

## **Widmung**

Für meine Familie,  
vor allem für Mama und Papa,  
die so stolz sind.

Aus der Klinik für Neurologie, Sektion für Neurologische Schmerzforschung und -therapie  
(Direktor: Prof. Dr. med. Ralf Baron)  
im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel  
an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

# **Neue Outcome-Parameter für klinische Studien bei chronischem Rückenschmerz mit und ohne Radikulopathie**

Inauguraldissertation  
zur  
Erlangung der Würde einer Doktorin der Medizin  
der Medizinischen Fakultät  
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

**JESSICA ELISABETH INGRID GREINACHER**

**aus Essen**

**Kiel 2017**

1. Berichterstatterin: Priv.-Doz. Dr. Janne Gierthmühlen, Klinik für Neurologie

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Andreas Seekamp, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie

Tag der mündlichen Prüfung: 24.09.2018

Zum Druck genehmigt: Kiel, den 23.07.2018

gez.: Jessica Greinacher

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b><u>EINLEITUNG</u></b>	<b>1</b>
1.1	DER CHRONISCHE RÜCKENSCHMERZ	1
1.2	SCHMERZKOMPONENTEN	1
1.3	DER NEUROPATHISCHE SCHMERZ	2
1.4	GRUNDLAGEN DER CHRONIFIZIERUNG ANHAND EINES BEISPIELS	4
1.5	PATHOPHYSIOLOGIE	6
1.6	SCHMERZTHERAPIE	7
1.7	ZIELSETZUNG UND FRAGESTELLUNG	9
<b>2</b>	<b><u>MATERIAL UND METHODEN</u></b>	<b>11</b>
2.1	PATIENTEN	11
2.2	UNTERSUCHUNGSABLAUF	11
2.3	DIE QUANTITATIVE SENSORISCHE TESTUNG (QST)	12
2.3.1	DIE THERMISCHE SENSIBILITÄTSPRÜFUNG	13
2.3.2	DIE MECHANISCHE SENSIBILITÄTSPRÜFUNG	14
2.3.3	TESTAUSWERTUNG QST	18
2.4	DIE FRAGEBÖGEN	19
2.4.1	DER PAINDETECT QUESTIONNAIRE (PDQ)	20
2.4.1.1	Testauswertung PDQ	20
2.4.2	DER NEUROPATHIC PAIN SYMPTOM INVENTORY (NPSI)	20
2.4.2.1	Testauswertung NPSI	21
2.4.3	DIE MEDICAL OUTCOME SURVEY SCHLAF-SKALA (MOS-SS)	21
2.4.3.1	Testauswertung MOS-SS	21
2.4.4	DER EURO-QOL-5 GESUNDHEITSFRAGEBOGEN (EQ-5D)	22
2.4.4.1	Testauswertung EQ-5D	22
2.4.5	DER FUNKTIONSFRAGEBOGEN HANNOVER ZUR ALLTAGSNAHEN DIAGNOSTIK DER FUNKTIONSBEEINTRÄCHTIGUNGEN DURCH RÜCKENSCHMERZEN (FFbH-R)	22
2.4.5.1	Testauswertung FFb-H-R	22
2.4.6	DER ROLAND MORRIS DISABILITY QUESTIONNAIRE (RDQ)	23
2.4.6.1	Testauswertung RDQ	23
2.4.7	DER SHORT FORM-12 FRAGEBOGEN (SF-12)	23
2.4.7.1	Testauswertung SF-12	24



2.4.8	DIE HOSPITAL ANXIETY AND DEPRESSION SCALE (HADS-D)	24
2.4.8.1	Testauswertung HADS-D	24
2.4.9	DER SUBJEKTIVE SCHLAF-FRAGEBOGEN (SSQ)	24
2.4.9.1	Testauswertung SSQ	25
2.4.10	DER BACK PAIN SYMPTOM INVENTORY (BPSI)	25
2.4.10.1	Testauswertung BPSI	25
2.4.11	STATISTIKANWENDUNGEN	26
<b>3</b>	<b><u>ERGEBNISSE</u></b>	<b><u>27</u></b>
<b>3.1</b>	<b>PATIENTEN</b>	<b>27</b>
<b>3.2</b>	<b>QUANTITATIVE SENSORISCHE TESTUNG</b>	<b>27</b>
3.2.1	GESAMTKOHORTE DER PATIENTEN MIT LBP	27
3.2.2	PATIENTENGRUPPEN LBP MIT UND OHNE RADIKULOPATHIE IM VERGLEICH	30
3.2.3	QST PARAMETER ALS DIAGNOSTISCHES INSTRUMENT ZUR ERKENNUNG EINER RADIKULOPATHIE	33
<b>3.3</b>	<b>FRAGEBÖGEN</b>	<b>34</b>
3.3.1	FRAGEBÖGEN ZU SCHMERZASSOZIIERTEN BEGLEITERKRANKUNGEN (SSQ, MOS-SS, EQ-5D, FFb-H-R, RDQ, SF-12 UND HADS-D)	34
3.3.2	PDQ	34
3.3.3	NPSI	35
3.3.4	BPSI	35
3.3.4.1	Symptommhäufigkeiten	35
3.3.4.2	Korrelation zwischen Schmerzsymptomen, Lebensqualität und Funktionalität im schmerzhaften Rückenareal	36
3.3.4.3	Korrelation zwischen Schmerzsymptomen, Lebensqualität und Funktionalität im Areal der ausstrahlenden Schmerzen	37
3.3.5	ASSOZIATION ZWISCHEN EQ-5D-BASIERTER LEBENSQUALITÄT, BPSI-EVALUIERTEN SYMPTOMEN UND KOMORBIDITÄTEN	38
3.3.6	ASSOZIATION ZWISCHEN FUNKTIONALITÄT, BPSI-EVALUIERTEN SYMPTOMEN UND KOMORBIDITÄTEN	39
<b>4</b>	<b><u>DISKUSSION</u></b>	<b><u>41</u></b>
<b>5</b>	<b><u>ZUSAMMENFASSUNG</u></b>	<b><u>49</u></b>
<b>6</b>	<b><u>TABELLEN</u></b>	<b><u>52</u></b>
<b>7</b>	<b><u>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</u></b>	<b><u>76</u></b>

<b>8</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>77</b>
<b>9</b>	<b>DANKSAGUNG</b>	<b>82</b>
<b>10</b>	<b>ANHANG</b>	<b>83</b>

---

# 1 Einleitung

## 1.1 Der chronische Rückenschmerz

Von chronischen Rückenschmerzen spricht man, wenn Rückenschmerzen in unterschiedlicher Ausprägung über 12 Wochen oder länger bestehen. Der chronische Rückenschmerz gehört wie kardiovaskuläre Erkrankungen zu den Volkskrankheiten, die Lebenszeitprävalenz an Rückenschmerzen zu leiden liegt in Deutschland bei etwa 85% (C. O. Schmidt et al. 2007). Akute und chronische Rückenschmerzen führen dabei zu direkten Kosten durch Produktivitätsausfall und medizinische Behandlung in Milliardenhöhe (RKI 2006), mit einer geschätzten Prävalenz von 23% führen chronische Rückenschmerzen die Liste der Gründe für eine Erwerbsunfähigkeit an (DGN 2012). Schon allein von einem wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, bietet der Rückenschmerz also ein Studienfeld von großer Bedeutung. Eins der Ziele muss es daher sein, die Therapie chronischer Rückenschmerzen dahingehend zu verbessern, dass eine Erwerbsunfähigkeit vermieden oder aufgehoben werden kann. Dafür benötigt es ein valides und erfolgreiches Therapiemonitoring. Die Gestaltung dessen soll mit Hilfe dieser Studie verbessert werden.

## 1.2 Schmerzkomponenten

Bei chronischen Schmerzen können zwei Schmerzarten unterschieden werden: Der nozizeptive Schmerz, bei dem die afferenten Nervenbahnen intakt sind und der neuropathische Schmerz, der nach Läsionen oder Dysfunktion afferenter Nervenbahnen, d.h. einer Schädigung des peripheren oder zentralen Nervensystems auftreten kann. Zur Erfassung der Schmerzkomponenten beim Rückenschmerz hat das sogenannte Mixed Pain Modell (Baron & Binder 2004) durchgesetzt, da es auf die meisten Fälle von chronischen Rückenschmerzen zutrifft. Es beschreibt das gleichzeitige Vorhandensein sowohl nozizeptiver als auch neuropathischer Schmerzkomponenten. Schmerz ist laut der *International Association for the Study of Pain* (IASP) „ein unangenehmes Gefühlserlebnis, das mit aktueller oder potenzieller Gewebsschädigung verknüpft ist“. Bei dem nozizeptiven Schmerz werden, beispielsweise durch eine Gewebläsion, intakte Schmerzrezeptoren auf

Nervenendigungen gereizt, was zu einer Aktivierung des nozizeptiven Systems und schlussendlich zentral zu einer Schmerzempfindung führt. Dies ist ein physiologischer Prozess und hat keinen pathologischen Wert. Im Gegenteil: physiologische Schmerzen erzwingen vom Körper ein Verhalten, das der Heilung zuträglich ist, beispielsweise durch Schonung und Ruhigstellung des schmerzenden Körperteils (R. F. Schmidt et al. 2007).

Beim neuropathischen Schmerz dagegen, auf welchen zu einem späteren Zeitpunkt noch näher eingegangen wird, entsteht die Aktivierung des nozizeptiven Systems durch eine Schädigung des Nervengewebes, also des Reiz- und Schmerzleitungssystems an sich. Es kann zur Ausbildung eines sogenannten Schmerzgedächtnisses kommen. Hierbei tragen verschiedene biochemische und physikalische Mechanismen zur Chronifizierung der Schmerzen bei. Am Beispiel einer Bandscheibendegeneration lässt sich veranschaulichen, wie Schmerz entsteht und wie chronischer Schmerz daraus resultieren kann.

### **1.3 Der neuropathische Schmerz**

Laut aktuellem Forschungsstand ist die Voraussetzung für die Entstehung neuropathischer Schmerzen die vorangegangene Nervenläsion (Baron 2006). Warum nur ein Teil der Menschen mit einer Nervenläsion neuropathische Schmerzen entwickelt ist noch unklar. Vermutlich haben neben der mechanischen Schädigung und der ablaufenden pathophysiologischen Prozesse auch Alter, Geschlecht und Allgemeinzustand einen Einfluß. Auch genetische Prädisposition und nicht zuletzt das psychosoziale Umfeld und emotionale wie kognitive Wesensart des Menschen sind wesentlicher Bestandteil der Ätiologie (Foulkes & Wood 2008).

Da der neuropathische Schmerz eine herausragende und sehr spezielle Rolle in der Problematik chronischer Schmerzen spielt, ist es wichtig, eine möglichst umfassende Kenntnis seines Ursprungs und seiner Charakteristika zu haben. Klinisch imponiert neuropathischer Schmerz vor allem durch andauernde Schmerzen, oft mit einer Brennschmerzkomponente. Auch einschließender, häufig auch elektrisierender Spontanschmerz und evozierte Schmerzen auf noxische oder auch nicht-noxische Reize (respektive Hyperalgesie und Allodynie), sowie paradoxe Empfindungen, die mit Schmerzen einhergehen oder Parästhesien (Kribbelgefühl) gehören zu den

typischen Symptomen. Es wird in Negativ- und Positivsymptome, die unter anderem mit spezialisierten Fragebögen (wie der in dieser Studie verwandte painDETECT Questionnaire®) in Erfahrung gebracht werden können, differenziert. Ebengenannte zählen zu den Positivsymptomen, die typischerweise mit Nervenläsionen assoziiert sind. Aber auch bestimmte Negativsymptome kommen gehäuft im Zusammenhang mit neuropathischen Schmerzen charakteristischerweise vor, wie Hypästhesie im Bereich der Nervenläsion (Baron et al. 2010). Beispielsweise eine herabgesetzte Vibrationsempfindung oder Wahrnehmung mechanischer Reize (Hypästhesie) würde auf eine direkte Schädigung großkalibriger afferenter Fasern hindeuten, wohingegen eine reduzierte Wärme- oder Kälteempfindlichkeit eher eine Läsion von afferenten Fasern mit kleinerem Kaliber deutet (Baron et al. 2010).

Positive und negative Symptome können in unterschiedlicher Ausprägung und Kombination bei neuropathischen Schmerzen vorkommen. Insgesamt hat sich gezeigt, dass die charakteristischen Symptome, wie oben genannt, auch bei derselben klinischen Diagnose unterschiedlich sein können. Deshalb ist es aus klinischer und therapeutischer Sicht eher sinnvoll, den Mechanismus der Schmerzentstehung zu erkennen und entsprechend zu behandeln (Mechanismenbasierte Therapie), anstatt jedes Schmerzsyndrom gleich zu behandeln (Woolf et al. 1998). So weisen in etwa 21% der Patienten mit postherpetischer Neuralgie eine Kältehyperalgesie auf (Maier et al. 2010), Patienten mit zentralem Schmerz nach einem Schlaganfall mit Thalamus-Läsion in 20% (Greenspan et al. 2004). Das bei diesen beiden unterschiedlichen Erkrankungen gleiche Symptom der Kältehyperalgesie kann nun jedoch auf verschiedensten Mechanismen beruhen, diese werden in **Abschnitt 1.5** eingehender erklärt. Die Komplexität der neuropathischen Schmerzen zeigt sich somit darin, dass unterschiedlichste Mechanismen, die auch nebeneinander vorliegen können, zu dem gleichen Symptom führen können.

Ein entscheidender Faktor ist die Generierung ektopter Aktionspotenziale im somatosensorischen System (Amir et al. 2005). Die Analyse, welche Ionenkanäle und Transmitterproteine an der Schmerzentstehung beteiligt sind und eventuell in den Gebieten neuropathischer Schmerzen in veränderter Form oder Anzahl auftreten steht im Fokus. Des Weiteren spielt eine zentrale, d.h. im zentralen Nervensystem stattfindende Sensibilisierung, meist auf Rückenmarksebene aber auch in Hirnarealen, eine zweite wesentliche Rolle im Hinblick auf Hyperalgesie, wobei ein

sensibilisiertes Rückenmarksneuron verstärkt auf eingehende Reize reagiert (Hains et al. 2004).

Nicht zuletzt kommt der Plastizität des Gehirns einige Bedeutung zu: auch Schmerz kann zu kortikalen Lernprozessen führen und durch Konditionierung von der eigentlichen Nozizeption entkoppelt werden. Positive Verstärkung erfährt der Mensch beispielsweise dann, wenn er mittels seiner Schmerzen Zuwendung erfährt. So werden etwa Rückenschmerzen zwar zentral wahrgenommen, jedoch ohne eigentliche Aktivierung des somatosensorischen Systems, sondern vielmehr als Ausdruck seiner psychologischen Bedeutung (R. F. Schmidt et al. 2007).

#### **1.4 Grundlagen der Chronifizierung anhand eines Beispiels**

Eine gesunde Bandscheibe besteht aus dem Nukleus pulposus, einem gallertartigen Kern und einem ihn umgebenden Faserring, dem Anulus fibrosus. Im physiologischen Zustand ist nur das äußere Drittel der Bandscheibe innerviert, vorwiegend mit nozizeptiven Nervenfasern. Degeneriert diese Bandscheibe nun, werden die Nervenendigungen der Bandscheiben durch die abnehmende Festigkeit des Gewebes mechanisch gereizt: sie werden durch die Last der Wirbelsäule komprimiert (neuropathische Komponente). Dies aktiviert die Schmerzrezeptoren und der Schmerzreiz wird ausgelöst. Hinzu kommt noch eine biochemische Komponente, da der Gewebszerfall der Bandscheibe eine Entzündungsreaktion auslöst, die mit einer Ausschüttung von Substanzen, auch Chemokine genannt, einhergeht, die ebenfalls die Schmerzrezeptoren stimulieren (Schmidt & Thews 2007). Das nozizeptive System ist also bereits durch den mechanischen Druck und die Entzündungsreaktion aktiviert. Dieser Prozess gewinnt im Verlauf an Gewicht, da die Nervenfasern aus dem äußeren Drittel tiefer in die geschädigte Bandscheibe einsprossen. So wird auch quantitativ eine Sensibilisierung der Region unterhalten.

Abgesehen von der rein mechanischen Belastung entstehen aus dem Druck auch trophische Störungen der Nervenzellen. Nur das Wechselspiel aus Kompression und Dekompression der Zwischenwirbelscheibe erreicht eine ausreichende Versorgung der Nervenzellen mit Nährstoffen, die über Diffusion aufgenommen werden (Schmidt & Thews 2007). Eine permanent gestauchte Bandscheibe bedeutet eine Unterversorgung aller in ihr befindlichen Zellen. Dies führt langfristig zu einer Schädigung der Nervenzelle. Auch die dauerhafte Entzündungsreaktion im Gewebe

schädigt die Nervenzelle zusätzlich durch chemische und biochemische Einwirkungen.

Geschädigte Nervenzellen exprimieren verstärkt Natriumkanäle, die zu einer Depolarisation der Faser führen können, somit also einen Reiz auslösen können ohne dass eine Stimulation der Nozizeptoren erfolgt (Baron et al. 2010), siehe hierzu auch **Abschnitt 1.3**.

Das Beispiel der degenerierten Bandscheibe zeigt recht anschaulich, weshalb chronischen Rückenschmerzen häufig ein Mixed-Pain zugrundeliegt. Die pathophysiologische Unterscheidung ist wichtig, da sie Therapierelevanz hat, worauf im **Abschnitt 1.6** noch näher eingegangen wird.

Eine weitere therapeutisch wichtige Unterscheidung der Rückenschmerzen besteht in der Ätiologie. So unterscheidet man spezifische von unspezifischen Rückenschmerzen. Spezifische Rückenschmerzen lassen sich auf eine anatomisch oder pathophysiologisch fassbare Ursache zurückführen und bedürfen oft nicht nur konservativer Therapie (Göbel 2001), vgl. auch hierzu **Abschnitt 1.6**.

Der weitaus größere Anteil der chronischen Rückenschmerzen jedoch liegt in der Gruppe der unspezifischen Rückenschmerzen. Hier ist mit derzeitigen Verfahren (Bildgebung) keine bestimmte Ursache auf anatomischer oder neurophysiologischer Grundlage zu erfassen.

Ein weiterer nicht zu vernachlässigender Faktor in der Entstehung und Unterhaltung des chronischen Rückenschmerzes sind psychische Faktoren. Psychosoziale Risikofaktoren, sog. „Yellow Flags“, spielen eine entscheidende Rolle in der Pathogenese der Chronifizierung von Rückenschmerzen. So wird eine Korrelation zwischen dem Vorhandensein von Stress, Angst sowie Depression und der Schmerzverarbeitung einerseits, aber auch der Genese chronischer Rückenschmerzen beschrieben (Michalski & Hinz 2006). Gerade die Schmerzverarbeitung im psychosomatischen Sinne ist von großer Bedeutung für den Übergang von akuten zu chronischen Schmerzen. Hasenbring hat 1999 unter dem Gesichtspunkt des sogenannten Copings, d.h. über den Umgang und die Bewältigung von Stresssituationen, wie beispielsweise Schmerz, eine interessante Untersuchung durchgeführt: sie konnte eine Assoziation zwischen bestimmten Copingtypen und der Entwicklung chronischer Rückenschmerzen beschreiben. Hasenbring unterscheidet im Wesentlichen zwei Charaktere: den „fröhlichen

Durchhalter“, der zur Bagatellisierung seiner Schmerzen neigt und sich und sein Leiden so einer adäquaten Therapie entzieht. Und den „depressiven Vermeider“, der geradezu fixiert auf seine Schmerzen ist und sich mental nicht von einer akuten oder auch nur befürchteten Schmerzempfindung lösen kann (Hasenbring 2000). Somit ist in Anamnese und Therapieplanung dringend auf etwaige psychosoziale Risikofaktoren zu achten, und gegebenenfalls frühzeitig verhaltenstherapeutische Maßnahmen in Betracht zu ziehen (Garg & Moore 1992).

## 1.5 Pathophysiologie

Zentraler Mechanismus neuropathischer Schmerzen ist die ektope Nervenaktivität (Baron et al. 2010). Wie bereits beschrieben unterstehen geschädigte Nervenfasern einem ausgedehnten Umbauprozess. Die Gewebeschädigung scheint eine vermehrte Expression spannungsgesteuerter Natriumkanäle zu induzieren, die in die Nervenmembran eingebaut werden. Auch nicht-spannungsgesteuerte Natrium- und Magnesiumkanäle werden vermehrt in die Membran sowohl der geschädigten als auch intakter Nervenfasern eingebaut. Die Aktionspotentialschwelle wird somit derartig gesenkt, dass an dieser Stelle fernab der Nervenendigung Aktionspotentiale generiert werden können, sogenannte ektope Aktivität findet statt (Lai et al. 2003). Dieser Mechanismus wird auch als periphere Sensibilisierung bezeichnet. Aber auch an der Nervenendigung an sich treten Veränderungen auf. Eine Reihe von Rezeptorproteinen aus der Familie der TRP-Proteine (transient receptor potential) sitzt an nozizeptiven Endigungen und werden an lädierten Nerven in veränderter Zahl gefunden (Baron et al. 2010). Etwa der Hitzeschmerzrezeptor TRPV1 ist an Endigungen geschädigter Nervenfasern vermindert, jedoch an benachbarten intakten C-Fasern vermehrt zu finden (Ma et al. 2005) und führt zu Hitzehyperalgesie, welche auch eine Form der peripheren Sensibilisierung darstellt. Eine Veränderung in der Konstellation der Rezeptoren könnte für das für Neuropathien typische Brenngefühl verantwortlich sein. Auch Dauerbrennschmerz könnte dadurch erklärt werden, dass beispielsweise die Schwelle für Hitzeschmerz von physiologischen 41°C (Caterina & Julius 2001) bei TRPV1 auf unter Körpertemperatur fallen könnte und somit stetig erreicht oder überschritten würde (Biggs et al. 2008). Hyperalgesien können jedoch auch durch eine zentrale Sensibilisierung, also auf Ebene des zentralen Nervensystems hervorgerufen oder verstärkt werden. Vor allem auf spinaler Ebene konnten durch veränderte Genexpressionsmuster vermittelte plastische



Veränderungen festgestellt werden (Ikeda et al. 2003). Dies wird als Grundlage für eine sog. Langzeitpotenzierung (long time potentiation, LTP) angesehen, eine Basis für Lernvorgänge im Nervensystem. Dabei werden vereinfacht gesagt durch Impulsreihen an Synapsen Rezeptoren vermehrt exprimiert aber auch die Gentranskription moduliert – eine „andauernde Verstärkung der Effizienz der synaptischen Übertragung“ wird erreicht (Schmidt & Thews 2007). Dieser Lernprozess wird im Zusammenhang mit chronischen Schmerzen als mögliche Ursache eines Schmerzgedächtnisses angesehen (Sandkühler 2007).

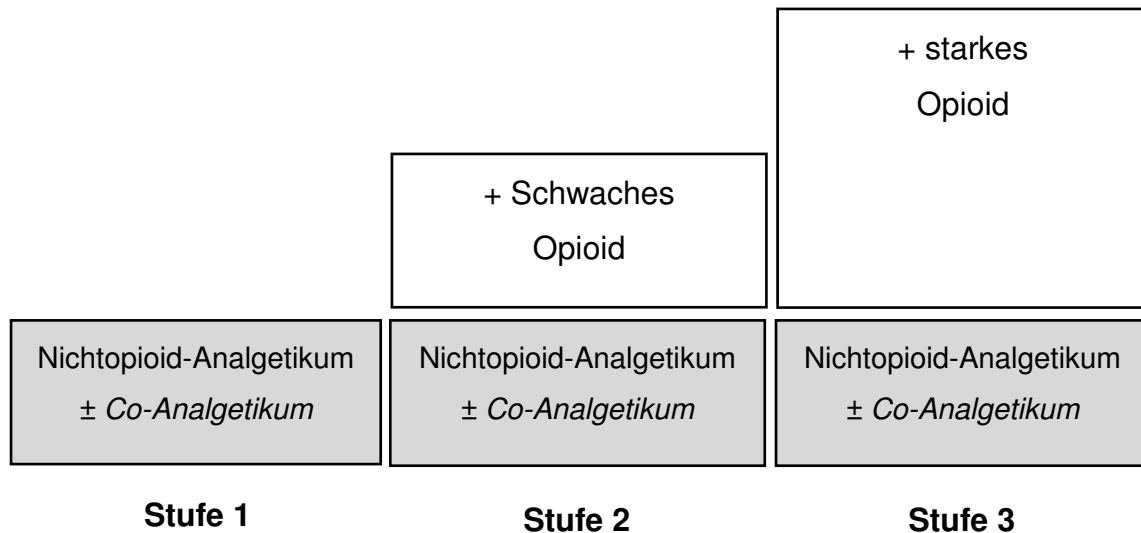
Abgesehen von der rein neurophysiologischen Grundlage der Entstehung chronischer Rückenschmerzen, steht jedoch noch ein weiterer Aspekt der chronischen Schmerzerkrankung im Fokus. Ein Aspekt, der bisher oft nur isoliert im Rahmen psychologischer Studien behandelt wurde, und noch gar nicht im ganzheitlichen Ansatz unter dem Gesichtspunkt eines bestimmten Zusammenhanges: Die Auswirkung und das Wechselspiel mit der Lebensqualität und Funktionalität der Patienten. Es bestehen bisher nur wenige Erkenntnisse darüber, welche Faktoren im Einzelnen – psychischer und schmerz-symptomatischer Natur – sich besonders auf die subjektive Schmerzwahrnehmung, die körperliche Funktionalität und die gesundheitsbezogene Lebensqualität auswirken. So konnten zwar Schlafstörungen und Schmerzerleben in Korrelation gebracht werden (Finan et al. 2014; Tiede et al. 2010), jedoch fehlen für eine ausreichende Analyse chronischer Schmerzen und eine dementsprechend angepasste Therapie weitere definierte, schmerzmodulierende Symptome.

## **1.6 Schmerztherapie**

Stark zusammengefasst gliedert sich die Therapie von Rückenschmerzen zu allererst in die Therapie von akuten und in die von chronischen Rückenschmerzen. Unter Berücksichtigung des Gegenstandes dieser Arbeit – der chronische Rückenschmerz – soll zur Behandlung akuter Rückenschmerzen nur Folgendes gesagt werden:

Akute Rückenschmerzen, also Schmerzen, die seit weniger als 12 Wochen bestehen, sollten bei Vorliegen von spezifischen Schmerzen ursächlich behandelt werden. Unkomplizierte spezifische oder unspezifische Rückenschmerzen können den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin (DEGAM) zufolge nach dem WHO Stufenschema (Abbildung 1) medikamentös zuerst mit Paracetamol

oder bei Vorliegen von Gegenanzeigen mit anderen NSAID behandelt werden. Dabei ist zu beachten, dass NSAID nicht zur Langzeittherapie von Rückenschmerzen, also zur Therapie von chronischen Rückenschmerzen, geeignet sind.



**Abbildung 1: WHO Stufenschema**

Auch chronische Rückenschmerzen können eine spezifische Ursache haben, beispielsweise eine Spinalkanalstenose. Auch hier muss ggf. ursächlich, also operativ behandelt werden.

In den meisten Fällen jedoch liegt ein unspezifischer Rückenschmerz vor. Dieser muss im Vergleich zu akuten Rückenschmerzen im Hinblick auf den Chronifizierungsprozess multimodal behandelt werden (DGN 2012), eine reine Akutschmerztherapie ist nicht ausreichend und hat sich ggf. schon als derartig herausgestellt. Hier ist noch einmal besonders der Mechanismen-basierte Therapieansatz zu nennen, demzufolge die Schmerzart nach angenommenem zugrundeliegendem Mechanismus behandelt werden soll. Sogenannte Co-

Analgetika, Antidepressiva die auf das Noradrenalin/Serotonin-System wirken, können hier beispielsweise Linderung verschaffen, da sie auf das schmerzmodulierende System des zentralen Nervensystems Einfluss haben und, wie in **Abschnitt 1.5** bereits angedeutet, bestimmte Kaliumkanäle blockieren und so ebenfalls die Schmerzempfindung beeinflussen. Besonders im Hinblick auf das Mixed-Pain-Modell ist die Einführung eines MOR-NRI-Wirkstoff zu erwähnen, der über einen doppelten Wirkmechanismus sowohl auf die Schmerzrezeptoren als auch auf das Noradrenalin-System einwirkt und damit die nozizeptive wie auch die neuropathische Komponente chronischer Schmerzen abdeckt. Bei neuropathischen Schmerzen helfen zudem Medikamente, die Rezeptoren belegen, die besonders bei Nervenschädigungen exprimiert werden (vgl. **Abschnitt 1.5**). Daher wirken diese Medikamente auch nicht auf intakte Nervenfasern, also bei Ausbleiben der neuropathischen Komponente (DGN 2015). Bemerkenswert was die medikamentöse Schmerztherapie angeht, ist, dass NSAID und Paracetamol weiterhin, jedoch nur zur kurzzeitigen Behandlung von Schmerzspitzen eingesetzt werden sollen, analog zur Behandlung akuter Rückenschmerzen (Airaksinen et al. 2005), was in der klinischen Realität nach den Erhebungen dieser Studie oftmals nicht eingehalten wird.

## 1.7 Zielsetzung und Fragestellung

Die Zielsetzung dieser Arbeit unter Berücksichtigung der aufgeführten Erkenntnisse gestaltete sich in der Analyse von klinisch relevanten Schmerzsymptomen, sensorischen Symptomen und psychosozialer Faktoren unter dem Gesichtspunkt der Häufigkeit und Intensität, sowie ihrer Gesamtkonstellation bei Menschen mit chronischen Rückenschmerzen mit und ohne Radikulopathie. Insbesondere die Frage nach dem Einfluss der analysierten Symptome auf die Lebensqualität und Funktionalität der Patienten, die sowohl über validierte als auch neue, vom Patienten ausgefüllte Fragebögen ermittelt wurden, stand dabei im Fokus.

Die Identifikation relevanter, das Patientenwohl modulierender Parameter könnten die Verfahren zur Therapieevaluation und den Erfolg bei der klinischen Behandlung chronischer Schmerzen in Zukunft verbessern.

Ziele:

1. Analyse der Häufigkeit und Schwere der klinisch relevanten sensorischen Symptome und Schmerzqualitäten bei Patienten mit Rückenschmerzen mit und ohne Radikulopathie.
2. Identifikation spezifischer sensorischer Symptome und Schmerzqualitäten, die mit einer geringeren Lebensqualität und Funktionalität einhergehen.

## 2 Material und Methoden

### 2.1 Patienten

Es wurden 61 Patienten (28 Männer, 33 Frauen) im Alter von durchschnittlich 61 Jahren (Streubreite von 31 bis 81 Jahre) mit chronischen Rückenschmerzen im Bereich der Lendenwirbelsäule mit oder ohne Vorhandensein einer schmerzhaften Radikulopathie in der unteren Extremität untersucht. Die durchschnittliche Erkrankungsdauer in der untersuchten Kohorte lag bei  $16,7 \pm 14,8$  Jahren, (Streubreite von 0,5 bis 60 Jahre). Die Diagnose chronischer Rückenschmerz und ggf. Radikulopathie musste durch einen Facharzt gestellt worden sein. Eine Radikulopathie lag vor, wenn ausstrahlende Schmerzen, typischerweise mit Parästhesien im entsprechenden vollständigen Dermatom vorlagen. Einschlusskriterien waren neben der schriftlichen Einwilligung zur Teilnahme ein Alter über 18 Jahre sowie die Fähigkeit die Fragen des Untersuchers und der Fragebögen verbal und schriftlich beantworten zu können. Die vollständige Auflistung der Ein- und Ausschlusskriterien finden sich in **Tabelle 1** im Anhang.

### 2.2 Untersuchungsablauf

Der Untersuchungszeitraum war von November 2012 bis September 2015. Die Studie sowie die zur Rekrutierung der Patienten verwandten Informationsblätter und die Zeitungsannonce wurden von der Ethikkommission der *Christian-Albrechts-Universität zu Kiel* geprüft und zugelassen (AZ.: A 164/12). Die Einverständniserklärung wurde mündlich und schriftlich nach persönlicher Aufklärung eingeholt; sie konnte jederzeit und ohne Angabe von Gründen widerrufen werden.

Die Patienten wurden einmalig mittels quantitativer sensorischer Testung (QST, siehe auch Abkürzungsverzeichnis) und Bearbeitung von insgesamt 11 Fragebögen in den Räumen der *Sektion für Neurologische Schmerzforschung und -therapie der Klinik für Neurologie Universitätsklinik Schleswig-Holstein, Campus Kiel* untersucht. Bei allen eingeschlossenen Patienten wurde eine ausführliche Anamnese zu demographischen Daten (Geschlecht, Alter, Größe, Gewicht und ethnische Zugehörigkeit), aktueller und vorangegangener Schmerztherapie und Begleitmedikation, ggf. Gründe, die zum Absetzen früherer Therapien geführt hatten, aktuellem Schmerzstatus inklusive mittlerem, minimaler und maximaler

Schmerzintensität (NRS-3), Lokalisation und Erkrankungsbeginn der Schmerzerkrankung sowie Begleiterkrankungen erhoben. Jeder Patient wurde klinisch-neurologisch untersucht. Es schlossen sich die quantitative sensorische Testung (QST) sowie die Beantwortung der Fragebögen an (siehe Anhang).

### **2.3 Die quantitative sensorische Testung (QST)**

Die quantitative sensorische Testung ist eine von dem Deutschen Forschungsverbund Neuropathischer Schmerzen (DFNS) entwickelte standardisierte Methode zur quantitativen Bestimmung positiver und negativer sensorischer Symptome mittels thermischer und mechanischer Untersuchungstechniken (Rolke et al. 2006). In 7 aufeinanderfolgenden Tests werden 13 Parameter in standardisierter Weise untersucht. Hierzu wurden die Patienten mit einem Untersuchungsmanual instruiert, um für jeden Patienten möglichst gleiche Untersuchungsbedingungen zu schaffen. Die Testung fand stets im gleichen Raum mit den gleichen Instrumenten statt. Im Vorhinein wurde am Patienten das Testareal von 3 x 3 cm an der rechten Hand, über dem maximalen Schmerzpunkt am Rücken und ggf. über dem Areal der maximalen Ausprägung der radikulopathischen Symptomatik am Bein gekennzeichnet. Mittels eines Infrarot-Thermometers (der Marke Voltcraft von Conrad Eletronic, Hirschau) wurde die Hauttemperatur jeweils vor Beginn der Messung im Testareal gemessen.

In dieser Studie wurde nach dem Protokoll des DFNS vorgegangen, die Patienten wurden über eine Demonstration an einem nicht relevanten Hautareal in die Vorgehensweise eingeführt bis das Prozedere vollständig verstanden wurde. Die genaue Vorgehensweise in der standardisierten Reihenfolge wird in den nächsten Absätzen näher beschrieben. Während der Testung hielten die Patienten die Augen geschlossen. Es wurde immer als erstes eine komplette QST am rechten Handrücken durchgeführt, danach am Hautareal am Rücken über dem maximalen Schmerzpunkt sowie gegebenenfalls über dem Hautareal der maximalen Ausprägung der radikulopathischen Beschwerden an der unteren Extremität. Die erhobenen Daten wurden auf einem QST Befundbogen dokumentiert (siehe Anhang). Die Testung dauerte pro Areal etwa eine Stunde. Das Studienzentrum ist ein nach CE zertifiziertes Labor zur Anwendung der QST (durch painCert GmbH zertifiziert).

### 2.3.1 Die thermische Sensibilitätsprüfung

Zur Prüfung thermischer Detektions- und Schmerzschwellen wurde der Thermal Sensory Analyzer (*TSA von Medoc, Israel, **Abbildung 2***) verwendet. So konnten die temperatur- und schmerzleitenden C und A-delta Nervenfasern getestet werden. Zur Erfassung der Kaltdetektionsschwelle (Cold Detection Threshold = **CDT**, vgl. Abkürzungsverzeichnis) wurde die Thermode, mittels eines Klettbandes auf der Haut befestigt und von einer als neutral empfundenen Basistemperatur von 32 °C als erstes in 1°C/s Schritten abgekühlt. Der Patient hielt dabei die Augen geschlossen und signalisierte mittels einer Stopptaste das Erreichen eines erstmaligen Wahrnehmens einer Abkühlung. Die Messung wurde dreimalig durchgeführt und durch ein Computerprogramm erfasst und das arithmetische Mittel der Abweichungen von der Basistemperatur gebildet. Es folgte die Bestimmung der Wärmedetektionsschwelle (Warm Detection Threshold = **WDT**) in analoger Weise. Der Patient erhielt in der anschließenden Testung über aufeinanderfolgende Warm-Kalt-Stimuli (Thermal Sensory Limen = **TSL**) außerdem die Gelegenheit paradoxe Hitzewahrnehmungen (Paradox Heat Sensation = **PHS**) zu benennen. Die Testung der Kälte- und Hitzeschmerzschwelle (Cold Pain Threshold = **CPT**, Heat Pain Threshold = **HPT**) folgte dem gleichen Schema wie die der Kälte- und Wärmedetektionsschwelle. Durch das Betätigen der Stopptaste wurde einerseits die Abkühlung, bzw. Erwärmung der Thermode sofort gestoppt und auf die Basistemperatur zurückgeführt, gleichzeitig aber auch die genaue Temperatur angezeigt. Cut-off-Temperaturen um Gewebeschäden zu vermeiden waren 0°C und 50°C.



**Abbildung 2: Thermal Sensory Analyzer (©: medoc-web.com)**

### 2.3.2 Die mechanische Sensibilitätsprüfung

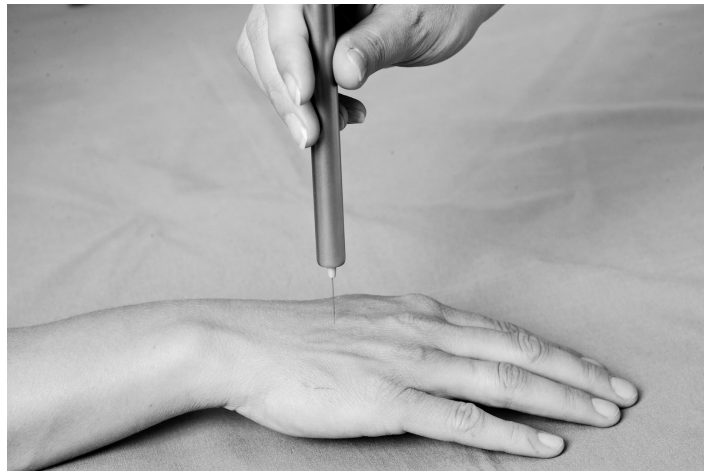
Zur Bestimmung der taktilen Detektionsschwelle (Mechanical Detection Threshold = **MDT**) wurde ein Set standardisierter von Frey Haare (**Abbildung 3**) der Firma *Marstock, Marburg* in der Stärke 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 und 256 mN verwendet. Durch das Aufsetzen der Haare auf das Testareal in validierter Methode (etwa eine Sekunde lang mit einem Druck, dass sich das Testhaar leicht biegt) in aufsteigenden und absteigenden Stärken in fünf Serien konnte über die sogenannte Grenzwert-Methode die taktile Detektionsschwelle bestimmt werden. Es wurde immer mit einer Stärke von 16 mN begonnen und mit der nächstgeringeren Stimulusstärke fortgefahren bis der Patient den Stimulus nicht mehr spürte. Der erste nicht mehr gespürte Intensitätswert bildete den ersten Schwellenwert. Dann wurde in aufsteigender Form der obere Schwellenwert als der Wert, der als erstes wieder gespürt wurde ermittelt. In wechselnd auf- und absteigender Art konnten so jeweils fünf obere und untere Schwellenwerte ermittelt werden, die zur Bestimmung der Detektionsschwelle als Wendepunkte dienten. Die Detektionsschwelle konnte über die Bildung des geometrischen Mittelwertes der oberen und unteren Werte angegeben werden. Im Falle, dass bereits der Erstwert von 16 mN nicht gespürt wurde, wurde die nächsthöhere Intensität, die gespürt wurde als Startwert verwendet.





**Abbildung 3: Testung der mechanischen Detektionsschwelle mittels von Frey Haar**

**Die mechanische Schmerzschwelle** (Mechanical Pain Threshold = **MPT**) wurde mit einem Pin-Prick Set (**Abbildung 4**), bestehend aus Nadelreizstimulatoren der Stimulusintensitäten 8, 16, 32, 64, 128, 256 und 512 mN der *Firma MRC Systems GmbH, Heidelberg* geprüft. Auch hier wurde analog zu oben genannter Grenzwert-Methode die Reizschwelle bestimmt. Der Pin-Prick wurde für 1 Sekunde so aufgebracht, dass nur die Spitze des Geräts die Haut im Testareal berührt und ausschließlich das Gewicht in der Führungsröhre die Reizstärke bestimmt, so dass eine standardisierte Messung der Schmerzschwelle erzielt werden konnte. Begonnen wurde immer mit der niedrigsten Intensität, 8 mN, und so lange in aufsteigender Reizintensität appliziert bis sich die Sensation einer bloßen Berührung in ein zusätzliches Gefühl des Stechens veränderte. Der Patient signalisierte die Veränderung mit einem „Jetzt“ und der Kraftwert wurde als erster Schwellenwert aufgezeichnet. In absteigender Form wurden dann die Pin-Pricks solange aufgesetzt, bis sich vom Patienten die stechende Komponente nicht mehr spüren ließ und lediglich bloße Berührung wahrgenommen wurde. Dieser Wert beschrieb den unteren zweiten Schwellenwert. Jeweils fünf dieser Schwellenwerte wurden auf diese Weise generiert um daraus die mechanische Schmerzschwelle als geometrischen Mittelwert abzuleiten.



**Abbildung 4: Testung der mechanischen Schmerzschwelle mittels Pin-Prick**

**Die mechanische Schmerzsensitivität** (Mechanical Pain Sensitivity = **MPS**) und **die dynamische mechanische Allodynie** (Dynamic Mechanical Allodynia = **DMA**) der Haut wurden gemeinsam in einer Reizapplikationsserie von 50 aufeinanderfolgenden Reizen geprüft. In einer standardisierten Reihenfolge wurden die oben beschriebenen Pin-Pricks verschiedener Intensität (8, 16, 32, 64, 128, 256 und 512 mN), ein Wattebausch zum Aufbringen einer Kraft von 3 mN, ein Q-Tip (fixiert auf einem elastischen Plastikstreifen) zum Aufbringen einer Kraft von ca. 100 mN und ein Pinsel der Stärke eines weichen Make-up Pinsels zur Applikation einer ungefähren Kraft von 200 bis 400 mN abwechselnd und nacheinander in einem balancierten Verhältnis für jeweils eine Sekunde auf die Haut aufgebracht. Die Pin-prick Reize wurden wie oben beschrieben appliziert, Q-Tip, Wattebausch und Pinsel wurden 1-2 cm über das Testareal gestrichen. Mittels einer numerischen Ratingskala von 0 bis 100 sollten die Patienten dann jeden Reiz direkt nach der Applikation bewerten. 0 entsprach dabei der Empfindung „bloße Berührung“, 100 dem maximal vorstellbaren Schmerz. Die Schmerzempfindlichkeit wurde als geometrischer Mittelwert der angegebenen Schmerzintensitäten errechnet.

**Die Wind-up Ratio (WUR)**, also die Bestimmung der wahrgenommenen Intensitätssteigerung als zeitliche Summation von Pin-Prick Reizen in einem Areal von etwa 1 cm<sup>2</sup> folgte mit einem Nadelreizstimulator einer Stärke von 256 mN aus dem bekannten Pin-Prick Set. Ein Durchgang sah dabei wie folgt aus: ein einzelner Nadelreiz (256 mN Pin-Prick) wurde in dem ausgewählten Briefmarken-großen Gebiet innerhalb des Testareals aufgebracht und vom Patienten in der bekannten

Ratingskala von 0 bis 100 bewertet. Anschließend folgte eine Serie von 10 Reizapplikationen in einer Frequenz von 1 Hz und die Gesamtbewertung der Serie durch den Patienten in der gleichen Skala. Es wurde ein Quotient aus der Bewertung des Einzelreizes und der Reizserie gebildet. Der Durchgang wurde in 4 anderen Gebieten innerhalb des Testareals wiederholt. Aus den fünf so generierten Quotienten konnte dann der arithmetische Mittelwert der Schmerzschätzung gebildet werden, die Wind-up Ratio.

**Zur Bestimmung der Vibrationsschwelle** (Vibration Detection Threshold = **VDT**) wurde eine Stimmgabel des Modells *Rydel-Seiffer C 128* (64 Hz, 8/8 Skala) wie sie im klinischen Gebrauch bekannt ist, verwendet. Ein prominenter Knochenpunkt im Testgebiet (an der Hand der Proc. styloideus ulnae, am Rücken der Dornfortsatz des Wirbels und ggf. am Bein beispielsweise der Innenknöchel) diene als Auflagepunkt. Die Vibrationsschwelle wurde als der Wert bestimmt, bei dem der Patient die Vibration der Stimmgabel bei abnehmender Intensität zuletzt wahrgenommen hat. Dieses Vorgehen wurde dreimal wiederholt und zur Berechnung der VDT der arithmetische Mittelwert der drei Testungen gebildet.

Der letzte Test im QST besteht in der **Bestimmung der Druckschmerzschwelle über der Muskulatur** (Pressure Pain Threshold = **PPT**). Das hierzu verwendete Druckalgesiometer (**Abbildung 5**) der *Firma Wagner Instruments, Greenwich, USA* wurde über eine stumpfe Kontaktfläche von 1 cm<sup>2</sup> mit einer Kraft von bis zu 20 Kg, also 200 N, über dem Muskel (z.B. am Thenar) aufgebracht. Über eine kontinuierliche Drucksteigerung von 0,5 Kg/s wurde die Intensität erhöht. Der Patient sollte ein Signal geben, sobald sich die Empfindung „Druck“ veränderte und ein Ziehen oder Schmerzen hinzukäme. Die applizierte Kraft, bei der es zu dieser Wahrnehmungsveränderung gekommen war konnte der eingebauten Ablese skala als Druckschmerzschwelle entnommen werden. Das Prozedere wurde dreimal wiederholt und zur Bestimmung der PPT der arithmetische Mittelwert aus den drei Messungen gebildet.



**Abbildung 5: Testung der Druckschmerzschwelle mit einem Druckalgesiometer**

### 2.3.3 Testauswertung QST

Während der Testung wurden die Individualwerte des Patienten auf einem QST Dokumentationsbogen notiert (siehe Anhang), wobei „Kontrollareal“ und „Testareal“ zunächst benannt wurden. Üblicherweise wurden unter „Kontrollareal“ Werte des rechten Handrückens erfasst, das „Testareal“ beschrieb den ausgewählten Bereich am Rücken. Ein zweiter QST Dokumentationsbogen wurde herbeigezogen um wiederum unter „Testareal“ die Werte des ggf. zu testenden Gebiets der unteren Extremität zu notieren. Die Benennung „Kontrollareal“ soll hier lediglich als Bezeichnung ohne weitere Interpretation gelten, da Rücken- und Handareal natürlich nicht miteinander sondern in der Folge jeweils mit Normwerten des getesteten Areal verglichen wurden. Im Anschluss wurden in einer *Excel*-Tabelle (*Microsoft, USA*) Z-Werte generiert, um eine Einordnung der Daten alters- und geschlechtsgebunden zu ermöglichen. Folgende Formel wurde zur Erstellung der Z-Werte herangezogen:

$$\text{Z-Wert} = (X_{\text{Patient}} \times MW_{\text{Kontrollpopulation}}) / (SD_{\text{Kontrollpopulation}}).$$

Die Erstellung der Z-Werte erlaubte eine einheitliche Einordnung in Funktionsgewinn (Z-Wert  $>0$ ) und Funktionsverlust (Z-Wert  $<0$ ), unabhängig von der Originaleinheit der Werte. Das 95% Konfidenzintervall betrug zwischen +1,96 und -1,96. Ein Funktionsgewinn in den in der QST getesteten Bereichen stand für eine Steigerung der Sensibilität gegenüber des jeweiligen Reizes, ein Funktionsverlust entsprechend für eine Reduktion der jeweiligen Sensibilität. Z-Werte außerhalb einer SD von  $\pm 2$  wurden als pathologisch gewertet. Der Vergleich erfolgte zu einer Kontrolldatenbank des DFNS mit 180 gesunden, alters- und geschlechtsgematchten Probanden, wobei Areale auf dem Fußrücken und Brustkorbareale die Referenzareale darstellten. Relevante Abweichungen von der gesunden Kontrollpopulation wurden nach Magerl et al. bewertet (Magerl et al. 2010).

Zur weiteren statistischen Auswertung wurden die unter 2.4.11 genannten Anwendungen herangezogen, es wurde weiterhin mit den Z-Werten gearbeitet.

## 2.4 Die Fragebögen

Bezugsgröße der Forschung und Praxis in der Therapie chronischer Schmerzen ist derzeit hauptsächlich die Schmerzreduktion durch die Behandlung. Dabei wird jedoch außer Acht gelassen, dass auch die körperliche Funktionalität und andere schmerzbegleitende Symptome, etwa Schlafstörung, den Patienten stark beeinträchtigen können und deren Verbesserung sinnvolle Parameter zur Erfolgsbewertung einer Schmerztherapie darstellen. Diese Studie behandelt daher die Frage, welche Symptome besonders beeinträchtigend sind. Zur Erfassung der Zusammenhänge zwischen chronischen Rückenschmerzen, ihrer Symptomkonstellation und der Lebensqualität der Patienten wurden verschiedene Fragebögen erhoben, die die verschiedenen Komponenten und unterschiedlichen Symptome von Rückenschmerzen sowie Schlaf, psychische Komponenten, Funktionalität und Lebensqualität erfassen. Um die direkte Beeinträchtigung der jeweiligen Symptome in Bezug auf Lebensqualität und Funktionalität zu erfassen, wurde ein neuer Fragebogen entworfen (BPSI). Es sollen im Folgenden zuerst die bereits validierten Fragebögen beschrieben werden, im Anhang sind alle Fragebögen allerdings in der Reihenfolge, wie sie ausgehändigt wurden zu finden.

### **2.4.1 Der painDETECT Questionnaire (PDQ)**

Der PDQ ist zur Identifikation einer neuropathischen Schmerzkomponente bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen validiert (Freynhagen et al. 2006). Er fragte aktuelle Schmerzen und stärkste sowie durchschnittliche Schmerzen in den letzten Wochen auf einer Skala von 0 bis 10 ab. Der Schmerzverlauf konnte nach einer visuellen Analogskala angekreuzt werden. Weiter wurde das Ausstrahlen der Schmerzen und Schmerzkomponenten in 7 Qualitäten von den Patienten auf einer Nominalskala eingeschätzt. Jede Antwort erhielt dabei eine definierte Punktzahl. Ab einer erreichten Punktzahl von 18 war ein Vorliegen einer neuropathischen Schmerzkomponente wahrscheinlich (>90%). Eine Gesamtsumme von  $\leq 12$  wurde als unwahrscheinlich (<15%) für das Vorliegen einer neuropathischen Schmerzkomponente bewertet, Werte zwischen 12 und 18 ließen keine eindeutige Aussage zu, schlossen das Vorhandensein neuropathischer Schmerzen jedoch nicht aus. Der PDQ wurde in einer multizentrischen Validierungsstudie mit einer Sensitivität und Spezifität von jeweils 84% validiert (Freynhagen et al. 2006).

#### **2.4.1.1 Testauswertung PDQ**

Erfassung und Bewertung wie unter 2.4.1 beschrieben. Die Auswertung folgte dem PDQ Auswertungsbogen (siehe Anhang), der jedem Fragebogen-Set anbei liegt.

### **2.4.2 Der Neuropathic Pain Symptom Inventory (NPSI)**

Eine Quantifizierung spontaner und evozierter Schmerzen ist Gegenstand dieses Fragebogens. Der NPSI bezieht sich in vier Teilgebieten auf Spontanschmerzen, also Schmerzen die ohne Reiz auftreten, Schmerzattacken, Schmerzen die durch einen Auslöser hervorgerufen oder verschlimmert werden und Gefühlsstörungen. Treten diese Schmerzen nicht auf, so sollte „0“ angekreuzt werden. Die Patienten sollten die Fragen zu obengenannten Themengebieten teils anhand einer numerischen Ratingskala, teils mittels einer Nominalskala beantworten. In seiner Validierungsstudie zeigte sich der Fragebogen ausreichend reliabel, valide und änderungssensitiv (Bouhassira et al. 2004).

### **2.4.2.1 Testauswertung NPSI**

Die Auswertung des Fragebogens folgte der einfachen Summation der Einzelscores. Generell existiert eine positive Korrelation zwischen der Höhe der Einzelscores und der Intensität der neuropathischen Schmerzen. Die Werte der 10 Items mit einer numerischen Ratingskala von 0 bis 10 wurden addiert. Die zwei zusätzlichen Kategorien in Nominalskala erhielten Werte von 0 bis 4. 0 bedeutete dabei „weniger als 1 Stunde“ (Item 4) bzw. „keine Schmerzattacken“ (Item 7); 4 war die höchste anzugebende Antwort und bedeutete „dauerhaft“ (Item 4) bzw. „mehr als 20“ (Item 7). Dies gewährleistete die einheitliche Richtung der Korrelation zwischen Score und Stärke der neuropathischen Schmerzen. Folglich war ein Gesamtscore zwischen 0 und 100 zu erreichen (Bouhassira et al. 2004), plus zwei kategoriale Scores von 0 bis 8.

### **2.4.3 Die Medical Outcome Survey Schlaf-Skala (MOS-SS)**

Auch dieser Fragebogen dient der Beurteilung des Nachtschlafes bezüglich Qualität, Erholung und Beeinträchtigungen (Sullivan 1995; Sadosky et al. 2009). Die Patienten sollten auf einer Nominalskala in 6 Abstufungen („nie“ bis „ständig“) ihren Schlaf bezüglich Einschlafen, Schlafmenge, Durchschlafen und Schläfrigkeit, sowie Schlafstörung zum Beispiel durch Schnarchen, selbst einschätzen. Der Bewertungszeitraum umfasste die letzten 4 Wochen.

#### **2.4.3.1 Testauswertung MOS-SS**

Die Bewertung der einzelnen Items erfolgte nach folgendem Schema: Frage 1 erhielt Werte von 1 bis 5, 1 war dabei die niedrigste Einschlafzeit, 5 die Höchste. Frage 2 wurde in Stunden angegeben übernommen, beispielsweise 7,5 Stunden. Frage 3 bis 12 erhielten die beistehenden Werte (siehe Fragebogen). Über einen Berechnungsalgorithmus nach den „Scoring Instructions“ (rand.org 1995) konnten in einer *Excel*-Tabelle (*Microsoft, USA*) in drei Kategorien Werte ermittelt werden: „Schlafstörung“, „Tagesmüdigkeit“ und „Schlafqualität“.

Es wurden Werte zwischen 0 und 100 ermittelt. Je höher der Wert auf der Skala von 0 bis 100, desto stärker die Ausprägung der betitelnden Eigenschaft, d.h. ein hoher Wert in der Rubrik „Schlafstörung“ bedeutete eine starke Schlafstörung, ein hoher Wert in der Rubrik „Schlafqualität“ hingegen eine hohe Schlafqualität (Sullivan 1995).

#### **2.4.4 Der Euro-QoI-5 Gesundheitsfragebogen (EQ-5D)**

Der EQ-5D misst in validierter Weise die auf den Gesundheitszustand bezogene Lebensqualität (Bullinger et al. 2002). In dem ersten Teil des Fragebogens sollten die Patienten in 5 Gebieten der Funktionalität und des Befindens zum aktuellen Zeitpunkt Aussagen zu ihrem Gesundheitszustand machen. Es konnte aus 3 Optionen die zutreffendste Aussage ausgewählt werden: „Keine Probleme“, „einige Probleme“ und „stärkste Probleme“. In einem zweiten Teil sollte dann auf einer visuellen Analogskala von 0 (schlechter) bis 100 (bester Gesundheitszustand) der derzeitige Gesundheitszustand subjektiv eingezeichnet werden (Hurst et al. 1997).

##### **2.4.4.1 Testauswertung EQ-5D**

Im ersten Teil des Fragebogens erhielt jede der drei Antwortmöglichkeiten entweder den Wert 1 (1. Antwort), 2 (2. Antwortmöglichkeit) oder 3 (3. Antwortmöglichkeit). So konnte ein Gesamtwert zwischen 5 und 15 erzielt werden. Je höher der Gesamtwert desto schlechter der Gesundheitszustand. Der Wert des zweiten Teils des Fragebogens wurde analog als Prozentzahl übertragen. Je höher die Prozentzahl desto besser der subjektiv eingeschätzte Gesundheitszustand (Hurst et al. 1997).

#### **2.4.5 Der Funktionsfragebogen Hannover zur alltagsnahen Diagnostik der Funktionsbeeinträchtigungen durch Rückenschmerzen (FFbH-R)**

Zur Erfassung der körperlichen Funktionskapazität in Bezug auf Alltagsverrichtungen in Abhängigkeit der Rückenschmerzen wurde dieser Kurzfragebogen ausgehändigt. Auf einer dreistufigen Nominalskala von „Ja“ über „Ja, aber mit Mühe“ bis „Nein oder nur mit fremder Hilfe“ konnten die Patienten das Ausführen basaler Alltagstätigkeiten wie es in der vorangegangenen Woche möglich war einordnen. Die Auswertung gibt die Funktionsfähigkeit als Prozentzahl von 0% (minimale Funktionsfähigkeit) bis 100% (volle Funktionsfähigkeit) an (Kohlmann & Raspe 1996).

##### **2.4.5.1 Testauswertung FFbH-R**

Die Auswertung dieses Fragebogens erfolgte nach folgendem Schema: 1. Addition der Antworten nach dem Muster: „Ja“ = 2, „Ja, aber mit Mühe“ = 1, „Nein oder nur mit Hilfe“ = 0. Danach wurde der Gesamtwert der Einzelitems (zwischen 0 und 24) durch



die Anzahl der Fragen (12) dividiert. Das Ergebnis wurde mit 50 multipliziert. Das Endergebnis entsprach dem Prozentwert der noch erhaltenen Körperfunktion bei alltäglichen Aktivitäten (0 -100%) (Kohlmann & Raspe 1996).

#### **2.4.6 Der Roland Morris Disability Questionnaire (RDQ)**

Ein weiteres Instrument zur Erfassung der körperlichen Funktionsfähigkeit von Patienten mit Rückenschmerzen ist der RDQ (Dunn & Cherkin 2007). In 24 Items werden Alltagssituationen beschrieben, die auf Grund der Rückenschmerzen schlechter als gewohnt ausführbar sind, der Patient sollte die zu diesem Zeitpunkt zutreffenden Aussagen ankreuzen. Gemäß der 24 Aussagen konnte eine Punktzahl zwischen 0 und 24 Punkten erreicht werden. Je höher die Punktzahl desto größer die körperliche Einschränkung durch den Rückenschmerz.

##### **2.4.6.1 Testauswertung RDQ**

Zur Auswertung wurde jeder angekreuzten Aussage ein Punktwert von 1 gegeben und die Punkte zu einem Gesamtscore zwischen 0 und 24 addiert. 0 entsprach dabei „keine Beeinträchtigung der Funktion“ und 24 „maximale Beeinträchtigung der körperlichen Funktion“ (Dunn & Cherkin 2007).

#### **2.4.7 Der Short Form-12 Fragebogen (SF-12)**

Der SF-12 Fragebogen bietet eine verkürzte Alternative zu dem SF-36 Fragebogen als valides Verfahren zur Erfassung des physischen und mentalen Gesundheitszustandes (Jenkinson & Layte 1997). Für die Messung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität sowie zur Einschätzung sowohl des körperlichen als auch des psychischen Gesundheitszustandes dienen 12 Items, die zu 7 Fragen zusammengefasst sind. In Form von teils Ja-Nein-Fragen oder Auswahl auf einer Nominalskala sollte der Patient seinen bezogen auf die vergangene Woche oder aktuellen Gesundheitszustand bezüglich Schmerzen und seelischer Beeinträchtigung beschreiben. Jede Antwort erhielt eine definierte Punktzahl, eine Auswertung erfolgte auf zwei Summenskalen. Hohe Werte auf der körperlichen Summenskala (KSK) beziehungsweise auf der psychischen Summenskala (PSK)

zeigten einen guten Gesundheitszustand an. Die Werte auf den Summenskalen sind mit einem Referenzkollektiv vergleichbar.

#### **2.4.7.1 Testauswertung SF-12**

Die Scores der Einzelitems wurden genutzt, um daraus Composite Scores von 0% bis 100% in den Kategorien „physischer Summenscore (PSC)“ und „mentaler Summenscore (MSC)“ zu bilden. Der beste Gesundheitszustand wurde durch 100% abgebildet, darunterliegende Werte sind einem entsprechend eingeschränkten Gesundheitszustand zuzuordnen (Jenkinson & Layte 1997). Patienten mit einem Composite Score von unter 40% wurden als signifikant eingeschränkt in ihrem jeweiligen Gesundheitszustand klassifiziert.

#### **2.4.8 Die Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS-D)**

Als Screeningverfahren zur Erfassung von Angst und Depression bei den eingeschlossenen Rückenschmerzpatienten diente der HADS Fragebogen. In 14 Aussagen sollten die Patienten über eine Nominalskala die Ausprägung ängstlicher und depressiver Symptomatik Auskunft geben. In der Auswertung konnten auf zwei Subskalen für entweder Angst oder Depression Werte zwischen 0 und 21 erzielt werden (Zigmond & Snaith 1983).

##### **2.4.8.1 Testauswertung HADS-D**

Zur Auswertung dieses Fragebogens wurde beiliegender Auswertungsbogen (siehe Anhang) herangezogen. Die den Einzelantworten zugeordneten Punktwerte ergaben auf zwei Subskalen der Kategorien „Angst“ und „Depression“ einen Summenwert. Patienten, die einen Summenwert von  $\geq 8$  auf der Subskala für „Angst“ oder „Depression“ erreichten, wurden als positiv für das Screening von mindestens milden Symptomen von Angst oder Depression eingeordnet (Zigmond & Snaith 1983).

#### **2.4.9 Der Subjektive Schlaf-Fragebogen (SSQ)**

Die Qualität und Beeinträchtigung des Nachtschlafes können durch diesen Fragebogen mittels einer Selbsteinschätzung durch den Patienten beurteilt werden. Der Patient konnte hier Informationen über Schlafzeiträume und Häufigkeiten der Schlafstörungen eintragen. Der SSQ ist noch nicht validiert.

### **2.4.9.1 Testauswertung SSQ**

Hier wurden die Einzelwerte in Minuten, Uhrzeit, Anzahl und Zentimeter auf der Analogskala zur Schlafqualität erfasst. Statistisch ausgewertet werden konnte unter Gebrauch der unter 2.4.11 aufgeführten Anwendungen jedes Einzelitem, beispielsweise die durchschnittliche Anzahl des nächtlichen Erwachens in der untersuchten Population.

### **2.4.10 Der Back Pain Symptom Inventory (BPSI)**

Ein von der *Sektion für Neurologische Schmerzforschung und -therapie der Klinik für Neurologie, UKSH* neu entwickelter zweiteiliger Fragebogen, dessen erster Teil Fragen zum Rückenschmerz umfasst, während der zweite Teil Fragen zur Ausstrahlung der Schmerzen in die untere Extremität beinhaltet. Er wurde zur Erfassung von einzelnen Schmerzcharakteristika (15 in Teil 1 und 13 in Teil 2) und ihrem direkten, spezifischen Einfluss auf Funktionalität und Lebensqualität des Befragten konzipiert. Diese Schmerzcharakteristika sind im Einzelnen: Brenngefühl, Kribbelgefühl, Schmerz bei leichten Berührungen (Allodynie), Kälteschmerz, Wärmeschmerz, Taubheit, Druckschmerz bei leichtem Druck, Druckschmerz bei tiefem Druck, Muskelschmerz (nur Teil 1), Schmerzattacken, Spontanschmerz, bewegungsabhängiger Schmerz, belastungsabhängiger Schmerz, Schmerz nach längerer Belastung, und Beweglichkeit (nur Teil 1). Auf einer numerischen Ratingskala von 0 bis 10, wie sie auch im klinischen Alltag üblich ist, konnten die Patienten ihren aktuellen Schmerzstatus sowie den kürzlichen Verlauf einschätzen und weiterhin zu jedem Symptom die Ausprägung, die damit verbundene Beeinträchtigung ihrer Lebensqualität und die Einschränkung der Alltagsaktivitäten bewerten. Dadurch ließen sich die Schmerzkomponenten und der subjektive Einfluss dieser Komponenten im Einzelnen auf die Lebensqualität erfassen.

#### **2.4.10.1 Testauswertung BPSI**

Zur Auswertung wurden die angegebenen Werte auf der numerischen Ratingskala (NRS) herangezogen. Die Auswertung erfolgte durch die unter 2.4.11 beschriebenen Statistikanwendungen.

### 2.4.11 Statistikanwendungen

Die statistische Auswertung der gesammelten Daten geschah mit dem Statistikprogramm *IBM SPSS Statistics, Version 21*.

Zum Vergleich von zwei Patientengruppen wurde der Mann-Whitney-U-Test herangezogen. Häufigkeiten wurden mit dem Chi-Quadrat-Test berechnet. Um Zusammenhänge zwischen den Auswertungen der Fragebögen zu erschließen, wurden Korrelationen über den nichtparametrischen Spearman Korrelationskoeffizient errechnet. Zur Bewertung des Qualitätsmaßes (Spezifität und Sensitivität) in der diagnostischen Testung auf Radikulopathie mit Hilfe sensorischer Parameter wurde eine Receiver Operating Characteristic Kurve angefertigt.

Ein Signifikanzwert von  $p \leq 0,05$  wurde als signifikant erachtet. Alle ermittelten Daten sind als Mittelwert (MW)  $\pm$  Standardabweichung (SD) angegeben.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Patienten

Die Charakteristika der in die Studie eingeschlossenen Patienten sind in **Tabelle 2** dargestellt. 19 der 61 Patienten (31,1%) mit Rückenschmerzen (low back pain, LBP) hatten eine Radikulopathie. Der Anteil von Frauen war deutlich höher in der LBP Gruppe mit Radikulopathie im Vergleich zur Gruppe ohne Radikulopathie, wohingegen sich das Alter nicht unterschied (Tabelle 2). Etwa 2/3 aller Patienten waren übergewichtig, unabhängig vom Vorliegen einer Radikulopathie. Etwa die Hälfte aller Patienten hatte eine Erkrankungsdauer von mehr als einem Jahr. Ebenfalls ca. die Hälfte der Patienten nahm NSAID als Schmerzmedikation, trotz einer Erkrankungsdauer von über 3 Monaten. Interessanterweise wurde auch die Mehrheit der Patienten mit Radikulopathie mit NSAID behandelt (42,1%), nur 10% (2/19) erhielten eine Medikation mit Co-Analgetika (Antidepressiva, Antikonvulsiva), wobei nur 3 von den 19 (16%) Radikulopathiepateinten ein unwahrscheinliches Vorliegen einer neuropathischen Komponente im PDQ Screening Bogen belegten (siehe auch 3.3.2). Rückenschmerzpatienten mit Radikulopathie bekamen häufiger schwache Opioide als Patienten ohne Radikulopathie, starke Opioide wurden von den eingeschlossenen Patienten gar nicht eingenommen.

#### 3.2 Quantitative sensorische Testung

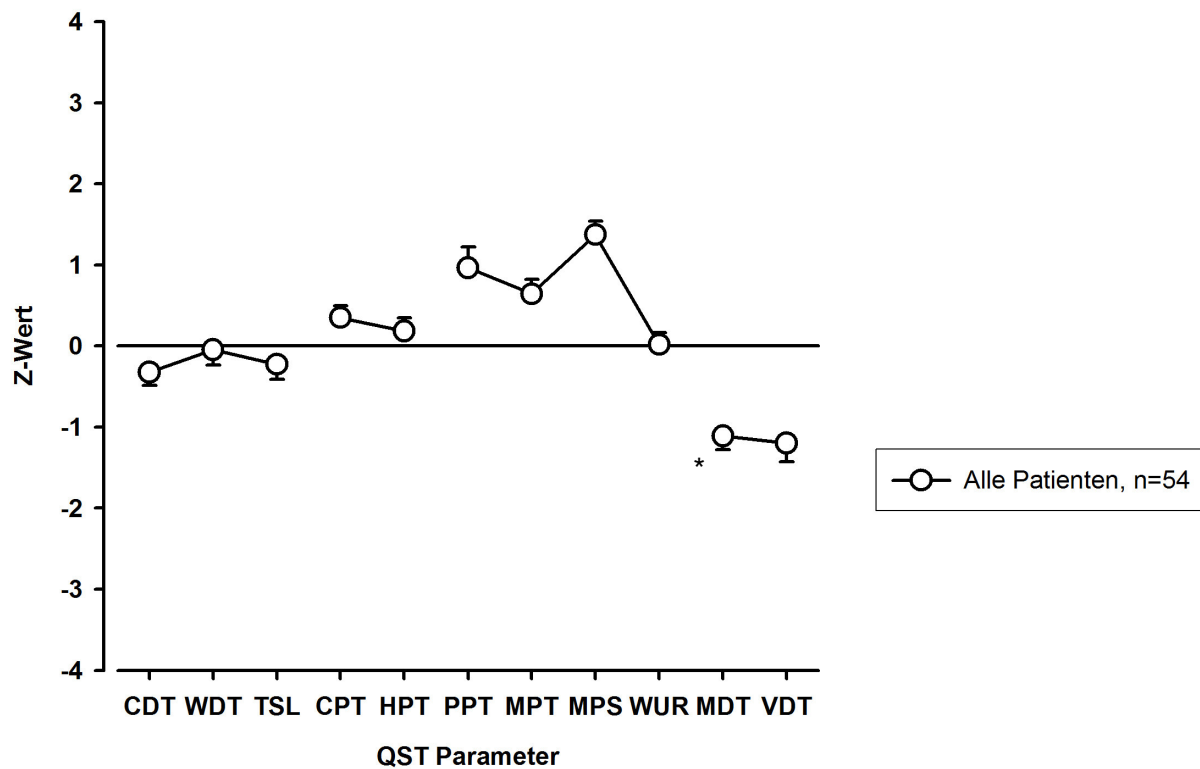
Es wurden 54 Patienten mittels QST getestet. 12 der 54 Rückenschmerzpatienten (22%) litten an einer Radikulopathie.

##### 3.2.1 Gesamtkohorte der Patienten mit LBP

**Abbildung 6** zeigt das somatosensorische Profil im Schmerzbereich am unteren Rücken von allen getesteten Patienten. Die Rückenschmerzpatienten zeigten in diesem Bereich einen Trend zu einer Einschränkung der Vibrationsdetektionsfähigkeit (VDT), sowie eine verstärkte Sensibilität für Pin-Prick- und Druckreize und eine verminderte mechanische Detektionsschwelle (MDT) im Vergleich zur Kontrollpopulation. In der individuellen Analyse zeigte die Untersuchung der Häufigkeiten (**Abbildung 7**) von absolut pathologischen QST Parametern ein gehäuftes Vorliegen einer erhöhten Sensitivität für mechanische

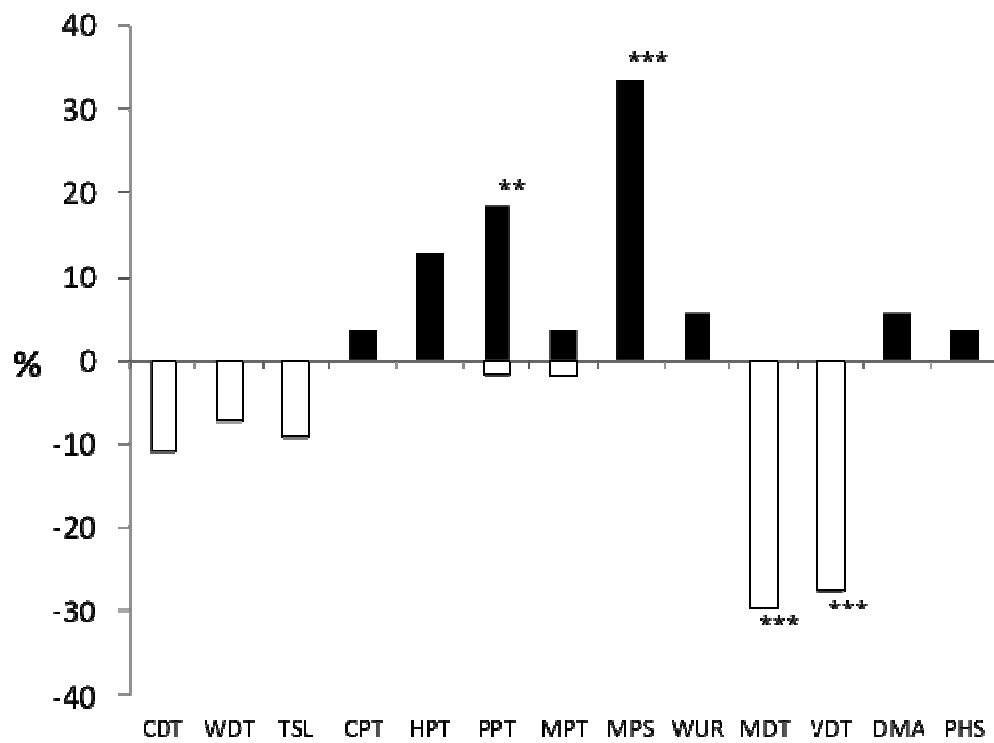
Reize (Druck, PPT und Pinprick, MPS) sowie ein vermehrtes Auftreten einer Herabsetzung von Vibrationsempfinden (VDT) und der mechanischen Detektionsschwelle für leichte Berührungen (MDT).

### QST Patienten mit LBP



(n=54, \*p< 0,05, \*\*p<0,01, \*\*\*p<0,001, verglichen mit der gesunden Kontrollpopulation (n=180))

**Abbildung 6: QST Profil der Gesamtkohorte der Patienten mit LBP**



(Schwarze Balken: Sensibilitätsgewinn in %, weiße Balken: Sensibilitätsverlust in %;  $n=42$ , \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$ , verglichen mit der gesunden Kontrollpopulation ( $n=180$ ))

**Abbildung 7: Häufigkeiten absolut pathologischer QST Parameter in der Gesamtkohorte der Patienten mit LBP**

### 3.2.2 Patientengruppen LBP mit und ohne Radikulopathie im Vergleich

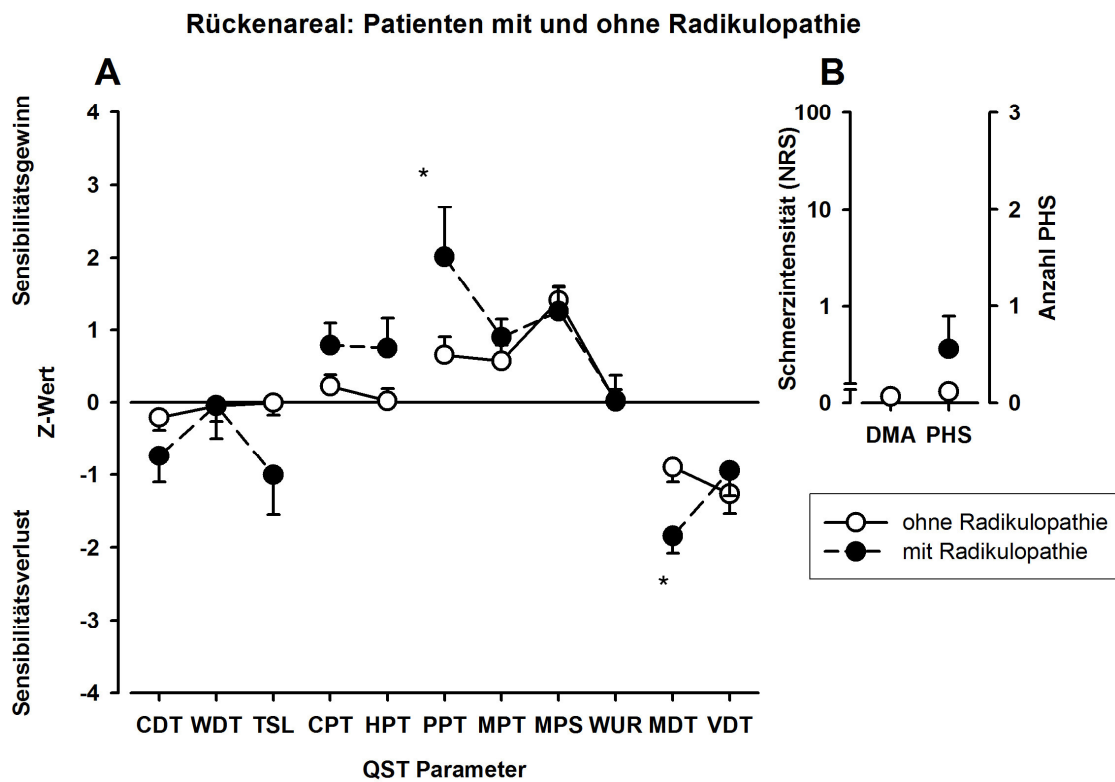
Patienten der Gruppe LBP mit Radikulopathie (n=12) hatten höhere Werte der mittleren Schmerzstärke auf der Numerischen Rating Skala (NRS), höhere PDQ Summenscores und eine stärker ausgeprägte Einschränkung der Körperfunktion (nach NPSI) als LBP Patienten ohne Radikulopathie (n=42) (Tabelle 3).

In Abbildung 8 ist das somatosensorische Profil der beiden Patientengruppen zu sehen. Patienten mit Radikulopathie zeigten einen stärkeren Verlust in der Diskrimination thermischer Unterschiede (TSL) und in der mechanischen Wahrnehmungsfähigkeit (MDT) im Vergleich zur gesunden Kontrollpopulation.

Patienten mit Radikulopathie zeigten im Vergleich zur Patientengruppe LBP ohne Radikulopathie im QST eine erhöhte Sensibilität auf stumpfen Druck (PPT) sowie einen Verlust in der Detektion von leichten Berührungen (MDT). Es ließ sich auch eine Tendenz zu einer verstärkten Hitze- (HPT) und Kältesensibilität (CPT), wie auch eine eingeschränkte Wahrnehmungsfähigkeit thermischer Unterschiede ableiten (TSL) (Abbildung 8).

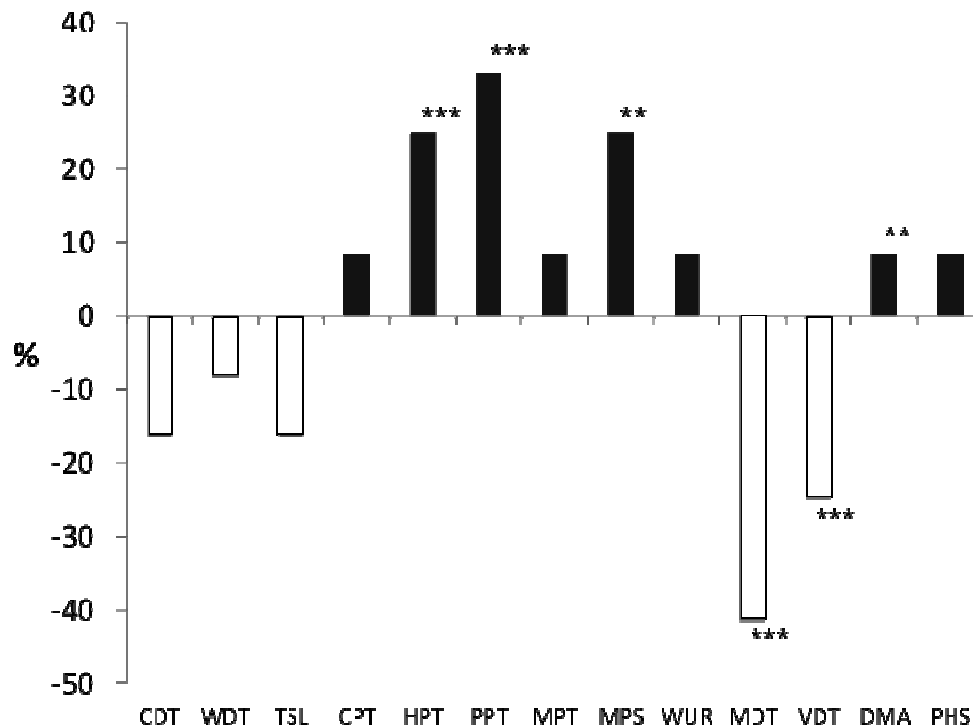
Auch wurden bei Radikulopathiepatienten häufiger eine Hitze- (HPT) und Druckhyperalgesie (PPT), Überempfindlichkeit auf Pin-Prick Stimuli (MPT) sowie ein vermehrtes Auftreten von mechanischer Allodynie (DMA) und Senkung der Pallästhesie (Wahrnehmung von Vibration) (VDT) beobachtet (Abbildung 9).





(n=54, \*p< 0,05, \*\*p<0,01, \*\*\*p<0,001 verglichen mit der gesunden Kontrollpopulation (n=180))

**Abbildung 8: QST Profile der Patienten mit (n=12) und ohne Radikulopathie (n=42), getestet im schmerzhaften Rückenareal**



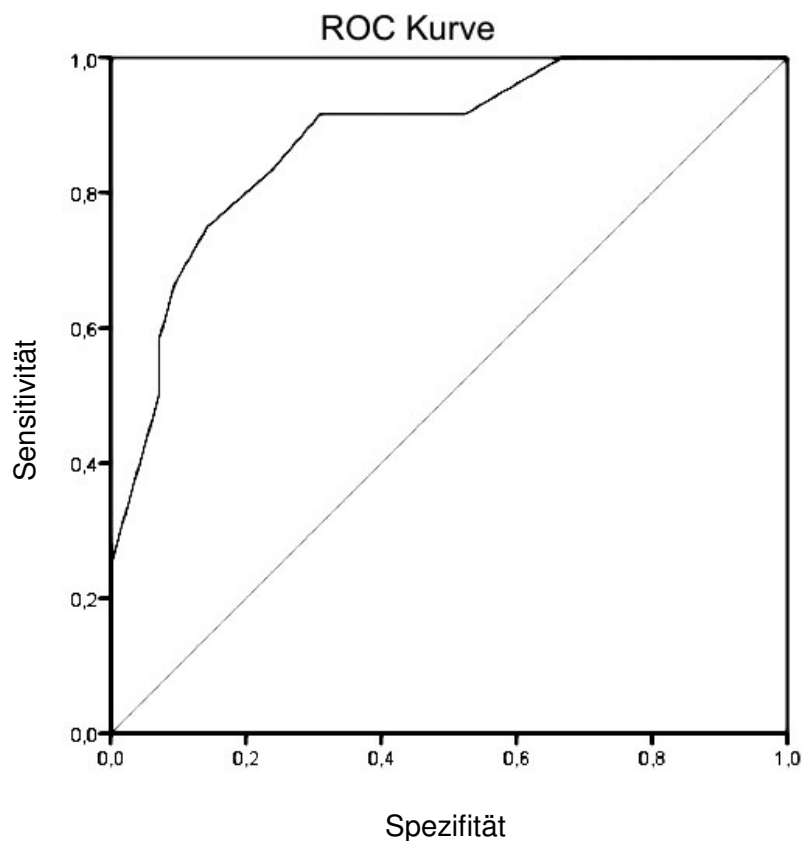
(Schwarze Balken: Sensibilitätsgewinn in %, weiße Balken: Sensibilitätsverlust in %; \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$  verglichen mit der gesunden Kontrollpopulation ( $n=180$ ))

**Abbildung 9: Häufigkeiten der absolut pathologischen QST Parameter der Patienten mit Radikulopathie ( $n=12$ ), getestet im schmerzhaften Rückenareal**

Bemerkenswert ist, dass beim Vergleich der somatosensorischen Profile innerhalb der Patientengruppe LBP mit Radikulopathie zwischen Rückenschmerzareal und dem Beinareal der stärksten Ausprägung der ausstrahlenden Schmerzen bis auf eine im Beinareal tendenziell stärker ausgeprägte Verminderung der Vibrationsdetektionsfähigkeit (VDT) keine Unterschiede festgestellt werden konnten.

### 3.2.3 QST Parameter als diagnostisches Instrument zur Erkennung einer Radikulopathie

Insgesamt hatten die Z-Werte der QST-Parameter und die Angaben des PDQ einzeln betrachtet im Hinblick auf die Diagnose einer Radikulopathie in dieser Studie eine nur geringe Sensitivität (Tabelle 4). Wurde jedoch eine Kombination aus den Parametern verwendet, die sich zwischen Patienten mit und ohne Radikulopathie unterschieden, konnte die Diagnose einer Radikulopathie gestellt werden (Abbildung 10).



(AUC: 0,88 (KI: 0,77- 0,99 ))

**Abbildung 10: Receiver Operating Characteristic Kurve für die Parameterkombination zPPT und zMDT und die PDQ Symptome Taubheit und Kribbelgefühl**

### 3.3 Fragebögen

Insgesamt wurde ein positives Screening für Angst häufiger beobachtet als für Depression, die Schlafqualität wurde von den Patienten als mittelmäßig angegeben (Tabelle 5). Zwar gaben die Patienten über das Kollektiv gesehen eine spürbare Einschränkung der Lebensqualität an, die Werte der Höhe ihrer Lebensqualität rangierten aber eher im moderaten bis guten Bereich (Tabelle 5). Bei der Betrachtung der körperlichen Funktionalität hingegen gaben mehr als 60% aller Patienten eine moderate bis hohe Einschränkung an. Währenddessen zeigte sich eine Einschränkung auf Grund von verminderter mentaler Funktionalität in weniger als 30% aller Patienten (Tabelle 5).

13% aller Patienten zeigten im Screening eine ausgeprägte Wahrscheinlichkeit für eine neuropathische Schmerzkomponente, während ca. 31% der Patienten an einer diagnostizierten Radikulopathie litten (Tabelle 6).

#### 3.3.1 Fragebögen zu schmerzassoziierten Begleiterkrankungen (SSQ, MOS-SS, EQ-5D, FFb-H-R, RDQ, SF-12 und HADS-D)

Sowohl Rückenschmerz-Patienten mit als auch ohne Radikulopathie zeigten in der Tendenz im Screening mittels HADS-D ein häufigeres Auftreten von Angst als von Depression. Bezüglich Schlaf, gesundheitsbezogener Lebensqualität und körperlicher Funktionalität hingegen wurden keine wesentlichen Unterschiede zwischen den beiden Patientengruppen festgestellt (Tabelle 5).

#### 3.3.2 PDQ

Patienten beider Gruppen gaben auf der NRS mit 5/10 eine moderate durchschnittliche Schmerzintensität an (Tabelle 6). Ausstrahlende Schmerzen wurden von etwa 80% aller Patienten angegeben.

Patienten mit Radikulopathie hatten im Vergleich zu den Patienten ohne Radikulopathie einen höheren PDQ-Summenscore, eine höhere Wahrscheinlichkeit einer neuropathischen Schmerzkomponente und höhere aktuelle und durchschnittliche Schmerzintensitäten. Interessanterweise konnte bei dem Auftreten von ausstrahlenden Schmerzen kein Unterschied zwischen den beiden

Patientengruppen festgestellt werden. Auch in den Angaben zum Vorhandensein einer thermischen Hyperalgesien und Druckschmerzhyperalgesie fiel keine Divergenz auf. Typische neuropathische Schmerzsymptome wie Brennschmerz, Taubheit und Dysästhesien hingegen traten bei Radikulopathiepatienten häufiger und auch in stärkerer Ausprägung auf (Tabelle 6).

### **3.3.3 NPSI**

Unterschiede ließen sich auch in den mittleren Summenscores im NPSI für Patienten mit und ohne Radikulopathie, sowie für Patienten mit einem positiven Screening Ergebnis für neuropathische Schmerzen im PDQ – unabhängig von einer tatsächlich diagnostizierten Radikulopathie – feststellen: Patienten, die im PDQ ein positives Screening Ergebnis erzielten (10 von 54), erreichten einen mittleren Summenwert von  $38,6 \pm 15,8$  im NPSI. Die Patienten mit einer diagnostizierten Radikulopathie (4 von 19) erzielten im Schnitt einen Wert von  $48,0 \pm 11,3$  im NPSI. Die Patienten ohne Radikulopathie (6 von 35) erlangten einen durchschnittlichen Wert von  $32,3 \pm 16,0$  im NPSI. Die Unterschiede zwischen diesen Patientengruppen waren allerdings nicht signifikant.

### **3.3.4 BPSI**

#### **3.3.4.1 Symptommhäufigkeiten**

Der BPSI wurde von 51 Patienten vollständig ausgefüllt. Die Häufigkeiten der im BPSI abgefragten Schmerz- und schmerzassoziierten Symptome sind in Tabelle 7 für die gesamte Kohorte und für die Patientengruppen mit und ohne Radikulopathie aufgeführt. Für jedes Symptom wurde das Vorhandensein und ggf. Intensität und Grad der Auswirkung auf die Lebensqualität und die Funktionalität eruiert. Dabei zeigte sich, dass die Rückenschmerzen betreffend insbesondere Brenngefühl, Kribbelgefühl, Schmerz bei leichten Berührungen (Allodynie), Taubheit, Druckschmerz, plötzlich auftretender Schmerz (Spontanschmerz) und belastungsabhängiger Schmerz sowohl in Intensität als auch in der Beeinträchtigung der Lebensqualität und Funktionalität von Patienten mit Radikulopathie höher angegeben wurden als von Patienten ohne Radikulopathie.

Vergleicht man innerhalb der Radikulopathiepatienten Intensität, Auswirkung auf die Lebensqualität und auf die Funktionalität in Bezug auf das Auftreten im schmerzhaften Rückenbereich versus dem Beinbereich der ausstrahlenden Symptome, kann man erkennen, dass die Häufigkeit und die Intensität von Brenngefühl, Kribbelgefühl und Taubheitsgefühl im Beinbereich höher angegeben wurde als im Rückenbereich. Genau umgekehrt verhielt es sich mit der Häufigkeit und Intensität von Kälteschmerz, Druckschmerz und bewegungs- und belastungsabhängigem Schmerz. Diese wurden im Bereich des Ausstrahlens als stärker und häufiger angegeben als im schmerzhaften Rückenareal.

Daraus lässt sich eine tragende Rolle von verschiedensten Schmerzsymptomen in der Auswirkung und Beeinträchtigung der Lebensqualität und Funktionalität ableiten. Bemerkenswert ist, dass diese Symptome anscheinend innerhalb der einzelnen Patienten abhängig vom schmerzhaften Körperbereich unterschiedlich bewertet werden.

#### **3.3.4.2 Korrelation zwischen Schmerzsymptomen, Lebensqualität und Funktionalität im schmerzhaften Rückenareal**

Es konnte zwar eine starke Korrelation zwischen dem Auftreten von einem bestimmten Symptom im BPSIs, seiner Intensität und der damit verbundenen Einschränkung in Lebensqualität und Funktionalität erfasst werden – je höher die Intensität des Symptoms desto höher die Einschränkung in beiden genannten Bereichen – jedoch zeigten die Einzelbewertungen für die Stärke der Einschränkung in Lebensqualität und Funktionalität eine große Streubreite. Patienten schätzten die jeweilige Einschränkung kleiner, gleich oder größer ein als die Stärke der Intensität des Symptoms (Tabelle 8, *Teil 1*). So wurden beispielsweise Brennschmerz und Kribbelgefühl - charakteristische Symptome neuropathischer Schmerzen – in 40% der Fälle (für Brennschmerz) und 33.3.% der Fälle (für Kribbelgefühl) stärker Lebensqualität einschränkend gewertet als die eigentliche Intensität des Symptoms selbst bewertet wurde. In vielen anderen Fällen wurde die Verminderung der Lebensqualität aber auch niedriger bewertet als die Symptomintensität: zum Beispiel für Muskelschmerz (41,4% vs. 10,3%,  $p < 0,01$ ) oder Schmerzattacken (44,4% vs. 0%,  $p < 0,001$ ). Ebenso die Einschränkung in der Funktionalität betreffend:

beispielhaft für Muskelschmerz (41,4% vs. 10,3%,  $p < 0,01$ ) und Schmerzen nach Belastung (37,5% vs. 12,5%,  $p < 0,01$ ) (Tabelle 8, *Teil 1*).

Es gibt demnach Patienten, bei denen eine hohe Einschränkung der Lebensqualität und/oder der körperlichen Funktionalität auf Grund eines Schmerzsymptoms vorliegt, obwohl die Schmerzintensität dieses Symptoms nur mittelgradig bis niedrig ist. Andere Patienten wiederum leiden an einer starken Schmerzintensität eines bestimmten Symptoms, fühlen sich dadurch in ihrer Lebensqualität oder Funktionalität wenig beeinträchtigt.

Die ausschließliche Bewertung der Schmerzintensität von Symptomen stellt nach diesen Erkenntnissen also keinen ausreichenden Parameter zur Beurteilung des ganzheitlichen Patientenwohls dar.

### **3.3.4.3 Korrelation zwischen Schmerzsymptomen, Lebensqualität und Funktionalität im Areal der ausstrahlenden Schmerzen**

Bemerkenswerterweise zeigte sich in dem Areal der ausstrahlenden Schmerzen ein Trend, dass die Einschränkung, die ein Symptom auf die Lebensqualität und Funktionalität ausübte, von den Patienten geringer eingeschätzt wurde als die Intensität des Symptoms (Tabelle 8, *Teil 2*). Brennschmerz wurde bei Auftreten im Rückenareal am häufigsten als Lebensqualität einschränkender empfunden als die gewertete Intensität, bei Auftreten am Beinareal allerdings nicht (40% vs. 0%,  $p < 0,05$ ). Im Gegenteil, Brennschmerz wurde sogar häufiger als weniger die Lebensqualität einschränkend empfunden als die Höhe der Intensität angegeben wurde (50% vs. 0%,  $p < 0,01$ ), ebenso wie Schmerzattacken (45,5% vs. 0%,  $p < 0,05$ ) und Schmerz nach Belastung (41,7% vs. 4,1%,  $p < 0,01$ ). Auch die Einschränkung der Funktionalität betreffend wurden beispielsweise Brennschmerz (42,9% vs. 0%,  $p < 0,05$ ) oder auch Kribbelgefühl (54,5% vs. 9%,  $p < 0,01$ ) häufiger als weniger stark bewertet als die Intensität.

Auch hier lässt sich schließen, dass nur die Frage nach Vorkommen und Intensität eines Symptoms keine ausreichende Maßnahme darstellt um eine ausreichende Auskunft über den gesundheitsbezogenen Status eines Patienten zu erhalten.

### 3.3.5 Assoziation zwischen EQ-5D-basierter Lebensqualität, BPSI-evaluierten Symptomen und Komorbiditäten

Eine mittelgradige Korrelation zwischen einer EQ-5D-evaluierten reduzierten Lebensqualität auf Grund von Kälteschmerz ( $R = 0,43$ ,  $p < 0,005$ ), Taubheit ( $R = 0,31$ ,  $p < 0,05$ ), Druckschmerz ( $R = 0,31$ ,  $p < 0,05$ ), Schmerz nach Belastung ( $R = 0,59$ ,  $p < 0,001$ ) und eingeschränkter Beweglichkeit ( $R = 0,38$ ,  $p < 0,05$ ) ließ sich zeigen, alle anderen Schmerzsymptome jedoch korrelierten nicht mit einer verminderten Lebensqualität nach EQ-5D.

Andersherum jedoch zeigte sich, dass Patienten mit einer nach EQ-5D reduzierten Lebensqualität (median split) stärker an Kälteschmerz, Taubheit, Druckschmerz, Schmerz nach Belastung und eingeschränkter Beweglichkeit litten als Patienten ohne reduzierte Lebensqualität nach EQ-5D. Außerdem gaben sie eine höhere durchschnittliche Schmerzstärke (NRS) an, wiesen eine niedrigere körperliche Funktionalität, eine höhere Rate einer möglichen Depression nach HADS-D und eine stärker ausgeprägte Beeinträchtigung des Schlafes auf als Patienten, die keine eingeschränkte Lebensqualität nach EQ-5D zeigten (Tabelle 9).

Bei der getrennten Betrachtung der Patienten mit und ohne Radikulopathie, korrelierte in der Patientengruppe ohne Radikulopathie der EQ-5D Summenscore mit der durchschnittlichen Schmerzstärke, SF-12, HADS-D Subskala für Angst und für Depression, Häufigkeit und Dauer des Erwachens, FFb-H-R und dem Summenwert im RDQ (Tabelle 10). Außerdem in Bezug auf den BPSI mit der Intensität und Funktionalitätseinschränkung durch Brenngefühl ( $R = 0,38$ ,  $p < 0,05$  jeweils), Kälteschmerz ( $R = 0,52$ ,  $p < 0,01$  jeweils), Taubheit ( $R = 0,38$ ,  $p < 0,05$  jeweils), durch Schmerz nach Belastung ( $R = 0,75$ ,  $p < 0,0001$ , resp.  $R = 0,62$ ,  $p < 0,0001$ ), eingeschränkter Beweglichkeit ( $R = 0,39$ ,  $p < 0,05$ , resp.  $R = 0,41$ ,  $p < 0,05$ ) und Funktionseinschränkung durch Spontanschmerzen ( $R = 0,35$ ,  $p = 0,05$ ).

Eine Einschränkung der Lebensqualität war also desto stärker ausgeprägt, je höher der Durchschnittsschmerz, die Symptome von Angst und Depression, die Schlafstörung, die Funktionalitätseinschränkung (insgesamt und durch Belastung hervorgerufen) und Brenngefühl, Kälteschmerz und Taubheit vorhanden waren.

Innerhalb der Patientengruppe mit Radikulopathie konnten keine Korrelationen zwischen der Lebensqualität nach EQ-5D und einem der obengenannten Parameter oder einem Symptom aus dem BPSI gefunden werden.



Insgesamt stehen die eben beschriebenen eher schwachen bis mäßiggradigen Korrelationen zwischen der Lebensqualität nach EQ-5D und Schmerzsymptomen nach BPSI in starkem Kontrast zu den ausgeprägten Assoziationen zwischen Symptomausprägung und Beeinflussung der Lebensqualität innerhalb des BPSI.

### **3.3.6 Assoziation zwischen Funktionalität, BPSI-evaluierten Symptomen und Komorbiditäten**

Die Funktionalität nach FFb-H-R korrelierte schwach mit einer eingeschränkten Funktionalität durch Allodynie ( $R = -0,42$ ,  $p < 0,005$ ), Kälteschmerz ( $R = -0,31$ ,  $p < 0,05$ ), Spontanschmerz ( $R = 0,31$ ,  $p < 0,05$ ), bewegungsabhängigem Schmerz ( $R = 0,37$ ,  $p < 0,05$ ) und eingeschränkter Beweglichkeit ( $R = 0,39$ ,  $p < 0,05$ ) im BPSI.

Die SF-12-basierte physische und mentale Gesundheit und Funktionalität konnte ebenfalls nur schwach mit einer durch Allodynie ( $R = -0,35$ ,  $p < 0,05$ , resp.  $R = -0,42$ ,  $p < 0,005$ ), Kälteschmerz ( $R = -0,31$ ,  $p < 0,05$  jeweils), Taubheit ( $R = -0,43$ ,  $p < 0,005$  jeweils), Druckschmerz ( $R = -0,38$ ,  $p < 0,05$  jeweils), Spontanschmerz ( $R = -0,42$ ,  $p < 0,01$  jeweils) und eingeschränkter Beweglichkeit ( $R = -0,36$ ,  $p < 0,05$  jeweils) eingeschränkten Lebensqualität und Funktion in Assoziation gebracht werden.

Weiterhin zeigten Patienten mit einer eingeschränkten physischen Funktionalität nach FFb-H-R (Score  $\leq 79\%$ ) eine Assoziation mit einem höheren belastungsabhängigen Schmerz, einer höheren Wahrscheinlichkeit für Depression, stärker ausgeprägten Schlafstörungen und einer reduzierten Lebensqualität im Vergleich zu den Patienten mit einer nach FFb-H-R normalen Körperfunktionalität (Tabelle 11).

Betrachtet man wieder die Subgruppen der Patienten mit und ohne Radikulopathie, ließ sich bei Patienten ohne Radikulopathie feststellen, dass der FFb-H-R Score signifikant mit der Höhe des durchschnittlichen Schmerzlevels, der Ausprägung neuropathischer Schmerzkomponenten, der Lebensqualität, der Funktionalität nach SF-12 und dem HADS-D Score für Angst und Depression korrelierte (Tabelle 12). Eine Korrelation mit den selbstevaluierten Schmerzsymptomen im BPSI zeigte sich für die Intensität und reduzierte Lebensqualität auf Grund von Kälteschmerz ( $R = -0,36$ ,  $p < 0,05$  jeweils).

Die körperliche Funktionsfähigkeit reduzierte sich also umso stärker, je höher das durchschnittliche Schmerzlevel, die neuropathische Schmerzkomponente und Angst-

und Depressionssymptome auftraten; ebenso mit der Stärke und der damit in Zusammenhang gebrachten Einschränkung der Lebensqualität auf Grund von Kälteschmerz.

Rückenschmerzpatienten mit Radikulopathie wiesen eine Korrelation zwischen ihrer Funktionalität nach FFb-H-R und der Intensität und Einschränkung der Lebensqualität auf Grund von Allodynie auf ( $R = -0,67$ ,  $p < 0,05$ ), sodass je höher die Intensität der Allodynie und die damit verbundene Einschränkung der Lebensqualität, die körperliche Funktionalität im FFb-H-R sank.

Auch hier lässt sich anmerken, dass die Zusammenhänge zwischen der Funktionalität nach FFb-H-R und den Parametern, die Lebensqualität und Funktionalität im BPSI beeinflussen nicht der Ausprägung entsprechen, die sich innerhalb des BPSI zeigte.

## 4 Diskussion

Diese Untersuchung hat folgende bemerkenswerte Erkenntnisse gebracht:

- I. Ein großer Teil der Patienten mit chronischen Rückenschmerzen wurde mit NSAID behandelt, obwohl die Schmerzen schon seit mehr als 3 Monaten andauerten und gegebenenfalls eine neuropathische Komponente aufwiesen, und damit diese Therapie offensichtlich unzureichend und nicht adäquat zu sein schien.
- II. In der quantitativen sensorischen Testung (QST) zeigten Patienten mit Radikulopathie im Vergleich zur gesunden Vergleichspopulation und im Vergleich zu LBP Patienten ohne Radikulopathie einen Verlust in der Wahrnehmungsfähigkeit von thermischen und mechanischen Reizen sowie eine Überempfindlichkeit auf bestimmte thermische (Wärme/Hitze) und mechanische (Druck, Pin-Prick) Stimuli. Dies deutet auf eine Beteiligung von sogenannten small und large nerve fibers (klein- und großkalibrige Nervenfasern) wie auch auf eine periphere und zentrale Sensibilisierung hin, wesentliche Faktoren in der Entstehung chronischer Schmerzen (vgl. **Abschnitt 1.4**). Die verminderte Wahrnehmungsfähigkeit im Bezug auf mechanische und thermische Reize könnte auf der Grundlage der peripheren Läsion, also durch das Vorliegen eines Bandscheibenvorfalles oder durch einen lokalen Entzündungsprozess bedingt sein – hier ist der Einfluss des Ramus dorsalis, ein Hautnerv, der die paravertebrale Haut sensibel innerviert, besonders zu erwähnen: Entzündungen beispielsweise im Bereich der Bandscheiben oder der Facettengelenke können diesen Nervenast so weit beschädigen, dass er Ursprung neuropathischer Empfindungsstörungen in seinem Innervationsbereich sein kann. Eine andere mögliche Ursache wäre aber auch das Eingreifen von zentralen Regulationsmechanismen. Diese können bei Schmerzen als vom ZNS gesteuerte schmerzinduzierte Hypästhesie physiologisch die Reizwahrnehmung drosseln. Radikulopathiepationen beschrieben auch ein höheres Niveau der durchschnittlichen Schmerzen auf der Numerischen Ratingskala im Vergleich zu Patienten ohne Radikulopathie, sodass dieser Ansatz grundsätzlich passen

könnte, aber eine Kombination aus beiden Erklärungsmodellen ist ebenfalls durchaus denkbar. Auch die Überempfindlichkeit auf Druck lässt sich einerseits lokal in Form einer schmerzinduzierten schmerzhaften Muskelverhärtung erklären, andererseits können auch hier zentrale Sensibilisierungsprozesse eine Rolle spielen. Unabhängig von der Pathophysiologie lässt sich jedoch schließen, dass das Vorliegen der Symptomkombination aus erhöhter Wahrnehmungsschwelle und Überempfindlichkeit gegenüber Druck und Wärme für Patienten mit Radikulopathie im sensorischen Profil charakteristisch ist.

- III. Die sensorischen Profile der Patienten mit Radikulopathie unterschieden sich nicht im Hinblick auf den Ort der Testung – im schmerzhaften Rückenbereich oder im Bereich der ausstrahlenden Schmerzen in die untere Extremität. Dies legt den Schluss nahe, dass in der Diagnostik im klinischen Alltag für die sensorische Testung bereits ein Testgebiet für die Differenzierung von Rückenschmerzen mit oder ohne Radikulopathie im Bereich des Rückens ausreichend ist.
- IV. In der Auswertung des PDQ beschrieben Radikulopathiepationen im Vergleich zu Patienten ohne Radikulopathie ein stärkeres Auftreten von Taubheit und Kribbelgefühlen. Diese Symptome wurden auch in anderen Studien als führende neuropathische Schmerzkomponenten identifiziert (Najafi et al. 2014). Eine Receiver Operating Characteristic (ROC) Kurve zeigte für die Kombination dieser Symptome und dem charakteristischen sensorischen Profil für LBP Patienten mit Radikulopathie mit einer Area under the Curve von 0,88 (KI: 0,77 bis 0,99) ein geeignetes Instrument zur Unterscheidung von LBP mit und ohne Radikulopathie. Das bedeutet, dass das gleichzeitige Vorliegen von Taubheit und Kribbelgefühlen mit einer geminderten mechanischen Detektionsfähigkeit und einer Hypersensibilität auf Druck und Wärme in der QST als Diagnostikum für eine Radikulopathie bei LBP am besten geeignet ist.
- V. Einschränkungen in der körperlichen Funktionalität, Schlafstörung und bestimmte Schmerzcharakteristika beeinflussen die Lebensqualität und Funktionsfähigkeit im negativen Sinne. Ein bis dato gängiges Mittel zur Evaluation des Therapieerfolges findet sich in der reinen Erfassung der Schmerzintensität, sodass eine Reduktion der Schmerzintensität im klinischen

Alltag mit einem Therapieerfolg gleichgesetzt wird. Es wird dabei jedoch außer Acht gelassen, dass die Schmerzintensität und die Einschränkung der Lebensqualität und Funktionalität durch ein Symptom von Patienten durchaus nicht gleichrangig bewertet werden. So kann ein Patient sich durch das Auftreten eines Symptoms stark in seiner Funktionalität und/oder Lebensqualität beeinträchtigt fühlen, obwohl die Intensität nur schwach ist. Ebenso kann ein stark ausgeprägtes Schmerzsymptom von einem Patienten als nicht besonders einschränkend empfunden werden. Für die Bewertung des Therapieerfolges können diese Erkenntnisse essentiell sein: zeigt sich eine nur mäßige Therapieantwort im Sinne einer geringen oder ausbleibenden Schmerzreduktion, so kann trotzdem das Wohlbefinden des Patienten gebessert sein, zum Beispiel durch die Verbesserung der Funktionalität oder der subjektiv empfundenen Lebensqualität. In diesem Falle würde man trotz nicht erfolgter Schmerzreduktion von einem Therapieerfolg sprechen können. Im Gegenzug kann eine Therapie auch zu einer ausgeprägten Minderung der Intensität eines Symptoms führen ohne dass der Patient eine besondere Verbesserung seines Allgemeinbefindens verspürt, da die Stärke des Symptoms sich nicht wesentlich auf seine Lebensqualität ausgewirkt hatte. Es scheint für die Evaluation des Allgemeinbefindens des Patienten also von großer Bedeutung zu sein, nicht nur die Schmerz- oder Symptomstärke sondern auch eine Bewertung seiner Funktionalität und Lebensqualität miteinfließen zu lassen um eine aussagekräftige Therapiebewertung zu erzielen.

Auch andere aktuelle Studien kamen zu dem Schluss, dass nicht nur die gängige Bestimmung der Schmerzstärke als Instrument zur Erfolgsbewertung in der Schmerztherapie ausreicht: Das körperliche Wohlbefinden des Patienten zeigt sich als ausschlaggebend nicht nur für den subjektiv empfundenen Therapieverlauf sondern auch für die erfolgsorientierte Therapiebewertung (Kern et al. 2014; Carley et al. 2015), wie auch für die Erstellung und den Erfolg einer gezielten Therapie (Hiyama et al. 2016). Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet – und chronische Schmerzen verursachen vor allem durch Arbeitsausfall, Krankengeld und Frühberentung immense Kosten im Gesundheitssystem (Deutsche Schmerzgesellschaft e.V. 2012) - ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Patient die Arbeitsfähigkeit

wiedererlangt viel höher, wenn er eine Therapie erhält, die neben der Schmerzreduktion sein Wohlbefinden und vor allem seine körperliche Funktionstüchtigkeit wiederherstellt, als bei einer rein schmerzkontrollierenden Therapie (Gossec et al. 2015). Einen weiteren wichtigen Faktor in der subjektiven Krankheitsbewertung, der in aktuellen Studien untersucht wird, stellt die Schlafqualität dar. Demnach konnte festgestellt werden, dass Schlafstörungen nicht nur das emotionale und körperliche Wohlbefinden empfindlich stören (Haack & Mullington 2005), sondern sogar einen Risikofaktor für das Entstehen oder Verschlimmern von bestehenden Schmerzen darstellen (Finan et al. 2014), und die Schmerzwahrnehmung verstärken (Tiede et al. 2010). Eine Stellschraube also, an der mit der konventionellen schmerzreduzierenden Therapie gar nicht gedreht wird. Auf schmerzphysiologischer Ebene ebenfalls interessant ist die Erkenntnis, dass vor allem nächtliches Erwachen für die Schmerzwahrnehmung eine wichtige Rolle spielt, da Schlafunterbrechungen zu einer Störung des endogenen Schmerzkontrollsystems führen, was die Schmerzwahrnehmung verstärken kann (Smith et al. 2007).

Zwei häufig zur Therapieevaluation herangezogene Parameter sind Schmerzattacken und das Auftreten von Spontanschmerzen, also Schmerzen ohne erkennbaren Auslöser. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen allerdings, dass gerade diese beiden Parameter nur eine schwache Assoziation zu Lebensqualität und Funktionalität der Patienten haben und damit eine untergeordnete Rolle spielen dürften. Faktoren, wie etwa Funktionalität, Schlafqualität und bestimmte Schmerzsymptome, die auch diese Studie als relevant erkannt hat, hingegen zeigten hier eine stärkere Korrelation mit den für den Therapieerfolg nachweislich bedeutenden Pfeilern Lebensqualität und körperliche Funktionalität und lassen darauf schließen, dass eine Überarbeitung der aktuellen Therapieevaluation gerechtfertigt ist. Die Annahme scheint damit berechtigt, dass eine dahingehende Änderung zu einer Verbesserung der Behandlung und auch der Bewertung von Schmerzstudien führen könnte.

- VI. Weiterhin zeigte sich in der Analyse der Studienergebnisse, dass die Selbsteinschätzung einzelner Schmerzsymptome und ihr Einfluss auf die Lebensqualität und Funktionalität nicht nur in verschiedenen Erkrankungen

unterschiedlich wahrgenommen werden (chronische Rückenschmerzen ohne Radikulopathie versus mit Radikulopathie) sondern sogar innerhalb der Erkrankung abhängig von der Lokalisation der Schmerzen differieren können. So wurde das gleiche Schmerzcharakteristikum, wie etwa Brenngefühl bei Auftreten im schmerzhaft ausstrahlenden Bereich der unteren Extremität bei Radikulopathiepateinten als weniger einschränkend empfunden was Lebensqualität aber auch Funktionalität betrifft als bei Auftreten im Bereich der Rückenschmerzen. Dies unterstützt die Annahme, dass therapiebewertende Outcome-Parameter nicht nur an die Krankheit adaptiert werden sollten, sondern dass auch der bisherige Ansatz, Schmerzstärke, Schmerzcharakteristika und körperliche Funktionalität als allumfassende Parameter entschieden zu unpräzise sind bei der Krankheitserfassung von Patienten mit multilokulär auftretenden Schmerzen oder dem Vorliegen von sogenanntem mixed-pain – dem gleichzeitigen Vorhandensein von neuropathischem und nozizeptivem Schmerz. Der Therapieerfolg könnte also entscheidend anders ausfallen, wenn man die unterschiedlichen Schmerzregionen auch unterschiedlich evaluieren würde. Als Schmerzmechanismus-basierter Therapieansatz wie er derzeit verfolgt wird, sind derartige Erkenntnisse schon in das klinische Arbeiten eingegangen, unsere Erkenntnisse stützen diesen, gehen allerdings noch darüber hinaus (Reimer et al. 2014; Gierthmühlen et al. 2014; Sisignano et al. 2014).

- VII. Ein signifikanter Einfluss auf die Lebensqualität und Funktionalität von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen wurde für die Schmerzcharakteristika Brenngefühl, Kälteschmerz, Taubheit, Druckschmerz durch leichten Druck, Muskelschmerz, Schmerzattacken, belastungsabhängige Schmerzen und eingeschränkte Beweglichkeit ausgemacht. Auch Radikulopathiepateinten zeigten für einige dieser Parameter – Brenngefühl, Kältehyperalgesie, Muskelschmerz, belastungsabhängige Schmerzen und Beweglichkeitseinschränkung – den gleichen Zusammenhang, darüber hinaus jedoch auch eine relevante negative Beeinflussung von Lebensqualität und Funktionalität durch Allodynie und tiefen Druckschmerz, was wiederum die These unterstützt, dass verschiedene Erkrankungen auch dementsprechend angepasste Outcome-Parameter erfordern.

- VIII. Der Fragebogen EQ-5D ist ein validiertes Instrument zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (Bullinger et al. 2002). In der Analyse der Assoziationen zwischen der nach EQ-5D evaluierten Lebensqualität und einzelnen Schmerzcharakteristika konnte weder für alleinstehende noch für in Kombination stehende Schmerzsymptome eine höhere Korrelation gezeigt werden. Dies steht zunächst im Widerspruch zu den zuvor genannten Ergebnissen, zieht man jedoch in Betracht, dass die Evaluation der Lebensqualität nach EQ-5D auf einem Gesamtscore auf der Grundlage einer Reihe unterschiedlicher Items beruht, unter denen kein einziges der im BPSI untersuchten sensorischen Symptome zu finden ist, erstaunt die fehlende Korrelation nicht besonders. Die zunächst naheliegende Schlussfolgerung, dass die in dieser Studie untersuchten Schmerzparameter doch keine relevante Rolle in der Therapiebeurteilung spielen, muss also nach kritischer Betrachtung verworfen werden. Im Gegenteil, man sollte dies zum Anlass nehmen, einen neuen Blickwinkel zu erschließen und die Möglichkeit in Betracht ziehen, dass eine zwar gesundheitsbasierte Abschätzung der Lebensqualität wie sie der EQ-5D bietet in der Schmerztherapie keine tragende Anwendung finden kann, da eben entscheidende Parameter – nämlich einzelne und bestimmte Schmerzkomponenten, die relevanten Einfluss auf die Lebensqualität haben – keinen Einfluss auf den Gesamtscore haben und somit in inadäquater Weise außer Acht gelassen werden. Ähnlich verhält es sich mit der Funktionalitätsbewertung durch den ebenfalls validierten FFb-H-R. Auch hier handelt es sich um einen bei näherer Betrachtung eher unpräzisen Gesamtscore, der wesentliche Aspekte – analog zum EQ-5D – der chronischen Schmerzerkrankung nicht berücksichtigt.
- IX. Das Layout des BPSI (siehe Anhang) gestaltet sich so, dass auf einer numerischen Ratingskala von 0 bis 10 nacheinander und analog zueinander die Intensität des genannten Schmerzsymptoms, die damit verbundene Einschränkung der Lebensqualität und die ebenfalls mit der Intensität verbundene Einschränkung der körperlichen Funktionalität bewertet werden soll. Diese Anordnung könnte dazu verleiten, in Analogie zur Intensität des Symptoms die Minderung der Lebensqualität und Funktionalität ähnlich oder sogar gleich zu bewerten. Dagegen spricht allerdings, dass eben nur bestimmte Symptome eine hohe Assoziation zu einer geminderten



Lebensqualität und/oder Funktionalität aufwiesen und nicht, wie es durch den systematischen Fehler logisch erschiene, alle Symptome. Bei der Aufarbeitung dieses möglichen Artefaktes zeigte sich, dass nur 17 der 51 Rückenschmerzpatienten die den BPSI bearbeiteten, weitestgehend die gleichen Werte für Intensität, Einschränkung der Lebensqualität und Funktionalität ankreuzten, was mit 33,3% als untergeordnet einzuordnen ist. Wünschenswerterweise sollten weitere Studien und damit auch höhere Patientenzahlen die Verlässlichkeit der Untersuchung erhöhen und die Validität des BPSI untersuchen.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass bestimmte sensorische Parameter in unterschiedlicher Ausprägung für Patienten mit und ohne Radikulopathie zu identifizieren sind und dies im klinischen Alltag in der Diagnostik Anwendung finden kann. In Zeiten der Mechanismen-basierten Therapie in der Schmerzbehandlung kommt der Identifizierung der Schmerzursache – und das beinhaltet die Unterscheidung in Low Back Pain (primär nozizeptiv oder mixed-pain) und Radikulopathie (per Definition neuropathisch) – besondere Bedeutung zu. Klare diagnostische Parameter zur Differenzierung der beiden Schmerzentitäten, die im klinischen Alltag vor allem praktisch und möglichst zeitsparend durchzuführen sind, sind daher wünschenswert. Über die Analyse der sensorischen Profile und die Kombination mit Auswertungen aus den Fragebögen haben sich in dieser Studie mögliche Parameter gezeigt, die dem Rechnung tragen. Es lohnt sich, diese Erkenntnisse in der Praxis anzuwenden und verfolgend eine Analyse der Praktikabilität und der Ergebnisse durchzuführen.

In einem zweiten Schritt implizierten die Ergebnisse und die Einordnung der Analysen der Fragebögen in den aktuellen Wissens- und Studienstand, dass alternative Outcome-Parameter in der Evaluation der Schmerztherapie hilfreich und notwendig sind, um den Gesamtzustand des Patienten zu betrachten. Vor allem Lebensqualität und Funktionalität spielen eine große Rolle bei chronischen Schmerzpatienten und sollten mit in die Bewertung der Therapie einbezogen werden. Dabei ist die Unterschiedlichkeit der relevanten Symptome je nach Schmerzerkrankung und zusätzlich auch nach Schmerzort nicht zu vernachlässigen. Die Einbeziehung dieser Erkenntnisse in den klinischen Alltag der

Therapieevaluation sollte in Zukunft die individuelle, gezielte und patientenadaptierte Behandlung wesentlich verbessern.

## 5 Zusammenfassung

Chronische Rückenschmerzen stellen in der Schmerztherapie eine besondere Herausforderung dar. Rückenschmerzen werden ab einer Dauer von 3 Monaten als chronisch bezeichnet. In den meisten Fällen liegt ein gemischter Schmerz im Mechanismus zu Grunde: der Schmerz besitzt sowohl eine nozizeptive – durch lokale Schmerzrezeptoren hervorgerufene – als auch eine neuropathische – durch eine Schädigung und Veränderung der Nervenfasern entstandene - Komponente. In der heutzutage favorisierten Mechanismen-basierten Schmerztherapie zielen Medikamente auf genau diese Entstehungsorte ab, erreichen aber leider häufig keine zufriedenstellenden Ergebnisse. Nozizeptiver Schmerz wird mit „klassischen“ Schmerzmedikamenten therapiert. Neuropathischer Schmerz dagegen bietet durch die verschiedenen zugrundeliegenden pathophysiologischen Mechanismen – unter anderem die Expression neuer Ionenkanäle und plastische Veränderungen im ZNS in Form von Sensibilisierungsvorgängen – eine Vielzahl an Therapieansatzpunkten mit sogenannten Co-Analgetika. Neuropathische Schmerzen zeigen klinisch typische Symptome, vor allem Brenngefühl, Kribbelgefühl, und thermische Übersensibilität aber auch sogenannte Negativsymptome wie Taubheit. Bemerkenswert ist, dass auch psychische und sogar epidemiologische Faktoren, wie Alter und Geschlecht in der Schmerzwahrnehmung und der Entwicklung chronischer Schmerzen eine Rolle spielen. Ziel dieser Studie war es daher, an Patienten mit chronischem lumbalen Rückenschmerz (LBP) Parameter zu identifizieren, die die Schmerzwahrnehmung beeinflussen, um daraus geeignete Evaluationskriterien für die Diagnostik und den Erfolg einer Schmerztherapie abzuleiten. Diese Parameter wurden in Form von Schmerzcharakteristika und in Form von Begleiterscheinungen wie Komorbiditäten aber auch Lebensqualität und körperlicher Funktionalität untersucht.

An der Studie nahmen 61 Patienten teil (28 Männer, 33 Frauen; Durchschnittsalter 61 Jahre; durchschnittliche Erkrankungsdauer 16,7 Jahre) von denen alle an chronischen lumbalen Rückenschmerzen litten. 19 der 61 Patienten mit LBP wiesen eine fachärztlich diagnostizierte schmerzhafte Radikulopathie in der unteren Extremität auf. Die Untersuchung fand in den Räumen der *Sektion für Neurologische Schmerzforschung und -therapie* der *Klinik für Neurologie Universitätsklinik Schleswig-Holstein, Campus Kiel* im Zeitraum von November 2012 bis September

2015 statt. Dort wurde nach Erhebung der Anamnese und demographischer Daten sowie einer orientierenden neurologischen Untersuchung zuerst eine quantitative sensorische Testung (QST) durchgeführt. Anschließend erhielten die Patienten 11 Fragebögen zur Beurteilung ihrer Schmerzen, Komorbiditäten und der Lebensqualität und körperlichen Funktionalität, die sie vor Ort bearbeiteten. Unter diesen Fragebögen befand sich ein neu ausgearbeiteter Fragebogen (BPSI), der so konzipiert wurde, dass er einzelne Schmerzsymptome und ihre Auswirkung auf die Lebensqualität und die Funktionalität im Zusammenhang betrachtete. Die QST wurde bei jedem Patienten zuerst am rechten Handrücken und anschließend am schmerzhaften Rückenareal, bei Vorliegen einer Radikulopathie zusätzlich auch auf dem schmerzhaften Radikulopathieareal der unteren Extremität durchgeführt.

Es zeigte sich, dass mehr als 50% der Patienten eine mit NSAID für chronische Schmerzen ungeeignete dauerhafte Therapie erhielten, auch bei den Radikulopathiepatienten wurden nur 10% mit nach den Leitlinien indizierten Co-Analgetika behandelt. In Anbetracht der Tatsache, dass alle Patienten an bestehenden chronischen Rückenschmerzen litten, lässt sich eine nicht zufriedenstellende Behandlung annehmen. In der quantitativen sensorischen Testung (QST) zeigten Patienten mit Radikulopathie eine Desensibilisierung auf mechanische Reize sowie eine Hypersensibilisierung auf thermische Reize. Dies sind typische Positiv- und Negativsymptome bei neuropathischen Schmerzen. Eine Analyse der Symptomkombination aus Taubheit und Kribbelgefühlen mit einer geminderten mechanischen Detektionsfähigkeit und einer Hypersensibilität auf Druck und Wärme in der QST zeigte, dass diese bei gleichzeitigem Vorliegen geeignete Parameter zur Diagnostik einer Radikulopathie darstellen. Darüber hinaus identifizierte diese Studie verschiedene Schmerzcharakteristika sowie Komorbiditäten, die wesentlichen Einfluss auf die Lebensqualität und/oder Funktionalität haben. So zeigte eine geminderte Schlafqualität einen negativen Einfluss auf die subjektive Lebensqualität. Schmerzsymptome wie unter anderem Taubheit, Brenngefühl und Allodynie beschrieben ebenfalls einen negativen Einfluss auf die Lebensqualität und körperliche Funktionalität der Patienten. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass neben der Symptomstärke unbedingt auch die Bewertung der Lebensqualität und der Funktionalität in die Gesamtbewertung des Wohlbefindens des Patienten miteinfließen sollte, um eine aussagekräftige Therapieevaluation auf Erfolg zu erhalten. Bemerkenswert ist auch die

unterschiedliche Gewichtung der Schmerzsymptome zwischen den LBP Patienten mit und ohne Radikulopathie, und sogar innerhalb der Patientengruppe mit Radikulopathie abhängig vom Körperareal, sodass angenommen werden kann, dass Parameter zur Erfolgsevaluation in der Schmerztherapie für Krankheitsentität und Schmerzareal getrennt bewertet werden sollten. Eine Einbeziehung der in dieser Studie identifizierten Parameter, die schlussendlich die Schmerzwahrnehmung und das Gesamtwohl des Patienten beeinflussen, in die individuelle Therapieplanung und -bewertung sollte in weiteren Studien untersucht werden.

## 6 Tabellen

***Tabelle 1: Ein- und Ausschlusskriterien***

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufklärung schriftlich und mündlich erfolgt und vorliegend</li> <li>• Einverständniserklärung schriftlich und mündlich erfolgt und vorliegend</li> <li>• Chronischer Rückenschmerz (mind. 3 Monate) im Bereich L1-S1 und/oder schmerzhaftes Radikulopathie der unteren Extremität</li> <li>• Alter &gt;18 Jahre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unzureichende Deutschkenntnisse</li> <li>• Früherer Alkohol-, Drogen- oder Arzneimittelmissbrauch oder dahingehender Verdacht</li> <li>• Bekannte neurologische Erkrankungen, die mit einer Veränderung der sensorischen Wahrnehmung einhergehen</li> <li>• Schwangere oder stillende Frauen</li> <li>• Mitarbeiter sowie Familienmitglieder der Prüfer oder Personal des Studienzentrums</li> <li>• Gleichzeitige Teilnahme an einer anderen Studie oder Teilnahme innerhalb der letzten vier Wochen vor der Rekrutierungsvisite</li> <li>• Therapie mit starken Analgetika (WHO III)</li> </ul>

Tabelle 2: Charakteristika der Patientenpopulation

	Gesamt [n=61]	LBP mit Radikulopathie [n=19] (31,1%)	LBP ohne Radikulopathie [n=42] (68,9%)	P [mit vs. Ohne Radikulopathie]
<b>Patienten (%) [m/w]</b>	28 (45,9%) / 33 (54,1%)	5 (26,3%) / 14 (73,7%)	23 (54,8%) / 19 (45,2%)	< 0,05
<b>Alter im Durchschnitt [MW Jahre ± SD, Breite]</b>	61,1 ± 11 (31 – 81)	63,1 ± 11,5 (38 – 81)	60,2 ± 10,8 (31 – 77)	n.s.
<b>BMI [MW ± SD]</b>	27 ± 4,4	27,4 ± 4,2	26,8 ± 4,5	n.s.
Untergewicht (BMI < 19) [n,%]	1 (1,6%)	0 (0%)	1 (2,3%)	n.s.
Normal (BMI 19-25) [n,%]	18 (29,5%)	6 (31,6%)	12 (28,6%)	n.s.
Übergewicht (BMI > 25) [n,%]	42 (68,9%)	13 (68,4%)	29 (69,0%)	n.s.
<b>Erkrankungsdauer</b>				
Unbekannt [n,%]	7 (11,5%)	7 (36,8%)	0 (0%)	< 0,01
¼ bis 1 Jahr [n,%]	19 (31,1%)	2 (10,6%)	17 (40,5%)	< 0,05
>1 bis 2 Jahre [n,%]	3 (4,9%)	1 (5,3%)	2 (4,8%)	n.s
>2 bis 5 Jahre [n,%]	4 (6,6%)	2 (10,6%)	2 (4,8%)	n.s
>5 bis 10 Jahre [n,%]	11 (18,0%)	4 (21,1%)	7 (16,7%)	n.s
Mehr als 10 Jahre [n,%]	17 (27,9%)	3 (15,8%)	14 (33,3%)	n.s.
<b>Schmerz im Durchschnitt [MW NRS ± SD](Breite)</b>	4,5 ± 2,1(0 – 8)	5,6 ± 1,5 (2 – 7,5)	4,1 ± 2,2 (0 – 8)	< 0,05
<b>Aktuelle Schmerzmedikation [n,%]</b>				

NSAID	32 (52,5%)	8 (42,1%)	24 (57,1%)	n.s.
Metamizol	6 (9,8%)	3 (15,8%)	3 (7,1%)	n.s.
Schwache Opioide	2 (3,3%)	2 (10,5%)	0 (0%)	< 0,05
Starke Opioide	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	--
Co-Analgetika*	3 (4,9%)	2 (10,5%)	1 (2,4%)	n.s.
Keine	17 (27,9%)	4 (21,1%)	13 (31,0%)	n.s.

\*Co-Analgetika: Antidepressiva, Antikonvulsiva. BMI: Body Mass Index. NRS: Numerische Rating Skala, von 0 (keine Schmerzen) bis 10 (maximal vorstellbare Schmerzen).



**Tabelle 3: Alter und signifikante Charakteristika der Patientengruppe LBP mit Radikulopathie im Vergleich zur Patientengruppe LBP ohne Radikulopathie**

	LBP ohne Radikulopathie (n=42)		LBP mit Radikulopathie (n=12)		p- Wert
	MW	SD	MW	SD	
<b>Alter</b>	60,21	10,76	62,75	10,14	n.s.
<b>NRS</b>	4,11	2,22	5,71	1,48	<0,05
<b>NRS min</b>	1,55	1,54	3,00	1,86	n.s.
<b>PDQ Summenscore</b>	9,71	6,24	14,58	6,13	<0,05
<b>NPSI</b>	15,74	14,78	28,83	18,85	<0,05

**Tabelle 4: Sensitivität und Spezifität der QST Parameter mit einem pathologischen Z-Wert (>1,96)**

Pathologischer Z-Wert	Sensitivität	Spezifität
PPT	33,3%	85,4%
TSL	25,0%	95,2%
HPT	25,0%	90,2%
CPT	8,3%	97,6%
MDT	41,7%	73,8%

Tabelle 5: Fragebögen zu schmerzassoziierten Begleiterkrankungen, Lebensqualität und körperlicher Funktionalität

	Gesamt	LBP mit Radikulopathie [n=12]	LBP ohne Radikulopathie	P [mit vs. ohne Radikulopathie]
<b>HADS-D Subskala Angst</b>				
MW ± SD	[n=52] 6,4 ± 4,3	5,7 ± 4,9	[n=40] 6,7 ± 4,2	n.s.
n, % [Summenwert ≥ 8]	22 (36,1%)	4 (21,1%)	18 (42,9%)	n.s.
<b>HADS Subskala Depression</b>				
MW ± SD	[n=52] 5,8 ± 4,1	5,0 ± 4,5	[n=40] 6,0 ± 4,0	n.s.
n, % [Summenwert ≥ 8]	14 (23%)	2 (10,5%)	12 (28,6%)	n.s.
<b>MOS-SS [n=53]</b>				
Schlafstörung [MW Score ± SD]	[n=53] 42,1 ± 19,6	48,4 ± 16,4	[n=41] 40,3 ± 20,2	n.s.
Tagesmüdigkeit [MW Score ± SD]	41,4 ± 21,2	47,2 ± 16,7	39,7 ± 22,3	0,163
Schlafqualität [MW Score ± SD]	59,6 ± 23,3	58,3 ± 23,3	60,0 ± 23,6	0,854
<b>SSQ</b>				
Subjektive Schlafqualität (NRS)	[n=53] 5,7 ± 2,5	5,0 ± 2,4	[n=41] 5,9 ± 2,5	n.s.
Einschlafdauer [min]	28,2 ± 27,0	26,8 ± 19,5	28,6 ± 29,1	n.s.
Schlafdauer [min]	369,4 ± 71,7	382,5 ± 51,8	400,5 ± 76,6	n.s.
Anzahl nächtliches Erwachen	2,1 ± 4	2,3 ± 1,5	1,9 ± 1,4	n.s.
Dauer nächtliches Erwachen [min]	32,7 ± 38,4	44,6 ± 33,5	29,1 ± 39,5	n.s.
<b>EuroQoL-5D</b>				
Summenwert [MW ± SD]	[n=54] 7,4 ± 1,5	7,3 ± 1,3	[n=42] 7,4 ± 1,6	n.s.

Skala Gesundheitszustand [MW ± SD]	60,4 ± 19,4	63,8 ± 22,5	59,5 ± 18,6	n.s.
<b>Funktionalität</b>				
<b>SF12 PSC</b> [MW Score ± SD]	36,6 ± 10,3	34,9 ± 8,2	37,1 ± 10,9	n.s.
[n, % mit relevanter Beeinträchtigung (≤ 40%)]	35 / 53 (66,0%)	9 / 12 (75%)	26 / 41 (63,4%)	n.s.
<b>SF12 MSC</b> [MW Score ± SD]	48,4 ± 12,1	53,3 ± 11,5	46,9 ± 12,0	n.s.
[n, % mit relevanter Beeinträchtigung (≤ 40%)]	15 / 53 (28,3%)	2 / 12 (16,7%)	13 / 41 (31,7%)	n.s.
<b>FFbH-R</b> [MW Score ± SD]	70,3 ± 17,8	66,0 ± 20,1	71,6 ± 17,1	n.s.
[n, %] normal (80 - 100%)	17 / 53 (32,1%)	2 / 12 (16,7%)	15 / 41 (36,6%)	n.s.
[n, %] mild (60 – 79%)	19 / 53 (35,8%)	6 / 12 (50%)	13 / 41 (31,7%)	n.s.
[n, %] relevante Beeinträchtigung (<60%)	17 / 53 (32,1%)	4 / 12 (33,4%)	14 / 41 (34,1%)	n.s.
<b>RMDQ</b> [MW Score ± SD]	6,9 ± 3,7	7,2 ± 2,6	6,7 ± 4,1	n.s.

NRS: Numerische Rating Skala von 0 (keine Schmerzen) bis 10 (maximal vorstellbare Schmerzen).

Tabelle 6: Auswertung PDQ

	Gesamt [n=61]	LBP mit Radikulopathie [n=19] (31,1%)	LBP ohne Radikulopathie [n=42] (68,9%)	P [mit vs. Ohne Radikulopathie]
<b>MW Summenscore ± SD</b>	11,5 ± 6,5	15,2 ± 5,6	9,7 ± 6,2	< 0,005
<b>Neuropathische Komponente wahrscheinlich [n, %]</b>	8 (13%)	6 (31,6%)	2 (4,8%)	< 0,001
<b>Neuropathische Komponente unsicher [n, %]</b>	25 (41%)	10 (52,6%)	15 (35,7%)	
<b>Neuropathische Komponente unwahrscheinlich [n, %]</b>	28 (46%)	3 (15,8%)	25 (59,5%)	
<b>Schmerzintensität [MW ± SD] [NRS]</b>				
Aktuell	4,0 ± 2,4	5,4 ± 2,14	3,4 ± 2,2	< 0,005
Durchschnittlich	5,0 ± 1,9	5,8 ± 2,0	4,6 ± 1,8	< 0,05
Maximal	7,5 ± 1,7	7,8 ± 2,0	7,4 ± 1,6	n.s.
<b>Schmerzverlauf</b>	[n=58]	[n=18]	[n=40]	n.s.
Dauerschmerzen mit leichten Schwankungen [n, %]	15 (24,6%)	3 (15,8%)	12 (28,6%)	
Dauerschmerz mit Attacken [n, %]	17 (27,9%)	7 (36,8%)	10 (23,8%)	
Schmerzattacken, dazwischen schmerzfrei [n, %]	18 (29,5%)	5 (26,3%)	13 (31%)	
Schmerzattacken, dazwischen Schmerzen [n, %]	8 (13,1%)	3 (15,8%)	5 (11,9%)	
<b>Ausstrahlende Schmerzen</b>	[n=58]	[n=18]	[n=40]	n.s.
Ja/Nein [n, %]	49 (80,3%)/ 10 (16,4%)	17 (89,5%)/ 1 (5,3%)	32 (76,2%)/ 9 (21,4%)	

<b>Neuropathische Schmerzsymptome</b>					
<b>[MW ± SD]</b>					
Brennschmerz	1,3 ± 1,5	1,9 ± 1,7	1,0 ± 1,3	< 0,05	
Kribbelgefühl	1,6 ± 1,5	2,8 ± 1,3	1,0 ± 1,3	< 0,001	
Allodynie	0,5 ± 0,9	0,9 ± 1,3	0,3 ± 0,7	< 0,05	
Thermische Hyperalgesie	0,7 ± 1,2	0,7 ± 0,9	0,7 ± 1,3	n.s.	
Taubheit	1,7 ± 1,5	2,8 ± 1,5	1,2 ± 1,3	< 0,001	
Druckschmerz	1,6 ± 1,6	1,9 ± 1,6	1,4 ± 1,5	n.s.	
<b>Neuropathische Schmerzsymptome [n, %]</b>					
Brennschmerz	17 (27,9%)	9 (47,4%)	8 (19%)	< 0,05	
Kribbelgefühl	22 (36,1%)	15 (78,9%)	7 (16,7%)	< 0,01	
Allodynie	4 (6,6%)	3 (15,8%)	1 (2,4%)	n.s.	
Thermische Hyperalgesie	7 (11,5%)	1 (5,3%)	6 (14,3%)	n.s.	
Taubheit	18 (29,5%)	13 (68,4%)	5 (11,9%)	< 0,01	
Druckschmerz	19 (31,1%)	6 (31,6%)	13 (31%)	n.s.	

NRS: Numerische Ratingskala von 0 (keine Schmerzen) bis 10 (maximal vorstellbare Schmerzen); neuropathische Schmerzsymptome ab ≥1 gewertet.

Tabelle 7: Auswertung BPSI

Symptom	Gesamt [n=51] MW ± SD	LBP mit Radikulopathie [n=19]		LBP ohne Radikulopathie [n=32] MW ± SD	P [mit vs. ohne Radikulopathie]	P [Teil 1 vs. Teil 2, mit Radikulopathie]
		Teil 1 MW ± SD	Teil 2 MW ± SD			
<b>Brenngefühl</b>						
Ja/Nein [N, %]	10 (19,6%) /41	7 (36,8%) / 12	10 (52,6%) / 9	3 (9,4%) / 29	< 0,05	n.s.
Intensität [NRS] „Gesamt“	1,2 ± 2,7 (0-8)	2,4 ± 3,4 (0-8)	3,8 ± 3,9 (0-10)	0,5 ± 1,9 (0-8)	< 0,05	< 0,05
Intensität [NRS] „Ja“	6,3 ± 2,2 (2-8)	6,6 ± 1,9 (3-8)	7,2 ± 1,6 (4-10)	5,7 ± 3,2 (2-8)	n.s.	< 0,05
Beeinträchtigung LQ [NRS]	6,9 ± 1,7 (4-10)	7,1 ± 1,9 (4-10)	6,2 ± 2,2 (2-10)	6,3 ± 1,2 (5-7)	n.s.	n.s.
Beeinträchtigung Funktionalität [NRS]	6,6 ± 2,2 (2-10)	6,7 ± 2,6 (2-10)	5,5 ± 3 (0-10)	6,3 ± 1,2 (5-7)	n.s.	n.s.
<b>Kribbelgefühl</b>						
Ja/Nein [N, %]	18 (35,3%) /33	11 (57,9%) / 8	15 (78,9%) / 4	7 (21,9%) / 25	< 0,01	n.s.
Intensität [NRS] „Gesamt“	1,6 ± 2,7 (0-9)	3,3 ± 3,3 (0-9)	5,1 ± 3,2 (0-10)	0,6 ± 1,7 (0-7)	< 0,005	< 0,05
Intensität [NRS] „Ja“	4,5 ± 2,8 (0-9)	5,7 ± 2,1 (3-9)	6,4 ± 1,9 (3-10)	2,6 ± 2,9 (0-7)	< 0,001	< 0,05
Beeinträchtigung LQ [NRS]	4,2 ± 2,4 (0-8)	5,1 ± 2,2 (1-8)	5,5 ± 2,8 (1-10)	2,9 ± 2 (0-6)	< 0,005	n.s.
Beeinträchtigung Funktionalität [NRS]	3,9 ± 2,6 (0-9)	4,5 ± 2,7 (0-9)	4,9 ± 2,9 (0-10)	3,1 ± 2,5 (0-6)	< 0,005	n.s.

<b>Allodynie</b>								
Ja/Nein [N, %]	9 (17,6%) /42	7 (36,8%) / 12	3 (15,8%) / 16	2 (6,3%) / 30	< 0,01	n.s.		
Intensität [NRS] „Gesamt“	0,7 ± 1,7 (0-6)	1,5 ± 2,4 (0-6)	1,1 ± 2,8 (0-10)	0,2 ± 0,9 (0-5)	< 0,01	n.s.		
Intensität [NRS] „Ja“	4 ± 2 (1-6)	4,1 ± 2,1 (1-6)	7 ± 2,6 (5-10)	3,5 ± 2,1 (2-5)	n.s.	n.s.		
Beeinträchtigung LQ [NRS]	3,9 ± 2,1 (1-7)	3,7 ± 2 (1-6)	3,4 ± 3,1(0-6)	4,5 ± 3,5 (2-7)	n.s.	< 0,05		
Beeinträchtigung Funktionalität [NRS]	3,7 ± 1,8 (2-7)	3,9 ± 2 (2-7)	3,4 ± 3,1 (0-6)	3 ± 1,4 (2-4)	n.s.	< 0,05		
<b>Kälteschmerz</b>								
Ja/Nein [N, %]	17 (33,3%) /34	8 (42,1%) / 11	1 (5,3%) / 18	9 (28,1%) / 23	n.s.	< 0,01		
Intensität [NRS] „Gesamt“	1,5 ± 2,6 (0-10)	1,4 ± 2,1 (0-6)	0,3 ± 1,1 (0-5)	1,5 ± 2,9 (0-10)	n.s.	< 0,05		
Intensität [NRS] „Ja“	4,4 ± 2,7 (0-10)	3,4 ± 1,8 (1-6)	5 ± 0 (5-5)	5,3 ± 3 (0-10)	n.s.	< 0,05		
Beeinträchtigung LQ [NRS]	4,3 ± 2,7 (0-10)	3,6 ± 2,1 (1-7)	4 ± 0 (4-4)	4,9 ± 3,1 (0-10)	n.s.	< 0,05		
Beeinträchtigung Funktionalität [NRS]	4 ± 2,9 (0-10)	3 ± 2,2 (0-6)	4 ± 0 (4-4)	4,9 ± 3,2 (0-10)	n.s.	< 0,05		
<b>Wärmeschmerz</b>								
Ja/Nein [N, %]	3 (5,9%) /48	1 (5,3%) / 18	1 (5,3%) / 18	2 (6,3%) / 30	n.s.	n.s.		
Intensität [NRS] „Gesamt“	0,3 ± 1,4 (0-8)	0,1 ± 0,2 (0-1)	0,3 ± 1,1 (0-5)	0,4 ± 1,7 (0-8)	n.s.	n.s.		
Intensität [NRS] „Ja“	5 ± 3,6 (1-8)	1 ± 0 (1-1)	5 ± 0 (5-5)	7 ± 1,4 (6-8)	n.s.	n.s.		
Beeinträchtigung LQ [NRS]	3,7 ± 2,5 (1-6)	1 ± 0 (1-1)	5 ± 0 (5-5)	5 ± 1,4 (4-6)	n.s.	n.s.		
Beeinträchtigung Funktionalität [NRS]	3,7 ± 2,5 (1-6)	1 ± 0 (1-1)	5 ± 0 (5-5)	5 ± 1,4 (4-6)	n.s.	n.s.		

<b>Taubheit</b>									
Ja/Nein [N, %]	10 (19,6%) /41	13 (68,4%) / 6	13 (68,4%) / 6	3 (9,4%) / 29	< 0,05	n.s.			
Intensität [NRS] „Gesamt“	1,1 ± 2,4 (0-10)	1,9 ± 2,7 (0-8)	4,6 ± 3,6 (0-10)	0,6 ± 2,0 (0-10)	< 0,05	< 0,05			
Intensität [NRS] „Ja“	5,4 ± 2,2 (3-10)	2,5 ± 3 (0-8)	6,8 ± 2 (3-10)	6 ± 3,5 (4-10)	n.s.	< 0,05			
Beeinträchtigung LQ [NRS]	5,2 ± 2,4 (2-10)	2,2 ± 2,9 (0-8)	5,6 ± 2,8 (2-10)	6,7 ± 3,1 (4-10)	n.s.	n.s.			
Beeinträchtigung Funktionalität [NRS]	5,1 ± 2,3 (2-10)	2,1 ± 2,6 (0-7)	5,3 ± 3,1 (0-10)	7 ± 2,6 (5-10)	n.s.	n.s.			
<b>Druckschmerz (leicht)</b>									
Ja/Nein [N, %]	26 (51%) /25	12 (63,2%) / 7	6 (31,6%) / 13	14 (43,8%) / 18	n.s.	n.s.			
Intensität [NRS] „Gesamt“	2,5 ± 2,9 (0-8)	3,8 ± 3,3 (0-8)	1,4 ± 2,2 (0-6)	1,7 ± 2,4 (0-7)	< 0,05	< 0,05			
Intensität [NRS] „Ja“	4,9 ± 2,1 (0-8)	6,1 ± 1,5 (4-8)	4,5 ± 1 (3-6)	3,9 ± 2,1 (0-7)	< 0,05	< 0,01			
Beeinträchtigung LQ [NRS]	4,5 ± 2,1 (0-8)	5,3 ± 1,8 (3-8)	4,3 ± 1,2 (3-6)	3,9 ± 2,1 (0-8)	n.s.	< 0,01			
Beeinträchtigung Funktionalität [NRS]	4,2 ± 2,5 (0-8)	4,7 ± 2,5 (0-8)	3,7 ± 1,6 (2-6)	3,8 ± 2,5 (0-8)	n.s.	< 0,01			
<b>Druckschmerz (tief)</b>									
Ja/Nein [N, %]	35 (68,6%) /16	16 (84,2%) / 3	8 (42,1%) / 11	19 (59,4%) / 13	n.s.	< 0,01			
Intensität [NRS] „Gesamt“	4,0 ± 3,5 (0-10)	5,7 ± 3,4 (0-10)	2,8 ± 3,6 (0-9)	2,9 ± 3,2 (0-9)	< 0,01	< 0,05			
Intensität [NRS] „Ja“	5,8 ± 2,6 (0-10)	6,8 ± 2,4 (1-10)	6,8 ± 1,8 (3-9)	4,9 ± 2,6 (0-9)	n.s.	< 0,05			
Beeinträchtigung LQ [NRS]	5,5 ± 2,6 (0-10)	6,3 ± 2,8 (1-10)	6,2 ± 1,8 (4-9)	4,9 ± 2,4 (0-8)	n.s.	< 0,05			
Beeinträchtigung Funktionalität [NRS]	5,4 ± 2,7 (0-10)	6 ± 2,7 (1-10)	5,6 ± 2,3 (3-9)	4,9 ± 2,6 (0-8)	n.s.	< 0,05			



<b>Muskelschmerz</b>						
Ja/Nein [N, %]	29 (56,9%) /22	10 (52,6%) / 9	---	19 (59,4%) / 13	n.s.	
Intensität [NRS] „Gesamt“	3,0 ± 3,2 (0-10)	3,1 ± 3,3 (0-8)	---	3,0 ± 3,1 (0-10)	n.s.	---
Intensität [NRS] „Ja“	5,3 ± 2,3 (1-10)	5,8 ± 2,1 (2-8)	---	5 ± 2,5 (1-10)	n.s.	
Beeinträchtigung LQ [NRS]	4,9 ± 2,6 (0-8)	4,9 ± 2,6 (0-8)	---	4,9 ± 2,6 (1-8)	n.s.	
Beeinträchtigung Funktionalität [NRS]	4,7 ± 2,4 (0-8)	4,7 ± 2,5 (0-8)	---	4,8 ± 2,4 (1-8)	n.s.	
<b>Schmerzattacken</b>						
Ja/Nein [N, %]	27 (53%) /24	10 (52,6%) / 9	8 (42,1%) / 11	17 (53,1%) / 15	n.s.	n.s.
Intensität [NRS] „Gesamt“	3,5 ± 3,8 (0-10)	4,1 ± 4,2 (0-10)	2,8 ± 3,6 (0-10)	3,2 ± 3,6 (0-10)	n.s.	n.s.
Intensität [NRS] „Ja“	6,6 ± 2,5 (1-10)	7,7 ± 1,9 (3-10)	6,6 ± 2,1 (3-10)	6 ± 2,7 (1-10)	n.s.	n.s.
Beeinträchtigung LQ [NRS]	5,4 ± 2,5 (1-10)	6,5 ± 2,2 (3-10)	5,8 ± 2,5 (2-10)	4,8 ± 2,5 (1-10)	n.s.	n.s.
Beeinträchtigung Funktionalität [NRS]	5,3 ± 2,5 (1-10)	6,5 ± 1,8 (3-9)	4,8 ± 3,1 (0-10)	4,5 ± 2,6 (1-10)	= 0,05	n.s.
<b>Spontanschmerz</b>						
Ja/Nein [N, %]	22 (43,1%) /29	13 (68,4%) / 6	11 (57,9%) / 8	9 (28,1%) / 23	< 0,01	n.s.
Intensität [NRS] „Gesamt“	2,5 ± 3,2 (0-10)	3,9 ± 3,3 (0-9)	3,6 ± 3,5 (0-10)	1,6 ± 2,9 (0-10)	< 0,05	n.s.
Intensität [NRS] „Ja“	5,7 ± 2,3 (0-10)	5,7 ± 2,3 (0-9)	5,2 ± 2,1 (3-10)	5,8 ± 2,4 (2-10)	n.s.	n.s.
Beeinträchtigung LQ [NRS]	4,5 ± 2,6 (0-10)	4,7 ± 1,9 (0-7)	5,3 ± 2,4 (2-10)	4,3 ± 3,5 (0-10)	n.s.	n.s.
Beeinträchtigung Funktionalität [NRS]	4,8 ± 2,3 (0-10)	4,8 ± 2,2 (0-8)	4 ± 2,7 (0-10)	4,8 ± 2,7 (1-10)	n.s.	n.s.

<b>Bewegungsabhängiger</b>							
<b>Schmerz</b>	37 (72,5%) /14	16 (84,2%) / 3	8 (42,1%) / 11	21 (65,6%) / 11	n.s.	< 0,01	
Ja/Nein [N, %]	4,7 ± 3,6 (0-10)	5,9 ± 3,3 (0-10)	2,4 ± 3,1 (0-9)	4,0 ± 3,6 (0-10)	n.s.	< 0,01	
Intensität [NRS] „Gesamt“	6,5 ± 2,4 (2-10)	7,1 ± 2,1 (4-10)	5,6 ± 2,1 (3-9)	6,1 ± 2,6 (2-10)	n.s.	< 0,005	
Intensität [NRS] „Ja“	5,8 ± 2,6 (1-10)	6,2 ± 2,5 (2-10)	4,6 ± 2 (2-8)	5,4 ± 2,7 (1-10)	n.s.	< 0,01	
Beeinträchtigung LQ [NRS]	5,5 ± 2,7 (0-10)	6,1 ± 2,3 (2-10)	4 ± 2,1 (2-8)	5 ± 3 (0-10)	n.s.	= 0,001	
Beeinträchtigung Funktionalität [NRS]							
<b>Belastungsabhängiger</b>							
<b>Schmerz</b>	34 (66,7%)/17	15 (78,9%) / 4	7 (36,9%) / 12	19 (59,4%) / 13	n.s.	< 0,01	
Ja/Nein [N, %]	3,8 ± 3,4 (0-10)	5,5 ± 3,4 (0-10)	2,6 ± 3,6 (0-9)	2,8 ± 2,9 (0-10)	< 0,01	< 0,01	
Intensität [NRS] „Gesamt“	5,6 ± 2,5 (1-10)	6,9 ± 2 (4-10)	7,1 ± 1,1 (6-9)	4,6 ± 2,4 (1-10)	= 0,005	< 0,01	
Intensität [NRS] „Ja“	5,4 ± 2,5 (0-10)	6,5 ± 2,3 (2-10)	6,4 ± 2,2 (2-9)	4,4 ± 2,4 (0-10)	< 0,05	< 0,01	
Beeinträchtigung LQ [NRS]	5,1 ± 2,5 (1-10)	6,2 ± 2,2 (2-10)	6,3 ± 2,2 (2-9)	4,3 ± 2,4 (1-10)	< 0,05	< 0,005	
Beeinträchtigung Funktionalität [NRS]							
<b>Schmerz nach Belastung</b>							
<b>Schmerz</b>	48 (94,1%) /3	19 (100%) / 0	15 (78,9%) / 4	29 (90,6%) / 3	n.s.	< 0,05	
Ja/Nein [N, %]	6,0 ± 2,5 (0-10)	6,8 ± 2,0 (3-10)	5,4 ± 3,3 (0-9)	5,4 ± 2,7 (0-10)	n.s.	n.s.	
Intensität [NRS] „Gesamt“	6,3 ± 2,1 (1-10)	6,8 ± 2,0 (3-10)	6,8 ± 1,8 (3-9)	6 ± 2,2 (1-10)	n.s.	n.s.	
Intensität [NRS] „Ja“	5,9 ± 2,4 (1-10)	6,2 ± 2,4 (1-10)	6,1 ± 2,4 (1-9)	5,7 ± 2,3 (1-10)	n.s.	n.s.	
Beeinträchtigung LQ [NRS]	5,4 ± 2,9 (0-10)	5,5 ± 3,2 (0-10)	4,9 ± 3,4 (0-9)	5,3 ± 2,6 (0-10)	n.s.	n.s.	
Beeinträchtigung Funktionalität [NRS]							

<b>Eingeschränkte Beweglichkeit</b>	16 (31,4%) /35	7 (36,9%) / 12		9 (28,1%) / 23	n.s.	
Ja/Nein [N, %]	2,0 ± 3,2 (0-10)	2,4 ± 3,4 (0-10)	---	1,7 ± 3,1 (0-10)	n.s.	---
Intensität [NRS] „Gesamt“	6,3 ± 2,2 (3-10)	6,6 ± 1,9 (4-10)		6,1 ± 2,6 (3-10)	n.s.	
Intensität [NRS] „Ja“	6,2 ± 2,6 (2-10)	6 ± 2,6 (2-10)		6,3 ± 2,7 (2-10)	n.s.	
Beeinträchtigung LQ [NRS]	--	--		--	--	
Beeinträchtigung Funktionalität [NRS]						

**NRS: Numerische Ratingskala von 0 (keine Schmerzen) bis 10 (maximal vorstellbare Schmerzen); LQ=Lebensqualität.**

**Tabelle 8: Anzahl der Patienten, die Einschränkung von Lebensqualität (LQ) und Funktionalität (F) höher oder niedriger einschätzen als Symptomintensität**

Symptom	Werte höher als für Intensität		Werte niedriger als für Intensität		Gesamt (LQ/F) [n, %]
	Einschränkung LQ [n, %]	Einschränkung F [n, %]	Einschränkung LQ [n, %]	Einschränkung F [n, %]	
<b>Teil 1</b>					
<b>Brennschmerz</b>	4/10 (40%)	2/10 (20%)	1/10 (10%)	2/10 (20%)	5 (50%) / 4 (40%)
<b>Kribbelgefühl</b>	6/18 (33,3%)	5/18 (27,7%)	8/18 (44,4%)	11/18 (61,1%)	14 (77,7%) / 16 (88,9%)
<b>Allodynie</b>	1/9 (11%)	2/9 (22%)	1/9 (11,1%)	3/9 (33,3%)	2 (22,2%) / 5 (55,5%)
<b>Kälteschmerz</b>	2/17 (11,8%)	3/17 (17,6%)	2/17 (11,8%)	5/17 (29,4%)	4 (23,5%) / 8 (47,1%)
<b>Wärmeschmerz</b>	0/3 (0%)	0/3 (0%)	1/3 (33,3%)	1/3 (33,3%)	1 (33,3%) / 1 (33,3%)
<b>Taubheit</b>	2/10 (20%)	2/10 (20%)	2/10 (20%)	3/10 (30%)	4 (40%) / 5 (50%)
<b>Druckschmerz (leicht)</b>	4/26 (15,4%)	5/26 (19,2%)	8/26 (30,8%)	12/26 (46,2%)	12 (46,2%) / 17 (65,4%)
<b>Druckschmerz (tief)</b>	9/35 (25,7%)	8/35 (22,9%)	14/35(40%)	16/35 (45,7%)	23 (65,7%) / 24 (68,6%)
<b>Muskelschmerz</b>	3/29 (10,3%)	3/29 (10,3%)	12/ 29 (41,4%)	12/29 (41,4%)	15 (51,7%) / 15 (51,7%)
<b>Schmerzattacken</b>	0/27 (0%)	4/27 (14,8%)	12/27 (44,4%)	14/27 (51,9%)	12 (44,4%) / 18 (66,7%)
<b>Spontanschmerz</b>	1/22 (4,5%)	4/22 (18,1%)	11/22 (50%)	11/22 (50%)	12 (54,5%) / 15 (68,1%)
<b>Bewegungsabhängiger Schmerz</b>	6/37 (16,2%)	6/37 (16,2%)	15/37 (40,5%)	16/ 37 (43,2%)	21 (56,8%) / 22 (59,5%)
<b>Belastungsabhängiger Schmerz</b>	3/34 (8,8%)	4/34 (11,8%)	9/34 (26,5%)	13/34 (38,2%)	12 (35,3%) / 17 (50%)
<b>Schmerz nach Belastung</b>	6/48 (12,5%)	6/48 (12,5%)	15/48 (31,3%)	18/48 (37,5%)	21 (43,8%) / 24 (50%)
<b>Eingeschränkte</b>	3/16 (18,8%)	--	3/16 (18,8%)	--	6 (37,5%) / --

<b>Beweglichkeit</b>								
<b>Teil 2</b>								
<b>Brennschmerz</b>	0/14 (0%)	0/14 (0%)	7/14 (50%)	6/14 (42,9%)	7 (50%) / 6 (42,9%)			
<b>Kribbelgefühl</b>	5/22 (22,7%)	2/22 (9%)	10/22 (45,5%)	12/22 (54,5%)	15 (68,1%) / 14 (63,6%)			
<b>Allodynie</b>	0/3 (0%)	0/3 (0%)	2/3 (66,7%)	2/3 (66,7%)	2 (66,7%) / 2 (66,7%)			
<b>Kälteschmerz</b>	0/3 (0%)	1/3 (33,3%)	2/3 (66,7%)	2/3 (66,7%)	2 (66,7%) / 3 (100%)			
<b>Wärmeschmerz</b>	0/1 (0%)	0/1 (0%)	0/1 (0%)	0/1 (0%)	0 (0%) / 0 (0%)			
<b>Taubheit</b>	3/20 (15%)	4/20 (20%)	8/20 (40%)	12/20 (60%)	11 (55%) / 16 (80%)			
<b>Druckschmerz (leicht)</b>	1/10 (10%)	2/10 (20%)	3/10 (30%)	5/10 (50%)	4 (40%) / 7 (70%)			
<b>Druckschmerz (tief)</b>	2/13 (15,4%)	2/13 (15,4%)	4/13 (30,8%)	5/13 (38,5%)	6 (46,2%) / 7 (53,8%)			
<b>Schmerzattacken</b>	0/11 (0%)	1/11 (9%)	5/11 (45,5%)	6/11 (54,5%)	5 (45,5%) / 7 (63,6%)			
<b>Spontanschmerz</b>	2/17 (11,8%)	1/17 (5,9%)	7/17 (41,2%)	9/17 (52,9%)	9 (52,9%) / 10 (58,8%)			
<b>Bewegungsabhängiger Schmerz</b>	3/13 (23,1%)	3/13 (23,1%)	3/13 (23,1%)	5/13 (38,5%)	6 (46,2%) / 8 (61,5%)			
<b>Belastungsabhängiger Schmerz</b>	1/9 (11,1%)	1/9 (11,1%)	3/9 (33,3%)	3/9 (33,3%)	4 (44,4%) / 4 (44,4%)			
<b>Schmerz nach Belastung</b>	1/24 (4,1%)	1/24 (4,1%)	10/24 (41,7%)	13/24 (54,2%)	11 (45,8%) / 14 (58,3%)			

**Tabelle 9: Lebensqualität-beeinflussende Symptome (LQ nach EQ-5D bewertet)**

	Patienten mit eingeschränkter LQ (nach EQ-5D) [n=27] MW ± SD	Patienten ohne eingeschränkte LQ (nach EQ-5D) [n=27] MW ± SD	p
<b>NRS</b>			
Schmerz minimum	5,2 ± 2,0	3,7 ± 2,1	< 0,05
Schmerz maximum	2,4 ± 1,8	1,4 ± 1,5	n.s.
	7,5 ± 1,8	6,4 ± 2,3	n.s.
<b>PDQ</b> Summenscore	12,5 ± 6,9	9,0 ± 5,6	n.s.
Neuropathische Komponente wahrscheinlich (≥19) [n%]	5 (9,3%)	1 (1,9%)	n.s.
<b>NPSI</b> Summenscore	22,7 ± 18,1	14,6 ± 13,9	n.s.
<b>SF-12</b> PSC	33,3 ± 7,1	39,9 ± 12,1	< 0,005
n,% mit relevanter Beeinträchtigung (≤ 40%)]	22 (41,5%)	12 (22,6%)	< 0,01
<b>SF-12</b> MSC	46,2 ± 12,3	50,8 ± 11,6	n.s.
n,% mit relevanter Beeinträchtigung (≤ 40%)]	10 (18,9%)	5 (9,4%)	n.s.
<b>HADS-D</b>			
Summenwert Angst	7,7 ± 4,5	5,1 ± 3,8	< 0,05
Angst [n,%]	14 (26,9%)	8 (15,4%)	n.s.
<b>HADS-D</b>			
Summenwert Depression	7,0 ± 4,6	4,6 ± 3,1	n.s.
Depression [n,%]	11 (21,2%)	3 (5,8%)	< 0,05
<b>MOS-SS</b> Schlafstörung	44,7 ± 18,2	39,5 ± 21,0	n.s.

<b>MOS-SS</b> Tagesmüdigkeit	48,1 ± 23,0	34,4 ± 16,9	< <b>0,05</b>
<b>MOS-SS</b> Schlafqualität	55,6 ± 23,9	63,8 ± 22,3	n.s.
<b>SSQ</b> Subjektive Schlafqualität (NRS)	5,3 ± 2,4	6,2 ± 2,6	n.s.
<b>SSQ</b> Einschlafdauer [min]	26,4 ± 24,9	30,1 ± 29,5	n.s.
<b>SSQ</b> Schlafdauer [min]	390,6 ± 59,2	402,5 ± 83,5	n.s.
<b>SSQ</b> Anzahl nächtliches Erwachen	2,5 ± 1,3	1,5 ± 1,4	< <b>0,01</b>
<b>SSQ</b> Dauer nächtliches Erwachen [min]	45,7 ± 47,2	20,2 ± 21,9	< <b>0,05</b>
<b>FFb-H-R</b> Funktion	65,6 ± 15,5	75,2 ± 19,0	< <b>0,05</b>
[n, %] normal (80 -100%)	4 (7,5%)	14 (26,4%)	< <b>0,01</b>
[n, %] mild (60 – 79%)	13 (24,5%)	6 (11,3%)	< <b>0,05</b>
[n, %] relevante Beeinträchtigung (<60%)	12 (22,6%)	6 (11,3%)	n.s.
<b>RDQ</b> Score	8,2 ± 3,4	5,6 ± 3,6	< <b>0,05</b>

<b>BPSI</b>			
Brenngefühl	1,5 ± 3,0	0,2 ± 1,0	n.s.
Kribbelgefühl	1,6 ± 2,8	1,0 ± 2,1	n.s.
Allodynie	0,9 ± 1,9	0,3 ± 1,3	n.s.
Kälteschmerz	2,4 ± 3,4	0,5 ± 1,1	< <b>0,05</b>
Wärmeschmerz	0,7 ± 2,1	0,0 ± 0,0	n.s.

Taubheit	1,9 ± 3,1	0,4 ± 1,5	< 0,05
Druckschmerz leicht	3,5 ± 3,3	1,5 ± 2,2	< 0,05
Druckschmerz tief	4,1 ± 3,3	3,2 ± 3,3	n.s.
Muskelschmerz	3,3 ± 3,4	2,7 ± 3,0	n.s.
Schmerzattacken	4,0 ± 4,0	3,3 ± 3,6	n.s.
Spontanschmerz	3,1 ± 3,4	1,7 ± 3,0	n.s.
Bewegungsabhängiger Schmerz	5,2 ± 3,8	4,0 ± 3,4	n.s.
Belastungsabhängiger Schmerz	4,1 ± 3,8	2,6 ± 2,7	n.s.
Schmerz nach Belastung	7,1 ± 1,7	4,7 ± 2,7	< 0,005
Eingeschränkte Beweglichkeit	2,4 ± 3,1	0,9 ± 2,5	< 0,05

LQ: Lebensqualität; NRS: Numerische Rating Skala von 0 (keine Schmerzen) bis 10 (maximal vorstellbare Schmerzen).



**Tabelle 10: Lebensqualität-beeinflussende Parameter**

Parameter	LBP Patienten ohne Radikulopathie mit eingeschränkter LQ (nach EQ-5D) / Parameter [n=7]	
	R	p
<b>NRS</b>	0,49	< 0,001
<b>SF-12</b>	-0,49	< 0,001
<b>HADS-D</b>		
Subskala Angst	0,44	< 0,005
Subskala Depression	0,35	< 0,05
<b>SSQ</b>		
Anzahl nächtliches Erwachen	0,34	< 0,05
Dauer nächtliches Erwachen	0,33	< 0,05
<b>FFb-H-R</b>	-0,41	< 0,01
<b>RDQ</b>	0,41	< 0,05

LBP: Low Back Pain; LQ: Lebensqualität; NRS: Numerische Ratingskala von 0 (keine Schmerzen) bis 10 (maximal vorstellbare Schmerzen).

**Tabelle 11: Funktionalität-beeinflussende Symptome (F nach FFb-H-R bewertet)**

	Patienten mit eingeschränkter F (nach FFb-H-R) [n=35] MW ± SD	Patienten ohne eingeschränkte F (nach FFb-H-R) [n=18] MW ± SD	p
<b>NRS</b>			
Schmerz minimum	4,9 ± 1,9	3,9 ± 2,4	n.s.
Schmerz maximum	2,0 ± 1,8	1,6 ± 1,4	n.s.
	7,0 ± 2,1	6,9 ± 2,2	n.s.
<b>PDQ</b> Summenscore	11,8 ± 6,3	8,8 ± 6,5	n.s.
Neuropathische Komponente wahrscheinlich (≥19) [n%]	5 (9,3%)	1 (1,9%)	n.s.
<b>NPSI</b> Summenscore	21,2 ± 17,5	14,7 ± 13,7	n.s.
<b>SF-12</b> PSC	35,1 ± 8,0	39,5 ± 13,6	n.s.
n,% mit relevanter Beeinträchtigung (≤ 40%)]	26 (49,1%)	8 (15,1%)	< 0,05
<b>SF-12</b> MSC	46,7 ± 12,6	51,9 ± 10,4	n.s.
n,% mit relevanter Beeinträchtigung (≤ 40%)]	11 (20,6%)	4 (7,5%)	n.s.
<b>HADS-D</b>			
Summenwert Angst	7,0 ± 4,4	5,2 ± 4,1	n.s.
Angst [n,%]	17 (32,7%)	5 (9,6%)	n.s.
<b>HADS-D</b>			
Summenwert Depression	6,8 ± 4,2	3,7 ± 3,0	< 0,05
Depression [n,%]	33 (63,5%)	1 (1,9%)	< 0,01
<b>MOS-SS</b> Schlafstörung	43,2 ± 18,6	40,0 ± 21,8	n.s.
<b>MOS-SS</b> Tagesmüdigkeit	45,3 ± 22,0	33,7 ± 17,6	n.s.

<b>MOS-SS</b> Schlafqualität	54,9 ± 24,1	68,9 ± 19,1	< <b>0,05</b>
<b>SSQ</b> Subjektive Schlafqualität (NRS)	5,2 ± 2,5	6,7 ± 2,3	< <b>0,05</b>
<b>SSQ</b> Einschlafdauer [min]	26,8 ± 25,3	30,8 ± 30,7	n.s.
<b>SSQ</b> Schlafdauer [min]	396,9 ± 67,5	395,6 ± 81,2	n.s.
<b>SSQ</b> Anzahl nächtliches Erwachen	2,2 ± 1,5	1,6 ± 1,2	n.s.
<b>SSQ</b> Dauer nächtliches Erwachen [min]	42,8 ± 43,7	14,2 ± 13,7	< <b>0,05</b>
<b>EQ-5D</b> Summenscore	7,8 ± 1,1	6,9 ± 1,0	< <b>0,01</b>
<b>EQ-5D</b> Beweglichkeit	1,5 ± 0,5	1,3 ± 0,5	n.s.
<b>EQ-5D</b> Selbstständigkeit	1,1 ± 0,2	1,0 ± 0,0	n.s.
<b>EQ-5D</b> Alltagsaktivitäten	1,7 ± 0,5	1,3 ± 0,5	< <b>0,01</b>
<b>EQ-5D</b> Schmerz	2,1 ± 0,4	2,0 ± 0,0	n.s.
<b>EQ-5D</b> Angst	1,4 ± 0,5	1,3 ± 0,5	n.s.
<b>RDQ</b> Score	8,0 ± 3,5	4,4 ± 2,8	< <b>0,005</b>
<b>BPSI</b>			
Brenngefühl	1,0 ± 2,6	0,5 ± 1,4	n.s.
Kribbelgefühl	1,1 ± 2,4	1,8 ± 2,7	n.s.
Allodynie	0,9 ± 1,9	0,0 ± 0,0	n.s.
Kälteschmerz	1,4 ± 2,6	1,5 ± 2,8	n.s.
Wärmeschmerz	0,5 ± 1,8	0,0 ± 0,0	n.s.

Taubheit	1,4 ± 2,8	0,6 ± 1,5	n.s.
Druckschmerz leicht	3,0 ± 3,2	1,4 ± 1,8	n.s.
Druckschmerz tief	4,2 ± 3,5	2,7 ± 2,8	n.s.
Muskelschmerz	3,0 ± 3,4	3,1 ± 2,8	n.s.
Schmerzattacken	3,7 ± 3,9	3,6 ± 3,6	n.s.
Spontanschmerz	3,0 ± 3,5	1,3 ± 2,6	n.s.
Bewegungsabhängiger Schmerz	5,1 ± 3,7	3,7 ± 3,2	n.s.
Belastungsabhängiger Schmerz	4,2 ± 3,4	1,8 ± 2,5	< 0,05
Schmerz nach Belastung	6,1 ± 2,6	5,6 ± 2,1	n.s.
Eingeschränkte Beweglichkeit	2,3 ± 3,3	0,2 ± 0,8	< 0,05

F: körperliche Funktionalität; NRS: Numerische Rating Skala von 0 (keine Schmerzen) bis 10 (maximal vorstellbare Schmerzen).

**Tabelle 12: Funktionalität-beeinflussende Parameter**

Parameter	LBP Patienten ohne Radikulopathie mit eingeschränkter Funktionalität (nach FFb-H-R) / Parameter [n=22]	
	R	p
<b>NRS</b>	- 0,34	< 0,05
<b>PDQ</b> Summenscore	- 0,34	< 0,05
<b>EQ-5D</b> Summenwert	0,46	< 0,005
<b>SF-12</b> PSC	0,47	< 0,005
<b>HADS-D</b>		
Subskala Angst	- 0,45	< 0,005
Subskala Depression	- 0,54	< 0,001

LBP: Low Back Pain; NRS: Numerische Ratingskala von 0 (keine Schmerzen) bis 10 (maximal vorstellbare Schmerzen).

## 7 Abkürzungsverzeichnis

AUC:	Area under the curve
DMA:	Dynamic mechanical allodynia (Dynamisch mechanische Allodynie, Schmerzempfindung auf eigentlich nicht schmerzhaft Reize)
CDT:	Cold detection threshold (Kälteerkennungsschwelle)
CPT:	Cold pain threshold (Kälteschmerzschwelle)
HPT:	Heat pain threshold (Hitzeschmerzschwelle)
KI:	Konfidenzintervall
LBP:	Low Back Pain (Rückenschmerzen im Lendenwirbelsäulenbereich)
MDT:	Mechanical detection threshold (mechanische Detektionsschwelle)
MPS:	Mechanical pain sensitivity (mechanische Schmerzempfindlichkeit auf überschwellige Reize)
MPT:	Mechanical pain threshold (mechanische Schmerzschwelle)
NRS:	Numerische Rating Skala
NSAID:	Nicht-steroidale anti-inflammatorische Medikamente (Substanzen)
PHS:	Paradox heat sensations (paradoxe Hitzesensationen)
PPT:	Pressure pain threshold (Druckschmerzschwelle)
QST:	Quantitative sensorische Testung
ROC:	Receiver Operating Characteristic
TSL:	Thermal sensory limen, (thermische Unterschiedsschwelle)
VDT:	Vibration detection threshold (Vibrationserkennungsschwelle, Pallästhesie)
WDT:	Warm detection threshold (Wärmedetektionsschwelle),
WHO:	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)
WUR:	Wind- up ratio (Schmerzsumation)
MW:	Mittelwert
SD:	Standard Deviation (Standardabweichung)
DFNS:	Deutscher Forschungsverbund Neuropathischer Schmerzen
DEGAM:	Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin
DGN:	Deutsche Gesellschaft für Neurologie

## 8 Literaturverzeichnis

- Airaksinen, O. et al., 2005. European Guidelines for the Management of Chronic Non-Specific Low Back Pain. *Manual Therapy*, 2005(November 2004), pp.1–207. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16550448>.
- Amir, R., Kocsis, J.D. & Devor, M., 2005. Multiple interacting sites of ectopic spike electrogenesis in primary sensory neurons. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, 25(10), pp.2576–2585.
- Baron, R., 2006. Mechanisms of disease: neuropathic pain--a clinical perspective. *Nature clinical practice. Neurology*, 2(2), pp.95–106.
- Baron, R. & Binder, A., 2004. How neuropathic is sciatica? The mixed pain concept. *Der Orthopade*, 33(5), pp.568–575.
- Baron, R., Binder, A. & Wasner, G., 2010. Neuropathic pain: diagnosis, pathophysiological mechanisms, and treatment. *Lancet neurology*, 9(8), pp.807–819.
- Biggs, J.E. et al., 2008. Effect of SB-750364, a specific TRPV1 receptor antagonist, on injury-induced ectopic discharge in the lingual nerve. *Neuroscience Letters*, 443(1), pp.41–45.
- Bouhassira, D. et al., 2004. Development and validation of the Neuropathic Pain Symptom Inventory. *Pain*, 108(3), pp.248–257.
- Bullinger, M. et al., 2002. Quality of life in patients with traumatic brain injury-basic issues, assessment and recommendations. In *Restorative neurology and neuroscience*. pp. 111–124.
- Carley, J.A. et al., 2015. Deconstructing Chronic Low Back Pain in the Older Adult: Step by Step Evidence and Expert-Based Recommendations for Evaluation and Treatment: Part IV: Depression. *Pain medicine (Malden, Mass.)*, 16(11), pp.2098–108. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26539754> [Accessed February 12, 2016].
- Caterina, M.J. & Julius, D., 2001. The vanilloid receptor: a molecular gateway to the pain pathway. *Annual review of neuroscience*, 24, pp.487–517.
- Deutsche Schmerzgesellschaft e.V., 2012. Herausforderung Schmerz. Available at: <http://www.dgss.org/patienteninformationen-start/herausforderung-schmerz/> [Accessed February 12, 2016].
- DGN, D.G. für N., 2015. LL 62 2012 Pharmakologisch nicht interventionelle Therapie chronisch neuropathischer Schmerzen. *dgn.org*. Available at: <http://www.dgn.org/leitlinien/11-leitlinien-der-dgn/2373-ll62-2012-pharmakologisch-nicht-interventionelle-therapie-chronisch-neuropathischer-schmerzen> [Accessed January 25, 2016].

- DGN, D.G. für N., 2012. LL 75 2012 Lumbale Radikulopathie. *dgn.org*. Available at: <http://www.dgn.org/leitlinien/11-leitlinien-der-dgn/2420-ll-75-2012-lumbale-radikulopathie> [Accessed March 17, 2016].
- Dunn, K.M. & Cherkin, D.C., 2007. The Roland-Morris Disability Questionnaire. *Spine*, 32(2), p.287.
- Finan, P.H. et al., 2014. Cognitive-behavioral therapy for comorbid insomnia and chronic pain. *Sleep Medicine Clinics*, 9(2), pp.261–274.
- Foulkes, T. & Wood, J.N., 2008. Pain genes. *PLoS Genetics*, 4(7).
- Freyenhagen, R. et al., 2006. painDETECT: a new screening questionnaire to identify neuropathic components in patients with back pain. *Current medical research and opinion*, 22(10), pp.1911–1920.
- Garg, A. & Moore, J., 1992. Prevention strategies and the low back in industry. - PubMed - NCBI. *Occup med*, pp.629–40. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=prevention+strategies+and+the+low+back+in+industry> [Accessed July 17, 2015].
- Gierthmühlen, J., Binder, A. & Baron, R., 2014. Mechanism-based treatment in complex regional pain syndromes. *Nature reviews. Neurology*, 10(9), pp.518–28. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25134708>.
- Göbel, H., 2001. Epidemiology and costs of chronic pain syndromes exemplified by specific and unspecific low back pain. *Schmerz (Berlin, Germany)*, 15(2), pp.92–98.
- Gossec, L. et al., 2015. Improvement in patient-reported outcomes after rituximab in rheumatoid arthritis patients: An open-label assessment of 175 patients. *Joint Bone Spine*, 82(6), pp.451–454. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1297319X15001001>.
- Greenspan, J.D. et al., 2004. Allodynia in patients with post-stroke central pain (CPSP) studied by statistical quantitative sensory testing within individuals. *Pain*, 109(3), pp.357–366.
- Haack, M. & Mullington, J.M., 2005. Sustained sleep restriction reduces emotional and physical well-being. *Pain*, 119(1-3), pp.56–64.
- Hains, B.C. et al., 2004. Altered sodium channel expression in second-order spinal sensory neurons contributes to pain after peripheral nerve injury. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, 24(20), pp.4832–4839.
- Hasenbring, M., 2000. Attentional control of pain and the process of chronification. *Progress in Brain Research*, 129, pp.525–534.



- Hiyama, A. et al., 2016. Effect of depression and neuropathic pain using questionnaires on quality of life in patients with low back pain; cross-sectional retrospective study. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26874952> [Accessed February 16, 2016].
- Hurst, N.P. et al., 1997. Measuring health-related quality of life in rheumatoid arthritis: validity, responsiveness and reliability of EuroQol (EQ-5D). *British journal of rheumatology*, 36(5), pp.551–9. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9189057> [Accessed February 16, 2016].
- Ikeda, H. et al., 2003. Synaptic plasticity in spinal lamina I projection neurons that mediate hyperalgesia. *Science (New York, N.Y.)*, 299(5610), pp.1237–1240.
- Jenkinson, C. & Layte, R., 1997. Development and testing of the UK SF-12. *Journal of Health Services Research and Policy*, 2(1), pp.14–18. Available at: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0031039850&partnerID=40&md5=167fb560430ae8a5ca6142de9689cebc>.
- Kern, K.U., Krings, D. & Waldmann-Rex, S., 2014. [Tapentadol prolonged release improves analgesia, functional impairment and quality of life in patients with chronic pain who have previously received oxycodone/naloxone]. *MMW Fortschr Med*, 156 Suppl , pp.54–63.
- Kohlmann, T. & Raspe, H., 1996. Hannover Functional Questionnaire in ambulatory diagnosis of functional disability caused by backache. *Die Rehabilitation*, 35(1), pp.I–VIII.
- Lai, J., Hunter, J.C. & Porreca, F., 2003. The role of voltage-gated sodium channels in neuropathic pain. *Current Opinion in Neurobiology*, 13(3), pp.291–297.
- Ma, W. et al., 2005. Medium and large injured dorsal root ganglion cells increase TRPV-1, accompanied by increased  $\alpha 2C$ -adrenoceptor co-expression and functional inhibition by clonidine. *Pain*, 113(3), pp.386–394.
- Magerl, W. et al., 2010. Reference data for quantitative sensory testing (QST): Refined stratification for age and a novel method for statistical comparison of group data. *Pain*, 151(3), pp.598–605. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2010.07.026>.
- Maier, C. et al., 2010. Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): Somatosensory abnormalities in 1236 patients with different neuropathic pain syndromes. *Pain*, 150(3), pp.439–450.
- Michalski, D. & Hinz, A., 2006. Anxiety and depression in chronic back pain patients: effects on beliefs of control and muscular capacity. *Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie*, 56(1), pp.30–38.

- Najafi, L. et al., 2014. Rapid screening of diabetic polyneuropathy: selection of accurate symptoms and signs in an outpatient clinical setting. *Acta medica Iranica*, 52(7), pp.519–27. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25135261> [Accessed February 16, 2016].
- rand.org, 1995. Sleep Scale: RAND Medical Outcomes Study | RAND. Available at: [http://www.rand.org/health/surveys\\_tools/mos/mos\\_sleep.html](http://www.rand.org/health/surveys_tools/mos/mos_sleep.html) [Accessed February 19, 2016].
- Reimer, M., Helfert, S.M. & Baron, R., 2014. Phenotyping neuropathic pain patients: implications for individual therapy and clinical trials. *Current opinion in supportive and palliative care*, 8(2), pp.124–9. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24670811>.
- RKI, 2006. Gesundheitsberichterstattung Gesundheitsbericht 2006 Gesamtes Unterthema. *gbe-bund.de*. Available at: [http://www.gbe-bund.de/gbe10/trecherche.prc\\_them\\_rech?tk=200&tk2=240&p\\_uid=gast&p\\_aid=58690113&p\\_sprache=D&cnt\\_ut=1&ut=240](http://www.gbe-bund.de/gbe10/trecherche.prc_them_rech?tk=200&tk2=240&p_uid=gast&p_aid=58690113&p_sprache=D&cnt_ut=1&ut=240) [Accessed March 17, 2016].
- Rolke, R. et al., 2006. Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): Standardized protocol and reference values. *Pain*, 123(3), pp.231–243.
- Sadosky, A., Dukes, E. & Evans, C., 2009. Reliability of a 1-week recall period for the Medical Outcomes Study Sleep Scale (MOS-SS) in patients with fibromyalgia. *Health and quality of life outcomes*, 7, p.12.
- Sandkühler, J., 2007. Understanding LTP in pain pathways. *Molecular Pain*, 3(1), p.9. Available at: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1852298&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- Schmidt, C.O. et al., 2007. Back pain in the German adult population: prevalence, severity, and sociodemographic correlates in a multiregional survey. *Spine*, 32(18), pp.2005–2011.
- Schmidt, R.F., Lang, F. & Thews, G., 2007. *Physiologie des Menschen* 30th ed., Springer Verlag.
- Schmidt, R.F. & Thews, G., 2007. *Physiologie des Menschen*, Available at: <http://www.springerlink.com/content/978-3-540-32908-4/>.
- Sisignano, M. et al., 2014. Mechanism-based treatment for chemotherapy-induced peripheral neuropathic pain. *Nat Rev Neurol.*, 10(12), pp.694–707. Available at: <http://dx.doi.org/10.1038/nrneurol.2014.211>.
- Smith, M.T. et al., 2007. The effects of sleep deprivation on pain inhibition and spontaneous pain in women. *Sleep*, 30(4), pp.494–505.

- Sullivan, M., 1995. Measuring Functioning and Well-Being: The Medical Outcomes Study Approach. *Psycho-Oncology*, 4(2), pp.163–165. Available at: <http://proxy.wexler.hunter.cuny.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=12144461&site=ehost-live>.
- Tiede, W. et al., 2010. Sleep restriction attenuates amplitudes and attentional modulation of pain-related evoked potentials, but augments pain ratings in healthy volunteers. *Pain*, 148(1), pp.36–42.
- Woolf CJ, Bennett GJ, Doherty M, Dubner R, Kidd B, Koltzenburg M, Lipton R, Loeser JD, Payne R, T.E., 1998. Towards a mechanism-based classification of pain? - PubMed - NCBI. *Pain*, pp.209–216. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9808347> [Accessed July 17, 2015].
- Zigmond, a S. & Snaith, R.P., 1983. The hospital anxiety and depression scale (HADS). *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 67(361-370), pp.361–370. Available at: <http://shop.nfer-nelson.co.uk/icat/hospitalanxietyanddepress>.

## 9 Danksagung

Besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Prof. Dr. Ralf Baron, unter dessen Obhut ich meine Dissertation anfertigen durfte, und natürlich meinen Betreuern Johanna Höper, Maren Reimers und Dr. Janne Giertmühlen, die mir mit Rat und Tat stets zur Seite standen und ohne die die Erstellung dieser Arbeit mir gar nicht möglich gewesen wäre. Außerdem möchte ich mich für die Hilfe und nette Zusammenarbeit bei Martina Freyer bedanken, die auch wesentlich zum Gelingen meiner Arbeit beigetragen hat, sowie bei der gesamten *Sektion für Neurologische Schmerzforschung und -therapie* der *Klinik für Neurologie, Universitätsklinik Schleswig-Holstein, Campus Kiel*. Ebenso gilt mein Dank den Patienten, die sich bereit erklärt haben, an dieser Studie teilzunehmen. Nicht zuletzt möchte ich mich auch besonders bei meinen Eltern Jochen und Berit Greinacher für die bedingungslose Unterstützung während meines Studiums und darüber hinaus während der Erstellung meiner Dissertation bedanken.

## 10 Anhang

- QST Befundbogen
- Back Pain Symptom Inventory (BPSI)
- Pain Detect Questionnaire (PDQ) mit Auswertungsbogen
- Neuropathic Pain Symptom Inventory (NPSI)
- Subjective Sleep Questionnaire (SSQ)
- Medical Outcome Survey – Schlaf Skala (MOS-SS)
- Euro-Qol-5 Gesundheitsfragebogen (EQ-5D)
- Funktionsfragebogen Hannover zur alltagsnahen Diagnostik der Funktionsbeeinträchtigungen durch Rückenschmerzen (FFb-H-R)
- Roland Morris Disability Questionnaire (RDQ)
- Short Form-12 Fragebogen (SF-12)
- Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS-D) mit Auswertungsbogen

Name: \_\_\_\_\_

Kontrollareal: \_\_\_\_\_

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Testareal: \_\_\_\_\_

Schmerzlokalisierung: \_\_\_\_\_

Schmerzstärke vor QST: \_\_\_\_\_ (0-100)

Anzahl der Schmerzattacken in den letzten 24 Stunden  0  1-5  6-10  more than 10

Intensität der Missempfindungen vor QST:  keine Missempfindungen  leicht  stark  nicht erfasst

Intensität des Juckreizes vor QST  kein Juckreiz  leicht  stark  nicht erfasst

Raumtemperatur: \_\_\_\_\_ °C Hauttemperatur Kontrollareal: \_\_\_\_\_ °C Testareal: \_\_\_\_\_ °C

Kontrollareal

CDT	WDT	TSL	CPT	HPT
°C	°C	°C	°C	°C
°C	°C	°C	°C	°C
°C	°C	°C	°C	°C
°C				
°C				
°C				

**PHS**  
Anzahl paradoxer Hitzeempfindungen  
/3

Testareal

CDT	WDT	TSL	CPT	HPT
°C	°C	°C	°C	°C
°C	°C	°C	°C	°C
°C	°C	°C	°C	°C
°C				
°C				
°C				

**PHS**  
Anzahl paradoxer Hitzeempfindungen  
/3

QST - Dokumentationsbogen

**MDT; Mechanische Detektionsschwelle (von Frey Haare)**

Kontrollareal

nicht gespürt	gespürt
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN

Testareal

nicht gespürt	gespürt
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN

**MPT; Mechanische Schmerzschwelle (Pinprick)**

Kontrollareal

stumpf	pleksend
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN

Testareal

stumpf	pleksend
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN
mN	mN

**SR-Funktion; MPS: Pinprick; DMA: Pinsel (BR), Q-Tip (QT), Wattebausch (CW)<sup>a</sup>**

Kontrollareal

128
CW
32
256
BR
8
16
QT
512
64

CW
256
128
8
32
QT
BR
64
16
512

32
128
BR
CW
16
256
512
8
64
QT

256
8
CW
QT
128
64
32
512
BR
16

BR
32
16
128
512
CW
64
256
QT
8

Testareal

8
QT
256
64
CW
512
128
16
32
BR

16
BR
512
32
64
128
QT
CW
8
256

QT
64
8
512
256
16
CW
BR
128
32

512
16
64
BR
QT
32
8
128
256
CW

64
512
QT
16
8
BR
256
32
CW
128

**WUR; Wind-up ratio (Serie 10 Reize/ Einzelreiz)<sup>b</sup>**

Kontrollareal

Einzelreiz	Reizserie

Testareal

Einzelreiz	Reizserie

Reizintensität  mN

Reizintensität  mN

**VDT; Vibrationsdetektionsschwelle**

Kontrollareal

/B
/B
/B

Testareal

/B
/B
/B

**PPT; Druckschmerzschwelle**

Kontrollareal


Testareal


kg oder kPa

kg oder kPa

Der (die) Patient(-in) hat die Instruktionen verstanden und befolgt.

ja  nein  unsicher

a. Sollte ein Reiz mit "100" gerätet werden, soll dieser Reiz im Laufe der weiteren Testung nicht wieder im betroffenen Areal angewandt und für jeden Reiz der betroffenen und höheren Stärke ein Rating von „100“ eingetragen werden.  
b. Falls die Verwendung des Nadelreizstimulators der Stärke 256 mN (128 mN im Gesicht) nicht toleriert wird, kann auf eine niedrigere Reizstärke ausgewichen werden. Dies muss jedoch sowohl im Bogen als auch bei der Dateneingabe vermerkt werden. Ggf. muss im Kontrollareal die Testung mit der niedrigeren Reizintensität wiederholt werden, um eine einheitliche Messung zu gewährleisten.

## 1. Teil:

# RÜCKENSCHMERZEN

1. Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten Ihren Schmerz im **Augenblick** beschreibt.

Kein Schmerz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximaler Schmerz
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-------------------

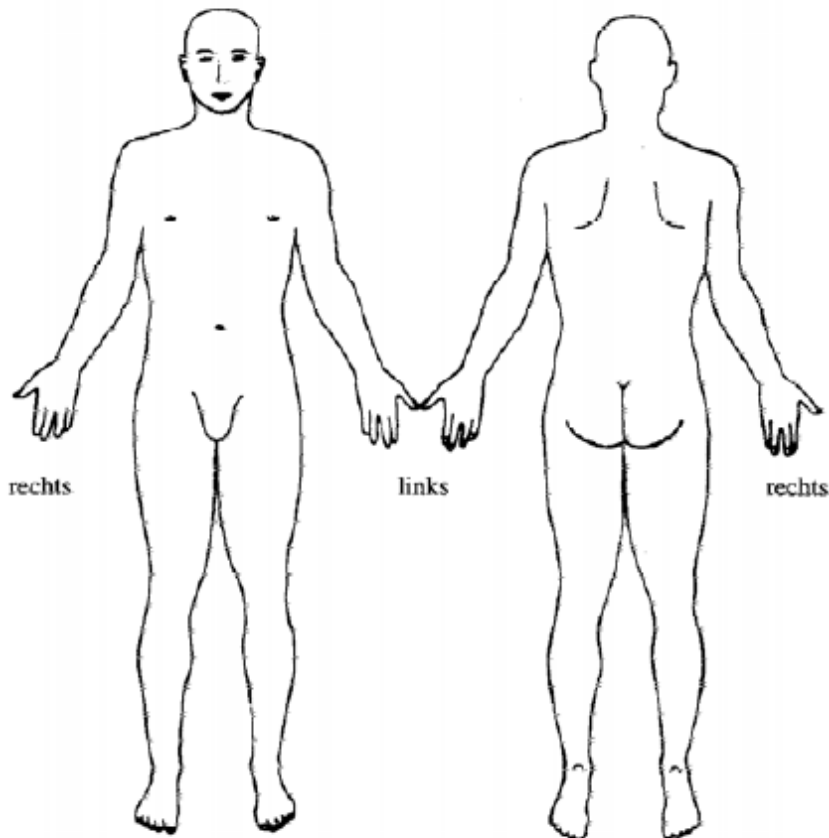
2. Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten Ihren **stärksten** Schmerz in den letzten 7 Tagen beschreibt.

Kein Schmerz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximaler Schmerz
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-------------------

3. Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten Ihren Schmerz in der letzten Woche **im Durchschnitt** beschreibt.

Kein Schmerz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximaler Schmerz
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-------------------

4. **Rückenschmerzzeichnung:** Bitte markieren Sie die Bereiche in der Figur, in denen Sie die schlimmsten Rückenschmerzen hatten/haben.



Zeichnung aus STK-Schmerz-Fragebogen 1985 (Flöter, Jungck, Seemann)

5. Welche **Beschreibung** trifft auf Ihren **Rückenschmerz** zu? (Sie können mehrere Beschreibungen auswählen.)

- tiefsitzend
- oberflächlich
- dumpf
- drückend
- hell
- messerstichartig
- \_\_\_\_\_

6. Kommt es zu einer **Schmerzzunahme** ... (Zutreffendes bitte ankreuzen!)

- im Tagesverlauf?
- bei Belastungsbeginn?
- bei länger andauernder Belastung?

7. Leiden Sie im eingezeichneten Bereich (am Rücken) an einem **Brenngefühl** (wie z.B. beim Berühren von Brennnesseln oder als wäre die Haut sehr heiß)?

- nein
- ja  
→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die das schlimmste brennende Gefühl beschreibt, das Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

<b>Kein brennendes Gefühl</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximal brennendes Gefühl</b>
-------------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	----------------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch das **brennende Gefühl** beschreibt

<b>Keine Beeinträchtigung</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximale Beeinträchtigung</b>
-------------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	----------------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch das **brennende Gefühl** beschreibt

<b>Keine Einschränkung</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximale Einschränkung</b>
----------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	-------------------------------

8. Haben Sie im eingezeichneten Bereich (am Rücken) ein **Kribbel- oder Prickelgefühl** (wie z.B. Ameisenlaufen, Stromkribbeln)?

- nein
- ja  
→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten das schlimmste Kribbel- oder Prickelgefühl beschreibt, das Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

<b>Kein Kribbeln/Prickeln</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximales Kribbeln/Prickeln</b>
-------------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	------------------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch das **Kribbel-/Prickelprickelgefühl** beschreibt.



Keine Beeinträchtigung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Beeinträchtigung
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch das **Kribbel-/Prickelprickelgefühl** beschreibt.

Keine Einschränkung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Einschränkung
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------------------

9. Ist im eingezeichneten Bereich (am Rücken) **leichte Berührung**, z.B. leichtes Streicheln der Haut oder Berührung durch die Bettdecke oder Kleidung, schmerzhaft?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten den schlimmsten Schmerz durch **leichte Berührung** beschreibt, den Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Keine Beeinträchtigung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Beeinträchtigung
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch den Schmerz durch **leichte Berührung** beschreibt.

Keine Beeinträchtigung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Beeinträchtigung
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch den Schmerz durch **leichte Berührung** beschreibt.

Keine Einschränkung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Einschränkung
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------------------

10. Ist im eingezeichneten Bereich (am Rücken) **Kälte** schmerzhaft?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die schlimmsten Schmerzen bei **Kälte** beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Kein Schmerz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximaler Schmerz
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch Schmerzen bei **Kälte** beschreibt.

Keine Beeinträchtigung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Beeinträchtigung
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch Schmerzen bei **Kälte** beschreibt.

Keine Einschränkung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Einschränkung
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------------

11. Ist im eingezeichneten Bereich (am Rücken) **Wärme** (wie z.B. Badewannenwasser) schmerzhaft?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die schlimmsten Schmerzen bei **Wärme** beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Kein Schmerz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximaler Schmerz
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch Schmerzen bei **Wärme** beschreibt.

Keine Beeinträchtigung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Beeinträchtigung
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch Schmerzen bei **Wärme** beschreibt.

Keine Einschränkung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Einschränkung
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------------

12. Leiden Sie im eingezeichneten Bereich (am Rücken) unter **Gefühlsverlust** (Taubheitsgefühl)?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten den ausgeprägtesten Gefühlsverlust beschreibt, den Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Kein Gefühlsverlust	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Vollständiger Gefühlsverlust
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch den **Gefühlsverlust** beschreibt.

Keine Beeinträchtigung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Beeinträchtigung
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch den **Gefühlsverlust** beschreibt

Keine Einschränkung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Einschränkung
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------------

13. Löst im eingezeichneten Bereich (am Rücken) ein **leichter Druck** z.B. mit dem Finger Schmerzen aus?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die schlimmsten Schmerzen bei **leichtem Druck** beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Kein Schmerz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximaler Schmerz
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch Schmerzen bei **leichtem Druck** beschreibt.

Keine Beeinträchtigung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Beeinträchtigung
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch Schmerzen bei **leichtem Druck** beschreibt.

Keine Einschränkung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Einschränkung
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------------------

14. Haben Sie im eingezeichneten Bereich (am Rücken) ein **tief liegendes Druckgefühl**?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten das stärkste tief liegende Druckgefühl beschreibt, das sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Kein Druckgefühl	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximales Druckgefühl
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch das **tief liegende Druckgefühl** beschreibt.

Keine Beeinträchtigung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Beeinträchtigung
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch das **tief liegende Druckgefühl** beschreibt.

Keine Einschränkung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Einschränkung
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------------------

15. Haben Sie im eingezeichneten Bereich (am Rücken) das **Gefühl verhärteter Muskeln**?

- nein

- ja  
→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten das stärkste Gefühl verhärteter Muskeln beschreibt, das sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Keine verhärteten Muskeln	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximal verhärtete Muskeln
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch das **Gefühl verhärteter Muskeln** beschreibt.

Keine Beeinträchtigung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Beeinträchtigung
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch das **Gefühl verhärteter Muskeln** beschreibt.

Keine Einschränkung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Einschränkung
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------------------

16. Haben Sie im eingezeichneten Bereich (am Rücken) **blitzartig, elektrisierende Schmerzattacken**?

- nein
- ja  
→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die schlimmsten blitzartig, elektrisierende Schmerzattacken beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Kein Schmerz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximaler Schmerz
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch die **blitzartig, elektrisierenden Schmerzattacken** beschreibt.

Keine Beeinträchtigung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Beeinträchtigung
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch die **blitzartig, elektrisierenden Schmerzattacken** beschreibt.

Keine Einschränkung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Einschränkung
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------------------

17. Haben Sie im eingezeichneten Bereich (am Rücken) **plötzlich, ohne auslösenden Grund auftretende Schmerzen in Ruhe**?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die schlimmsten **plötzlich, ohne auslösenden Grund auftretende Schmerzen in Ruhe** beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Kein Schmerz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximaler Schmerz
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch die **plötzlich, ohne auslösenden Grund auftretende Schmerzen in Ruhe** beschreibt.

Keine Beeinträchtigung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Beeinträchtigung
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch die **plötzlich, ohne auslösenden Grund auftretende Schmerzen in Ruhe** beschreibt.

Keine Einschränkung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Einschränkung
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------------------

18. Haben Sie im eingezeichneten Bereich (am Rücken) plötzlich, einschließend auftretende Schmerzen **ausgelöst durch eine „falsche“ Bewegung**?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die schlimmsten plötzlich, einschließend auftretende Schmerzen ausgelöst durch eine **„falsche“ Bewegung** beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Kein Schmerz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximaler Schmerz
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch die plötzlich, einschließend auftretende Schmerzen ausgelöst durch eine **„falsche“ Bewegung** beschreibt.

Keine Beeinträchtigung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Beeinträchtigung
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch die plötzlich, einschließend auftretende Schmerzen ausgelöst durch eine **„falsche“ Bewegung** beschreibt.

Keine Einschränkung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Einschränkung
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------------------

19. Haben Sie im eingezeichneten Bereich (am Rücken) Schmerzen **bei Beginn einer Belastung**?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die schlimmsten Schmerzen bei **Beginn einer Belastung** beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Kein Schmerz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximaler Schmerz
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch die Schmerzen bei **Beginn einer Belastung** beschreibt.

Keine Beeinträchtigung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Beeinträchtigung
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch die Schmerzen bei **Beginn einer Belastung** beschreibt.

Keine Einschränkung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Einschränkung
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------------------

20. Haben Sie im eingezeichneten Bereich (am Rücken) Schmerzen **nach längerer Belastung oder im Verlauf einer Belastung**?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die schlimmsten Schmerzen **nach längerer Belastung** beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Kein Schmerz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximaler Schmerz
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch die Schmerzen **nach längerer Belastung** beschreibt.

Keine Beeinträchtigung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Beeinträchtigung
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch die Schmerzen **nach längerer Belastung** beschreibt.

Keine Einschränkung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Maximale Einschränkung
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------------------

21. Sind sie in Ihrer **Beweglichkeit im Rücken** aufgrund von Schmerzen bei jeder kleinsten Bewegung eingeschränkt?

- nein
  - ja
- Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die stärkste Einschränkung der Beweglichkeit durch Schmerzen bei kleinsten Bewegungen beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

<b>Keine Einschränkung</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximale Einschränkung</b>
----------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	-------------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch die **Einschränkung der Beweglichkeit** durch Schmerzen bei jeder kleinsten Bewegungen beschreibt.

<b>Keine Beeinträchtigung</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximale Beeinträchtigung</b>
-------------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	----------------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch die **Einschränkung der Beweglichkeit** durch Schmerzen bei jeder kleinsten Bewegungen beschreibt.

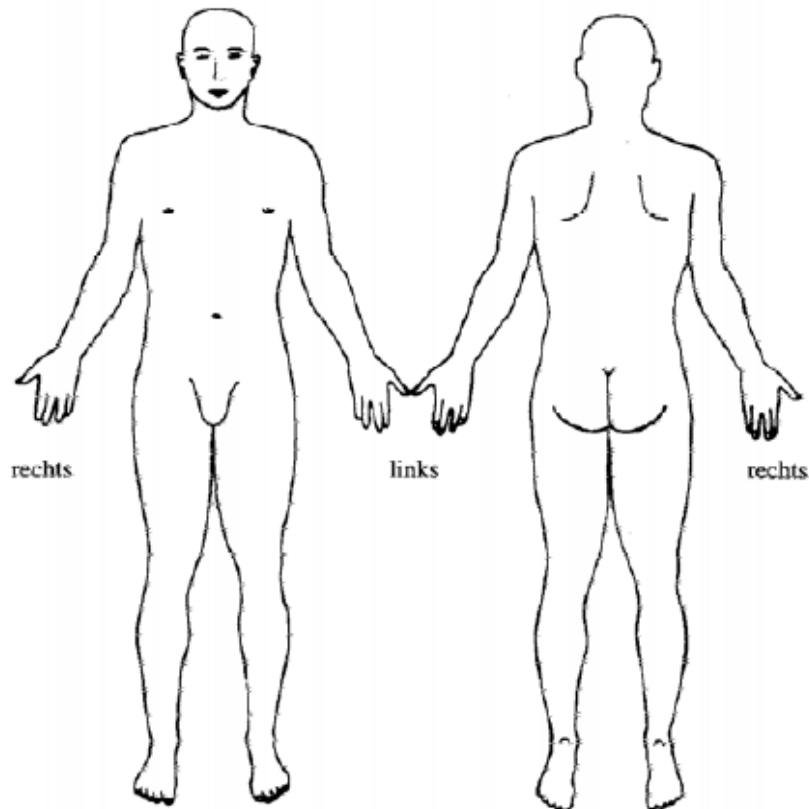
<b>Keine Einschränkung</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximale Einschränkung</b>
----------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	-------------------------------

## 2. Teil: AUSSTRAHLEN DER SCHMERZEN INS BEIN

1. Zieht Ihr Schmerz vom Rücken aus in ein Bein oder beide Beine?

- Nein
- Ja, nur in den/die Oberschenkel ziehend
- Ja, bis in den/die Unterschenkel ziehend
- Ja, bis in den/die Fuß/Füße ziehend

→ **Schmerzzeichnung:** Bitte markieren Sie in der Figur den Bereich, in den der Schmerz ins Bein/in die Beine zieht.



Zeichnung aus STK-Schmerz-Fragebogen 1985 (Floter, Jungck, Seemann)

**Weitere Fragen nur beantworten, wenn Frage 1 mit „Ja“ beantwortet wurde.**

2. Leiden Sie im eingezeichneten Bereich (am Bein/in den Beinen) an einem **Brenngefühl** (wie z.B. beim Berühren von Brennnesseln oder als wäre die Haut sehr heiß)?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die das schlimmste brennende Gefühl beschreibt, das Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Kein brennendes Gefühl      0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10      Maximal brennendes Gefühl

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch das **brennende Gefühl** beschreibt.



**Keine Beeinträchtigung**      0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10      **Maximale Beeinträchtigung**

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch das **brennende Gefühl** beschreibt.

**Keine Einschränkung**      0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10      **Maximale Einschränkung**

3. Haben Sie im eingezeichneten Bereich (am Bein/an den Beinen) ein **Kribbel- oder Prickelgefühl** (wie z.B. Ameisenlaufen, Stromkribbeln)?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten das schlimmste Kribbel- oder Prickelgefühl beschreibt, das Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

**Kein Kribbeln/Prickeln**      0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10      **Maximales Kribbeln/Prickeln**

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch das **Kribbel- oder Prickelgefühl** beschreibt.

**Keine Beeinträchtigung**      0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10      **Maximale Beeinträchtigung**

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch das **Kribbel- oder Prickelgefühl** beschreibt.

**Keine Einschränkung**      0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10      **Maximale Einschränkung**

4. Ist im eingezeichneten Bereich (am Bein/an den Beinen) **leichte Berührung**, z.B. leichtes Streicheln der Haut oder Berührung durch die Bettdecke oder Kleidung, schmerzhaft?

- nein**
- ja**

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten den schlimmsten Schmerz durch **leichte Berührung** beschreibt, den Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

**Kein Schmerz**      0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10      **Maximaler Schmerz**

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch den Schmerz durch **leichte Berührung** beschreibt.

Keine Beeinträchtigung      0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10      Maximale Beeinträchtigung

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch den Schmerz durch **leichte Berührung** beschreibt.

Keine Beeinträchtigung      0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10      Maximale Beeinträchtigung

5. Ist im eingezeichneten Bereich (am Bein/an den Beinen) **Kälte** schmerzhaft?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die schlimmsten Schmerzen bei **Kälte** beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Kein Schmerz      0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10      Maximaler Schmerz

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch Schmerzen bei **Kälte** beschreibt.

Keine Beeinträchtigung      0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10      Maximale Beeinträchtigung

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch Schmerzen bei **Kälte** beschreibt.

Keine Einschränkung      0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10      Maximale Einschränkung

6. Ist im eingezeichneten Bereich (am Bein/an den Beinen) **Wärme** (wie z.B. Badewannenwasser) schmerzhaft?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die schlimmsten Schmerzen bei **Wärme** beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Kein Schmerz      0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10      Maximaler Schmerz

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch Schmerzen bei **Wärme** beschreibt

Keine Beeinträchtigung      0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10      Maximale Beeinträchtigung

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch Schmerzen bei **Wärme** beschreibt

**Keine Einschränkung**      **0**    1    2    3    4    5    6    7    8    9    **10**      **Maximale Einschränkung**

7. Leiden Sie im eingezeichneten Bereich (am Beinen/an den Beinen) unter **Gefühlsverlust** (Taubheitsgefühl)?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten den ausgeprägtesten **Gefühlsverlust** beschreibt, den Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

**Kein Gefühlsverlust**      **0**    1    2    3    4    5    6    7    8    9    **10**      **Vollständiger Gefühlsverlust**

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch den **Gefühlsverlust** beschreibt.

**Keine Beeinträchtigung**      **0**    1    2    3    4    5    6    7    8    9    **10**      **Maximale Beeinträchtigung**

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch den **Gefühlsverlust** beschreibt.

**Keine Einschränkung**      **0**    1    2    3    4    5    6    7    8    9    **10**      **Maximale Einschränkung**

8. Löst im eingezeichneten Bereich (am Bein/an den Beinen) ein **leichter Druck** z.B. mit dem Finger Schmerzen aus?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die schlimmsten Schmerzen bei **leichtem Druck** beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

**Kein Schmerz**      **0**    1    2    3    4    5    6    7    8    9    **10**      **Maximaler Schmerz**

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch Schmerzen bei **leichtem Druck** beschreibt.

**Keine Beeinträchtigung**      **0**    1    2    3    4    5    6    7    8    9    **10**      **Maximale Beeinträchtigung**

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch Schmerzen bei **leichtem Druck** beschreibt.

**Keine Einschränkung**      **0**    1    2    3    4    5    6    7    8    9    **10**      **Maximale Einschränkung**

9. Haben Sie im eingezeichneten Bereich (am Bein/an den Beinen) ein **tiefliegendes Druckgefühl**?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten das stärkste tiefliegende Druckgefühl beschreibt, das sie in den letzten 7 Tagen hatten.

<b>Kein Druckgefühl</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximales Druckgefühl</b>
-----------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	----------------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch das **tiefliegende Druckgefühl** beschreibt.

<b>Keine Beeinträchtigung</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximale Beeinträchtigung</b>
-----------------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	--------------------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch das **tiefliegende Druckgefühl** beschreibt.

<b>Keine Einschränkung</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximale Einschränkung</b>
--------------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	-----------------------------------

10. Haben Sie im eingezeichneten Bereich (am Bein/an den Beinen) **blitzartig, elektrisierende Schmerzattacken**?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die schlimmsten blitzartig, elektrisierenden Schmerzattacken beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

<b>Kein Schmerz</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximaler Schmerz</b>
-------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	------------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch die **blitzartig, elektrisierenden Schmerzattacken** beschreibt.

<b>Keine Beeinträchtigung</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximale Beeinträchtigung</b>
-----------------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	--------------------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch die **blitzartig, elektrisierenden Schmerzattacken** beschreibt.

<b>Keine Einschränkung</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximale Einschränkung</b>
--------------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	-----------------------------------

11. Haben Sie im eingezeichneten Bereich (am Bein/an den Beinen) **plötzlich, ohne auslösenden Grund** auftretende Schmerzen **in Ruhe**?

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die schlimmsten **plötzlich, ohne auslösenden Grund** auftretende Schmerzen **in Ruhe** beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Kein  
Schmerz

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Maximaler  
Schmerz

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch die **plötzlich, ohne auslösenden Grund** auftretende Schmerzen **in Ruhe** beschreibt.

Keine  
Beeinträchtigung

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Maximale  
Beeinträchtigung

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch die **plötzlich, ohne auslösenden Grund auftretende Schmerzen in Ruhe** beschreibt.

Keine  
Einschränkung

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Maximale  
Einschränkung

12. Haben Sie im eingezeichneten Bereich (am Bein/an den Beinen) plötzlich, einschließend auftretende Schmerzen **ausgelöst durch eine „falsche“ Bewegung?**

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die schlimmsten plötzlich, einschließend auftretende Schmerzen ausgelöst durch eine **„falsche“ Bewegung** beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

Kein  
Schmerz

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Maximaler  
Schmerz

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch die plötzlich, einschließend auftretende Schmerzen ausgelöst durch eine **„falsche“ Bewegung** beschreibt.

Keine  
Beeinträchtigung

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Maximale  
Beeinträchtigung

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch die plötzlich, einschließend auftretende Schmerzen ausgelöst durch eine **„falsche“ Bewegung** beschreibt.

Keine  
Einschränkung

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Maximale  
Einschränkung

13. Haben Sie im eingezeichneten Bereich (am Bein/an den Beinen) Schmerzen **bei Beginn einer Belastung?**

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die schlimmsten Schmerzen bei **Beginn einer Belastung** beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

<b>Kein Schmerz</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximaler Schmerz</b>
---------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	--------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch die die Schmerzen bei **Beginn einer Belastung** beschreibt.

<b>Keine Beeinträchtigung</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximale Beeinträchtigung</b>
-------------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	----------------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch die Schmerzen bei **Beginn einer Belastung** beschreibt.

<b>Keine Einschränkung</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximale Beeinträchtigung</b>
----------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	----------------------------------

14. Haben Sie im eingezeichneten Bereich (am Bein/an den Beinen) Schmerzen **nach längerer Belastung oder im Verlauf einer Belastung?**

- nein
- ja

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die schlimmsten Schmerzen **nach längerer Belastung** beschreibt, die Sie in den letzten 7 Tagen hatten.

<b>Kein Schmerz</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximaler Schmerz</b>
---------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	--------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch die Schmerzen **nach längerer Belastung** beschreibt.

<b>Keine Beeinträchtigung</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximale Beeinträchtigung</b>
-------------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	----------------------------------

→ Bitte wählen Sie die Zahl aus, die am besten die Einschränkung Ihrer Alltagsaktivitäten durch die Schmerzen **nach längerer Belastung** beschreibt.

<b>Keine Einschränkung</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	<b>Maximale Einschränkung</b>
----------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	-------------------------------

Datum:  Patient:  Name:  Vorname:

Wie würden Sie Ihren Schmerz **jetzt** im Augenblick einschätzen?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

kein max

Wie stark war der **stärkste** Schmerz in den letzten 4 Wochen?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

kein max

Wie stark war der Schmerz in den letzten 4 Wochen im **Durchschnitt**?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

kein max

**Kreuzen Sie das Bild an, welches Ihren Schmerzverlauf am besten beschreibt:**



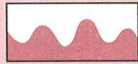
**Dauerschmerzen mit leichten Schwankungen**



**Dauerschmerzen mit Schmerzattacken**

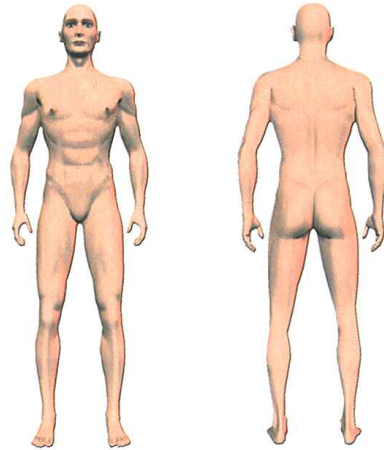


**Schmerzattacken dazwischen schmerzfrei**



**Schmerzattacken dazwischen Schmerzen**

Bitte kennzeichnen Sie Ihren **Hauptschmerzbereich**



Straht Ihr Schmerz in weitere Körperregionen aus? ja  nein

wenn ja, dann zeichnen Sie bitte die Richtung ein, wohin der Schmerz ausstrahlt.

**Leiden Sie in den eingezeichneten Bereichen an einem Brenngefühl (z.B. Brennnesseln)?**

nie  kaum  gering  mittel  stark  sehr stark

**Haben Sie im Bereich Ihrer Schmerzen ein Kribbel- oder Prickelgefühl (wie Ameisenlaufen, Stromkribbeln)?**

nie  kaum  gering  mittel  stark  sehr stark

**Ist leichte Berührung (Kleidung, Bettdecke) in diesem Bereich schmerzhaft?**

nie  kaum  gering  mittel  stark  sehr stark

**Haben Sie im Bereich Ihrer Schmerzen blitzartige, elektrisierende Schmerzattacken?**

nie  kaum  gering  mittel  stark  sehr stark

**Ist Kälte oder Wärme (Badewannenwasser) in diesem Bereich gelegentlich schmerzhaft?**

nie  kaum  gering  mittel  stark  sehr stark

**Leiden Sie in den von Ihnen eingezeichneten Bereichen unter Taubheitsgefühl?**

nie  kaum  gering  mittel  stark  sehr stark

**Löst ein leichter Druck z.B. mit dem Finger in diesem Bereich Schmerzen aus?**

nie  kaum  gering  mittel  stark  sehr stark

(vom Arzt auszufüllen)

nie	kaum	gering	mittel	stark	sehr stark
<input type="checkbox"/> x 0 = 0	<input type="checkbox"/> x 1 = <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> x 2 = <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> x 3 = <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> x 4 = <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> x 5 = <input type="text"/>
<b>Score-Gesamtsumme</b> <input type="text"/> <input type="text"/>					<b>von 35</b>



Datum: \_\_\_\_\_ Patient: Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_

Bitte übertragen Sie die Score-Gesamtsumme vom Schmerz-Fragebogen:

Score-Gesamtsumme

Addieren Sie bitte die folgenden Zahlen, je nach angekreuztem Schmerzverlaufsmuster und Schmerzausstrahlung. Bilden Sie dann die Score-Endsumme:



Dauerschmerzen mit leichten Schwankungen

0



Dauerschmerzen mit Schmerzattacken

- 1

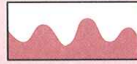
falls angekreuzt, oder



Schmerzattacken dazwischen schmerzfrei

+ 1

falls angekreuzt, oder



Schmerzattacken dazwischen Schmerzen

+ 1

falls angekreuzt



Ausstrahlende Schmerzen ?

+ 2

falls ja

Score-Endsumme

### Screening-Ergebnis

auf das Vorliegen einer neuropathischen Schmerzkomponente



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38

neuropathische Schmerzkomponente unwahrscheinlich (< 15 %)

Aussage nicht eindeutig, neuropathische Schmerzkomponente kann dennoch vorhanden sein

neuropathische Schmerzkomponente wahrscheinlich (> 90 %)

Dieser Bogen ersetzt keine ärztliche Diagnostik!  
Er dient dem Screening auf Vorliegen einer neuropathischen Schmerzkomponente.





# NPSI

## Spontanschmerzen

Diese Fragen beziehen sich nur auf solche Schmerzen die ohne äußere Auslöser auftreten.

Haben Sie **Spontanschmerzen** im betroffenen Bereich (Gesäß, Oberschenkel, Wade oder Fuß) d. h. Schmerzen, die ohne äußeren Auslöser auftreten?

Bitte kreuzen Sie für jede der folgenden Fragen die Ziffer an, die am besten der **Stärke Ihrer Spontanschmerzen im Mittel über die letzten 24 Stunden entspricht**. Kreuzen Sie „0“ an, wenn Sie diese Art Schmerz nicht verspürt haben. (kreuzen Sie bitte immer nur eine Ziffer an)

1. Ist Ihr Schmerz brennend?

kein Brennen 

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 schlimmstes Brennen vorstellbares

2. Fühlt sich Ihr Schmerz an wie eingeschnürt oder wie in einem Schraubstock eingeklemmt zu sein?

kein Einschnüren 

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 schlimmstes Einschnüren vorstellbares

3. Fühlt sich Ihr Schmerz wie ein Druck an?

kein Druck 

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 schlimmster Druck vorstellbarer

4. Wie lange dauerte Ihr Spontanschmerz **in den letzten 24 Stunden?**

Kreuzen Sie die Antwort an, die der Dauer am besten entspricht:

- dauerhaft (mehr als 12 Stunden)
- zwischen 8 und 12 Stunden
- zwischen 4 und 7 Stunden
- zwischen 1 und 3 Stunden
- weniger als 1 Stunde

**Schmerzattacken / unterbrochener Schmerz**

Für jede der folgenden Fragen kreuzen Sie bitte die Ziffer an, die **am besten die mittlere Stärke Ihrer Schmerzattacken während der letzten 24 Stunden** angibt.

Kreuzen Sie jeweils „0“ an, wenn Sie keinen attackenartigen Schmerz verspürt haben.

5. Empfinden Sie Ihre Schmerzattacken wie elektrische Schläge?

überhaupt nicht

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

schlimmste vorstellbare elektrische Schläge

6. Fühlt sich Ihr Schmerz stechend an?

kein Stechen

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

schlimmstes vorstellbares Stechen

7. Wie viele dieser Schmerzattacken hatten Sie **in den letzten 24 Stunden**?

Wählen Sie die Antwort, die am ehesten zutrifft:

- mehr als 20
- zwischen 11 und 20
- zwischen 6 und 10
- zwischen 1 und 5
- keine Schmerzattacken

**Schmerzen, die durch bestimmte Auslöser hervorgerufen oder verschlimmert werden**

Haben Sie im betroffenen Gebiet Schmerzen, die durch bestimmte Auslöser hervorgerufen oder verschlimmert werden, z. B. durch Reiben, Druck, oder Kontakt mit kalten Gegenständen im schmerzhaften Bereich?

Für jede der folgenden Fragen kreuzen Sie bitte die Ziffer an, die am besten der Stärke der Schmerzen, die durch Auslöser hervorgerufenen oder verschlimmerten entspricht, die Sie im Mittel in den letzten 24 Stunden hatten. Kreuzen Sie „0“ an, wenn Sie diesen Typ Schmerz nicht verspürt haben.

8. Haben Sie im schmerzhaften Bereich Schmerzen, die durch Reiben hervorgerufen oder verschlimmert werden?

kein Schmerz      

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 maximal vorstellbarer Schmerz

9. Haben Sie Schmerzen, die durch Druck auf den schmerzhaften Bereich hervorgerufen werden?

kein Schmerz      

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 maximal vorstellbarer Schmerz

10. Haben Sie Schmerzen, die durch Kontakt mit einem kalten Gegenstand im schmerzhaften Bereich hervorgerufen oder verschlimmert werden?

kein Schmerz      

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 maximal vorstellbarer Schmerz

**Gefühlsstörungen**

Haben Sie im schmerzhaften Bereich ungewöhnliche Gefühlsstörungen?

Für jede der folgenden Fragen kreuzen Sie bitte die Ziffer an, die am besten der Stärke Ihrer ungewöhnlichen Gefühlsstörungen entspricht, die Sie durchschnittlich in den letzten 24 Stunden hatten. Kreuzen Sie „0“ an, wenn Sie dieses Gefühl nicht hatten.

11. Empfinden Sie ein Kribbeln?

kein Kribbeln      

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 maximal vorstellbares Kribbeln

12. Empfinden Sie etwas, das sich anfühlt wie Ameisenlaufen?

kein Ameisenlaufen      

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 maximal vorstellbares Ameisenlaufen

## SSQ

### Subjektiver Schlaf-Fragebogen (SSQ)

Bitte beantworten Sie folgende Fragen ungefähr eine halbe Stunde nach dem Aufstehen morgens:

1. Wie viel Zeit benötigten Sie, um **gestern Abend** einzuschlafen?

\_\_\_ Minuten

1a. Einschlafzeitpunkt (24 Stunden Uhrzeit):

\_\_ : \_\_

2. Wie lange haben Sie **gestern Nacht** geschlafen?

\_\_\_ Minuten

2a. Aufwachzeitpunkt (24 Stunden Uhrzeit):

\_\_ : \_\_

3. Nachdem Sie **gestern Abend** erstmalig eingeschlafen waren ...

3a. Wie häufig sind Sie gestern Nacht aufgewacht?

\_\_ Erwachen

3b. Wie lange waren Sie **gestern Nacht** wach?

\_\_ / \_\_ Stunden / Minuten

**Frage Nummer 4 beantworten Sie bitte durch Markierung mittels eines vertikalen Strichs ( | ) durch die Linie.**

4. Wie beurteilen Sie Ihre Schlafqualität in der **letzten Nacht**?

Bitte markieren sie mit einem vertikalen Strich ( | ) durch die Linie die Stelle, die Ihre Antwort am besten beschreibt.

|-----|

Sehr  
schlecht

Exzellent



---

gehalten (5 Minuten oder länger)?

• ...haben Sie ausreichend geschlafen?

EuroQol-5 Gesundheitsfragebogen

**EuroQol-5D**  
**Gesundheitsfragebogen**  
Deutsche Version

Bitte geben Sie an, welche Aussagen Ihren heutigen Gesundheitszustand am besten beschreiben, indem Sie ein Kreuz in ein Kästchen jeder Gruppe machen.

**Beweglichkeit/Mobilität**

- Ich habe keine Probleme herumzugehen ( )  
Ich habe einige Probleme herumzugehen ( )  
Ich bin ans Bett gebunden ( )

**Für sich selbst sorgen**

- Ich habe keine Probleme, für mich selbst zu sorgen ( )  
Ich habe einige Probleme, mich selbst zu waschen oder mich anzuziehen ( )  
Ich bin nicht in der Lage, mich selbst zu waschen oder anzuziehen ( )

**Allgemeine Tätigkeiten** (z.B. Arbeit, Studium, Hausarbeit, Familien- oder Freizeitaktivitäten)

- Ich habe keine Probleme, meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen ( )  
Ich habe einige Probleme, meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen ( )  
Ich bin nicht in der Lage, meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen ( )

**Schmerzen/Körperliche Beschwerden**

- Ich habe keine Schmerzen oder Beschwerden ( )  
Ich habe mäßige Schmerzen oder Beschwerden ( )  
Ich habe extreme Schmerzen oder Beschwerden ( )

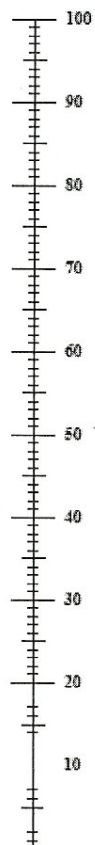
**Angst/Niedergeschlagenheit**

- Ich bin nicht ängstlich oder deprimiert ( )  
Ich bin mäßig ängstlich oder deprimiert ( )  
Ich bin extrem ängstlich oder deprimiert ( )



**Wir möchten Sie bitten auf der Skala zu kennzeichnen, wie gut oder wie schlecht Ihrer Ansicht nach Ihr persönlicher Gesundheitszustand ist. Bitte markieren Sie den Punkt auf der Skala, der Ihren Gesundheitszustand am besten wiedergibt.**

Best denkbarer  
Gesundheitszustand



Schlechtest denkbarer  
Gesundheitszustand



FFb-H-R

In den folgenden Fragen geht es um Tätigkeiten aus dem täglichen Leben.

Bitte beantworten Sie jede Frage so, wie es für Sie **im Moment** (wir meinen in Bezug auf die letzten 7 Tage) zutrifft.

Sie haben **drei** Antwortmöglichkeiten:

- [1] Ja d.h. Sie können die Tätigkeit ohne Schwierigkeiten ausführen.
- [2] Ja, aber mit Mühe d.h. Sie haben dabei Schwierigkeiten, z.B. Schmerzen, es dauert länger als früher, oder Sie müssen sich dabei abstützen.
- [3] Nein oder nur mit Person fremder Hilfe d.h. Sie können es gar nicht oder nur, wenn eine andere Ihnen dabei hilft.

	Ja	Ja, aber mit Mühe	Nein oder nur mit fremder Hilfe
Können Sie sich strecken, um z.B. ein Buch von einem hohen Schrank oder Regal zu holen ? .....	[1]	[2]	[3]
Können Sie einen mindestens 10 kg schweren Gegenstand (z.B. vollen Wassereimer oder Koffer) hochheben und 10 Meter weit tragen ? .....	[1]	[2]	[3]
Können Sie sich von Kopf bis Fuß waschen und abtrocknen ?.....	[1]	[2]	[3]
Können Sie sich bücken und einen leichten Gegenstand (z.B. Geldstück oder zerknülltes Papier) vom Fußboden aufheben ? .....	[1]	[2]	[3]
Können Sie sich über einem Waschbecken die Haare waschen ?.....	[1]	[2]	[3]
Können Sie 1 Stunde auf einem ungepolsterten Stuhl sitzen ? .....	[1]	[2]	[3]
Können Sie 30 Minuten ohne Unterbrechung stehen (z.B. in einer Warteschlange) ? .....	[1]	[2]	[3]
Können Sie sich im Bett aus der Rückenlage aufsetzen ? .....	[1]	[2]	[3]
Können Sie Strümpfe an- und ausziehen ? .....	[1]	[2]	[3]
Können Sie im Sitzen einen kleinen heruntergefallenen Gegenstand (z.B. eine Münze) neben Ihrem Stuhl aufheben ? .....	[1]	[2]	[3]
Können Sie einen schweren Gegenstand (z.B. einen gefüllten Kasten Mineralwasser) vom Boden auf den Tisch stellen ?.....	[1]	[2]	[3]
Können Sie 100 Meter schnell laufen (nicht gehen), etwa um einen Bus noch zu erreichen ?.....	[1]	[2]	[3]

## FRAGEBOGEN ZU RÜCKENSCHMERZEN

### German translation of the Roland-Morris disability questionnaire by MAPI in 2005

Wenn Sie Rückenschmerzen haben, sind alltägliche Dinge manchmal schwer zu erledigen.

Diese Liste enthält einige Sätze, die andere Menschen verwendet haben, um ihre Situation zu beschreiben, wenn sie Rückenschmerzen haben. Wenn Sie die Liste durchlesen, fällt Ihnen vielleicht der eine oder andere Satz auf, weil er Ihre Beschwerden von *heute* gut beschreibt. Wenn Sie die Liste lesen, denken Sie bitte daran, wie Ihre Situation *heute* ist. Wenn Sie einen Satz lesen, der Ihre Situation *heute* beschreibt, kreuzen Sie diesen Satz bitte an. Falls ein Satz Ihre Situation nicht beschreibt, kreuzen Sie diesen Satz nicht an und gehen zum nächsten. **Bitte denken Sie daran, nur die Sätze anzukreuzen, von denen Sie sicher sind, dass sie Ihre Situation *heute* beschreiben.**

1. Wegen meiner Rückenschmerzen bleibe ich den größten Teil des Tages zu Hause.
2. Ich wechsle häufig meine Körperhaltung, um meinen Rücken zu entlasten.
3. Ich gehe wegen meiner Rückenschmerzen langsamer als sonst.
4. Wegen meiner Rückenschmerzen erledige ich keine der Arbeiten, die ich sonst im Haushalt erledige.
5. Wegen meiner Rückenschmerzen halte ich mich beim Treppensteigen am Geländer fest.
6. Wegen meiner Rückenschmerzen lege ich mich häufiger als sonst zum Ausruhen hin.
7. Wegen meiner Rückenschmerzen muss ich mich an etwas abstützen, um aus einem Polstersessel hochzukommen.
8. Wegen meiner Rückenschmerzen bitte ich andere Menschen, etwas für mich zu erledigen.
9. Wegen meiner Rückenschmerzen brauche ich zum Ankleiden länger als sonst.
10. Wegen meiner Rückenschmerzen achte ich darauf, nur kurze Zeit zu stehen.

11. Wegen meiner Rückenschmerzen achte ich darauf, mich so wenig wie möglich zu bücken oder niederzuknien.
12. Wegen meiner Rückenschmerzen fällt es mir schwer, von einem Stuhl aufzustehen.
13. Ich leide den größten Teil des Tages/der Nacht unter Rückenschmerzen.
14. Meine Rückenschmerzen erschweren mir das Umdrehen im Bett.
15. Wegen meiner Rückenschmerzen ist mein Appetit nicht besonders gut.
16. Wegen meiner Rückenschmerzen habe ich Probleme beim Anziehen von Socken (oder Strümpfen/Strumpfhosen).
17. Wegen meiner Rückenschmerzen gehe ich nur kurze Strecken.
18. Wegen meiner Rückenschmerzen schlafe ich weniger als sonst.
19. Wegen meiner Rückenschmerzen brauche ich beim Ankleiden Hilfe.
20. Wegen meiner Rückenschmerzen verbringe ich den größten Teil des Tages sitzend.
21. Wegen meiner Rückenschmerzen versuche ich, schwere Arbeiten im Haushalt zu vermeiden.
22. Wegen meiner Rückenschmerzen bin ich reizbarer und übellauniger als sonst.
23. Wegen meiner Rückenschmerzen gehe ich Treppen langsamer hinauf als sonst.
24. Wegen meiner Rückenschmerzen verbringe ich den größten Teil des Tages im Bett.

SF-12 ®

In diesem Fragebogen geht es um Ihre Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes. Der Bogen ermöglicht es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen.

Bitte beantworten Sie jede Frage, indem Sie bei den Antwortmöglichkeiten die Zahl ankreuzen, die am besten auf Sie zutrifft.

	Ausgezeichnet	Sehr gut	Gut	Weniger gut	Schlecht
1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?	1	2	3	4	5

Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben. *Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt?* Wenn ja, wie stark?

	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
2. <b>mittelschwere Tätigkeiten</b> , z. B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen	1	2	3
3. <b>mehrere</b> Treppenabsätze steigen	1	2	3

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

	Ja	Nein
4. Ich habe <b>weniger geschafft</b> als ich wollte.	1	2
5. Ich konnte <b>nur bestimmte Dinge</b> tun.	1	2

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

	Ja	Nein
6. Ich habe <b>weniger geschafft</b> als ich wollte.	1	2
7. Ich konnte nicht so <b>sorgfältig</b> wie üblich arbeiten.	1	2

	Überhaupt nicht	Ein bisschen	Mäßig	Ziemlich	Sehr
8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie in der <i>vergangenen Woche</i> bei der Ausübung Ihrer Alltagsaktivitäten zu Hause und im Beruf behindert?	1	2	3	4	5

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

Wie oft waren Sie in der *vergangenen Woche* ...

	Immer	Meistens	Ziemlich oft	Manchmal	Selten	Nie
9. ... ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5	6
10. ... voller Energie?	1	2	3	4	5	6
11. ... entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5	6

	Immer	Meistens	Manchmal	Selten	Nie
12. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in der <i>vergangenen Woche</i> Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?	1	2	3	4	5

**Vielen Dank.**



# HADS-D

Name, Vorname: .....

Datum: .....

Geburtsdatum: .....

Code-Nummer: .....

## Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient!

Sie werden von uns wegen körperlicher Beschwerden untersucht und behandelt. Zur vollständigen Beurteilung Ihrer vermuteten oder bereits bekannten Erkrankung bitten wir Sie im vorliegenden Fragebogen um einige persönliche Angaben. Man weiß heute, dass körperliche Krankheit und seelisches Befinden oft eng zusammenhängen. Deshalb beziehen sich die Fragen ausdrücklich auf Ihre allgemeine und seelische Verfassung.

Die Beantwortung ist selbstverständlich freiwillig. Wir bitten Sie jedoch, jede Frage zu beantworten, und zwar so, wie es für Sie persönlich **in der letzten Woche** am ehesten zutrifft. Machen Sie bitte nur ein Kreuz pro Frage und lassen Sie bitte keine Frage aus! Überlegen Sie bitte nicht lange, sondern wählen Sie die Antwort aus, die Ihnen auf Anhieb am zutreffendsten erscheint! Alle Ihre Antworten unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht.

### Ich fühle mich angespannt oder überreizt.

- meistens
- oft
- von Zeit zu Zeit/gelegentlich
- überhaupt nicht

### Ich fühle mich in meinen Aktivitäten gebremst.

- fast immer
- sehr oft
- manchmal
- überhaupt nicht

### Ich kann mich heute noch so freuen wie früher.

- ganz genau so
- nicht ganz so sehr
- nur noch ein wenig
- kaum oder gar nicht

### Ich habe manchmal ein ängstliches Gefühl in der Magengegend.

- überhaupt nicht
- gelegentlich
- ziemlich oft
- sehr oft

### Mich überkommt eine ängstliche Vorahnung, dass etwas Schreckliches passieren könnte.

- ja, sehr stark
- ja, aber nicht allzu stark
- etwas, aber es macht mir keine Sorgen
- überhaupt nicht

### Ich habe das Interesse an meiner äußeren Erscheinung verloren.

- ja, stimmt genau
- ich kümmere mich nicht so sehr darum, wie ich sollte
- möglicherweise kümmere ich mich zu wenig darum
- ich kümmere mich so viel darum wie immer

### Ich kann lachen und die lustige Seite der Dinge sehen.

- ja, so viel wie immer
- nicht mehr ganz so viel
- inzwischen viel weniger
- überhaupt nicht

### Ich fühle mich rastlos, muss immer in Bewegung sein.

- ja, tatsächlich sehr
- ziemlich
- nicht sehr
- überhaupt nicht

### Mir gehen beunruhigende Gedanken durch den Kopf.

- einen Großteil der Zeit
- verhältnismäßig oft
- von Zeit zu Zeit, aber nicht allzu oft
- nur gelegentlich/nie

### Ich blicke mit Freude in die Zukunft.

- ja, sehr
- eher weniger als früher
- viel weniger als früher
- kaum bis gar nicht

### Ich fühle mich glücklich.

- überhaupt nicht
- selten
- manchmal
- meistens

### Mich überkommt plötzlich ein panikartiger Zustand.

- ja, tatsächlich sehr oft
- ziemlich oft
- nicht sehr oft
- überhaupt nicht

### Ich kann behaglich dasitzen und mich entspannen.

- ja, natürlich
- gewöhnlich schon
- nicht oft
- überhaupt nicht

### Ich kann mich an einem guten Buch, einer Radio- oder Fernsehsendung erfreuen.

- oft
- manchmal
- eher selten
- sehr selten



# HADS-D

Name, Vorname: .....

Datum: .....

Geburtsdatum: .....

Code-Nummer: .....

Geschlecht:  m  w

Alter: .....

## Auswertungshinweise

Die Punktwerte aller Items werden entsprechend der nebenstehenden Zahlen ermittelt und hinter jedem Item vermerkt. Dann können durch Addition die beiden Subskalen-Rohwerte berechnet werden (HADS-D-Angstwert = Summe A1 bis A7; HADS-D-Depressionswert = Summe D1 bis D7). Maximal ein fehlendes Item je Subskala kann durch den gerundeten Mittelwert der sechs vorhandenen Items der Subskala geschätzt werden.

	Rohwert	neg. (0-7)	? (8-10)	pos. (≥11)	T-Wert	Perzentil
<b>HADS-D-Angstwert (= Summe A)</b>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>HADS-D-Depressionswert (= Summe D)</b>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> → 3 <input type="checkbox"/> → 2 <input type="checkbox"/> → 1 <input type="checkbox"/> → 0 A1: .....						
<input type="checkbox"/> → 0 <input type="checkbox"/> → 1 <input type="checkbox"/> → 2 <input type="checkbox"/> → 3 D1: .....						
<input type="checkbox"/> → 3 <input type="checkbox"/> → 2 <input type="checkbox"/> → 1 <input type="checkbox"/> → 0 A2: .....						
<input type="checkbox"/> → 0 <input type="checkbox"/> → 1 <input type="checkbox"/> → 2 <input type="checkbox"/> → 3 D2: .....						
<input type="checkbox"/> → 3 <input type="checkbox"/> → 2 <input type="checkbox"/> → 1 <input type="checkbox"/> → 0 A3: .....						
<input type="checkbox"/> → 0 <input type="checkbox"/> → 1 <input type="checkbox"/> → 2 <input type="checkbox"/> → 3 D3: .....						
<input type="checkbox"/> → 0 <input type="checkbox"/> → 1 <input type="checkbox"/> → 2 <input type="checkbox"/> → 3 A4: .....						
<input type="checkbox"/> → 0 <input type="checkbox"/> → 1 <input type="checkbox"/> → 2 <input type="checkbox"/> → 3 D4: .....						
<input type="checkbox"/> → 0 <input type="checkbox"/> → 1 <input type="checkbox"/> → 2 <input type="checkbox"/> → 3 A5: .....						
<input type="checkbox"/> → 0 <input type="checkbox"/> → 1 <input type="checkbox"/> → 2 <input type="checkbox"/> → 3 D5: .....						
<input type="checkbox"/> → 0 <input type="checkbox"/> → 1 <input type="checkbox"/> → 2 <input type="checkbox"/> → 3 A6: .....						
<input type="checkbox"/> → 0 <input type="checkbox"/> → 1 <input type="checkbox"/> → 2 <input type="checkbox"/> → 3 D6: .....						
<input type="checkbox"/> → 0 <input type="checkbox"/> → 1 <input type="checkbox"/> → 2 <input type="checkbox"/> → 3 A7: ..... ΣA: .....						
<input type="checkbox"/> → 0 <input type="checkbox"/> → 1 <input type="checkbox"/> → 2 <input type="checkbox"/> → 3 D7: ..... ΣD: .....						