



# Krafttrainingstherapie bei männlichen Polizeibeamten mit chronischen lumbalen Rückenschmerzen

## Wirksamkeit psychologisch-pädagogischer Interventionen

### Hintergrund und Fragestellung

Rückenschmerzen stellen eines der häufigsten und kostenintensivsten Gesundheitsprobleme in Deutschland dar. Mit Punktprävalenzen von etwa 35 %, Jahresprävalenzen von ca. 60 % und Lebenszeitprävalenzen von etwa 80 % führen sie zu einer hohen Belastung des Gesundheitssystems [1–3]. In Deutschland verursachen Rückenschmerzen geschätzte Gesamtkosten von 48,9 Mrd. € pro Jahr [4]. Auf die medizinische Behandlung entfallen 46 % der jährlichen Gesamtkosten (direkte Kosten). Die restlichen 54 % der Gesamtkosten 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. Statistiken anderer Industriestaaten zeigen ein ähnliches Bild [5, 6]. Vor allem durch Patienten mit chronischen Rückenschmerzen und langer Krankheitsdauer, die neben starken körperlichen auch erhebliche psychosoziale Beeinträchtigungen aufweisen, entstehen die höchsten Kosten [7]. Von Beschwerden am unteren Rücken betroffen ist die erwerbstätige Bevölkerung [8]. Zur erwerbstätigen Bevölkerung zählen auch Polizisten. Charakteristisch für den Polizeiberuf sind die Vielfalt und Komplexi-

tät der Arbeitsaufgaben und die daraus resultierenden Beanspruchungen, welche unter Umständen zu Unwohlsein oder Krankheit führen [9]. Der Krankenstand von Polizisten in Sachsen-Anhalt stagniert seit 2010 auf hohem Niveau. Muskel-Skelett-Erkrankungen spielen eine dominierende Rolle [9]. Rückenbeschwerden sind dabei ein schwerwiegendes Problem [10].

In der Behandlung von Rückenschmerzen hat sich in den vergangenen Jahrzehnten ein Konzeptwechsel vollzogen. Der Therapieschwerpunkt verlagerte sich von evident unwirksamer Bettruhe und passiver Behandlung hin zu aktivierenden Therapiemaßnahmen [11–14]. Dabei ist das Training an Krafttrainingsgeräten zum gezielten Aufbau der Rumpfmuskulatur inzwischen fester Bestandteil der Behandlungskonzepte. Die bisherigen Erkenntnisse zur Behandlung chronischer Rückenschmerzen belegen die positive Wirkung von geräteunterstütztem Krafttraining [15, 16]. Typischerweise werden ca. 85 % der Rückenschmerzpatienten nach der Behandlung beschwerdefrei oder berichten über deutliche Verbesserungen ihres Zustandes [17]. Demnach kann für ca. 15 % der Betroffenen die Schmerzsituation nicht verbessert werden.

Patienten mit chronischen Rückenschmerzen weisen starke körperliche

und psychosoziale Beeinträchtigungen auf. Als häufigste Form des Krankheitsverhaltens zeigen Rückenschmerzpatienten meist ein Angst-Vermeidungsverhalten mit Lösungsresistenz. Dieses Verhaltensmuster umfasst in der Regel ein geringes Ausmaß an körperlicher Aktivität, ein häufiges Klagen über körperliche Beschwerden, eher passive Bewältigungsstrategien, einen vermehrten Medikamentengebrauch sowie eine hohe Inanspruchnahme von passiven Behandlungsmethoden. Häufig ist dieses Verhalten kombiniert mit einem Muster maldaptiver kognitiver Schemata, wie z. B. Katastrophisieren [18]. Zusätzlich entwickeln Patienten mit chronischen Rückenschmerzen meist ein komplexes Dekonditionierungssyndrom mit einer geringen Kraft des stabilisierenden Muskelsystems [19, 20].

Diesen Erkenntnissen folgend, bestand das Ziel der vorliegenden Studie darin, bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die Wirkung von psychologisch-pädagogischen Interventionen zusätzlich zu einer geräteunterstützten Krafttrainingstherapie im Vergleich mit einer isolierten geräteunterstützten Krafttrainingstherapie zu untersuchen.

Die in diesem Beitrag dargestellten Untersuchungen sind Teil der Promotionsarbeit von D. Kirchhoff.

**Tab. 1** Vergleich der demografischen Daten der Patienten der Kontroll- und Experimentalgruppe

|                          | Gesamtkollektiv<br>(MW ± SD) | Kontrollgruppe<br>(MW ± SD) | Experimentalgruppe<br>(MW ± SD) | p       |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------|
| Alter (Jahre)            | 47,0 ± 7,2                   | 48,6 ± 7,6                  | 45,3 ± 6,4                      | p=0,071 |
| Körpergewicht (kg)       | 90,8 ± 12,1                  | 92,2 ± 12,6                 | 89,3 ± 11,7                     | p=0,343 |
| Körpergröße (cm)         | 179,3 ± 7                    | 179 ± 7                     | 179 ± 6                         | p=0,928 |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> ) | 28,3 ± 3,9                   | 28,7 ± 4,4                  | 27,8 ± 3,5                      | p=0,761 |

BMI Body-Mass-Index, MW Mittelwert, SD Standardabweichung, p Signifikanzniveau.

Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass Patienten mit zusätzlichen psychologisch-pädagogischen Interventionen am Ende der Intervention verbesserte isometrische Maximalkraftwerte, ein verbessertes Angst-Vermeidungsverhalten und weniger Schmerzen aufweisen im Vergleich zu Patienten, die nur eine isolierte Krafttrainingstherapie erhielten.

## Studiendesign und Untersuchungsmethoden

### Stichprobe

An dieser prospektiven kontrollierten Interventionsstudie nahmen 64 männliche Polizeibeamte mit chronischen lumbalen Rückenschmerzen im Durchschnittsalter von 47,0 ± 7,2 Jahren teil. Es wurden 2 Gruppen etabliert. Die Kontrollgruppe (KG) mit 32 Patienten (48,6 ± 7,6 Jahre alt) führte eine geräteunterstützte Krafttrainingstherapie durch. Die 32 Patienten der Experimentalgruppe (EG; 45,3 ± 6,4 Jahre alt) erhielten zusätzlich noch psychologisch-pädagogische Interventionen. Die Analyse der biometrischen Daten vor der Therapie im Vergleich von EG und KG ergab keine signifikanten Unterschiede (■ Tab. 1). Daher verzichteten wir auf die Kontrolle gruppenübergreifender Effekte. Alle Polizeibeamten wurden vor Beginn der Studie polizeiärztlich untersucht, um deren Eignung für die Studie festzustellen. Das Studiendesign ist in ■ Abb. 1 dargestellt.

Es galten folgende Einschlusskriterien für beide Untersuchungsgruppen:

- chronisch rezidivierende Rückenschmerzen mit einer Beschwerdedauer von mehr als 6 Monaten bzw. rezidivierend seit 24 Monaten (mindestens 3 Episoden mit jeweils 2-wöchiger Dauer),

- Dekonditionierung der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur (Stadium III und IV nach Denner),
- fortgeschrittene Chronifizierung des Krankheitsbildes (Stadium 1 und 2 nach Gerbershagen/Schmitt) und/oder
- chronisch rezidivierende Rückenschmerzen mit einer Beschwerdedauer von mehr als 3 Monaten.

Ausschlusskriterien für das Untersuchungsprogramm der Polizeibeamten waren:

- Bandscheibenvorfall mit akuter radikulärer Symptomatik/Wurzelkompressionssymptomatik,
- manifeste Osteoporose (mit Frakturen),
- entzündliche Systemerkrankungen (rheumatoide Arthritis, Morbus Bechterew) im akuten Schub,
- schwere Gefäßerkrankungen (z. B. Aortenaneurysma, Lungenembolie, Phlebothrombose, arterielle Verschlusskrankheit)
- schwere Herz- und Kreislauferkrankungen [z. B. instabile koronare Herzkrankheit (KHK) und Herzinsuffizienz, Kardiomyopathie].

Die Schmerzmitteleinnahme wurde vor Therapiebeginn nicht erhoben. Die Datenerhebungen erfolgten vor Therapiebeginn und nach Therapieende und wurden vom Studienleiter durchgeführt. Die Methodik der Krafttrainingstherapie sah vor, dass die Patienten im Verhältnis von 3 zu 1 (3 Patienten mit einem Therapeuten) in Kleingruppen therapiert wurden. Insgesamt wurden die Patienten während der 24 Therapieeinheiten von 2 Physiotherapeuten und dem Studienleiter (Diplom-Sportlehrer) betreut. Die psychologisch-pädagogischen Interventionen wurden

vom Studienleiter durchgeführt. Durch die Anwendung der psychologisch-pädagogischen Interventionen war es notwendig, dass jeweils nur Patienten aus der Experimentalgruppe in Kleingruppen zusammen trainieren konnten. Gleiches traf für die Patienten der Kontrollgruppe zu.

## Untersuchungsablauf

Die Krafttrainingstherapie umfasste 24 Therapieeinheiten. Diese waren in 3 Therapiephasen aufgeteilt.

### Erste Therapiephase

Die ersten 6 Therapieeinheiten wurden innerhalb von 2 Wochen absolviert. Trainiert wurde Montag, Mittwoch und Freitag. Die Regenerationszeit zwischen den Therapieeinheiten betrug 48 h. Eine Therapieeinheit dauerte 60 min. Hauptbestandteil der Therapieeinheiten war dynamisches Krafttraining der Rumpfmuskulatur (Rumpfflexoren, Rumpfflexoren, Rumpflateralflexoren rechts und links, Rumpffrotatoren rechts und links). Das Krafttraining wurde als Ein-Satz-Training absolviert. Das bedeutet, dass jede Krafttrainingsübung in jeder Therapieeinheit nur 1-mal durchgeführt wurde. Die Pause zwischen den Trainingssätzen betrug 60–90 s. Die Anzahl der Übungen, die die Patienten ausführten, richtete sich nach dem individuellen Ergebnis der Eingangsanalyse. Maximal konnten 6 Übungen absolviert werden. Die Belastungsintensität und muskuläre Beanspruchung der ersten Therapiephase lagen im gering intensiven Kraftausdauerbereich. Das subjektive Belastungsempfinden des Patienten wurde mithilfe der BORG-Skala gesteuert. Die ersten 6 Therapieeinheiten sollte der Patient als „recht leicht“ (BORG-Skala = 11) bis höchstens „etwas anstrengend“ (BORG-Skala = 13) empfinden. Die Reizdauer betrug 70–90 s. Das primäre Trainingsziel der ersten 6 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.

D. Kirchhoff · S. Kopf · I. Böckelmann

## Krafttrainingstherapie bei männlichen Polizeibeamten mit chronischen lumbalen Rückenschmerzen. Wirksamkeit psychologisch-pädagogischer Interventionen

### Zusammenfassung

**Fragestellung.** Chronische lumbale Rückenschmerzen sind weit verbreitet und kostenintensiv. Therapie der Wahl ist die gerätegestützte Krafttrainingstherapie. Des Weiteren konnte der positive Effekt von psychologisch-pädagogischen Interventionen nachgewiesen werden. Ziel dieser Studie war es, eine isolierte Krafttrainingstherapie mit einer Krafttrainingstherapie mit zusätzlichen psychisch-pädagogischen Interventionen hinsichtlich der Kraft der Rumpfmuskulatur, des Angst-Vermeidungsverhaltens und der Schmerzen zu vergleichen.

**Methode.** In diese prospektive kontrollierte Studie wurden 64 männliche Polizeibeamte mit chronischen lumbalen Rückenschmer-

zen eingeschlossen ( $47,0 \pm 7,2$  Jahre; Body-Mass-Index  $28,3 \pm 3,9$  kg/m<sup>2</sup>). Die 32 Patienten der Kontrollgruppe (KG) erhielten 24 isolierte Krafttrainingstherapien. Die 32 Patienten der Experimentalgruppe (EG) erhielten zusätzlich psychologisch-pädagogische Interventionen. Vor Beginn und nach Beendigung der Therapie erfolgte die Evaluation der Kraft der Rumpfmuskulatur, des Angst-Vermeidungsverhaltens mittels des Fear-Avoidance-Beliefs-Questionnaire (FABQ) und der lumbalen Schmerzintensität mittels der visuellen Analogskala (VAS).

**Ergebnisse.** Die Patienten beider Gruppen verbesserten während der Therapie deutlich die Kraft ihrer Rumpfmuskulatur, das Angst-

Vermeidungsverhalten nahm ab, und sie hatten weniger Schmerzen. Nach der Therapie war die EG signifikant besser als die KG hinsichtlich des FABQ und der VAS.

**Schlussfolgerungen.** Eine gerätegestützte Krafttrainingstherapie der Rumpfmuskulatur kann die Beschwerden von Patienten mit chronischen lumbalen Rückenschmerzen deutlich lindern. Durch zusätzliche gezielte psychologisch-pädagogische Interventionen kann dieser positive Effekt signifikant verbessert werden.

### Schlüsselwörter

Angst-Vermeidungsverhalten · Schmerzen · Rumpfmuskulatur · Beschwerden · Therapie

## Strength training therapy for male police officers with chronic lumbar back pain. Effectiveness of psychological educational interventions

### Abstract

**Objectives.** Chronic lumbar back pain is very common and costly for the healthcare system. The first-line treatment is device-supported training to improve core muscle strength. Furthermore, psychological educational interventions have also shown positive effects on chronic lumbar back pain. Thus, the aim of the present study was to compare isolated muscle strength training with additional psychological educational interventions on muscle strength, fear avoidance behavior and pain.

**Methods.** In this prospective controlled study 64 male police officers with chron-

ic lumbar back pain were included (mean age  $47.0 \pm 7.2$  years, body mass index BMI  $28.3 \pm 3.9$  kg/m<sup>2</sup>). The control group (KG) with 32 patients received 24 units of isolated device-supported strength training. The experimental group (EG) with 32 patients additionally received psychological educational interventions. Muscle strength was evaluated before and after therapy. Patients completed the fear avoidance beliefs questionnaire (FABQ) and rated the lumbar back pain using the visual analog scale (VAS).

**Results.** After 24 therapy units both groups improved regarding the core muscle

strength, they had a lower score in the FABQ and less lumbar back pain. Additionally after 24 therapy units the EG was superior compared to the KG regarding FABQ and VAS.

**Conclusions.** A device-supported strength training of the core muscles can significantly decrease the complaints of patients with chronic lumbar back pain; however, adding psychological educational interventions will further significantly improve this effect.

### Keywords

Fear avoidance behavior · Pain · Trunk musculature · Complaints · Therapy

### Zweite Therapiephase

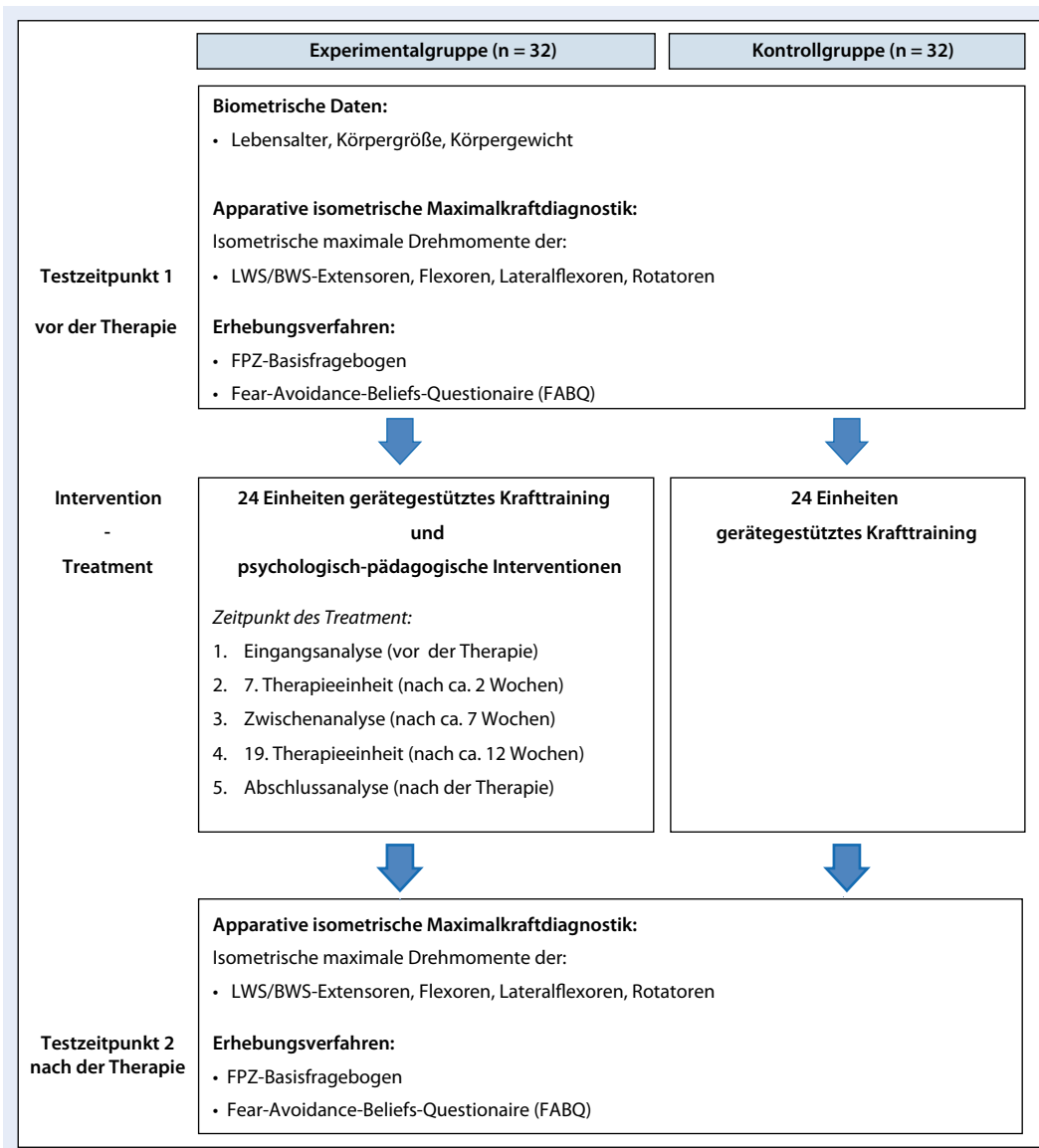
Die zweite Therapiephase umfasste die 7. bis 18. Therapieeinheit. In dieser Phase trainierten die Patienten 2-mal pro Woche. Die Trainingstage waren Montag und Donnerstag/Freitag oder Dienstag und Freitag. Die Regenerationszeit zwischen den Therapieeinheiten betrug 72–96 h. Wesentlich war, dass in der 2. 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 Aus-

weichbewegungen) untergeordnet. Die Therapieeinheiten der 2. Phase sollte der Patient als „etwas anstrengend“ (BORG-Skala = 13) bis höchstens „sehr anstrengend“ (BORG-Skala = 17) empfinden. Die Reizdauer betrug 50–70 s. Die Pause zwischen den einzelnen Krafttrainingsübungen betrug 120–150 s. Das primäre Trainingsziel der 2. Therapiephase war eine Maximalkraftsteigerung durch Verbesserung der neuromuskulären Aktivierung.

### Dritte Therapiephase

Die dritte Therapiephase umfasste die 19. bis 24. Therapieeinheit. In dieser Phase trainierten die Patienten einmal alle 5 Ta-

ge. Die Regenerationszeit zwischen den Therapieeinheiten betrug 96–120 h. Wesentlich war, dass in der 3. 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 2. Therapiephase – der korrekten Bewegungsausführung (volle Bewegungsamplitude, kein Schwung, keine Ausweichbewegungen) untergeordnet. Die Therapieeinheiten der 3. Phase sollte der Patient als „sehr anstrengend“ (BORG-Skala = 17) bis „sehr sehr anstrengend“



**Abb. 1** ◀ Übersicht des Studiendesigns

(BORG-Skala = 19) empfinden. Die Reizdauer betrug 30–50 s. Die Pause zwischen den einzelnen Krafttrainingsübungen betrug 180–300 s. Das primäre Trainingsziel der 3. Therapiephase war eine Maximalkraftsteigerung durch Vergrößerung des Muskelquerschnitts.

In den 3 Therapiephasen wurde jede gerätgestützte Krafttrainingsübung durch eine geeignete dynamische, funktionsgymnastische Übung vorbereitet. Jede Übung wurde für eine Serie von 10 Wiederholungen absolviert. Im Anschluss an die Kräftigungsübung erfolgten die gezielte mechanische Entlastung und muskuläre Entspannung der Wirbelsäule mittels Lagerungs-, Mobilisierungs- oder Selbstmassagen. Die zeitliche Dau-

er der Übungen wurde durch die Pausenzeit zwischen den Krafttrainingsübungen vorgegeben [21].

Die Polizeibeamten der Experimentalgruppe erhielten zusätzlich im Rahmen der 24 Therapieeinheiten psychologisch-pädagogische Interventionen auf der Basis verhaltenstherapeutischer bzw. behavioraler Methoden. Eingesetzt wurden die Patientenedukation, die motivierende Gesprächsführung, die Konfrontation mit angstauslösenden Situationen und die Vereinbarung von Therapiezielen. Ziel war dabei eine Modifikation des Verhaltens (z. B. der Patient macht die erste Übung an Kraftmaschinen), die über eine Änderung der Kognitionen (Infragestellen der Überzeugung: „Ich darf mich

nicht körperlich belasten“) letztendlich eine Verhaltensänderung (Bereitschaft, körperliche Übungen zu wagen und den Alltag aktiver zu gestalten) nach sich ziehen sollte.

Die verhaltenstherapeutischen Interventionen wurden während der 24 Therapieeinheiten konsequent eingesetzt. Dazu wurden von den Therapeuten gezielt der Kontakt und die Kommunikation mit den Patienten aufgenommen. Im Verlauf dieser kurzen Gespräche, die während der Pausen zwischen den Krafttrainingsübungen stattfanden, wurden die Patienten wiederholt auf die Therapieziele angesprochen. Die Therapeuten-Patienten-Kommunikation sollte ein positives (Kompetenz-)Erleben des Patien-



**Abb. 2** ▲ Patient in Ausgangsposition für Analyse der Lenden- und Brustwirbelsäulenextensoren

ten sowie Selbstwirksamkeitsüberzeugungen („Ich bin selbst in der Lage, etwas gegen meine Rückenschmerzen zu tun“) fördern und das angstmotivierte Vermeidungsverhalten vermindern [22]. Dabei wurde ein den Therapiezielen förderliches Verhalten (Trainingsengagement und aktive Mitarbeit) mit aufmerksamer Zuwendung z. B. durch längere Pausen zwischen den Krafttrainingsübungen „belohnt“ im lernpsychologischen Sinn (positive Verstärkung). Ein problematisches Krankheitsverhalten der Patienten wie die ausschließliche Kommunikation über Schmerzen und Beschwerden (z. B. Schmerzäußerungen nach Krafttrainingsübungen) wurde vom behandelnden Therapeuten in erster Instanz ignoriert (Bestrafung im lernpsychologischen Sinne durch Aufmerksamkeitsentzug), um ihn dann aufzufordern, sein Befinden direkt zu verbalisieren. Der Patient erhielt während dieser Kommunikation Informationen über die negativen Folgen eines Schmerz- und Vermeidungsverhaltens sowie darüber, dass beim Krafttraining ein gewisses Maß an Belastungsschmerzen toleriert werden muss, um eine physische Rekonditionierung zu erreichen. Die Konfrontation mit Belastungsschmerzen wurde mit einem von Harter [23] empfohlenen kraftspezifischen Zusatztest (einbeiniges Beinstrecken) vorbereitet [23]. Dieser Test wurde mit einem Vor- und Auswertungsgespräch methodisch begleitet. Diese psychologisch-pädagogische Intervention wurde standardisiert in der 7. Therapieeinheit durchgeführt und

dauerte 10 min. Eine weitere Intervention fand vor der 19. Therapieeinheit statt. Mit dieser Einheit begann für die Patienten die letzte Therapiephase der Krafttrainingstherapie. Das Ziel dieser Phase war die Maximalkraftsteigerung durch eine Vergrößerung des physiologischen Muskelquerschnitts.

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, Muskelzellschäden und metabolischer Stress die 3 relevanten Wege für die Auslösung des Muskelwachstumsreizes sind. Das Auslösen der Wachstumsreize setzt eine hohe Trainingsintensität mit progressiver Überlastung der Muskulatur voraus [24]. Dies wird in den letzten 6 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 [21].

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 min und fand direkt vor der 19. Therapieeinheit statt.

Die Studie begann mit einer standardisierten Kraftdiagnostik- und Erhebungseinheit über 90 min. Analysiert wurden die maximalen isometrischen Drehmomente der Rumpfflexoren, -flexoren, der -lateralflexoren und der -rotatoren. Die Kraftdiagnostik und die Therapie erfolgten an 4 speziellen Trainingsgeräten

der Firma DAVID (David Health Solutions Ltd., Helsinki, Finnland). Jedes Gerät gewährleistet eine stabile Fixierung der Hüft- und Beckenregion, um die Rumpfmuskulatur isoliert zu analysieren und zu trainieren. Abbildung 2 zeigt einen Patienten in Ausgangsposition für die Analyse der Rumpfflexoren.

Zur Bewertung des Angst-Vermeidungsverhaltens wurde der ins Deutsche übersetzte und validierte Fear-Avoidance-Beliefs-Questionnaire (FABQ) verwendet [25]. Der FABQ dient der Erfassung der angstmotivierten Vermeidung des normalen Bewegungsverhaltens. Der Fragebogen besitzt eine hohe Interrater-Reliabilität [26–28]. Die Auswertung des FABQ erfolgt als Gesamtwert und einzeln für 3 Subskalen:

1. Überzeugung des Patienten, dass seine Rückenschmerzen und körperliche Aktivität zusammenhängen (FABQ 1),
2. Überzeugung des Patienten, dass seine Rückenschmerzen durch Beruf und Arbeitstätigkeiten verursacht werden, und
3. Prognostik über die erwartete Wiederaufnahme der Berufstätigkeit.

Die maximal erreichbare Punktzahl in den einzelnen Subskalen beträgt 30, wobei ein niedrigerer Wert für eine geringere Pathologie steht. Ein Wert ab 20 Punkten ist für den entsprechenden Faktor als kritisch anzusehen [26].

Die Intensität der chronischen lumbalen Rückenschmerzen wurde mit der visuellen Analogskala (VAS) ermittelt, die eine Spanne von 0 (kein Schmerz) bis 10 (Vernichtungsschmerz) aufweist. Die Patienten wurden dazu aufgefordert, ihren Schmerz auf dieser Skala vor und nach den 24 Therapieeinheiten zu bewerten.

Für die statistische Analyse erfolgte die Verwendung folgender Tests: Die Überprüfung der Daten auf Normalverteilung erfolgte mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test. Für normalverteilte Variablen wurde der t-Test und für nicht normalverteilte Variablen der U-Test eingesetzt. Für die Ermittlung von intraindividuellen Differenzen innerhalb der Patienten wurde bei Vorliegen der Normalverteilung der t-Test für gepaarte bzw. abhängige Stichproben, bei nicht normalverteilten Variablen der

**Tab. 2** Isometrische 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 |

MW Mittelwert, SD Standardabweichung, p Signifikanzniveau.

**Tab. 3** Isometrische 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 |

MW Mittelwert, SD Standardabweichung, p Signifikanzniveau.

Wilcoxon-Test verwendet. Das Signifikanzniveau wurde bei  $p < 0,05$  festgelegt. Zur deskriptiven Beschreibung der Daten wurden das arithmetische Mittel (MW) und die Standardabweichung (SD) verwendet.

## Ergebnisse

### Isometrische Maximalkraft

Nach den 24 Therapieeinheiten hatte die Kraft der Rumpfmuskulatur in allen Bewegungsrichtungen signifikant in beiden Gruppen zugenommen (Tab. 2 und 3).

Der Vergleich von EG und KG zeigte hinsichtlich der Kraft bei Extension, Flexion und Rotation vor (Extension:  $p = 0,531$ ; Flexion:  $p = 0,639$ ; Rotation rechts:  $p = 0,317$ ; Rotation links:  $p = 0,113$ ) und nach der Therapie (Extension:  $p = 0,708$ ; Flexion:  $p = 0,245$ ; Rotation rechts:  $p = 0,764$ ; Rotation links:  $p = 0,505$ ) keinen signifikanten Unterschied (Abb. 3 und 4).

Bei der Lateralflexion war bereits vor der Therapie die KG kräftiger als die EG – sowohl nach links als auch nach rechts (Lateralflexion rechts:  $p = 0,003$ ; Late-

ralflexion links:  $p = 0,001$ ). Diesen Vorsprung konnte die EG nur für die Lateralflexion nach rechts aufholen, sodass hier nach den 24 Therapieeinheiten kein statistischer Unterschied mehr zwischen beiden Gruppen bestand ( $p = 0,072$ ). Bei der Lateralflexion nach links war die KG nach den 24 Einheiten auch weiterhin kräftiger ( $p = 0,018$ ) (Abb. 5).

### Angst-Vermeidungsverhalten

Der FABQ-Gesamtwert der EG verbesserte sich von  $40,3 \pm 9,2$  auf  $25,6 \pm 6,0$  Punkte ( $p < 0,001$ ). Der FABQ-Gesamtwert der KG verbesserte sich von  $38,0 \pm 9,5$  auf  $31,8 \pm 10,0$  Punkte ( $p < 0,001$ ). Vor der Therapie zeigten beide Gruppen keinen statistischen Unterschied ( $p = 0,326$ ). Nach der Therapie war die EG signifikant besser als die KG ( $p = 0,004$ ) (Abb. 6).

Der FABQ 1 (Zusammenhang von körperlicher Aktivität und Rückenschmerzen) der Experimentalgruppe (EG) verbesserte sich von  $20,9 \pm 2,2$  auf  $14,2 \pm 1,0$  Punkte ( $p < 0,001$ ). Der FABQ 1 der KG verbesserte sich von  $20,3 \pm 2,9$  auf  $16,3 \pm 3,9$  Punkte ( $p < 0,001$ ). Vor der Therapie zeigten beide Gruppen keinen statis-

tischen Unterschied ( $p = 0,171$ ). Nach der Therapie war die EG signifikant besser als die KG ( $p = 0,005$ ) (Abb. 6).

Der FABQ 2 (Zusammenhang von Rückenschmerzen und der beruflichen Tätigkeit) der EG verringerte sich von  $16,0 \pm 4,4$  auf  $10,4 \pm 4,9$  Punkte ( $p < 0,001$ ). Der FABQ 2 der KG verringerte sich von  $15,6 \pm 4,1$  auf  $13,7 \pm 4,4$  Punkte ( $p < 0,001$ ). Vor der Therapie zeigten beide Gruppen keinen statistischen Unterschied ( $p = 0,747$ ). Nach der Therapie war die EG signifikant besser als die KG ( $p = 0,007$ ) (Abb. 6).

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.

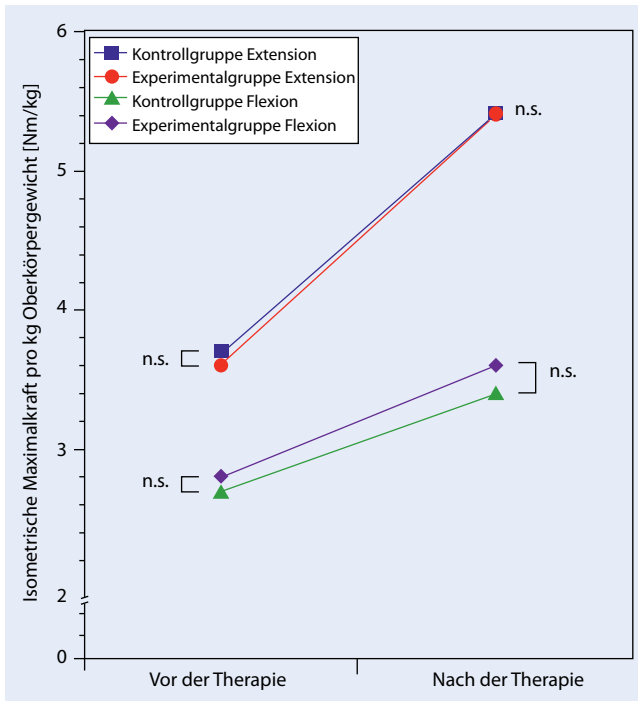
### Momentane Schmerzintensität

Die Schmerzintensität der EG verringerte sich von  $4,22 \pm 2,1$  um  $3,56 \pm 1,7$  auf  $0,66 \pm 1,0$  ( $p = 0,001$ ). Die Schmerzintensität der KG verringerte sich von  $3,13 \pm 2,9$  um  $2,16 \pm 2,7$  auf  $0,97 \pm 1,5$  ( $p = 0,001$ ). Vor und nach der Therapie zeigte sich kein statistischer Unterschied zwischen der KG und der EG ( $p = 0,172$  und  $p = 0,557$ ).

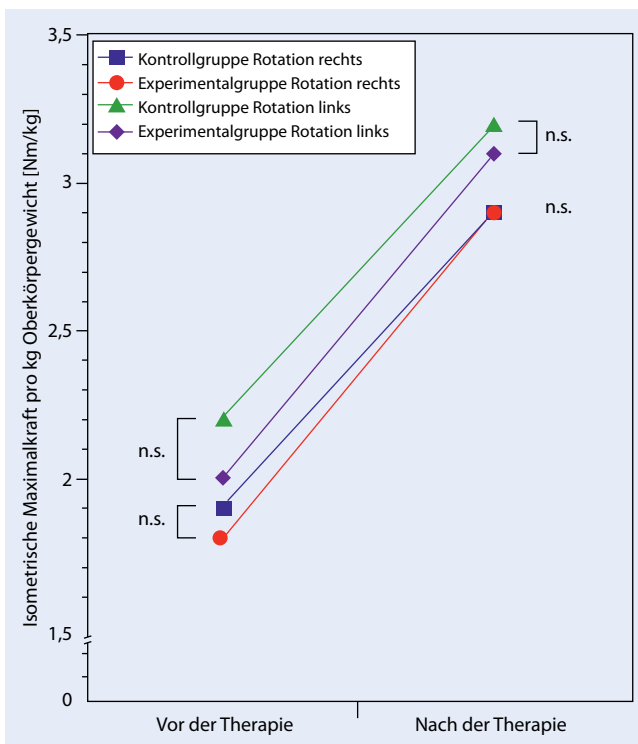
Um die bessere Veränderung der Mittelwerte in der Experimentalgruppe darzustellen, wurde eine Differenzvariable gebildet, um erneut das Signifikanzniveau zu testen. Dabei zeigte sich, dass sich die „momentane Schmerzintensität“ in der EG signifikant deutlicher verbesserte als in der KG ( $p = 0,029$ ).

## Diskussion

Der Rückenschmerz ist ein weit verbreitetes Krankheitsbild, das die Lebensqualität der Patienten stark einschränken kann. Des Weiteren verursachen Rückenschmerzen hohe Kosten. 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. Bereits 2004 wur-



**Abb. 3** ◀ 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. n.s. nicht signifikant, \* signifikant



**Abb. 4** ◀ 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. n.s. nicht signifikant, \* signifikant

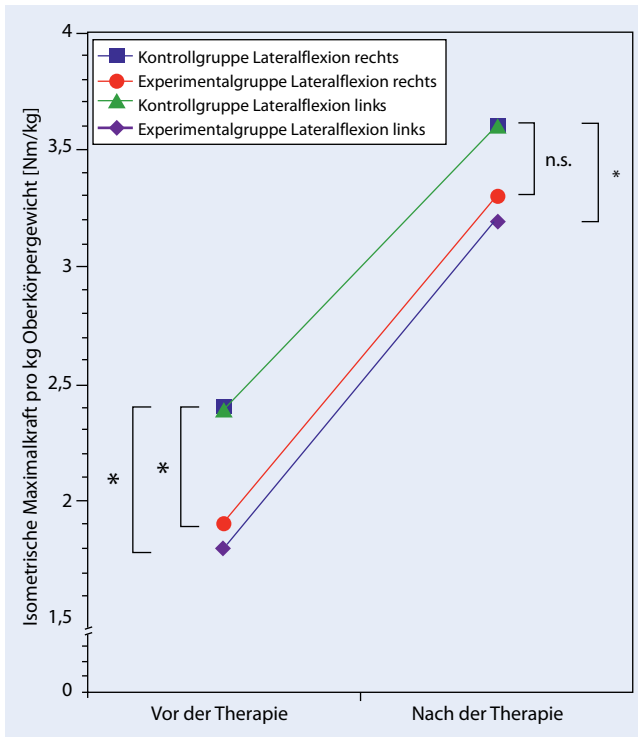
de bei den Polizisten der Landespolizei Sachsen-Anhalt festgestellt, dass Rückenschmerzen einen Großteil der Arbeitsunfähigkeitstage verursachen [29]. Aus arbeitsmedizinischer Sicht gilt es, vermeidbare Einflussfaktoren beispielsweise am Arbeitsplatz zu erkennen und zu reduzieren. Vor allem aber müssen zeitnah

wirksame (und kosteneffektive) Therapien zur Behandlung von Rückenschmerzen angeboten werden. Des Weiteren sind Präventionsmaßnahmen unabdingbar, um einen guten Gesundheitszustand der Polizeibeamten beizubehalten [30].

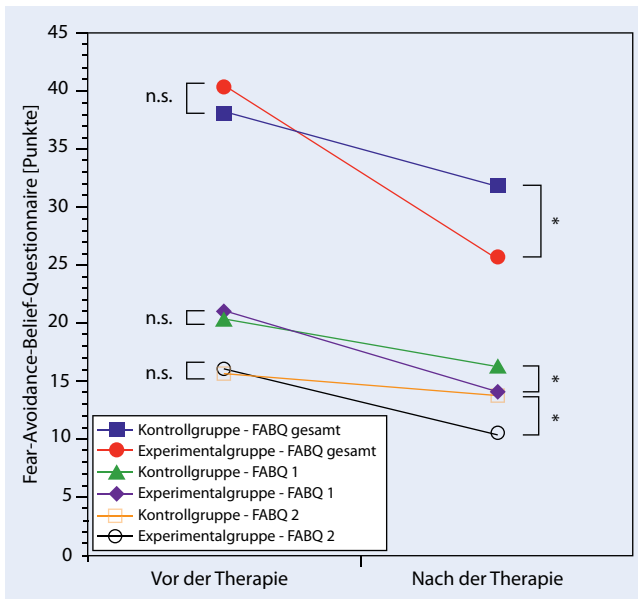
Ein wichtiger Einflussfaktor für die Entstehung und Chronifizierung von Rückenschmerzen ist der Verlust an Wirbelsäulenstabilität [31]. Für die Stabilität der Wirbelsäule ist die Rumpfmuskulatur relevant und gilt demnach als wichtigster neuromuskulärer und biologischer Risikofaktor für Rückenschmerzen [21]. In der vorliegenden Untersuchung verbesserten sich die isometrischen Maximalkraftwerte in der EG im Durchschnitt um 54 %, in der KG um 55 %. In der Literatur lassen sich nahezu ähnliche Steigerungen für Krafttrainingstherapien bei Rückenschmerzpatienten finden [32, 33]. 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 %) [34]. Insgesamt ist festzustellen, dass auch in der vorliegenden Studie erhebliche Kraftsteigerungen erreicht werden konnten, aber kein signifikanter Unterschied zwischen EG und KG nach der Therapie besteht. Somit zeigt sich, dass die pädagogisch-psychologischen Interventionen in der vorliegenden Untersuchung keinen messbaren Einfluss auf die isometrische Maximalkraft hatten.

Neuromuskuläre Risikofaktoren spielen bei der Entstehung von Rückenschmerzen eine bedeutende Rolle und werden im weiteren Krankheitsverlauf von psychischen Einflussfaktoren wie den Fear-Avoidance-Beliefs flankiert [20]. Diese spezifischen Krankheitsüberzeugungen werden heute als essenzielle Komponenten der Chronifizierung von Rückenschmerzen angesehen [35]. Ein Ziel dieser Studie war daher die gezielte positive Beeinflussung des Angst-Vermeidungsverhaltens (Fear-Avoidance-Beliefs). Während zahlreiche Untersuchungen die Bedeutsamkeit des Angst-Vermeidungsverhaltens für die Erklärung der Chronifizierung des Rückenschmerzes belegen, existieren erst wenige Studien, deren Ziel darin bestand, das Angst-Vermeidungsverhalten zu verändern. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Patienten der EG und der KG vor der Therapie kognitiv davon überzeugt waren, dass sowohl körperliche Aktivität (FABQ 1) als auch die berufliche Tätigkeit (FABQ 2) mit den

ckenschmerzen ist der Verlust an Wirbelsäulenstabilität [31]. Für die Stabilität der Wirbelsäule ist die Rumpfmuskulatur relevant und gilt demnach als wichtigster neuromuskulärer und biologischer Risikofaktor für Rückenschmerzen [21]. In der vorliegenden Untersuchung verbesserten sich die isometrischen Maximalkraftwerte in der EG im Durchschnitt um 54 %, in der KG um 55 %. In der Literatur lassen sich nahezu ähnliche Steigerungen für Krafttrainingstherapien bei Rückenschmerzpatienten finden [32, 33]. 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 %) [34]. Insgesamt ist festzustellen, dass auch in der vorliegenden Studie erhebliche Kraftsteigerungen erreicht werden konnten, aber kein signifikanter Unterschied zwischen EG und KG nach der Therapie besteht. Somit zeigt sich, dass die pädagogisch-psychologischen Interventionen in der vorliegenden Untersuchung keinen messbaren Einfluss auf die isometrische Maximalkraft hatten.



**Abb. 5** ◀ 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. *n.s.* nicht signifikant; \* signifikant



**Abb. 6** ◀ 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. *n.s.* nicht signifikant; \* signifikant

vorliegenden Rückenschmerzen negativ zusammenhängen. Zum Zeitpunkt nach der Therapie lässt sich erkennen, dass die konsequente Anwendung der psychologisch-pädagogischen Interventionen und des Zusatztests zu einer Verbesserung des Angst-Vermeidungsverhaltens führte. Es ist anzunehmen, dass sich der eingesetzte Zusatztest besonders positiv auf den FABQ ausgewirkt hat. Möglicherweise konnte den Patienten verdeutlicht wer-

den, dass nicht immer der diagnostizierte Rückenschaden bzw. die degenerierten Bandscheiben Schmerzen verursachen, sondern dies auch durch intensive Belastungen erreicht werden kann. Damit ist festzustellen, dass nicht der Schmerz an sich, sondern die ihm zugeschriebene Bedeutung mit das Maß bestimmt, in dem sich ein Individuum in ein Angst-Vermeidungsverhalten begibt [36]. Moss-Morris et al. [37] konnten zeigen, dass eine Re-

duktion von Katastrophisieren und von Vorstellungen über die ernsthaften Konsequenzen von Schmerzen sehr stark mit Verbesserungen der physischen Funktion verbunden waren [38]. Hilfreich ist in diesem Zusammenhang die Aufmerksamkeitsverschiebung und Fokussierung auf potenziell bedrohliche externe Stimuli (die Krafttrainingsübung am Gerät), verbunden mit vom Patienten erwarteten geringgradigen Überlastungsbeschwerden [37]. Die durch die Therapie resultierenden Überlastungsbeschwerden (Muskelkater) sind dabei ein vorübergehendes Symptom der Adaptation an neue, für Patienten meist ungewohnte Belastungen [39].

Des Weiteren behandelten die Therapeuten – gemäß den Erkenntnissen der Literatur – mit einer empathischen Grundhaltung. Diese führte vermutlich zu einer starken, tragfähigen und partnerschaftlichen Arbeitsbeziehung zum Patienten, wodurch sich die Einstellungen und Überzeugungen des Patienten zu sich sowie seinem Bewegungsverhalten veränderten. Verschiedene Autoren empfehlen in diesem Zusammenhang, dass deutlich mehr in didaktisch gute Patientengespräche investiert werden muss [40–42].

➤ **Letztendlich bleibt der Wunsch nach Schmerzreduktion- bzw. -beseitigung das wichtigste Therapieziel für den Patienten.**

Denn Schmerzen und deren Wahrnehmung wirken sich schwerwiegend auf das alltägliche Leben der betroffenen Patienten aus, was den Behandlungsbedarf zur Verbesserung der Schmerzsituation unterstreicht [43]. Die Schmerzen wurden in der vorliegenden Studie durch die VAS erfasst. Die VAS hat sich in einer Vielzahl klinischer Studien als zuverlässiges Instrument zur Beurteilung der subjektiv empfundenen Schmerzintensität erwiesen [44, 45]. Für chronische Rückenschmerzpatienten wird eine Verminderung der Schmerzstärke um 2/10 als eindeutig klinisch relevant beschrieben [46–48]. Diese klinisch relevante Schmerzlinderung wurde in beiden Untersuchungsgruppen der vorliegenden Studie erreicht. Dabei war die Reduzierung der Schmerzintensität in der Experimentalgruppe si-



gnifikant größer als in der Kontrollgruppe und kann als 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 Zusammenhänge zwischen dynamischem Krafttraining und der Verringerung der Schmerzintensität [49]. Mit Blick auf die Interventionen der vorliegenden Studie ist denkbar, dass die positive 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 reduzierten Schmerzintensität wurden höhere Trainingsintensitäten toleriert, wodurch sich die muskuläre Situation verbesserte. Smeets et al. [50] fanden heraus, dass hohe Trainingsintensitäten effektiv zur Schmerzverringerung beitragen [50]. Van Tulder et al. [51] konnten in einer Übersichtsarbeit, basierend auf 39 randomisierten Studien, darlegen, dass ein körperliches Training sehr wirksam für die Behandlung des chronischen Rückenschmerzes ist [52]. Denkbar und in der Literatur beschrieben ist auch, dass eine bessere Selbststeuerung und Selbstverantwortung der Patienten eine Reduktion der Schmerzintensität bewirkt hat [53]. Nach Linton und van Tulder [54] verursacht auch eine Stimmungsverbesserung der Patienten eine veränderte Wahrnehmung von Rückenschmerzen [54]. Insgesamt ist festzustellen, dass die Wirkungen eines Krafttrainings der Rumpfmuskulatur bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen komplex sind. Des Weiteren müssen die Therapieeinheiten aus trainingmethodischer Sicht entsprechende Reizkonfigurationen aufweisen. So fordert das American College of Sports Medicine, Übungen 2- bis 3-mal pro Woche mit wenigstens 8 bis 12 Wiederholungen bis zur Erschöpfung und mit steigender Belastung durchzuführen [55, 56].

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die vorliegenden Ergebnisse es loh-

nenswert erscheinen lassen, gerätegestützte Krafttrainingstherapien, die einen verhaltenstherapeutischen Ansatz einbeziehen, in den Fokus weiterer wissenschaftlicher Untersuchungen zu stellen. Von besonderem Interesse wäre dabei ein Vergleich mit etablierten Verfahren in der Behandlung chronischer Rückenschmerzpatienten auch unter gesundheitsökonomischer Perspektive.

### Fazit für die Praxis

- Eine gerätegestützte Krafttrainingstherapie der Rumpfmuskulatur kann die Beschwerden der Patienten deutlich lindern. Durch zusätzliche gezielte psychologisch-pädagogische Interventionen kann dieser positive Effekt signifikant verbessert werden.
- Die Anwendung der pädagogisch-psychologischen Interventionen in der vorliegenden Untersuchung hatte keinen messbaren Einfluss auf die isometrische Maximalkraft.

### Korrespondenzadresse

#### D. Kirchhoff

Bereich Arbeitsmedizin der  
Medizinischen Fakultät  
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Leipziger Str. 44  
39120 Magdeburg  
denis\_kirchhoff@yahoo.de

**Danksagung.** Für die Rekrutierung der Patienten bedanken wir uns bei Herrn Dr. Wenzel Pedal und Frau Dr. Fredericke Maier (leitende Polizeiarzte des LSA, Polizeiarzt. Zentrum/Ärzt. Gutachterdienst der Landesverwaltung).

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** D. Kirchhoff ist Mitarbeiter am FPZ-Rückenzentrum Magdeburg und Promovend des Bereichs Arbeitsmedizin an der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität. Für S. Kopf und I. Böckelmann besteht kein Interessenkonflikt.

Alle im vorliegenden Manuskript beschriebenen Untersuchungen am Menschen wurden mit Zustimmung der zuständigen Ethik-Kommission (Nummer des Ethikantrages 61/12.), im Einklang mit nationalem Recht sowie gemäß der Deklaration von Helsinki von 1975 (in der aktuellen, überarbeiteten Fassung) durchgeführt. Von allen beteiligten Patienten liegt eine Einverständniserklärung vor.

### Literatur

1. Hüppe A, Müller K, Raspe H (2007) Is the occurrence of back pain in Germany decreasing? Two regional postal surveys a decade apart. *Eur J Public Health* 17:318–322
2. Schmidt CO, Raspe H, Pflugsten M, Hasenbring M, Basler HD, Eich W, Kohlmann T (2007) Back pain in German adult population. *Spine* 32 (18):2005–2011
3. Raspe H, Kohlmann T (1993) Rückenschmerzen – Eine Epidemie unserer Tage? *Dtsch Arztlbl* 90:2165–2169
4. Wenig CM, Schmidt CO, Kohlmann T, Schweikert B (2009) Costs of back pain in Germany. *Eur J Pain* 13:280–286
5. Deyo RA, Mirza SK, Martin BI (2006) Back pain prevalence and visit rates: estimates from US: national health survey. *Spine* 31(23):2724–2727
6. Van Tulder MW, Koes BW, Bouter LM (1995) A cost-of-illness study of back pain in the Netherlands. *Pain* 62:233–240
7. Pflugsten M (2011) Rückenschmerzen und Psychologie. *J Neurol Neurochir Psychiatr* 12(1):44–49
8. Hartmann B, Seidel D (2013) Epidemiologische arbeitsbezogene Muskel-Skelett-Erkrankungen. In: Hartmann B, Spallek M, Ellegast R (Hrsg) *Arbeitsbezogene Muskel-Skelett-Erkrankungen. Ecomed MEDIZIN*, Heidelberg, S 63–85
9. Bartsch N, Maier F, Pedal W (2012) Die Bedeutung von administrativen Stressfaktoren – Psychosoziale Belastungssituation von Polizeibeamten. *Präv Gesundheitsf* 7:62–66
10. Pedal W, Maier F, Kontzog E, Bartsch N, Kretschmar R (2008) Zweiter Gesundheitsbericht für die Landespolizei Sachsen-Anhalt einschließlich des Evaluationsberichtes des Projektes "Gesundheitsmanagement in der Polizei". Medienzentrums der Fachhochschule der Polizei, Aschersleben, S 119
11. 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
12. Waddell G, Feder G, Lewis M (1997) Systematic reviews of bedrest and advice to stay active for acute low back pain. *Br J Gen Pract* 47:647–652
13. Nationale Versorgungsleitlinie Kreuzschmerz (2013) <http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/kreuzschmerz/pdf/nvl-kreuzschmerz-lang-4.pdf>. Zugegriffen: 25. Juli 2014
14. Van Tulder MW (2001) Die Behandlung von Rückenschmerzen. Mythen und Fakten. *Schmerz* 15 (6):499–504
15. Freiwald J, Beermann W (2010) Langgutachten zur Beurteilung der Wirksamkeit der computergestützten Physiotherapie zur Behandlung von chronischen Rückenschmerzpatienten innerhalb eines integrierten Versorgungsverbandes mit Versicherter der Deutschen Angestellten Krankenkasse (DAK) über den Zeitraum von einem Jahr
16. 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. *Eur Spine J* 18(12):1881–1891
17. Konrad P, Freiwald J, Schulte-Frei B (2004) Trainingskonzepte zur Kräftigung der Rumpfmuskulatur. *Sport Orthop Traumatol* 20:21–27
18. Samwel HJA, Evers AWM, Crul BJP, Kraaijaat FW (2006). The role of helplessness, fear of pain, and passive pain-coping in chronic pain patients. *Clin J Pain* 22:245–251

19. Schifferdecker-Hoch F, Harter WH, Denner A, Uhlig H (2003) Muskuläre Dekonditionierung: Die Zivilisationsfalle unserer Gesellschaft. *Orthop Prax* 39(10):636–646
20. Verbunt JA, Seelen HA, Vlaeyen JW, van de Heijden GJ, Heus PH, Pons K, Knottnerus JA (2003) Disease and deconditioning in chronic low back pain: concepts and hypothesis on contributing mechanisms. *Euro J Pain* 7:9–21
21. Denner A (2009) Das offizielle FPZ Handbuch. FPZ: DEUTSCHLAND DEN RÜCKEN STÄRKEN GmbH, Köln
22. 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. *J Behav Med* 30 (1):77–94
23. 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, S 105–118
24. Schoenfeld B (2010) The Mechanisms of Muscle Hypertrophy and their Application to resistance Training. *J Strength Cond Res* 24(10):2857–2872
25. Pflugsten M, Kröner-Herwig B, Leibing, Kronshage U, Hildebrandt J (2000) Validation of the German version of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ). *Euro J Pain* 4:259–266
26. Pflugsten M (2004) Angstvermeidungsüberzeugungen bei Rückenschmerzen: Gütekriterien und prognostische Relevanz des FABQ. *Schmerz* 18:17–27
27. 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
28. Staerkle R, Mannion AF, Elfering A (2004) Longitudinal validation of fear-avoidance beliefs questionnaire (FABQ) in a Swiss-German sample of low back pain patients. *Eur Spine J* 13(4):332–340
29. Maier F (2008) Krankheitsgeschehen im Polizeivollzug. In: Pedal W, Maier F, Kontzog E, Bartsch N, Kretzschmar R (Hrsg) Zweiter Gesundheitsbericht für die Landespolizei Sachsen Anhalt. Fachhochschule Polizei Sachsen-Anhalt, Aschersleben, S 43–59
30. Böckelmann I, Schneemilch N, Pfister EA, Pressel G (2008) Der Polizist/die Polizistin. *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed.* 43(4):255–258
31. Hildebrandt J (2003) Die Muskulatur als Ursache für Rückenschmerzen. *Schmerz* 17:412–418
32. 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
33. Filiz M, Cakmak A, Ozcan E (2005) The effectiveness of exercise programs after lumbar disc surgery: a randomized controlled study. *Clin Rehabil* 19(1):4–11
34. 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
35. Azad SC, Zieglgänsberger W (2003) Was wissen wir über die Chronifizierung von Schmerz? *Schmerz* 17:441–444
36. 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
37. Moss-Morris R, Humphrey K, Johnson MH, Petrie KJ (2007) Patients' perceptions of their pain condition across a multidisciplinary pain management program: do they change and if so does it matter? *Clin J Pain* 23(7):558–564
38. Hartmann B (2013) Das Muskel-Skelett-System in Gesundheit und Krankheit. In: Hartmann B, Spallek M, Ellegast R (Hrsg) Arbeitsbezogene Muskel-Skelett-Erkrankungen. *Ecomed MEDIZIN*, Heidelberg, S 3–50
39. Hausteiner C, Bornschein S, Zilker T, Henningsen P, Förstl H (2007) Dysfunctional cognitions in idiopathic environmental intolerances (IEI) an integrative psychiatric perspective. *Toxicol Lett* 171(1–2):1–9
40. Helbing T (2013) Patientenwege von Patienten mit nicht-spezifischen Rückenschmerzen. Eine retrospektive Beobachtungsstudie. Inauguraldissertation an der Medizinischen Fakultät der Georg-August-Universität zu Göttingen
41. 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. *J Gen Intern Med* 22(12):1731–1739
42. Thorne SE, Harris SR, Mahoney K, Con A, McGuinness L (2004) The context of health care communication in chronic illness. *Patient Educ Couns* 54(3):299–306
43. Frießem CH (2009) Prävalenz chronischer Schmerzen im ambulanten Bereich. Eine epidemiologische Erfassung in sechs Bochumer Facharztpraxen. Inaugural-Dissertation an der Ruhr-Universität Bochum
44. 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
45. 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
46. Childs JD, Piva SR, Fritz JM (2005) Responsiveness of the numeric pain rating in patients with low back pain. *Spine* 30(11):1331–1334
47. Hägg O, Fritzell P, Nordwall A (2003) The clinical importance of changes in outcome scores after treatment for chronic low back pain. *Eur Spine J* 12(1):12–20
48. 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
49. Cote JN, Hoeger Bement MK (2010) Update on the relation between pain and movement: consequences for clinical practice. *Clin J Pain* 26(9):754–762
50. Smeets RJE, 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. *Disabil Rehabil* 28:673–693
51. Van Tulder MW, Esmail R, Bombardier C, Koes BW (2000) Back schools for non-specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* CD00261
52. Van Tulder MW, Koes B, Malmivaara A (2006) Outcome of non-invasive treatment modalities on back pain: an evidence-based review. *Eur Spine J* 15(1):64–81
53. Damush TM, Wu J, Bair MJ, Sutherland JM, Kroenke K (2008) Self-management practices among primary care with musculoskeletal pain and depression. *J Behav Med* 31(4):301–307
54. Linton SJ, van Tulder MW (2001) Preventive interventions for back and neck pain problems: what is the evidence? *Spine* 26:778–787
55. 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. *Med Sci Sports Exerc* 30(6):975–991
56. Pollock ML, Leggett SH, Graves JE, Jones A, Fulton M, Cirulli J (1989) Effect of resistance training on lumbar extension strength. *Am J Sports Med* 17(5):624–629



Kommentieren Sie diesen Beitrag auf [springermedizin.de](http://springermedizin.de)

► Geben Sie hierzu den Beitragstitel in die Suche ein und nutzen Sie anschließend die Kommentarfunktion am Beitragsende.