaben zu bewältigen, am besten charakterisiert	kann ich nicht ausführen	erhebliche Probleme	eindeutige Probleme	geringfügige Probleme	keine Probleme oder vermehrte Beschwerden
	1	2	3	4	5
1. schwere körperliche Aktivität in der Freizeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Heben von schweren Gegenständen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. schwere Arbeiten wie einen Tisch verrücken, Rasenmähen, Schneeschippen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Heben und Tragen von Einkaufstaschen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Nach-vorn-Beugen, Knien und Verneigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. mehr als 1 km gehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Laufen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Ankleiden, Socken anziehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Schlafen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. von einem Stuhl aufstehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. länger als 15 min Autofahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Auswertung (wird vom FPZ ausgefüllt)

	vT	nA	wP3	wP6	wP9
erreichte Gesamtpunktzahl					
%					

* vT vor Training; nA nach Aufbauprogramm; wP3 nach weiterführender Prävention (3 Monate); wP6 nach weiterführender Prävention (6 Monate); wP9 nach weiterführender Prävention (9 Monate)

Anlage 9: Erhebungsbogen 7 – Subjektive Einschätzung der Belastung am Arbeitsplatz

FRAGEBOGEN

zur Einschätzung der Belastung am Arbeitsplatz (modifiziert nach Slesina)

Bitte schätzen Sie die Arbeitsbelastungen Ihrer derzeitig ausgeübten beruflichen Tätigkeit ein; kreuzen Sie hierzu die entsprechenden Felder an. Wichtig ist dabei ausschließlich Ihr persönliches Empfinden!

Bitte überlegen Sie, ob folgende Merkmale oder Belastungsfaktoren an Ihrem Arbeitsplatz vorkommen!	Wie häufig oder wie stark trifft dieses Merkmal oder der Faktor auf Ihre Arbeit zu?				Fühlen Sie sich selbst dadurch körperlich oder geistig belastet oder beansprucht?	
	oft	mittel	selten	nie	ja	nein
Beispiel: Lärm	x				x	
1. schwere körperliche Arbeit						
2. ungünstige Körperhaltung						
3. Stehen						
4. Sitzen						
5. Bewegungsmangel						
6. einseitige Arbeit						
7. Halten schwerer Lasten						
8. Tragen schwerer Lasten						
9. Heben schwerer Lasten						
10. Ziehen / Schieben schwerer Lasten						
11. Gehen						
12. Über-Kopf-Arbeit						
13. Zwangshaltung						
14. Vibrationen / Schwingungen						

.....

.....

.....

.....

Anlage 10

BORG-Skala des Anstrengungsempfindens nach Löllgen 2004; Borg 1998. Copyright der Skala: ©1998 by Gunnar Borg.

6

7 **Sehr, sehr leicht**

8

9 **Sehr leicht**

10

11 **Recht leicht**

12

13 **Etwas anstrengend**

14

15 **Anstrengend**

16

17 **Sehr anstrengend**

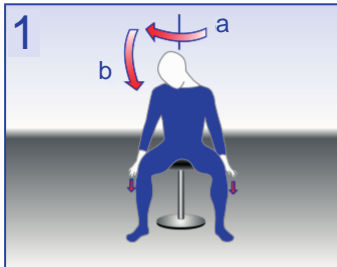
18

19 **Sehr, sehr anstrengend**

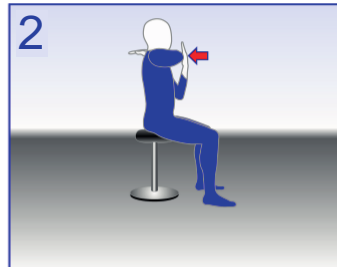
20

Anlage 11

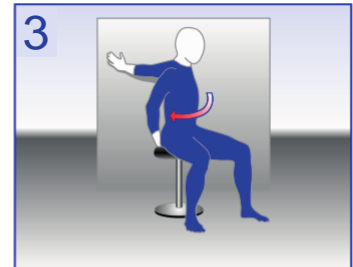
Begleitende Therapieübungen



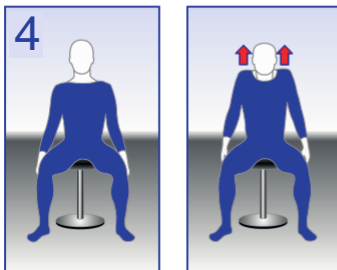
- mit beiden Händen nach unten drücken
- den Kopf leicht zur Seite drehen (a)
- danach das Kinn zur Brust bewegen (b)



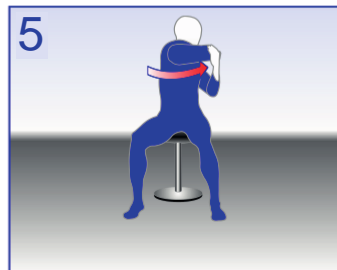
- den Oberarm zur Gegenschulter führen
- die Dehnung durch die andere Hand verstärken
- den Rücken gerade halten



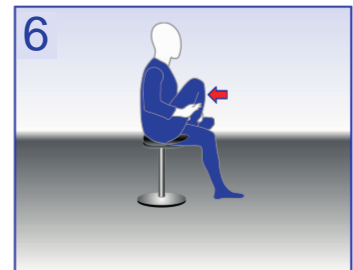
- die Hand auf Schulterhöhe gegen die W and drücken
- den gesamten Körper in die andere Richtung drehen
- den Rücken gerade halten



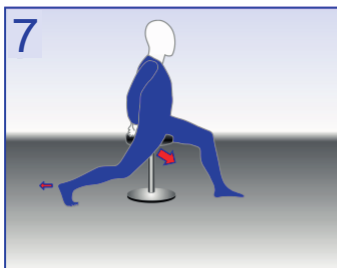
- die Arme nach unten strecken
- danach die Schultern nach oben heben
- den Rücken gerade halten



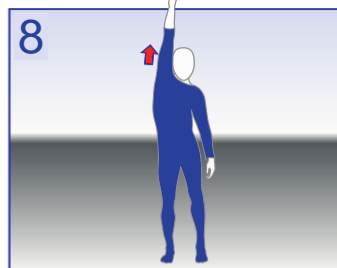
- den Oberarm und Oberkörper weit zur Seite drehen
- den Druck durch die andere Hand verstärken
- das Becken und die Beine stehen lassen



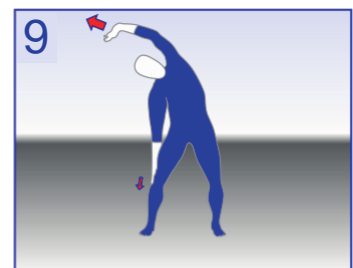
- das rechte Bein über das linke schlagen
- das gebeugte Bein zum Oberkörper ziehen
- den Rücken gerade halten



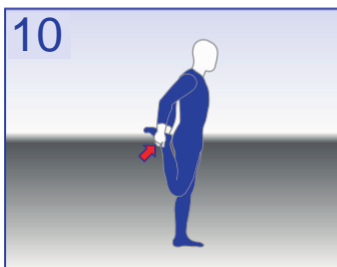
- das rechte Bein weit nach hinten führen
- das andere Bein vorn aufstellen
- den Rücken gerade halten



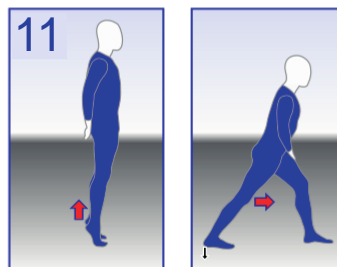
- den Arm weit nach oben strecken
- den Körper über die gesamte Seite strecken
- die Übung wechselseitig ausführen



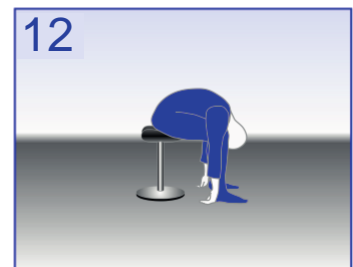
- die Knie leicht beugen
- den oberen Arm weit über den Kopf schieben
- den anderen Arm nach unten schieben



- mit der rechten Hand das Sprunggelenk fassen
- die Ferse zum Gesäß ziehen
- den Oberkörper gerade halten
- die Oberschenkel geschlossen halten



- die Fersen mehrfach nach oben führen
- danach den Fuß zurückstellen
- das Becken nach vorn schieben



- den Oberkörper auf den Oberschenkeln ablegen
- ruhig und entspannt atmen
- ausreichend Zeit nehmen

Anlage 12

Beschreibung der psychologisch pädagogischen Intervention in 7. Therapieeinheit

Allgemeine Vorbemerkungen:

Genauer Wortlaut des 10 minütigen Gespräches zur Patientenedukation

Therapeut: „Die nächste Phase der Trainingstherapie, die heute mit der 7. Therapieeinheit beginnt und bis zur 18. Therapieeinheit dauert, dient der Verbesserung Ihrer Maximalkraft. Das ist die Kraft, die Sie innerhalb der Eingangsuntersuchung als zu schwach analysiert haben. Um diese Kraft zu verbessern, ist es notwendig, Ihre Rumpfmuskulatur intensiv zu trainieren. Das bedeutet, dass Sie einen Trainingssatz erst beenden, wenn Sie den Widerstand (Trainingsgewicht) nicht mehr bewegen können. Das machen Sie genauso wie eben bei der Zusatzübung. Da haben Sie sehr gut geübt und gespürt, dass Muskelschmerzen durch intensives Training nichts Schlimmes sind und durch Lockerung sowie Dehnungsübungen positiv beeinflusst werden können.“

Therapeut: „Jetzt möchte ich Ihnen noch kurz erklären, warum Ihre Beinmuskeln eben bei der Zusatzübung so „gezogen bzw. gebrannt“ haben. Der Grund des Muskelbrennens hängt mit der Bildung von Laktat zusammen.“

Therapeut: „Wissen Sie, was Laktat ist bzw. was Laktat bewirken kann?“

Antwort des Patienten wird abgewartet. Bei einem „Ja“ wird die Antwort des Patienten als Erklärungsgrundlage aufgegriffen. Bei einer „Nein“-Antwort führt der Therapeut wie folgt aus:

Therapeut: „Laktat ist sowohl ein Stoffwechselendprodukt als auch ein Energielieferant. Bei der Ausführung einer Krafttrainingsübung benötigen die Muskeln Energie. Diese Energie bekommt die Muskulatur über die sogenannte anaerobe Glykolyse. Bei dieser Glykolyse fällt Laktat im Muskel als Milchsäure an und senkt den pH-Wert im Blut. Dadurch wird der Muskel „übersäuert“. Die Übersäuerung führt zwangsläufig zum Belastungsabbruch, das heißt sie können den Widerstand nicht mehr weg bewegen und ihre Muskeln brennen.“

Fragen des Patienten werden beantwortet. Danach erklärt der Therapeut weiter.

Therapeut: „Diesen durch Laktat hervorgerufenen Belastungsabbruch werden sie auch zukünftig beim Training in der Rumpfmuskulatur spüren. Das heißt, die Muskulatur kann brennen bzw. ziehen. Das ist überhaupt nicht schlimm und hat überhaupt nichts mit Ihren Rückenbeschwerden zu tun. Im Gegenteil, das Brennen bzw. Ziehen der Muskulatur ist sogar gewollt um Ihr Trainingsziel zu erreichen. Außerdem haben Sie gelernt, wie sie dieses Brennen/Ziehen in der Muskulatur reduzieren können. Wissen Sie noch, wie sie das gemacht haben?“

Patient: „Ja, ich bin einige Schritte gelaufen und habe eine Dehnungsübung ausgeführt“.

Therapeut: „Genau! So, wie Sie es für die Beinmuskulatur durchgeführt haben, funktioniert es auch in der Rückenmuskulatur. Und so führen Sie es auch in den weiteren Therapieeinheiten durch. Abgemacht?“

Patient willigt ein.

Sollten Fragen zu bevorstehenden Rückenschmerzen „durch die kranken Bandscheiben oder verschlissenen Wirbelkörper“ auftreten, antwortet der Therapeut, dass anfängliche Schmerzverstärkungen eine Folge ungewohnter Beanspruchungen sowie ungewohnter Belastungsausschläge bei eingeschränkt funktionierenden Muskeln, Bändern und Gelenkkapseln sind.

Anlage 13

Beschreibung der Maßnahmen „Aktives Zuhören“ & „Gemeinsames Arbeitsbündnis“

Aktives Zuhören bedeutet, dass der Patient verbal und nonverbal Aufmerksamkeit erhält und Interesse bekundet wird, durch:

- Blickkontakt, Schweigen, Hörsignale geben (nicken, verbale Zustimmung),
- Abwarten, ausreden lassen, bestätigen, akzeptieren, wiederholen, zusammenfassen und nachfragen.

Formulierungen für das „aktive Zuhören“, z. B. um zusammenzufassen:

- „Das habe ich jetzt so verstanden, dass...“
- „Das würd ich folgendermaßen zusammenfassen...“
- „Verstehe ich Sie richtig...?“
- „Wenn ich versuche, mir das vorzustellen, dann ist es doch so, dass...“

Dem Patienten wird wiederholt die Bereitschaft zu einem „gemeinsamen Arbeitsbündnis“ signalisiert („Wir ...“)

Beispiele für verwendete Formulierungen:

- Um zusammenzufassen:
 - „Das habe ich jetzt so verstanden ...“,
 - „Verstehe ich Sie richtig ...?“,
 - „Wenn ich versuche, mir das vorzustellen, dann ist es doch so, dass ...“.
- Um Unterbrechungen einzuleiten:
 - „Da muss ich Sie jetzt unterbrechen ...“,
 - „Moment, da will ich nachfragen ...“,
 - „Wir sind bald am Ende der Zeit, daher ...“,
 - „Ich möchte noch wissen ...“
- Um die Bereitschaft zu einem Aktionsbündnis zu signalisieren:
 - „Das sollten wir noch besser verstehen.“
 - „Fällt es Ihnen schwer, darüber zu reden? – Ist ja auch kein leichtes Thema.“

Anlage 14

Beschreibung der Maßnahme: Patient wertet das Ergebnis der Kraftdiagnostik selbstständig aus.

Therapeut: „Sie sehen das Ergebnis Ihrer Kraftdiagnostik und können erkennen, dass wir Ihre isometrische Maximalkraft für den Bereich LWS/BWS, also für die Bereiche Lendenwirbelsäule und Brustwirbelsäule analysiert haben.“

Therapeut zeigt mit dem Finger auf die genannten Begriffe (Isometrische Maximalkraft, LWS/BWS)

Therapeut: „Rechts neben den Abkürzungen LWS/BWS sehen Sie die Muskelgruppen, die eben getestet wurden, einzeln aufgeführt.“

Der Therapeut zeigt mit dem Finger auf die Namen der Muskelgruppen.

Therapeut: „Sie sehen, dass sich neben jeder Muskelgruppe ein blauer Punkt befindet. Der blaue Punkt markiert ihr jeweils bestes Ergebnis der Kraftdiagnostik. Sie erinnern sich: Wir haben jede Muskelgruppe mindestens zweimal getestet! Der blaue Punkt stellt ihren besten erreichten Wert dar. Für diese Darstellung wurde ihr bester Kraftwert mit den Kraftwerten untrainierter Männer Ihres Alters verglichen.“

Therapeut fragt den Patienten, ob alles bis hierher verständlich erklärt wurde.

Antwortet der Patient mit „Nein“, erläutert der Therapeut das Unverständene.

Antwortet der Patient mit „Ja“, erläutert der Therapeut weiter die vorliegende Abbildung.

Therapeut: „Wenn Sie nach oben auf den bunten Balken schauen, erkennen Sie fünf verschiedene Bereiche. Diese Bereiche sind die sogenannten Auswertungsbereiche.“

Therapeut fordert den Patienten auf, sich diese Bereiche anzuschauen und durchzulesen.

Therapeut: „Sie erkennen, dass jeder Ihrer sechs blauen Ergebnispunkte den Auswertungsbereichen zugeordnet worden ist. Was fällt Ihnen auf, wenn Sie sich Ihre Ergebnisse anschauen?“

Der Patient antwortet sinngemäß, dass alle blauen Punkte im erheblich defizitären Bereich liegen.

Therapeut: „Können Sie sich vorstellen, was es bedeutet, dass alle Ergebnispunkte im erheblich defizitären Bereich liegen?“

Der Patient antwortet sinngemäß, dass seine Muskeln zu schwach sind.

Therapeut: „Können Sie sich vorstellen, warum Ihre Muskeln zu schwach sind?“

Im optimalen Fall antwortet der Patient gleich mit „Ja“. Sollte er mit „Nein“ antworten, erläutert der Therapeut den Zusammenhang von Training und der Muskulatur. Nach den Erläuterungen wiederholt der Therapeut die vorangegangene Frage.

Therapeut: „Können Sie sich vorstellen, warum Ihre Muskeln zu schwach sind?“

Patient: Ja, weil ich sie nicht trainiere!

Therapeut: „Können Sie sich vorstellen, dass Ihre Rückenschmerzen irgendetwas mit ihren zu schwachen Rumpfmuskeln zu tun haben?“

Patient antwortet sinngemäß, dass er weiß, dass schwache Muskeln die Wirbelsäule nicht ausreichend stabilisieren.

Therapeut erläutert den Zusammenhang von muskulären Defiziten und dem Risiko für Rückenschmerzen. Mit den kurzen Ausführungen lenkt der Therapeut den Patienten zur Antwort auf die Frage:

Therapeut: „Was meinen Sie, was können Sie tun, um die Risiken einer mangelnden Stabilisierung der Wirbelsäule zu reduzieren?“

Am besten antwortet der **Patient:** „Ja, ich muss meine Muskeln trainieren!“ oder „Ich muss etwas tun, um meine Muskulatur aufzubauen. Ich muss trainieren.“

In der Studie haben alle Patienten der Experimentalgruppe am Ende des Gespräches diese Antwort gegeben.

Anlage 15

Beschreibung der Maßnahme „Therapieziele festlegen“

- **Gemeinsames Festlegen des Therapieziels:**
 - „Selbst wenn wir davon ausgehen müssen, dass die Beschwerden nicht rasch oder vollständig verschwinden ...“,
 - „... gibt es etwas, was Sie aufgrund Ihrer Rückenbeschwerden lange nicht mehr getan haben oder selten tun?“
 - „...was könnte denn sonst ein wichtiges Ergebnis der Behandlung für Sie sein, um wieder körperlich aktiver zu sein?“.

- **Beispiele für konkrete/gestufte Ziele:**
 - „Sie sagten, Sie sind früher gerne gejoggt!“:
 - „Können Sie sich vorstellen, dass es auch ein Ziel sein könnte, ihre Beweglichkeit im Alltag zu verbessern, sagen wir zum Beispiel bei der Gartenarbeit? Und dann auch beim Spielen mit Ihren Enkelkindern?“
 - „Sie haben doch gesagt, dass Sie früher so sportlich waren!“:
 - „Können Sie sich vorstellen, dass es auch ein Ziel sein könnte, mit dem Rad zur Arbeit zu fahren?“
 - „Können Sie sich vorstellen, dass Sie wieder regelmäßig in einem Fitness-Club oder Sportverein trainieren?“

Anlage 16

Beschreibung der Maßnahmen „Rückversichernde Erklärung“ und „Normalisierung“

- „Der Befund, den der Polizeiarzt mitgeteilt hat, ist völlig normal. Viele Menschen Ihres Alters weisen ähnlich Befunde auf.“
- „Jetzt kann ich Sie beruhigen! Die Kraftdefizite, die Sie interpretiert haben, sind normal. Der größte Teil der Patienten, die Sie hier kennen lernen, haben solche muskulären Schwächen. Die Patienten, die diese Schwächen nicht mehr haben, trainieren schon etwas länger. Das werden Sie auch schaffen!“

Formulierungsbeispiele für eine Rückversicherung („Normalisierung“):

- **Rückversichernde Erklärung** von Befunden:
 - „Wir sind jetzt zusammen nochmal alle Ergebnisse Ihrer Kraftdiagnostik durchgegangen. Wir haben festgestellt, dass Ihre Kraftdefizite auf mangelndes Training zurückzuführen sind. Diese Kraftdefizite werden sich durch das zukünftige, regelmäßige Training positiv verändern, da dürfen Sie beruhigt sein.“
- Für einen **Hinweis auf die Häufigkeit solcher Probleme**:
 - „Übrigens ist es bei vielen Ihrer Kollegen so, dass Jetzt kommt es darauf an, die körperlichen Reserven zu aktivieren und ...; da befinden sie sich in den Therapieeinheiten in guter Gesellschaft.“
- Für eine **Normalisierung mit effektiver Erklärung**:
 - „Sie haben festgestellt, dass ihre Rückenbeschwerden mit der mangelnden Bewegung zu tun haben. Die starke Anspannung ist sehr wahrscheinlich Folge ihrer schon langandauernden muskulären Überlastung. Da finden wir Wege, Entlastung und Entspannung zu erreichen.“

Anlage 17

Beschreibung: Motivation zur Zwischenanalyse

Folgende Formulierungen wurden zur Zwischenanalyse verwendet:

- „Erzählen Sie mir doch bitte einmal, wie viel Sie bisher erreicht haben?“
- „Was denken Sie, warum haben Sie diese Verbesserungen erzielen können?“
- „Genau, die Erfolge haben Sie durch kontinuierliche Anstrengung und Training erreicht! – Machen Sie weiter so!“
- „Sehr gut, können Sie sich vorstellen, das fortzuführen oder möglicherweise noch etwas zu steigern?“
- „Das werden Sie auch schaffen! – Lassen Sie uns für die zweite Phase der Therapie vereinbaren, dass Sie in jedem Trainingssatz versuchen, ihre Muskulatur zu ermüden.“

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei meinen Eltern und Schwiegereltern bedanken. Ohne ihre zeitlichen Ressourcen wäre diese Dissertation nicht möglich gewesen.

Mein besonderer Dank gebührt Frau Prof. Dr. med. Irina Böckelmann. Sie ermöglichte mir diese interessante Promotion und war durch ihre stetige Hilfsbereitschaft maßgeblich an der Fertigstellung dieser Arbeit beteiligt.

Ein herzlicher Dank gebührt Dr. med. Sebastian Kopf, der mir in konstruktiven und kritischen Gesprächen in freundschaftlicher Art und Weise hilfreiche Anregungen und Denkanstöße gab.

Mein Dank gilt auch meiner Kollegin Steffi Schultze und meinem Kollegen Dominik Scholz, die bei der Betreuung der Patienten hervorragende Arbeit leisteten. Meinem Arbeitgeber Jörg Düniß danke ich für die Bereitstellung der Krafttrainingsgeräte.

Abschließend möchte ich mich von ganzem Herzen bei meiner lieben Frau und meinen beiden großartigen Kindern für die Geduld, das Verständnis und die umfangreiche Unterstützung vom Anfang bis zum Schluss dieser Arbeit bedanken. Ohne ihren Rückhalt wäre die Arbeit nicht möglich gewesen.

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre, dass ich die der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg zur Promotion eingereichte Dissertation mit dem Titel

Die Wirksamkeit psychologisch-pädagogischer Interventionen im Rahmen einer gerätegestützten Krafttrainingstherapie bei älteren Polizeibeamten mit chronischen lumbalen Rückenschmerzen

selbstständig angefertigt und bei der Abfassung keine anderen als die aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Die Arbeit wurde unter dem Direktorat von Prof. Dr. med. Irina Böckelmann im Bereich Arbeitsmedizin durchgeführt.

Die Abfassung der Dissertation verletzt nicht die Rechte Dritter. Ich habe die Dissertation an keiner anderen in- oder ausländischen Hochschule/Universität zur Promotion eingereicht.

Ich übertrage der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität das Recht, weitere Kopien meiner Dissertation herzustellen und zu vertreiben.

Magdeburg, im Juni 2015

.....

Denis Kirchhoff

Lebenslauf des Autors

Persönliche Daten

Denis Kirchhoff

Zerbster Straße 2, 39114 Magdeburg

Geboren am 22. April 1975 in Schönebeck

verheiratet, zwei Kinder

Beruflicher Werdegang

Seit 02/2012

Trägerverein des Olympiastützpunktes Sachsen-Anhalt

Honorartätigkeit im Spitzenkaderbereich für Kraft- und Rumpfkraftdiagnostik, sowie Kraft- und Athletiktraining

Seit 05/2012

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg Medizinische Fakultät/Bereich Arbeitsmedizin Gastwissenschaftler

Seit 06/2011

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg Medizinische Fakultät/Bereich Arbeitsmedizin Promovend

Seit 04/2009

Life im Herrenkrug GmbH & Co. KG, Magdeburg Manager Betrieblicher & Fachlicher Leiter FPZ- Rückenzentrum Magdeburg

09/2007 – 04/2011

IWK, Magdeburg Freiberuflicher Dozent in der physiotherapeutischen Ausbildung für die Fächer Trainingslehre, Biomechanik sowie Prävention und Gesundheit

08/2005 – 03/2009

Life im Herrenkrug GmbH & Co. KG, Magdeburg Sportlicher Leiter für Training/Therapie/Fitness

03/2005 – 07/2005

Freiberufliche Tätigkeit in Reha-Vereinen, Fitness- Centern und für gesetzliche Krankenkassen im Rahmen diverser § 20-Kursen nach SGB V

-
- 02/2004 – 02/2005 **Teufelsbad Fachklinik Blankenburg GmbH,
Blankenburg - Fachklinik für Orthopädie,
Rheumatologie, Onkologie**
Diplom-Sportlehrer/Sporttherapeut
- 05/2003 – 01/2004 **Freiberufliche Tätigkeit** in Reha-Vereinen, Fitness-
Centern und für gesetzliche Krankenkassen im
Rahmen diverser § 20-Kurse nach SGB V
- 11/2002 – 04/2003 **Auslandsaufenthalt Australien**
- 10/1999 – 11/2002 **Sport- und Gesundheitsstudio Jörg Düniß, Mag-
deburg**
Freiberuflicher Fitness- und Kurstrainer
- 10/1997 – 11/2002 **Squash & Fitness Center U. Stern & Co GbR,
Magdeburg**
Freiberuflicher Fitness- und Kurstrainer

Studium und Ausbildung

- 04/2008 – 11/2010 **Fachhochschule Magdeburg/Stendal, Magdeburg**

Berufsbegleitender Masterstudiengang: Management
im Gesundheitswesen

Abschluss: Master of Arts
- 10/1997 – 11/2002 **Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg, Halle**

Diplomstudiengang: Sportwissenschaften

Abschluss: Diplom sportlehrer
- 11/1996 – 08/1997 **Grundwehrdienst**
- 09/1993 – 09/1996 **SKET Schwermaschinenbau Magdeburg GmbH,
Magdeburg**

Kaufmännische Berufsausbildung

Abschluss: Groß- und Außenhandelskaufmann)
- 10/1989 – 06/1993 **Kinder- u. Jugendsportschule/Sportgymnasium,
Magdeburg**

Abschluss: Abitur
- 09/1981 – 09/1989 **Clara-Zetkin-Oberschule, Barby**

Magdeburg, im Juni 2015

.....

Denis Kirchhoff

Publikationen des Autors

Originalarbeiten

Kirchhoff D, Kopf S, Böckelmann I (2015) Wirksamkeit psychologisch-pädagogischer Interventionen in einer Krafttrainingstherapie bei männlichen Polizeibeamten mit chronischen lumbalen Rückenschmerzen. *Zentralblatt Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie* (im Druck)

Kongressbandbeiträge

Kirchhoff D, Maier F, Böckelmann I (2014) Wirksamkeit einer Krafttrainingstherapie bei Polizeibeamten mit Rücken- und Nackenschmerzen. Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V.: Dokumentation: 54. Wissenschaftliche Jahrestagung 2014, ISBN 978-3-9811784-9-4, S.269-272

Kirchhoff D, Maier F (2015) Rückenschmerztherapie für Polizeibeamte in Sachsen-Anhalt. Dritter Gesundheitsbericht des Landes Sachsen-Anhalt (im Druck)

Vorträge und Poster

Kirchhoff D (2014) Eckpunkte der Therapie des lumbalen Rückenschmerzes. Vortrag. Fortbildungsveranstaltung für Betriebsärzte, Magdeburg, 01. Oktober 2014

Kirchhoff D, Böckelmann I (2014) Wirksamkeit der Integrierten Funktionellen Rückenschmerztherapie nach dem FPZ-Konzept für Polizeibeamte in Sachsen-Anhalt - Ergebnisse eines Modellprojektes. Poster. 54. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V. (DGAUM), 02. - 04. April 2014 in Dresden. *Umweltmedizin - Hygiene - Arbeitsmedizin* 19(2): 203

Kirchhoff D (2009) Integrierte Versorgung Rückenschmerz. Vortrag. 2. Jahrestagung 2009 „Rheuma und Schmerz“, Haldensleben, 12. Dezember 2009