



LEITLINIEN FÜR DEN BERATUNGSÄRZTLICHEN DIENST

SOZIALMEDIZINISCHE LEISTUNGSBEURTEILUNG

**Bandscheiben- und
bandscheibenassoziierte
Erkrankungen**



Bundesversicherungsanstalt für Angestellte



Bundesversicherungsanstalt für Angestellte

LEITLINIEN ZUR SOZIALMEDIZINISCHEN LEISTUNGS- BEURTEILUNG BEI BANDSCHEIBEN- UND BANDSCHEI- BENASSOZIIERTEN ERKRANKUNGEN

- für den Beratungsärztlichen Dienst der BfA

1.	Sozialmedizinische Bedeutung.....	2
2.	Definitionen	4
3.	Krankheitsfolgenmodell nach ICF bei Bandscheiben- und bandscheibenassoziierten Erkrankungen	8
4.	Sachaufklärung.....	10
4.1	Anamnese und körperliche Untersuchung.....	10
4.2	Apparative Diagnostik	12
4.3	Ergänzende Verfahren	17
5.	Sozialmedizinische Leistungsbeurteilung	17
5.1	Umsetzung der Befunde in die sozialmedizinische Leistungsbeurteilung	17
5.2	Belastungsfaktoren.....	20
6.	Anlagen.....	28
6.1	Untersuchungsbogen der Wirbelsäule	28
6.2	Sensible Innervationsfelder	29
6.3	Kennmuskeln und Muskelkraft-Einteilung.....	31
6.4	Glossar.....	33
6.5	Stichwortverzeichnis	37
7.	Nachwort: Erstellung der Leitlinien.....	38
8.	Literaturangaben.....	40

Berlin, 23.07.2002/26.03.2003

1. Sozialmedizinische Bedeutung

Rückenschmerzen im Allgemeinen und bandscheibenassoziierte Beschwerden im Besonderen sind in Ländern wie Deutschland oder vergleichbar industrialisierten Ländern weit verbreitete Phänomene, über deren Prävalenz jedoch sehr heterogene Ergebnisse vorliegen. In epidemiologischen Studien zur Prävalenz von Rückenschmerzen in der allgemeinen Bevölkerung werden Punktprävalenzen zwischen 14 und 42 %, Jahresprävalenzen zwischen 15 und 73 % sowie Lebenszeitprävalenzen zwischen 51 und 84 % angegeben. Zum Teil lässt sich die große Varianz mit methodischen Unterschieden der Studien erklären. Nach einem identischen Design durchgeführte Untersuchungen in verschiedenen deutschen Städten ergaben eine Punktprävalenz zwischen 31 und 42 % (bei Berücksichtigung nur chronischer Schmerzen zwischen 8 und 12 %). Bei der Frage nach Rückenschmerzen und begleitender körperlicher Einschränkung stellte eine amerikanische Studie eine Einjahresprävalenz von 3,9 % fest, nach einer anderen Untersuchung gaben 17,8 % der Rückenschmerzpatienten auch eine Einschränkung ihrer Aktivität an (Schochat, Jäckel 1998).

Für Untersuchungen zur Häufigkeit von Rückenschmerzen finden mangels objektiver Parameter Schmerzfragebögen Verwendung. Ein Vergleich der Studienergebnisse wird durch unterschiedliche Definitionen von Lokalisation der Beschwerden, Intensität, Dauer bzw. Häufigkeit des Schmerzes erschwert. Zur Frage der Ursachen von Rückenschmerzen liegt eine Schätzung des Statistischen Bundesamtes vor: (Gesundheitsbericht für Deutschland) bei 20 % der von Rückenschmerzen Betroffenen lassen sich die Beschwerden auf eine umschriebene körperliche Erkrankung, einen biologischen Prozess oder zumindest die anatomische Quelle der Schmerzen zurückführen, z. B. auf Nervengewebe, Bandscheibe, Wirbelgelenke oder Muskulatur.

Unbestritten gehören Rückenschmerzen zu den häufigsten Beschwerden, aufgrund derer eine ärztliche Behandlung in Anspruch genommen wird. Von den etwa 390.000 im Jahre 2001 von der Angestelltenversicherung durchgeführten Leistungen zur medizinischen Rehabilitation wurde mehr als jede vierte Leistung aufgrund von Rückenleiden bzw. mit der Wirbelsäule im Zusammenhang stehenden Erkrankungen (ICD 10-Nr. M40-54) in Anspruch genommen, hiervon lagen wiederum bei mehr als jedem Vierten Bandscheibenschäden (ICD 10-Nr. M50-51¹) vor.

Die Anzahl der Rentenzugänge wegen verminderter Erwerbsfähigkeit unter der Diagnosengruppe „Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes“ (ICD-10-Nr. M00-99, 1. Diagnose) betrug im Jahr 2001 13.725. Darunter waren 2.685 Rentenzugänge wegen Bandscheibenschäden (ICD-10-Nr. M50 und M51) zu verzeichnen. Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes (ICD-10-Nr. M00-99) sind mit 19,6 % an den gesamten Rentenzugängen wegen verminderter Erwerbsfähigkeit beteiligt. Das Verhältnis von Frauen zu Männern bei den Rentenzugängen entspricht bei den in Tabelle 1 genannten Parametern der Anzahl der Versicherten, d. h. es bestehen keine geschlechtsspezifischen Unterschiede.

Abbildung 1 zeigt eine Differenzierung der Rentenzugänge wegen Bandscheibenschäden nach Alter. Das Durchschnittsalter bei Rentenbeginn beträgt bei Frauen 51,3 Jahre und bei Männern 53,7 Jahre.

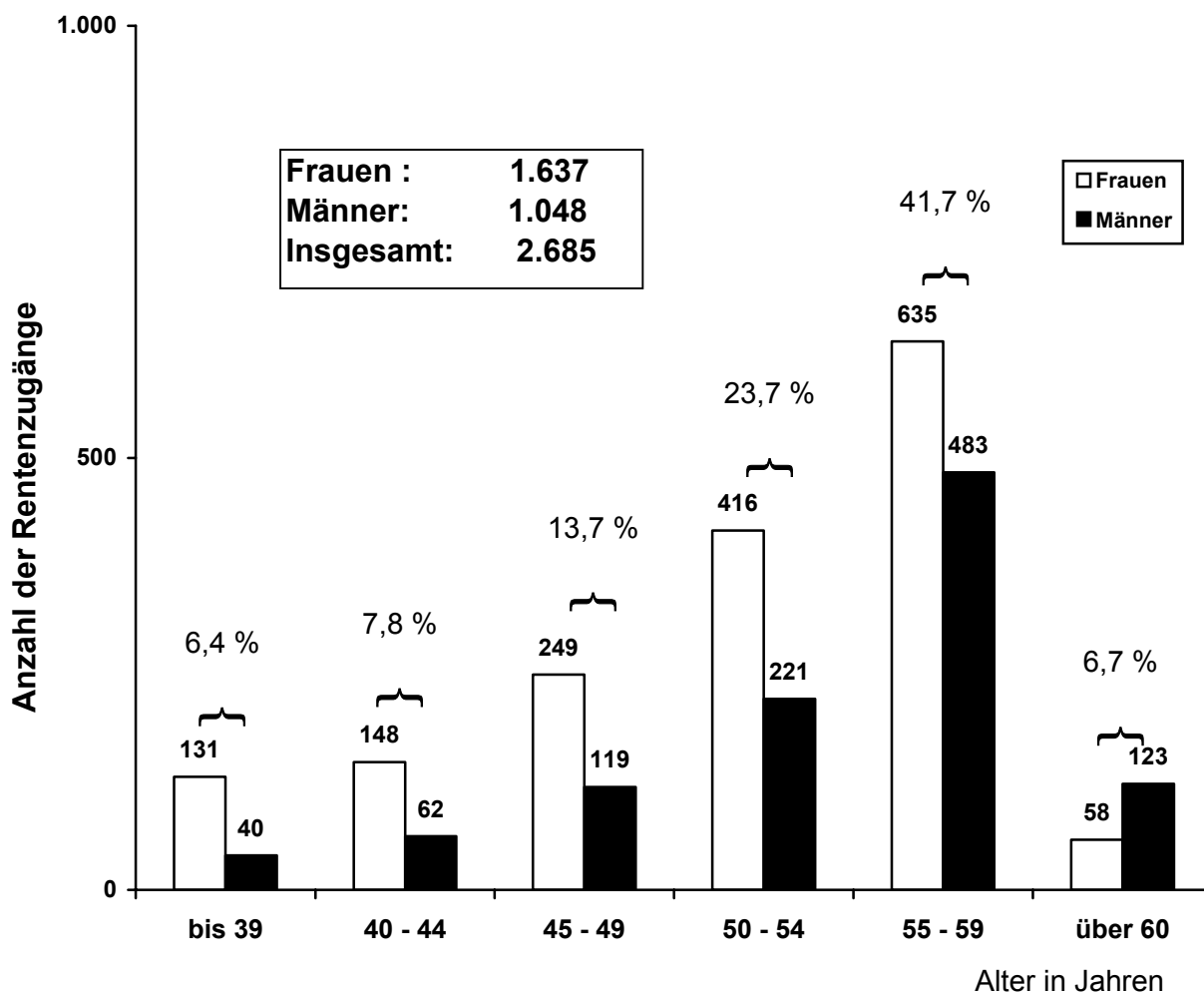
¹ Bandscheiben- und bandscheibenassoziierte Erkrankungen können auch mit anderen ICD-10-Ziffern als M50-51 verschlüsselt sein, siehe hierzu auch Seite 5 ff.

Tabelle 1: Rentenzugänge wegen verminderter Erwerbsfähigkeit bei Versicherten mit Bandscheibenschäden, Angestelltenversicherung 2001, 1. Diagnose (VDR Statistik 2001)

	Frauen	Männer	insgesamt
1. Rentenzugänge wegen verminderter Erwerbsfähigkeit insgesamt	43.313	26.890	70.203
2. davon: Krankheiten des Muskel-Skelettsystems und des Bindegewebes (ICD-10-Nr. M00-99)	8.781	4.944	13.725
3. davon: Bandscheibenschäden (ICD-10-Nr. M50-51)*	1.637	1.048	2.685 (3,8 % von 1.) (19,6 % von 2.)

*Bandscheiben- und bandscheibenassoziierte Erkrankungen können auch mit anderen ICD-10-Ziffern als M50-51 verschlüsselt sein, siehe hierzu auch Seite 5 ff.

Abbildung 1: Rentenzugänge wegen verminderter Erwerbsfähigkeit bei Versicherten mit Bandscheibenschäden (ICD-10-Nr. M50, M51) - Untergliederung nach Alter, Angestelltenversicherung 2001, 1. Diagnose (VDR Statistik 2001)



2. Definitionen

Anatomie

Innerhalb des Bewegungssegmentes Wirbelkörper-Bandscheibe-Wirbelkörper nimmt die **Bandscheibe** eine zentrale Stellung ein. Mit Faserring (Anulus fibrosus) und Gallertkern (Nucleus pulposus) bildet sie mit den hyalinen Knorpelplatten und den angrenzenden subchondralen Wirbelkörpergrund- und Deckplatten sowie dem **Bandapparat** eine funktionelle Einheit. Die Faserbündel des Anulus fibrosus verlaufen in gegenläufigen Spiraltouren und verbinden die Randleisten der benachbarten Wirbelkörper miteinander. Die Fasern des vorderen und hinteren Längsbandes inserieren an Anulus fibrosus und Knochengewebe. Im hinteren Längsband liegen sensible Fasern. Nach Verknöcherung des Intermediärknorpels sind Wirbelbögen, Dorn- und Querfortsätze mit den **Wirbelkörpern** knöchern starr verbunden. Die Bögen mit ihren Bandverbindungen bilden die seitlichen und hinteren Begrenzungen des Rückenmarkkanals und sind gleichzeitig Träger der Wirbelbogengelenke. Quer- und Dornfortsätze dienen als Insertionsstellen für die Rückenmuskulatur. Im Rahmen der frühkindlichen Entwicklung kann es zu einer Defektmissbildung in Form einer Spaltbildung der Interartikularportion im Wirbelbogen kommen. Diese Spondylolyse ist die Vorbedingung zur Ausbildung des echten Wirbelgleitens, der Spondylolisthesis. Der wesentliche Faktor zur Manifestation einer Spondylolyse ist aber die vermehrte Belastung der Wirbelsäule, insbesondere die Stauchungsbelastung in Hyperlordose, die zu einer Ermüdungsfraktur führen kann.

Funktion

Die **Bandscheibe** hat eine Pufferfunktion, dient als Abstandshalter, um die regelrechten Druckverhältnisse in den Wirbelbogengelenken zu gewährleisten, und nimmt als Verbindungsglied zweier Wirbelkörper an allen Bewegungen teil. Sie hat sowohl eine statische als auch eine dynamische Funktion. Der **Bandapparat** verbindet die einzelnen Segmente der Wirbelsäule miteinander, gewährleistet die Stabilität und limitiert die Beweglichkeit. Er hat damit eine statische Funktion und eine Schutzfunktion als Begrenzung des Rückenmarkkanals. **Wirbelkörper** und Wirbelbogengelenke bilden die zwei Tragsäulen des Körpers. Die Wirbelbogengelenke ermöglichen die Bewegung in allen Ebenen. Wirbelbögen und Wirbelkörper bilden den Rückenmarkkanal und haben damit neben statischer und dynamischer Funktion auch eine Schutzfunktion.

Pathophysiologie der Bandscheibenerkrankungen

Bereits frühzeitig - etwa mit Beginn des 25. Lebensjahres - nimmt der Wassergehalt des Nucleus pulposus ab, im hohen Lebensalter um etwa 20 %. Es handelt sich dabei um einen physiologischen Vorgang, der zunächst keinen Krankheitswert hat. Die Höhenminderung der Bandscheibe wird als **Chondrose** bezeichnet. Gleichzeitig ändert der Faserring seine Zugrichtung, worauf der Wirbelkörper mit Verknöcherungen an stark zug- oder druckbelasteten Arealen reagiert (**Spondylose**). Höhenminderung

der Bandscheibe und knöcherner Reaktion des angrenzenden Wirbelkörpers werden als **Osteochondrose** bezeichnet. Durch teleskopartiges Ineinandergleiten der Wirbelgelenke kommt es zu einer relativen Bandinstabilität, die meist nicht durch den aktiven Halteapparat die Muskulatur kompensiert werden kann. Dadurch ändern sich die Druckverhältnisse auf den Gelenkflächen, was langfristig zu Knorpelabrieb und knöchernen Anbauten an den Gelenkflächen führt (**Spondylarthrosis deformans**).

Bei stärkerer Gefügelockerung durch relative Bandinstabilität und muskuläre Schwäche kommt es zum Gleiten des Wirbels (**Pseudospondylolisthesis**). Dieser Gleitvorgang beträgt in der Regel nur 1 bis 3 mm und kann auch als sogenannte Retrolisthesis (Gleiten nach dorsal um 1 bis 3 mm) im Röntgenbild sichtbar werden. Die echte **Spondylolisthesis** ist nur möglich bei gleichzeitiger **Spondylolyse** und führt zu ausgedehnten Gleitvorgängen nach ventral bis zur Luxation des gesamten Wirbelkörpers vor das Kreuzbein (**Spondyloptose**).

Starke knöcherner Reaktionen der Wirbelgelenke, eine Hypertrophie des Lig. flavum im Alter, ein Wirbelgleiten oder in den Spinalkanal verlagertes Bandscheibengewebe können den Rückenmarkskanal einengen. Angeborene Missbildungen von Wirbelkörpern, eine Chondrodystrophie oder generalisierte Knochenerkrankungen wie Fluorose und Morbus Paget können ebenfalls zur Verengung des Spinalkanals führen. Liegt der Durchmesser des Rückenmarkskanals unter 1 cm (bestimmt durch CT- oder MRT-Aufnahmen) wird definitionsgemäß die Diagnose **Spinal(kanal)stenose** gestellt.

Als Folge chronischer oder akuter Biegespannungen treten Strukturveränderungen des Anulus fibrosus auf, z. B. Ausdünnungen, so dass sich Bandscheibenmaterial vorwölbt (**Protrusion**), später Einrisse, durch die sich Bandscheibenmaterial verlagern kann in Richtung auf das Foramen intervertebrale oder den Rückenmarkskanal (**Nukleusprolaps**). Je nach Lokalisation des Bandscheibenvorfalles können Nervenwurzeln (Verlagerung nach mediolateral bis lateral) oder das Rückenmark (Verlagerung nach medial) beeinträchtigt werden. Protrusionen sind zumeist ohne Krankheitswert, können aber bei starker Dehnung des hinteren Längsbandes die dortigen sensiblen Fasern reizen und Schmerzen auslösen. Zu Einrissen des Anulus fibrosus kommt es am häufigsten an den dynamisch oder statisch stark belasteten Segmenten der Wirbelsäule wie den Zervikalsegmenten C5 - C7 und den Lumbalsegmenten L4 - S1.

Klinische Bilder (Syndrome)

Die klinischen Bilder werden in der 10. Revision der „Internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme“ (ICD-10) unter zwei Blickrichtungen betrachtet: pathologisch anatomisch oder nach Lokalisation und Symptomatik, z. B. können Nukleusprolaps L4/5 (pathologisch anatomisch) und Lumboischialgie (Schmerzsymptomatik) dasselbe Krankheitsbild bezeichnen.

ICD-10 Nr. M54.2: Zervikalneuralgie

M53.0: Zervikozephalales Syndrom

M53.1: Zervikobrachial-Syndrom

Verschleißerscheinungen der Bandscheibe und der Wirbelgelenke verursachen eine Lockerung des Kapsel-Bandapparates eines oder mehrerer Segmente. Ein gut funk-

tionierendes Muskelkorsett kann diesen Stabilitätsverlust kompensieren. Gelingt dieses nicht, treten schmerzhafte Muskelverspannungen (Muskelhartspann, lokalisierte Myogelosen) auf. Bei der **Zervikalneuralgie** breitet sich der Schmerz im Bereich des Halses und Nackens aus; das **zervikozepale Syndrom** geht mit einem haubenförmigen Spannungskopfschmerz einher (aufsteigend vom Hinterkopf mit haubenförmiger Ausbreitung bis zur Stirn); die Verspannung von Muskelketten der Nacken- und Schultergürtelmuskulatur führt beim **Zervikobrachial-Syndrom** zur Schmerzausstrahlung in die Arme. Haltungsfehler oder beruflich bedingte Zwangshaltungen lösen dieselben Vorgänge und Symptome aus. Neurologische Ausfälle treten bei diesen Krankheitsbildern nicht auf.

ICD-10 Nr. M50.1: Zervikaler Bandscheibenschaden mit Radikulopathie

M50.2: Sonstige zervikale Bandscheibenverlagerung

Beim **zervikalen Bandscheibenschaden mit Radikulopathie** bewirkt die verlagerte Bandscheibe einen Schmerz durch Druck auf die Nervenwurzel. Reflektorisch resultiert zur Druckentlastung eine Schmerzschonhaltung mit Fixierung des betroffenen Segmentes meist in kyphoskoliotischer Stellung. Der Druck auf die Nervenwurzel bedingt einen scharfen Schmerz entsprechend des Versorgungsgebietes des betroffenen Nerven (Ausnahme C4/C5: Störung der Zwerchfellbeweglichkeit, Zwerchfellochstand, restriktive Lungenfunktionsstörung bei Affektion des Nervus phrenicus). Der Schmerz durch Reizung der Nervenfasern und die begleitende Muskelverspannung ist anhaltend und intensiv, die Beweglichkeit stark eingeschränkt. Eine Belastung durch Heben und Tragen verstärkt die Symptomatik; die Schonhaltung ist durch Lagewechsel nur selten zu beeinflussen. Je nach Druckintensität und -dauer kann es im Versorgungsgebiet der Nervenwurzel zu Reflexausfällen, sensiblen oder motorischen Störungen kommen. Die **sonstige zervikale Bandscheibenverlagerung** zum vorderen oder hinteren Längsband hin (Protrusion) bleibt meist asymptomatisch.

ICD-10 Nr. M48.0: Spinalstenose

M50.0: Zervikaler Bandscheibenschaden mit Myelopathie

Eine Einengung des Spinalkanals durch knöcherne Reaktionen an Wirbelkörper oder Wirbelgelenk auf einen Durchmesser von unter 1 cm wird als **Spinal(kanal)stenose** bezeichnet. Kommt es durch diese knöcherne Einengung oder durch Verlagerung von Bandscheibenmaterial in den Spinalkanal zu einem Druck auf das Rückenmark, entwickelt sich eine Rückenmarkschädigung (**Myelopathie**) im Bereich der Pyramidenseitenstränge mit Auftreten eines erhöhten Muskeltonus über Koordinationsstörungen beim Gang (Ataxie) oder beim Schreiben bis hin zu einer spastischen Paraparese der Beine, selten sind zusätzlich die Arme betroffen. Die Spinal(kanal)stenose ohne Myelopathie bedingt keine Symptomatik.

ICD-10 Nr. M54.3: Ischialgie

M54.4: Lumboischialgie

M51.1: Lumbale und sonstige Bandscheibenschäden mit Radikulopathie

Bei Ischialgie, Lumboischialgie, lumbalen und sonstigen Bandscheibenschäden mit Radikulopathie drückt nach mediolateral verlagertes Bandscheibengewebe auf eine der Wurzeln des Nervus ischiadicus in den Segmenten LWK3 - SWK1. Es entsteht ein scharfer Schmerz mit Ausstrahlung in ein Bein, verbunden mit einer schmerzhaft fixierten meist kyphoskoliotischen Fehlhaltung der Lendenwirbelsäule. Schmerzverstärkung erfolgt durch Druckerhöhung im Bauchraum wie z. B. beim Husten, Niesen, Pressen, Heben und Tragen. Erleichterung wird am häufigsten durch zügiges Laufen

oder Entlastung durch Kyphosierung (z. B. Stufenbettlagerung) erreicht. Im Versorgungsgebiet der betroffenen Nervenwurzel kommt es je nach Dauer und Intensität des Drucks zu Reflexausfällen, sensiblen oder motorischen Störungen.

ICD-10 Nr. M51.0: Lumbale und sonstige Bandscheibenschäden mit Myelopathie

M48.0: Spinalstenose

Die lumbale, nach medial sequestrierte Bandscheibenverlagerung löst selten einen so starken Druck auf das Rückenmark aus, dass es zu einer **Myelopathie** kommt, da ab LWK2 eine konusartige Verjüngung des Rückenmarks beginnt (Cauda equina). Typisch für das **Caudasyndrom** sind sogenannte Reithosenanästhesie sowie Blasen- und Mastdarmfunktionsstörungen. Kommt es bei einer **lumbalen Spinal(kanal)-stenose** zu zeitweiliger Bedrängung der Cauda equina durch veränderte Belastungsverhältnisse, tritt typischerweise die Claudicatio spinalis auf. Diese äußert sich als belastungsabhängiger Rückenschmerz mit Ausstrahlung in die Beine bereits nach kurzer Gehstrecke, der durch Stehenbleiben und Änderung der Haltung - insbesondere Rumpfvorneigung - wieder verschwindet.

ICD-10 Nr.: Lumbales Facettensyndrom und pseudoradikuläre Symptomatik, z. B. M54

Durch Verschleißerscheinungen der Wirbelgelenke kommt es zur Reizung der Gelenkkapsel, die über Mechanorezeptoren Kontraktionen der pelvifemoralen und ischiocruralen Muskulatur mit dem Ziel auslöst, Lendenwirbelsäule und Becken zu stabilisieren. Der dabei entstehende myogene Schmerz ähnelt im Ausbreitungsgebiet der radikulären Versorgung und wird als **pseudoradikulär** bezeichnet. Sensibilitätsstörungen oder Reflexausfälle treten nicht auf; geklagt werden Parästhesien, die nicht dermatombezogen sind. Die Symptomatik ist abhängig von statischer Belastung wie Haltungskonstanz. Der Rückenschmerz überwiegt, der Langsitz ist möglich. Die Aufgabe schmerzhafter Schonhaltungen bei Positionswechsel ist differenzialdiagnostisch von Bedeutung.

ICD-10 Nr. M96.1: Postlaminektomie-Syndrom Postnukleotomie-Syndrom¹

Das **(Hemi-)Postlaminektomie-Syndrom** ist gekennzeichnet durch einen anhaltenden, nicht immer radikulären Schmerz der Lendenwirbelsäule nach (Hemi-) Laminektomie. Auslöser ist die Segmentinstabilität durch die teilweise Resektion des Wirbelbogens und einer Gelenkfläche. Diese Operationsmethode ist wegen der Folgeerkrankungen und verbesserter Operationstechniken inzwischen weitgehend verlassen worden zu Gunsten von Nukleotomie und minimalinvasiver Eingriffe.

Unter dem Begriff **Postnukleotomie-Syndrom** werden anhaltende Schmerzzustände nach Bandscheibenoperation zusammengefasst. Ursache dieser Schmerzen können die Höhenabnahme des Bandscheibenraums mit konsekutiver Instabilität, narbige Veränderungen im ehemaligen Operationsgebiet mit Irritation der Nervenwurzel, degenerative Veränderungen der Wirbelgelenke oder eine Schmerzfehlerverarbeitung sein.

ICD-10 Nr. M54: Rückenschmerzen

M54.5: Kreuzschmerz (low back pain)

Durch Verschleißvorgänge an Bandscheibe und Wirbelkörper, Trainingsmangel und muskuläre Dysbalancen, Haltungsfehler oder Zwangshaltungen wird eine muskuläre

¹ Hierfür liegt kein separates Item der ICD-10 vor.

Überlastung mit nachfolgender Verspannung sowie ein unphysiologischer Zug am schmerzempfindlichen Bandapparat ausgelöst. Charakteristisch ist ein anhaltender, breit ausstrahlender Rückenschmerz, meist mit gleichzeitiger schmerzhafter Blockierung der Iliosakralgelenke (Rückenschmerzen, Kreuzschmerz einschließlich Lumbago, Lumbalgie) und gelegentlich pseudoradikulärer Ausstrahlung.

Syndrome mit Diskrepanz zwischen Symptomatik und pathologischem Korrelat

Als **funktioneller Rückenschmerz**¹ werden anhaltende Schmerzen bezeichnet, zu denen ein adäquates pathologisch-anatomisches Korrelat fehlt. Der Schmerzcharakter ist uneinheitlich. Auffällig ist eine umfangreiche, diffuse, teilweise bizarr anmutende Beschreibung der Schmerzqualität, Schmerzausbreitung und Schmerzentstehung. Die am Bewegungsapparat objektivierbaren Untersuchungsbefunde stehen in Diskrepanz zu den subjektiv geklagten Beschwerden. Es sollte nach sorgfältigem Ausschluss wesentlicher Funktionsstörungen des Stütz- und Bewegungsapparates in diesen Fällen eine neurologisch-psychiatrische Untersuchung erfolgen.

Als **Failed-Back-Syndrome**¹ werden anhaltende, therapieresistente Rückenschmerzen bezeichnet, die nach einem oder wiederholten operativen Eingriffen im Bereich der Wirbelsäule auftreten. Sie sind gekennzeichnet durch eine Symptomatik mit Funktionsstörungen, die sich nicht durch adäquate pathologisch-anatomische oder röntgenologische Befunde erklären lassen.

ICD 10-Nr. F45: Somatoforme Störungen

Besonders bei ausgeprägter Schmerzsymptomatik müssen bandscheibenassoziierte Krankheitsbilder diagnostisch auch von manifesten psychischen Störungen abgegrenzt werden. Die **anhaltende somatoforme Schmerzstörung** (F45.4) ist durch einen kontinuierlichen, mindestens sechs Monate an den meisten Tagen anhaltenden schweren und belastenden Schmerz in einem Körperteil gekennzeichnet. Dieser kann nicht adäquat durch den Nachweis eines pathophysiologischen Prozesses oder einer körperlichen Störung erklärt werden und ist anhaltend der Hauptfokus für die Aufmerksamkeit des Patienten. Der Schmerz hat seine ursprüngliche Funktion als Warnsignal verloren. Die Fehlverarbeitung des Schmerzes führt zur Entwicklung eines eigenständigen Krankheitsbildes auf psychischer Ebene.

Die Merkmale der Störung sind in der ICD-10 eindeutig durch operationalisierte positive Kriterien festgelegt.

3. Krankheitsfolgenmodell nach ICF bei Bandscheiben- und bandscheibenassoziierten Erkrankungen

Entscheidend für die sozialmedizinische Beurteilung ist nicht die Diagnose, sondern Art und Umfang der Symptomatik sowie deren Auswirkung auf die Leistungsfähigkeit im Erwerbsleben.

In diesem Zusammenhang sind die verschiedenen Dimensionen des Gesundheits- bzw. Krankheitsfolgenmodells der WHO zu berücksichtigen, wie sie in der „Internati-

¹ Hierfür liegt kein separates Item der ICD-10 vor.

onalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit“ (International Classification of Functioning, Disability and Health, ICF¹) konzipiert wurden. Die Erkrankung und ihre Folgesymptomatik wird als Ergebnis sich wechselseitig beeinflussender somatischer, psychischer und sozialer Einflussfaktoren verstanden. Zentraler Bestandteil der ICF sind die Kategorien funktionale Gesundheit (Funktionsfähigkeit) und Behinderung. In einer Behinderung spiegelt sich die negative Wechselwirkung zwischen einer Person mit einem Gesundheitsproblem und ihren Kontextfaktoren auf ihre Funktionsfähigkeit wider. Für den Bereich der Rehabilitation ist wesentlich, inwieweit Menschen mit Beeinträchtigungen ihrer Funktionsfähigkeit auch an der Teilhabe an verschiedenen Lebensbereichen behindert sind.

Bandscheiben- oder bandscheibenassoziierte Erkrankungen manifestieren sich auf der **Ebene von Funktionen und Strukturen des menschlichen Organismus** in Form einer schmerzhaft bedingten Bewegungseinschränkung oder Instabilität, als Muskeldysbalancen oder Nervenkompression mit neurologischen Ausfällen sowie als Muskelverschmächtigung. Eine gestörte Schmerzverarbeitung, aber auch Emotionen wie Angst und Verunsicherung oder Depressivität sind zu berücksichtigen, da die Ebene der Körperstrukturen und -funktionen zugleich spezifische psychomentale Funktionen umfasst.

Auf der **Ebene der Tätigkeiten (Aktivitäten) einer Person** wird das Ausmaß der bestehenden Fähigkeitsstörung bzw. der funktionellen Einschränkung beschrieben. In Erweiterung des eher defizitorientierten Ansatzes der ursprünglichen ICIDH bemühten sich die Folgeversionen darum, das Profil der noch verbliebenen Fertigkeiten, Tätigkeiten und Ressourcen in Alltag und Beruf zu ermitteln. Diese können unter dem Aspekt der Performanz (Wie wird eine bestimmte Aktivität durchgeführt? - Welche Probleme gibt es dabei?), aber auch unter dem Gesichtspunkt der Kapazität (Wie hoch ist das Leistungsvermögen bezüglich der betreffenden Aktivität?) betrachtet werden.

Einschränkungen der Aktivitäten bei bandscheibenassoziierten Erkrankungen können sich z. B. im Bereich der körperlichen Belastbarkeit (Tragen, Bewegen und Handhaben von Gegenständen, Beibehalten und Verändern der Körperposition, Ausdauer, Selbstversorgung), bei der Fortbewegung (Gehstrecke, Wegefähigkeit, Treppensteigen, schnelles Laufen) oder im Bereich der komplexen Aufgabenbewältigung am Arbeitsplatz (Umgang mit Stress, Zeitdruck, psychischen Anforderungen, Verantwortung, Schichtarbeit) ergeben. Die Einschränkungen werden modifiziert durch das subjektive Krankheitsmodell.

Die soziale Beeinträchtigung, die möglicherweise aus einer bandscheibenassoziierten Erkrankung resultiert, wird in der ICF mit der Beeinträchtigung an der **Teilhabe (Partizipation) an Lebensbereichen** dargestellt. Hierzu zählen u. a. Ausbildung, Arbeits- oder Erwerbstätigkeit, Partnerschaft, Familie und Haushaltsführung sowie Freizeit und Benutzung von Verkehrsmitteln. Eine Einschränkung der Partizipation kann sich z. B. aus beruflichem Abstieg, Arbeitsplatzverlust, sozialer Isolierung und Stigmatisierung oder Verlust sozialer Unterstützung ergeben.

¹ Die ICF ist die Nachfolgerin der „Internationalen Klassifikation der Schädigungen, Fähigkeitsstörungen und Beeinträchtigungen“ (ICIDH) von 1980.

In Ergänzung zu der Ebene der Teilhabe werden in der ICF **Kontextfaktoren** eingeführt. Sie dienen der Feststellung der Rahmenbedingungen, die die gesellschaftliche Teilhabe eines Menschen fördern oder behindern. Zu den Kontextfaktoren zählen u. a. die Verfügbarkeit von Hilfsmitteln, die Beschaffenheit des Arbeitsplatzes (Geräusche, Vibration, Temperatur, Feuchtigkeit, Arbeitsorganisation), die Unterstützung durch Hilfspersonen oder der Zugang zu Dienstleistungen von Verbänden und Vereinen (z. B. Trainingsgruppen, Rückenschule). Individuelle und gesellschaftliche Wertvorstellungen hinsichtlich Gesundheit, Krankheit und Leistungsfähigkeit sind als Kontextfaktoren für die sozialmedizinische Bewertung gleichfalls von Bedeutung.

4. Sachaufklärung

Die Sachaufklärung dient primär der Ermittlung der Funktionsstörungen, um daraus eine differenzierte Beurteilung von Fähigkeitsstörungen und noch vorhandenen Fähigkeiten abzuleiten. Dies kann das Einholen weiterer Informationen voraussetzen.

Zur Sachaufklärung gehören: Anamnese, Befunde von klinischer Untersuchung und Beobachtungen im Rahmen des Untersuchungsablaufs. Ergänzend erfolgt eine symptombezogene apparative Diagnostik.

Weiterhin sind vorhandene medizinische Unterlagen (z. B. bildgebende Diagnostik, Belastungsuntersuchungen, ergänzende technisch-apparative Untersuchungen, Befundbericht des behandelnden Arztes, Krankenhaus- oder Reha-Entlassungsbericht) zu berücksichtigen. Kann auf zeitlich und inhaltlich aussagekräftige Unterlagen zurückgegriffen werden und wird nicht über eine zwischenzeitlich eingetretene Veränderung des Gesundheitszustands berichtet, kann eine Beurteilung auf der Grundlage dieser Befunde erfolgen.

4.1 Anamnese und körperliche Untersuchung

Die **Anamnese** umfasst:

- Angaben zum bisherigen Krankheitsverlauf:
 - Auslösende(s) Ereignis/Faktoren, Situationen und Umstände, die zu Beschwerden führen, Belastungsabhängigkeit
 - Art, Lokalisation, Häufigkeit, Dauer und Tagesrhythmik der Beschwerden
 - Schmerzcharakter und -ausstrahlung (Schmerztagebuch)
 - Folgeschäden nach Trauma oder Operation
 - vegetative Anamnese
 - begleitende orthopädische Erkrankungen
 - nicht-orthopädische, insbesondere psychische Erkrankungen einschließlich Therapie
 - Risikofaktoren und -verhalten
 - Beeinträchtigungen im Alltag und in der Freizeit inklusive lindernder Umstände, Rückzugsverhalten
 - Angaben zur Gehstrecke
 - bisherige und geplante invasive bzw. nicht-invasive Diagnostik

- bisherige und geplante invasive bzw. nicht-invasive Therapie (aktive/passive Maßnahmen, fachspezifische Behandlung, Operationen)
- Beschwerdeentwicklung unter Therapie
- aktuelle Medikation, Dosierung
- Krankheitsbewältigung

- Sozial- und Berufsanamnese:
 - Ausbildung, berufliche Qualifikation
 - bisherige Tätigkeiten
 - soziales Umfeld
 - Anregung zum Rentenantrag (selbst, Hausarzt, Krankenkasse)

- Beschreibung der beruflichen Belastbarkeit:
 - Arbeitsplatzbeschreibung
 - tätigkeitsbezogene Belastungsfaktoren
 - Beeinträchtigung am Arbeitsplatz (körperlich und psychisch)
 - Status am Arbeitsplatz, Arbeitszufriedenheit
 - Erreichen des Arbeitsplatzes (z. B. Selbstfahrer, mit öffentlichem Nahverkehr, Begleitperson), Angabe der Wegstrecke
 - Arbeitsunfähigkeitszeiten - möglichst mit Angaben des Grundes

- außerberufliche Aktivitäten:
 - Reisen, Hobbys, Sport
 - nebenberufliche Tätigkeiten
 - Pflege von Angehörigen
 - Teilnahme an Selbsthilfegruppen und Vereinen; Wahrnehmung von Ehrenämtern

- subjektives Krankheitsmodell

- Mobilität, z. B. im Falle einer Begutachtungssituation Erreichen des Begutachtungsortes (Selbstfahrer, öffentlicher Nahverkehr, Begleitperson).

Die **körperliche Untersuchung** umfasst:

- orientierender allgemeiner Status inklusive Allgemeinzustand, Habitus, Größe und Gewicht, Pulsstatus sowie orientierender psychischer Befund

- Untersuchung der Wirbelsäule, Muskulatur und Gelenke in übersichtlicher Form und logischer Reihenfolge ggf. unter Einbeziehung manualtherapeutischer Untersuchungsmethoden, siehe dazu in Anlage 6.4: Glossar):
 - Inspektion
 - Palpation
 - Feststellung des Bewegungsumfanges nach der Neutral-Null-Methode (mit Aktiv- und Passivfunktionen, auch Greiffunktionen mit Angabe zur Händigkeit, Finger-Boden-Abstand und Langsitz)
 - Umfangmessung der Extremitäten unter Hinweis auf Schonverhalten, sichtbare Atrophien, Asymmetrien, Beschwiellung
 - Prüfung erschwerter Gang- und Standarten
 - orientierender neurologischer Status

- Beobachtungen:
 - Gangbild und Verhalten innerhalb und außerhalb der Untersuchungssituation
 - Bewegungsabläufe wie Haltungswechsel beim Sitzen vor dem Untersucher, An- und Ausziehen
 - Gebrauch von orthopädischen Hilfsmitteln mit Angabe zu Gebrauchsspuren.

Die Beobachtungen als Teil der körperlichen Untersuchung sind zur Plausibilitätsbeurteilung insbesondere bei Diskrepanz zwischen subjektivem Erleben und objektivem Befund von besonderer Bedeutung; sie sind zu dokumentieren und in das Ergebnis der Beurteilung einzubeziehen.

4.2 Apparative Diagnostik

Die gebräuchlichen apparativen Untersuchungsmethoden bei Erkrankungen der Wirbelsäule sind:

- Röntgenuntersuchung
- Computertomographie (CT)
- Magnetresonanztomographie (MRT)¹
- Knochenszintigraphie.

Eine Myelographie wird nur noch für spezielle Fragestellungen verwandt. Bei radikulärer Symptomatik können zusätzlich Elektromyographie (EMG) und Elektroneurographie (ENG) zum Einsatz kommen.

Röntgenuntersuchungen und CT ohne Kontrastmittel sowie MRT können - eine kritische Indikationsstellung unter Beachtung der Strahlenschutzverordnung vorausgesetzt - zugemutet werden. Untersuchungen mit Verabreichung von Kontrastmitteln oder anderen Substanzen gelten als invasive Untersuchungen, die nicht mitwirkungspflichtig sind. Darüber hinausgehend sind solche Untersuchungen nicht mitwirkungspflichtig, die mit unzumutbaren Schmerzen einhergehen oder z. B. klaustrophobische Beeinträchtigungen im Rahmen einer MRT hervorrufen. Bereits vorliegende Untersuchungsbefunde sind in die Bewertung mit einzubeziehen.

Apparative Untersuchungsbefunde ohne korrelierende Symptome sind für die Leistungsbeurteilung nicht von Bedeutung.

• Röntgenuntersuchung

Indikation für die Standardröntgenaufnahme der Wirbelsäule ist länger anhaltender Schmerz oder länger anhaltende Bewegungseinschränkung im Bereich eines Wirbelsäulenabschnitts.

Technisch werden Röntgenaufnahmen einzelner Wirbelsäulenabschnitte in zwei Ebenen - anterior-posterior (a.p.) und seitlich - im Stehen² angefertigt, bei besonderen

¹ Synonyme: Kernspin(resonanz)tomographie, nuclear magnetic resonance tomography, NMR- oder MR-Tomographie

² Aufnahmen im Stehen sind geeignet zur Beurteilung der Statik, Aufnahmen im Liegen zur Beurteilung der Knochenstruktur.

Fragestellungen zusätzlich Spezialaufnahmen in den schrägen Ebenen (z. B. bei Verdacht auf knöcherne Einengungen der Nervenaustrittslöcher oder Spaltbildungen im Wirbelbogen) oder Funktionsaufnahmen in Inklination und Reklination (bei Verdacht auf Gefügelockerungen).

Die Röntgenschichtaufnahme zur Abklärung nicht ausreichend dargestellter Knochenstrukturveränderungen oder zur exakten Lokalisation einer knöchernen Veränderung ist heute kaum noch gebräuchlich, da hier CT und MRT wesentlich exaktere Befunde liefern. Ähnliches gilt für die Myelographie, die als Funktionsmyelographie nur noch in seltenen Fällen zur Klärung einer Operationsindikation eingesetzt wird.

Bei der Auswertung von Röntgenaufnahmen sollte nach einem Schema vorgegangen werden, das Vergleichbarkeit ermöglicht, die Befunde nachvollziehbar macht und das Übersehen pathologischer Befunde erschwert. Gesondert sollten beschrieben werden: Wirbelsäulenhaltung, Anzahl der Wirbelkörper, Form der Wirbelkörper, Stellung der Wirbelkörper, Knochenstruktur der Spongiosa und der Kortikalis, Höhe der Zwischenwirbelräume, Wirbelbögen, Wirbelgelenke, Querfortsätze, Dornfortsätze und die mitdargestellten Weichteile.

Zuordnung von Röntgenbefund und Diagnose:

Wirbelsäulenhaltung: Die vermehrte Hohl- oder Rundrückenbildung entspricht der Hyperlordose oder Hyperkyphose, die verminderte Hohl- oder Rundrückenbildung dem Flachrücken oder der unphysiologischen Steilstellung, die Seitverbiegung mit Rotation der Skoliose.

Anzahl der Wirbelkörper: Weicht die Anzahl von der Norm ab, handelt es sich um eine Anlagestörung (angeborene Übergangsstörung); am häufigsten die Sakralisation oder Hemisakralisation des letzten Lendenwirbels, selten die Lumbalisation des ersten Kreuzbeinwirbels, die Atlasassimilation oder die Halsrippe am siebten Halswirbelkörper.

Form der Wirbelkörper: Keilwirbel sind Folge traumatischer Frakturen, osteoporotischer Spontanverformungen oder Folge eines Morbus Scheuermann. Schmetterlingswirbel oder Halbwirbel stellen eine angeborene Fehlbildung dar. Kastenwirbel entstehen bei Morbus Bechterew. Die Randzackenbildung ist das radiologische Korrelat der Spondylose.

Stellung der Wirbelkörper: Dreh(gleit)fehlstellungen im seitlichen und a.p. Bild entstehen bei Skoliosen, Gleitvorgänge im seitlichen Bild bei Gefügelockerungen im Rahmen einer Spondylolyse mit (Pseudo-)Spondylolisthesis (zur Klassifikation nach Meyerding siehe Anlage 6.4: Glossar).

Knochenstruktur: Vermehrte Strahlentransparenz durch homogen verminderte Knochenbälkchen ist Zeichen einer Osteoporose. Defekte in der Balkenstruktur entstehen bei Zystenbildung und metastatischer Osteolyse. Eine erhöhte Strahlentransparenz bei erhaltener Knochenstruktur ist das radiologische Bild der Osteomalazie. Zu homogen verminderter Strahlentransparenz kommt es bei Fluorose und Marmor-Knochenkrankheit. Inhomogene Verdichtungen der Knochenstruktur treten bei Kompaktainseln oder bei osteoplastischen Metastasen auf. Eine strähnige, vergrößerte Knochenstruktur weisen Hämangiomwirbel und der Morbus Paget auf. Verdickung

und vermehrte Kalkeinlagerung in Grund- und Deckplatten kennzeichnen die Osteochondrose.

Höhe der Zwischenwirbelräume: Die Erniedrigung des Zwischenwirbelraumes ist Ausdruck degenerativer Veränderungen der Bandscheibe, der Chondrose. Bei Blockwirbeln ist der Zwischenwirbelraum aufgehoben. Ursächlich kommen angeborene oder erworbene Störungen (degenerativ, entzündlich, operativ) in Frage.

Wirbelbögen: Die im halbschrägen Durchmesser erkennbaren Spaltbildungen im Wirbelbogen treten auf bei Spondylolyse, im a.p. Bild erkennbar bei Spina bifida. Das Fehlen der Wirbelbogenwurzeln spricht oft für osteolytische Metastasen.

Wirbelgelenke: Eine verplumpte Form der Gelenkfortsätze und ein verschmälertes Gelenkspalt führen zur Diagnose Spondylarthrosis deformans.

Dornfortsätze: Eine vermehrte Sklerosierung der lumbalen Dornfortsätze durch Kontakt bei Hyperlordose wird als Baastrup-Phänomen bezeichnet.

Umgebende Weichteile: Ein verbreiteter Muskelschatten oder eine paravertebrale Verschattung sprechen für eine Abszedierung oder einen anderen raumfordernden Prozeß. Periostale Verkalkungen des Bandapparates entstehen bei Morbus Bechterew und Forrestier-Spondylose. Kalkeinlagerungen in den Gefäßen finden sich bei Gefäßsklerose.

Das **Standardskelettröntgenbild** bietet eine Fülle von Informationen, so dass auch vor geplanter Computertomographie oder Kernspintomographie nie auf das Standardröntgenbild als erste diagnostische Maßnahme verzichtet werden sollte.

- **Computertomographie (CT)**

Indikation: Die Computertomographie ist neben der Magnetresonanztomographie eine Methode zur Differenzialdiagnostik des Bandscheibenvorfalles mit klinisch eindeutiger radikulärer segmentaler Symptomatik. Tomographiert werden das betroffene Segment und die beiden Nachbarsegmente. Bei der Spinalkanalstenose, bei Wirbelfrakturen und destruierenden Vorgängen ist die Aussagekraft ebenfalls gut.

Beurteilung: Im Computertomogramm erkennt man Größe und Lokalisation eines Bandscheibenvorfalles und die Lagebeziehung zur Nervenwurzel. Der Durchmesser des Spinalkanals kann bestimmt werden.

Grenzen der Methode: Die Schichten im CT werden in Abständen von 2 mm (HWS) oder 5 mm (BWS/LWS) angefertigt. Mit diesen Querschnitten können kleine oder ungünstig gelegene Bandscheibenvorfälle der Abbildung entgehen. An der Halswirbelsäule entstehen in den kaudalen Segmenten wegen Überlagerung durch den Schultergürtel häufig Artefakte. Ebenso verursachen Metallimplantate Artefakte. Für die Differenzialdiagnose von Narbengewebe und Rezidivprolaps im CT ist die intravenöse Gabe eines Kontrastmittels erforderlich. Bessere Auflösung und Detaildarstellung werden durch Spiralcomputertomographie oder Magnetresonanztomographie erreicht.

- **Magnetresonanztomographie (MRT)**

Die Magnetresonanztomographie [MRT, Synonym: Kernspin(resonanz)tomographie] ist ein computergestütztes bildgebendes Diagnose-Verfahren, bei dem im Gegensatz zu Computertomographie und Röntgen keine Strahlenbelastung auftritt. Mit dieser Technik werden Protonen der Wasser- und Fettbestandteile zur Kernresonanz angeregt. Je nach Aufnahmeverfahren werden wasser- oder fettreiche Gewebe als helle Flächen dargestellt. Wasserarme Gewebe oder schnellströmende Blutanteile treten als dunkle Flächen auf. Eine Differenzierung von Ödemen, Nekrosen, Narben, Blutungen oder Neoplasien gegenüber dem gesunden Gewebe ist besser möglich als bei der Computertomographie. Die intravenöse Gabe von Gadolinium-Komplexverbindungen kann die Kontrastierung verstärken. Mit der T1-Wichtung kommen kontrastreiche Konturen zur Abbildung, wie es für die Untersuchung des Rückenmarkkanals und der Rückenmarkshäute erforderlich ist. Die T2-Wichtung wird für die Gewebestrukturabbildung gewählt. Dadurch können Prolaps und Narbengewebe unterschieden werden oder auch myelomalazische Veränderungen.

Indikation: Die Kernspintomographie ist die Methode der Wahl bei langanhaltenden Lumboischialgien ohne eindeutige radikuläre Symptomatik, bei Mehretagenvorfällen, vor Fusionsoperationen und beim Bandscheibenvorfall im Segment HWK7/BWK1 sowie bei Rezidivvorfällen. Differenzialdiagnostisch können Rezidivvorfälle gegen das Narbengewebe nach Nukleotomie abgegrenzt werden. Langstreckige Spinalkanalstenosen und Myelopathien wie auch Syringomyelie, Tumoren und Entzündungen stellen weitere Indikationen dar.

Grenzen der Methode: Die Untersuchungszeit beträgt mindestens 20 Minuten und stellt damit hohe Anforderungen an die Kooperativität des Patienten, der über den gesamten Zeitraum in unveränderter Position verharren muss. Für Schrittmacher-Patienten ist die Untersuchung kontraindiziert. Metallimplantate verursachen wie bei der Computertomographie Störeffekte bei der Abbildungsqualität. Bei Titanimplantaten können neuere Kernspintomographiegeräte durch eine entsprechende Software die Implantate „herausrechnen“. Die enge röhrenförmige Konstruktion des Tomographen kann klaustrophobische Ängste hervorrufen.

- **Knochenszintigraphie**

Die Knochenszintigraphie spielt in der Diagnostik der Bandscheiben- und bandscheibenassoziierten Erkrankungen eine untergeordnete Rolle und wird nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Indikation: Das Knochenszintigramm ist geeignet zur Differenzialdiagnostik entzündlicher, degenerativer oder metastatischer Veränderungen. Die einzige Indikation bei bandscheibenbedingten Erkrankungen ist die Spondylodiszitis.

Grenzen der Methode: Die Untersuchung ist strahlenbelastend. Die Kernspintomographie bietet eine bessere anatomische Übersicht bei gleicher diagnostischer Sicherheit.

- **Myelographie**

Die Myelographie ist eine Röntgenuntersuchung mit Kontrastmittel zur Darstellung des spinalen Subarachnoidalraumes. Veränderungen in der Kontrastmittelverteilung wie Verdrängung, Verdünnung oder Abbruch der Kontrastmittelsäule lassen auf Prozesse im Duralsack oder außerhalb davon schließen. Die spinalen Wurzeltaschen werden mit abgebildet.

Indikation: Die Myelographie war vor Einführung der Computertomographie und der Kernspintomographie die Methode der Wahl bei Bandscheibenvorfällen und raumfordernden Prozessen im Spinalkanal. Heute wird sie fast ausschließlich als Funktionsmyelographie zur Klärung der Operationsindikation angewandt, wenn sich aus CT und MRT keine eindeutigen Befunde ergeben oder z. B. ein MRT kontraindiziert ist. Unter Bewegung der Wirbelsäule wird die Verdrängung des Kontrastmittels verfolgt. Dadurch werden Instabilitäten, sogenannte mobile Bandscheibenvorfälle oder Kontakte spondylotischer Randzacken mit Nervenwurzel oder Rückenmark nachgewiesen.

Grenzen der Methode: Es handelt sich bei der Myelographie um eine Technik, die nur indirekt die pathologischen Befunde darstellt. Die Untersuchung ist mit einer Lumbalpunktion verbunden und damit eine invasive Methode. Häufig treten als Nebenwirkung länger anhaltende Kopf- und Nackenschmerzen auf. CT und MRT sind durch direkte Darstellung des pathologischen Substrats aussagekräftiger.

- **Elektromyographie und Elektroneurographie (EMG und ENG)**

Die Elektromyographie dokumentiert die im Muskel auftretenden Aktionspotenziale, die bei Stimulation durch Einstich (Einstichaktivität), Ableitung im Ruhezustand (Spontanaktivität), bei Muskelanspannung (Willküraktivität) oder durch elektrische Reize bei der Stimulationselektromyographie entstehen. In der Elektroneurographie wird nach elektrischer Reizung des Nerven an mindestens zwei Stellen das Antwortpotenzial des Muskels aufgezeichnet und damit die Nervenleitgeschwindigkeit der sensiblen und/oder motorischen Nervenfasern gemessen.

Indikation: Beide Untersuchungen sind Methoden zum Nachweis oder zur Differenzialdiagnose der Schädigung einer Nervenwurzel, eines oder mehrerer peripherer Nerven und zum Nachweis von Übertragungsstörungen an der neuromuskulären Endplatte. Verlaufskontrollen durch Elektromyographien erlauben eine Beurteilung der Regeneration eines geschädigten Nervs. Das Elektroneurogramm ermöglicht eine genaue Aussage über die Lokalisation der Schädigung. Im Rahmen von Bandscheibenerkrankungen stellen die differenzialdiagnostische Abgrenzung der lumbalen Wurzelläsion gegen eine Peronäusläsion oder eine Polyneuropathie und der zervikalen Wurzelläsion gegen ein Karpaltunnelsyndrom die typischen Indikationen dar. Außerdem können anamnestisch berichtete, aber nicht reproduzierbare Muskelschwächen objektiviert werden.

Grenzen der Methode: Die Elektromyographie ist stark von der Mitarbeit des Untersuchten abhängig. EMG und ENG verursachen Missempfindungen bis Schmerzen und werden nicht von jedem Probanden toleriert. Referenzwerte differieren je nach ausführendem Untersucher und verwendetem Gerät.

4.3 Ergänzende Verfahren

Als **ergänzende Erhebungsverfahren** können für spezifische Fragestellungen - zum Beispiel bei ausgeprägter Schmerzsymptomatik - auch Selbstbeurteilungsinstrumente herangezogen werden. Neben der Exploration, der Verhaltensbeobachtung und der Erhebung des körperlichen Befundes können daraus zusätzliche Informationen für die sozialmedizinische Beurteilung gewonnen werden. In Betracht kommen beispielsweise visuelle Analogskalen zur subjektiven Bewertung von Schmerz und Alltagsbeeinträchtigung sowie Schmerztagebücher. Zudem stehen verschiedene, meist mehrdimensional angelegte Fragebögen (Stadieneinteilung des Schmerzes nach Gerbershagen¹, Schmerz-Evaluationsbogen, Schmerzempfindungsskala u. a.) zur Verfügung.

Diese Selbstbeurteilungsinstrumente können allerdings kein Ersatz für eine ausführliche, persönlich erhobene Anamnese sein. Der Einsatz der Verfahren, deren psychometrische Qualität aufgrund ihrer „Augenscheinvalidität“ und ihrer leichten Verfälschbarkeit eher zurückhaltend bewertet werden muss, erfordert ausreichende Kenntnisse für Indikationsstellung und Interpretation. Sie eignen sich vorwiegend zur Verlaufskontrolle und weniger für eine einmalige situative Befunderhebung.

Zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit im Arbeitsleben kann ergänzend auf Assessmentverfahren mit standardisierten Leistungstests² zurückgegriffen werden. Es wird ein Fähigkeitsprofil erstellt und dieses mit einem konkreten arbeitsplatzbezogenen Anforderungsprofil verglichen. Dadurch sind auch differenzierte Aussagen zu Leistungen zur Teilhabe am Arbeitsleben, z. B. Qualifizierungsmaßnahmen, möglich. Die Sicherheit der qualitativen und quantitativen Leistungsbeurteilung kann erhöht, die fachkompetente Begutachtung durch den Arzt aber nicht ersetzt werden.

5. Sozialmedizinische Leistungsbeurteilung

5.1 Umsetzung der Befunde in die sozialmedizinische Leistungsbeurteilung

5.1.1 Qualitative und quantitative Einschränkungen des Leistungsvermögens

Die qualitativen und quantitativen Einschränkungen des Leistungsvermögens ergeben sich in ihrer Gesamtheit aus den objektivierten Störungen von statischer, dynamischer und Schutzfunktion. Außerdem sind Beeinträchtigungen durch das Schmerzbild zu berücksichtigen.

Alleinige pathologische Befunde apparativer Untersuchungen können eine Leistungsminderung nicht rechtfertigen. Auch bei Menschen, die nie unter Kreuzschmerzen leiden, sind in einem hohen Anteil Bandscheibenvorfälle und Bandscheibenprotrusionen zu finden.

¹ Gerbershagen/Ljutow 2000

² Z. B. FCE-Systeme wie die Evaluation der funktionellen Leistungsfähigkeit oder EDV-gestützte Arbeitssimulationssysteme.

Störungen der statischen Funktion

Die Störungen gehen überwiegend von der Brust- und Lendenwirbelsäule aus. Zu beurteilen sind Körperhaltung, Ausbildung und Tonus der Muskulatur sowie die Ergebnisse der bildgebenden Diagnostik. Abweichungen in der Wirbelsäulenausrichtung (Hohl- oder Rundrücken, Flachrücken, Skoliose) mindern die Tragfähigkeit des Achsenorgans. Gleiches gilt für radiologisch nachgewiesene Befunde und Diagnosen wie Osteo- bzw. Spondylochondrose, Spondylarthrose, Spondylolisthesis und Osteoporose. Statische Störungen bedingen eine qualitative Einschränkung bezüglich Arbeitsschwere und Arbeitshaltung. Vibrationsbelastungen sind wegen der gestörten Pufferfunktion der Bandscheibe zu vermeiden.

Störungen der dynamischen Funktion

Die Bewegungseinschränkungen betreffen hauptsächlich die Hals- und Lendenwirbelsäule. Als maßgebende Befunde werden die Bewegungsausmaße nach der Neutral-Null-Methode, die Wirbelsäulenentfaltung nach Schober und Ott, der Kinn-Sternum-Abstand, der Hinterkopf-Wand-Abstand und der Finger-Boden-Abstand dokumentiert¹. Zu berücksichtigen sind außerdem die radiologischen Befunde an der Wirbelsäule (Nukleusprolaps, Diskusprotrusion, Osteo- bzw. Spondylochondrose, Spondylarthrosis deformans), die mit Bewegungseinschränkungen einhergehen können. In qualitativer Hinsicht ist die dynamische Wirbelsäulenbelastbarkeit eingeschränkt für Wirbelsäulenzwangshaltungen, Bewegungsmonotonien, häufiges Bücken, häufige Überkopfarbeiten, Tätigkeiten mit häufiger freier Rumpfvorbeuge oder Rückneigung. Die Wirbelsäulenstatik ist bei diesen Veränderungen ebenso betroffen und muss entsprechend den oben genannten Einschränkungen berücksichtigt werden. Kälte, Nässe und Zugluft können muskuläre Verspannungen auslösen oder verstärken. Diese Umwelteinflüsse sollten deshalb gemieden werden.

Störungen der Schutzfunktion der Wirbelsäule

Die intakte Wirbelsäule schützt Rückenmark und Nervenwurzeln vor äußeren Einflüssen. Durch Wirbelsäulen- und Bandscheibenerkrankungen kann die Schutzfunktion verloren gehen. Dieser Verlust geht mit typischen neuro-orthopädischen Befunden einher. Bei Schädigung des zervikalen Rückenmarks entwickeln sich spastisch ataktische Gangstörungen. Teilweise treten Greifstörungen auf. Die Muskeleigenreflexe sind überwiegend distal gesteigert. Missempfindungen und Sensibilitätsstörungen sind diffus verteilt. Begleitende Paresen sind distal betont. Die spinale lumbale Enge verursacht als führendes Symptom die Claudicatio spinalis. Querschnittssyndrome entstehen bei Rückenmarksschäden mit Kontinuitätstrennung. Korrespondierend zu den klinischen Befunden werden mit der apparativen Diagnostik spinale Enge und myelomalazische Veränderungen nachgewiesen.

Druck auf die Nervenwurzeln kann Schmerzen im Versorgungsgebiet der betroffenen Nervenwurzel und Sensibilitätsstörungen im zugehörigen Dermatome auslösen. Die Muskeleigenreflexe können abgeschwächt sein oder ausfallen. An den Kennmus-

¹ Siehe Glossar in Anlage 6.4

keln¹ kommt es zu Schwäche oder schlaffer Parese. Nervendehnungszeichen wie Lasègue² oder Bragard² werden positiv. Mit der radiologischen Diagnostik wird die Nervenwurzelkompression durch Bandscheibenvorfall, Narbengewebe, knöcherne Enge des Neuroforamens oder andere raumfordernde Prozesse nachgewiesen.

Qualitative und quantitative Einschränkungen unter Berücksichtigung des Schmerzbildes

Für die Schmerzentstehung bei Bandscheiben- und bandscheibenassoziierten Erkrankungen kommen unterschiedliche Ursachen in Betracht. Hierzu zählen muskuläre Verspannungen, Zug am Bandapparat mit Reizung der Schmerzrezeptoren, aktivierte Arthrosen der Wirbelgelenke, Segmentinstabilitäten, Bandscheibenvorfälle mit Nervenwurzelkompression, Myelopathien sowie Narbenbildungen nach operativen Eingriffen.

Der Schmerz wird näher charakterisiert durch Schmerzqualität (dumpf, scharf, spitz, bohrend), Ausbreitungsart (lokal begrenzt, pseudoradikulär ausstrahlend oder radikulär ausstrahlend), Auslösemechanismen (Belastungs-, Ruhe-, Anlauf-, Nachschmerz), Frequenz, Intensität und Ansprechbarkeit auf therapeutische Maßnahmen - z. B. anhand Schmerztagebuch oder visueller Analogskala. Da Schmerzangaben immer subjektiven Charakter haben, ist es für die sozialmedizinische Beurteilung erforderlich, eine plausible Korrelation zwischen alltagsrelevantem Aktivitätsmuster, körperlichem Untersuchungsbefund einschließlich Beobachtungen komplexer Bewegungsabläufe, radiologischem Befund und der angegebenen Intensität des Schmerzes herzustellen.

Ein plausibler Zusammenhang besteht z. B. im Falle einer S1-Symptomatik bei radikulären Schmerzen mit segmentaler Ausstrahlung und Reflexausfall, segmentaler Sensibilitätsstörung, frühzeitig positivem Lasègue-Zeichen sowie motorischem Ausfall. In diesem Fall folgt eine vorübergehende quantitative Leistungsminderung.

Anhaltende Schmerzen im Bereich der Wirbelsäule, die ausgelöst werden durch Haltungsanomalien, leichte degenerative Veränderungen oder muskuläre Dysbalancen, sind behandlungsfähig und durch Haltungswechsel (qualitative Einschränkung) kompensierbar. Eine quantitative Leistungsminderung resultiert hieraus nicht.

Pseudoradikuläre Schmerzen können von unterschiedlicher Intensität sein. Sie entstehen bei degenerativ veränderten Wirbelgelenken durch den reflektorischen Versuch des Haltungsapparates, die Wirbelsäule und das Becken zu stabilisieren. Die Ausstrahlung entspricht dem Verlauf der verspannten Muskelketten an Wirbelsäule, Becken und Oberschenkel. Sensibilitätsstörungen oder Reflexausfälle treten nicht auf. Das Lasègue-Zeichen bleibt negativ bis 70°. Der Ischiasnerv ist in seinem Verlauf nicht druckschmerzhaft. Die Wirbelsäule ist leicht- bis mittelgradig bewegungseingeschränkt, das betroffene Wirbelsäulensegment druck- und federungsschmerzhaft. Die Beschwerden sind von mittlerer Intensität und durch Lageveränderung beeinflussbar. Sie sprechen gut an auf eine Behandlung mit nichtsteroidalen Antirheumatika, krankengymnastisch stabilisierenden Übungen und weiterer physikalischer

¹ Siehe Anlage 6.3

² Siehe Anlage 6.4: Glossar

Therapie. Hier ist in der Regel nicht von einer quantitativen Leistungsminderung auszugehen.

Pseudoradikuläre Schmerzen bei radiologisch gesicherten Instabilitäten (z. B. Pseudospondylolisthesis, Drehgleiten bei Skoliose) sprechen weniger auf die oben genannten Behandlungsmaßnahmen an und sind nur selten rückläufig bei Lageveränderungen. Die Schmerzintensität ist stärker und belastender. Sie führt meist zu einer quantitativen Leistungsminderung. Ohne aufwändige Korsettversorgung oder operative Maßnahmen ist eine wesentliche Besserung nicht zu erwarten.

Entsprechen die Angaben zur Schmerzintensität nicht den objektivierbaren körperlichen und radiologischen Befunden, sind andere organische Ursachen der Schmerzentstehung auszuschließen. Findet sich kein ausreichendes pathologisch-anatomisches Korrelat für den Schmerz, kann eine Schmerzfehlerverarbeitung oder eine psychische Störung vorliegen, z. B. in Form einer Somatisierungsstörung. Eine zusätzliche nervenärztliche Begutachtung sollte erfolgen.

5.1.2 Komorbidität

Die sozialmedizinische Leistungsbeurteilung bei Bandscheiben- und bandscheibenassoziierten Erkrankungen muss Funktionsstörungen durch Begleiterkrankungen insbesondere am Stütz- und Bewegungsapparat berücksichtigen. Bei folgenden Beispielen werden qualitative Einschränkungen vorgestellt, die bei gleichzeitigem Vorhandensein im Ergebnis zu einer quantitativen Leistungsminderung führen können:

- Eine mangelnde Belastbarkeit der Wirbelsäule würde einen häufigen Haltungswechsel erfordern. Diese Anforderung kann aber nicht bei gleichzeitig bestehenden fortgeschrittenen Funktionsstörungen der Hüft-, Knie- oder Sprunggelenke - z. B. durch Arthrosen - erfüllt werden.
- Bandscheibenbedingte Halswirbelsäulenerkrankungen führen häufig zu einer erheblichen Einschränkung des Drehvermögens oder einer Fehlhaltung des Kopfes. In Kombination mit Gesichtsfeldeinschränkungen, die durch Kopfbewegungen kompensiert werden müssen, kann Bildschirm-Arbeit unzumutbare Beschwerden auslösen und aus der qualitativen Einschränkung „keine Bildschirm-Tätigkeit“ gegebenenfalls eine quantitative Leistungsminderung für entsprechende Tätigkeiten entstehen.

5.2 Belastungsfaktoren

5.2.1 Tätigkeitsbezogene Belastungsfaktoren bei Bandscheiben- und bandscheibenassoziierten Erkrankungen

Die individuellen Auswirkungen der bandscheibenbedingten Erkrankungen auf die Belastbarkeit im beruflichen und sozialen Bereich müssen aus den medizinischen

Unterlagen hervorgehen. Tätigkeitsbezogene Probleme entstehen aus einer Diskrepanz zwischen individuellem Leistungsbild und Anforderungen am Arbeitsplatz. Sie können sich sowohl auf der somatischen und psychischen als auch auf der sozialen Ebene manifestieren.

Bezogen auf Bandscheiben- und bandscheibenbedingte Erkrankungen sind folgende Kriterien in Abhängigkeit von der Schwere der Erkrankung und gegebenenfalls vorliegender Begleiterkrankungen zu prüfen:

- Körperliche Belastbarkeit
 - Arbeitsschwere: Heben, Tragen, Bewegen von Lasten. Berücksichtigt werden Einzellasten pro Stunde oder Schicht, Gesamtlasten, Belastungsschwerpunkte, ebenso wie die zurückzulegenden Wegstrecken mit der Last. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass weniger häufig auftretende hohe Kompressionskräfte einen größeren Schädigungseffekt auf die Bandscheibe haben als häufige Bandscheibenkompressionen mit geringerem Druck.
 - Arbeitshaltung: Es gehen ein die Grundhaltungen Sitzen, Stehen und Gehen einschließlich zeitlicher Differenzierung, häufiges Bücken, Rumpf- und Kopfdrehbewegungen, Haltungs- und Bewegungsmonotonien, Zwangshaltungen wie länger anhaltende Arbeit in Rumpfvorbeugung oder länger anhaltende Überkopfarbeit, Arbeiten in niedrigen Räumen unter ein Meter Höhe, die eine extreme Rumpfvorbeuge erfordern.
 - Mobilität: Beurteilt werden Gehstrecke, Trittsicherheit und - bei HWS-Erkrankungen - die Möglichkeit des Ersteigens von Leitern und Gerüsten.

- Besondere Gefährdungs- und Belastungsfaktoren
 - Arbeit an laufenden Maschinen
 - Erhöhte Unfall- oder Verletzungsgefahr
 - Reisetätigkeit, gehäufte PKW- Fahrten, Arbeit in Flugzeugen
 - Kälte, Nässe
 - Vibrationen.

- Geistig-psychische Belastbarkeit
 - Überwachung und/oder Steuerung komplexer Arbeitsvorgänge
 - Aus der Medikation bei starken Schmerzen - insbesondere zentral wirksame Analgetika - können sich Einschränkungen der geistig-psychischen Belastbarkeit ergeben. Sie betreffen z. B. Reaktionsfähigkeit, Aufmerksamkeit, Konzentrationsfähigkeit, Ausdauer, Stimmung und Affektivität, Anpassungs- und Umstellungsfähigkeit, Flexibilität, Kompensationsfähigkeit.

Die Beurteilung der körperlichen Arbeitsschwere erfolgt entsprechend der Definitionen in den Begutachtungshinweisen zum ärztlichen Gutachten für die gesetzliche Rentenversicherung¹.

¹ DRV-Schriften Band 21, siehe auch Anlage 6.4: Glossar

5.2.2 Tätigkeitsbezogene individuelle Belastbarkeit

Zur sozialmedizinischen Beurteilung des Leistungsvermögens muss neben tätigkeitsbezogenen Belastungsfaktoren die individuelle Belastbarkeit unter Berücksichtigung von Alter, Geschlecht, Körpergewicht und Trainingszustand geprüft werden. Anamnese einschließlich Schmerzangabe, körperlicher Status, Beobachtungen während des Untersuchungsganges und medizinisch-technische Untersuchungsbefunde sollten zusammenhängend berücksichtigt werden.

Beurteilung der körperlichen Belastbarkeit: Arbeitsschwere und -dauer

Für **schwere körperliche Tätigkeiten** ist bei einer weitgehend uneingeschränkten Beweglichkeit der Wirbelsäule (z. B. Finger-Boden-Abstand/FBA < 30 cm in Verbindung mit einer Untersuchung nach Schober 10/13-15 cm, Abweichungen von der Normalbeweglichkeit nach der Neutral-Null-Methode um 20°), fehlenden Instabilitätszeichen, fehlender neurologischer Symptomatik und nur leichten radiologischen Degenerationszeichen (Erniedrigung des Zwischenwirbelraumes, spondylotische Randzackenbildung) nicht von einer relevanten Leistungsminderung auszugehen.

Für **körperlich maximal mittelschwere Tätigkeiten** ist bei einer mittleren Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule (z. B. FBA 30 - 40 cm in Verbindung mit Schober 10/12 cm oder an der Halswirbelsäule Abweichungen von der Normalbeweglichkeit um 30° und mehr in der Rotation), kurzstreckiger Segmentfixierung, fehlenden Instabilitätszeichen, fehlender neurologischer Symptomatik und fortgeschrittenen radiologischen Degenerationszeichen (Erniedrigung bis Aufhebung eines oder mehrerer Zwischenwirbelräume, überbrückende spondylotische Spangen, Verplumpung einzelner Wirbelgelenke) noch eine Belastbarkeit gegeben.

Treten zusätzlich rezidivierend Nervenwurzelirritationen ohne bleibende Ausfälle auf, kann die Belastbarkeit auf **leichte körperliche Tätigkeiten** beschränkt sein.

Bei einer schmerzbedingten Fixierung eines Wirbelsäulenabschnittes (HWS oder LWS) mit anhaltenden sensiblen und motorischen Ausfällen sowie Zeichen einer Nervenwurzelkompression im CT oder MRT ist in der Regel auch für leichte körperliche Tätigkeiten das Leistungsvermögen zumindest zeitlich befristet aufgehoben. Funktionsstörungen, die nach Abklingen des Schmerzes zwar anhalten, aber kompensierbar sind, führen nicht zu einer Leistungsminderung (z. B. eine durch eine Schiene versorgte Fußheberparese, isolierte Reflexausfälle, isolierte sensible Störungen).

Eine Sonderstellung nimmt die Beurteilung der postoperativen Belastbarkeit und der zervikalen und lumbalen Spinalkanalstenose ein.

Zur postoperativen Belastbarkeit: Nach Nukleotomie ist bei regelrechtem Verlauf im Anschluss an eine Rekonvaleszenz von drei bis maximal sechs Monaten von einem vollschichtigen Leistungsvermögen für mittelschwere körperliche Tätigkeiten auszugehen. Nach Laminektomie und Hemilaminektomie kommt es durch Resektion oder Teilresektion des Wirbelbogens zu Instabilitäten. Eine leichte körperliche Tätigkeit kann frühestens nach sechs bis 12 Monaten aufgenommen werden. Langfristig sind anhaltende schwere Funktionsstörungen nicht auszuschließen, die zu erneutem

Operationsbedarf führen. In der Regel resultiert ein aufgehobenes Leistungsvermögen auf Zeit oder auf Dauer.

Nach **Spondylodese** muss unterschieden werden zwischen einsegmentalen und mehrsegmentalen Fusionen, außerdem sind die Eingriffe an Hals- und Lendenwirbelsäule gesondert zu beurteilen:

Bei **einsegmentaler Spondylodese an der Lendenwirbelsäule** mit komplikationslosem Verlauf sollte spätestens nach einem Jahr vollschichtiges Leistungsvermögen für körperlich leichte bis mittelschwere Tätigkeiten vorliegen. Bei postoperativer Korsettbehandlung sollte drei bis sechs Monate postoperativ eine medizinische Rehabilitation durchgeführt werden. Bei Stabilisierung der Wirbelsäule mit „Fixateur interne“ oder „Postero-lateraler interkorporeller Fusion“ (PLIF) ist bereits früher eine Rehabilitation - z. B. eine Anschlussheilbehandlung (AHB) - sinnvoll. Die **mehrsegmentale Spondylodese an der LWS** ist fast immer ein Folgeeingriff wegen anhaltender Schmerzen und/oder Instabilität nach Nukleotomie oder Laminektomie. In der Regel ist hier auch mit intensiven rehabilitativen Leistungen nur selten vollschichtiges Leistungsvermögen zu erreichen.

Die **einsegmentale Spondylodese wird an der Halswirbelsäule** häufiger durchgeführt als an der Lendenwirbelsäule, da die zervikale Bandscheibenerkrankung durch die hohe dynamische Belastung der Halswirbelsäule meist mit einer Segmentinstabilität verbunden ist. Bei komplikationslosem Verlauf ist drei, spätestens sechs Monate postoperativ von vollschichtigem Leistungsvermögen für überwiegend leichte körperliche Tätigkeiten auszugehen. Eine medizinische Rehabilitation ist bereits nach sechs bis 12 Wochen sinnvoll. Langfristig kann aber die Fusion eines Segmentes Instabilitäten im darüber und darunter gelegenen Segment begünstigen, so dass häufig weitere operative Eingriffe folgen. Bei der **mehrsegmentalen Spondylodese an der Halswirbelsäule** muss die Belastbarkeit abhängig von der Beweglichkeit und eventuellen neurologischen Ausfällen beurteilt werden. Bei einer um mehr als zwei Drittel der Norm schmerzhaft eingeschränkten Halswirbelsäulenbeweglichkeit ist das Leistungsvermögen meist auch für leichte körperliche Tätigkeiten erloschen.

Die **zervikale Spinalkanalstenose mit Myelopathie** führt zu einer spastisch-paretischen Symptomatik z. B. in Form ausgeprägter Gang- oder Feinmotorikstörungen. Die Therapie besteht je nach Länge der Stenose aus kurz- oder langstreckiger Spondylodese. Der Erfolg einer Operation ist abzuwarten, die Prognose für eine Restitution ist allerdings meist ungünstig.

Beschränkt sich bei der **lumbalen Spinalkanalstenose** mit Claudicatio spinalis die Symptomatik auf die Begrenzung der Gehstrecke, muss die Wegefähigkeit beurteilt werden. Wird eine Leistungsminderung auf Grund einer Wegebeschränkung festgestellt, sollte diese zeitlich befristet werden, denn operative Eingriffe führen hier häufig zu Beschwerdefreiheit und Wiederherstellung der Wegefähigkeit.

Beurteilung der körperlichen Belastbarkeit: Arbeitshaltung

Die Beurteilung der Arbeitshaltung muss individuell erfolgen. In der Mehrzahl der Fälle besteht bei Bandscheibenerkrankungen - insbesondere im Lumbalbereich - eine

mangelnde Belastbarkeit für andauerndes Sitzen und Stehen. Gelegentlich wird aber gerade Sitzen langfristig gut toleriert und der Schmerz nimmt zu unter Gehen und Stehen. In der Regel ist es möglich, die zeitliche Differenzierung des **Haltungswechsels** so zu wählen, dass eine Haltung „überwiegend“ (d. h. mindestens 51 % bis maximal 90 %) eingenommen werden kann. Besonders aufschlussreich sind in diesem Rahmen die Beobachtungen während der Anamneseerhebung und des Untersuchungsablaufs. Die Ausstattung mit einem ergonomisch geformten Stuhl oder einem Stehpult ist zu erwägen.

Ständige EDV- oder Schreiarbeiten (Datentypistin, Stenotypistin) mit nahezu ununterbrochenem Sitzen über den ganzen Arbeitstag sind von einer Bürotätigkeit an einem Mischarbeitsplatz mit Möglichkeit zum Haltungswechsel zu unterscheiden. Büroarbeiten am Mischarbeitsplatz werden zwar überwiegend sitzend verrichtet, zwingen jedoch nicht dazu, ständig zu sitzen. Der Arbeitsablauf im Büro bietet typischerweise die Möglichkeit, zwischendurch aufzustehen und umherzugehen, so dass durch den Wechsel der Körperhaltungen **Haltungskonstanz** vermieden werden kann. Auch bei überwiegend sitzender Tätigkeit besteht die Möglichkeit, dynamisch zu sitzen, d. h. im Sitzen die Position zu wechseln, um die Muskulatur zu entspannen und die Wirbelsäule zu entlasten. Nach § 5 der Bildschirmarbeitsplatzverordnung hat der Arbeitgeber die Tätigkeit so zu organisieren, dass die tägliche Arbeit an Bildschirmgeräten regelmäßig durch andere Tätigkeiten (Mischarbeitsplatz) oder durch Pausen (üblicherweise 5 - 10 Minuten pro Stunde) unterbrochen wird, die jeweils die Belastung durch die Arbeit am Bildschirmgerät verringern.

Zwangshaltungen mit längerer statischer Muskelarbeit wie bei Rumpfvorneigung oder Überkopfarbeit führen zu hohen Druckbelastungen auf die Bandscheiben und sollten vermieden werden.

Heben, Tragen und Bücken sollte nicht häufiger als gelegentlich durchgeführt werden und sich im Rahmen der vorher festgestellten Arbeitsschwere bewegen.

Beurteilung der Arbeitsumgebung

Längeres Arbeiten in Kälte und Nässe sollte vermieden werden. Nach Fusionsoperationen an der Halswirbelsäule und bei persistierenden Lähmungen der Arm- oder Beinmuskulatur sollten Tätigkeiten auf Leitern und Gerüsten nicht mehr zugemutet werden. Hier stellen auch unebene Böden Gefahrenmomente dar.

Beurteilung betriebsunüblicher Pausen

Ein vermehrter Pausenbedarf besteht bei der Möglichkeit zum Haltungswechsel in der Regel nicht. Auch in der Pause muss eine der drei Grundhaltungen eingenommen werden, so dass sich aus einer zusätzlichen Pause kein Vorteil ergibt. Lockerungsübungen sind im Rahmen der persönlichen Verteilzeit durchzuführen. Besteht auf Grund anhaltender schwerer Schmerzen trotz adäquater medikamentöser Therapie und ergonomisch angemessener Ausstattung des Arbeitsplatzes die Notwendigkeit, die Wirbelsäule durch Liegepausen zu entlasten, ist das Leistungsvermögen auch für den allgemeinen Arbeitsmarkt aufgehoben.

Beurteilung der Gefährdungs- und Belastungsfaktoren

Bei Bandscheibenerkrankungen und den damit assoziierten degenerativen Veränderungen der Wirbelsäule sollte neben ständiger Einwirkung von Kälte und Nässe ebenso eine dauernde Vibrationsbelastung vermieden werden. Bei rezidivierenden Nervenwurzelreizungen sollte eine Reisetätigkeit mit häufigen bzw. längeren PKW-Fahrten oder längeren Flugreisen nicht mehr zugemutet werden.

Beurteilung psychischer Belastungsfaktoren

Durch langen Krankheitsverlauf, anhaltende starke Schmerzen, verminderte körperliche Belastbarkeit und Bewegungseinschränkung kann es zu einer psychischen Begleitreaktion kommen, z. B. in Form von Ängstlichkeit, Depressivität oder phobischem Vermeidungsverhalten. Andererseits können Arbeitsplatzkonflikte, Arbeitsunzufriedenheit, belastende lebensverändernde Ereignisse, Verhaltensstörungen (z. B. überangepasstes Verhalten, starke Leistungsorientierung) zur Chronifizierung von Schmerzen beitragen. Psychotherapeutisch orientierte Maßnahmen - z. B. als Verhaltenstherapie - können dem entgegenwirken. Hinweise auf eine psychische Störung sind fachspezifisch zu prüfen.

Das individuelle Ausmaß der psychischen Belastbarkeit ist abhängig von den subjektiv empfundenen psychosozialen Stressfaktoren und den Bewältigungsmechanismen (Coping). Hier ist zu prüfen, ob alle therapeutischen Optionen ausgeschöpft wurden. Insbesondere ist der Bedarf an Leistungen zur medizinischen Rehabilitation zu ermitteln. Durch aktivierende Komplexprogramme mit dem Ziel psycho-physischer Konditionierung können Ängste abgebaut werden und das Vertrauen des Einzelnen in die Belastbarkeit seines Bewegungsapparates wiederhergestellt werden.

Die anhaltende Therapie mit zentral wirksamen Analgetika muss nicht zu einer dauerhaften Verminderung der Reaktionsfähigkeit und Konzentrationsfähigkeit führen.

Liegen Rückenschmerzen ohne Nachweis eines adäquaten organischen Korrelats vor, sind die Schilderung des Alltagsablaufs, die Beobachtungen während der Untersuchung und die bisherige Therapie zur Plausibilitätsprüfung besonders wichtig. Entscheidend ist, ob die Symptomatik die Lebensführung übernommen hat oder inwieweit es zur Festlegung störungsspezifischer stereotyper Verhaltensweisen und realitätsverzerrender Wahrnehmung gekommen ist. Prognostisch ungünstig sind ein mehrjähriger Verlauf, eine adäquate Therapie oder vorausgegangene Behandlungsversuche einschließlich Leistungen zur Rehabilitation ohne wesentlichen Erfolg, „Doktor-Shopping“ sowie ein Analgetikaabusus.

Beurteilung anderer Belastungsfaktoren

Arbeitsplatzkonflikte, die nicht mit einer Gesundheitsstörung im Zusammenhang stehen, begründen keine Leistungsminderung. Auch außerberufliche Belastungen durch die Pflege von Angehörigen oder durch die Versorgung von Kindern sind für die Leistungsbeurteilung nicht entscheidend. Entspricht das Leistungsvermögen nicht den

beruflichen Anforderungen, ist zu klären, ob der Versicherte z. B. durch die innerbetriebliche Umsetzung an einen geeigneten Arbeitsplatz im Erwerbsleben gehalten werden kann.

Beurteilung der therapeutischen Möglichkeiten

Bei gefährdeter oder eingeschränkter Leistungsfähigkeit durch Funktionsstörungen der Wirbelsäule ist zu prüfen, ob die vorhandenen Therapiemöglichkeiten ausgeschöpft oder Leistungen zur medizinischen Rehabilitation bzw. zur Teilhabe am Arbeitsleben (berufsfördernde Leistungen) zu empfehlen sind.

Als ambulant durchführbare konservative Behandlungen stehen zur Verfügung: schmerzstillende und muskelentspannende Medikamente, eventuell ergänzt durch ein schmerzdistanzierendes Antidepressivum, invasive medikamentöse Therapiemaßnahmen¹, physiotherapeutische Leistungen (stabilisierende und entspannende Krankengymnastik, Rückenschule, Massagen, Wärmeanwendungen, Strombehandlung einschließlich TENS²-Gerät und Hochvolttherapie, relaxierende Wannenbäder, Stangerbäder, Unterwasserdruckstrahlmassagen, Bewegungsübungen im warmen Wasser, medizinische Trainingstherapie) und Hilfsmittel (Rumpforthesen, Bandagen, Schuheinlagen, Pufferabsätze, Schuhinnen- oder Außenranderrhöhung, Peronäuschiene).

Aktivitätsfördernde Maßnahmen wie Krankengymnastik, medizinische Trainingstherapie und Sporttherapie dienen dem Muskelaufbau - damit der Wirbelsäulenentlastung - und wirken einem Schonverhalten mit resultierendem Konditionsverlust entgegen. Durch die Schulung von Körperwahrnehmung und -haltung sowie Vermittlung ergonomischer Bewegungsabläufe (Rückenschule, Ergotherapie) werden aktive Bewältigungsstrategien für ein der Wirbelsäule gerechtes Verhalten aufgezeigt.

Psychogen beeinflusste chronische Rückenschmerzen erfordern eine interdisziplinäre ärztliche, krankengymnastische, psychotherapeutische bzw. klinisch-psychologische Behandlung. Durch frühzeitige mit der somatischen Therapie verzahnte Psychotherapie kann eine verbesserte Schmerzbewältigung und Akzeptanz erreicht werden.

Im Rahmen einer Leistung zur medizinischen Rehabilitation besteht eine Möglichkeit, die oft multifaktorielle Genese der Rückenschmerzen adäquat zu behandeln. Hier lassen sich alle konservativen Therapiemaßnahmen in verdichteter Form umsetzen. Ein weiterer Vorteil ist das geschlossene therapeutische Konzept des interdisziplinär zusammengesetzten Rehabilitationsteams.

Wird das verbliebene Leistungsvermögen den letzten beruflichen Anforderungen nicht mehr gerecht, ist zu prüfen, ob durch Leistungen zur Teilhabe am Arbeitsleben eine Reintegration erwartet werden kann. Hierzu zählen z. B. die Einrichtung eines ergonomischen Arbeitsplatzes, Kraftfahrzeug-Hilfen, Wiedereingliederungsmaßnahmen und qualifizierende Leistungen.

¹ Infiltrationen mit Lokalanästhetika mit und ohne Kortikosteroidzusatz, chemische Denervation der Wirbelgelenke, medikamentöse Sklerosierung des Bandapparates, CT-gesteuerte Nervenwurzelinfiltrationen, intrathekale Morphinverabreichung.

² Transkutane elektrische Nerven-Stimulation

Zusammenfassung der sozialmedizinischen Beurteilung

Die Beurteilung des Leistungsvermögens im Erwerbsleben bei Bandscheiben- und bandscheibenassoziierten Erkrankungen erfolgt auf der Grundlage der bei der körperlichen Untersuchung erhobenen Funktionsbefunde, ggf. ergänzt durch apparative Verfahren. Erst der Nachweis wesentlicher funktioneller Einbußen, die nicht nur bei der gezielten Untersuchung, sondern auch bei den Bewegungsabläufen außerhalb des eigentlichen Untersuchungsvorganges zu beobachten sind, erlaubt die Feststellung einer wesentlichen Leistungsminderung. Korrelierende Angaben zu Alltagsablauf oder Freizeitaktivitäten erhöhen die Plausibilität der Beurteilung. Bleibende Folgen operativer Eingriffe oder Nebenwirkungen einer unverzichtbaren Dauermedikation sind ebenso in die Entscheidungsfindung einzubeziehen wie noch vorhandene therapeutische Möglichkeiten einschließlich der Leistungen zur medizinischen Rehabilitation oder zur Teilhabe am Arbeitsleben.

Die qualitativen Einschränkungen bestimmen das quantitative Leistungsbild. Nach ab 1.1.2001 geltendem Recht wird vom Gesetzgeber eine Leistungsbeurteilung nach einer dreigeteilten Zeitschiene (Leistungsfähigkeit: mindestens sechs Stunden, drei bis unter sechs Stunden, unter drei Stunden täglich) gefordert. Geringe Funktionsstörungen lassen in der Regel eine mindestens sechsstündige tägliche Arbeitsbelastung zu.

Liegen Funktionsstörungen durch Begleiterkrankungen auf orthopädischem Fachgebiet vor, müssen diese in die Leistungsbeurteilung einbezogen werden. Sie können - bei gegenseitiger negativer Beeinflussung - zu einer quantitativen Leistungsminderung führen, auch wenn die Beurteilung der Bandscheiben- oder bandscheibenassoziierten Erkrankung alleine ein quantitativ noch nicht reduziertes Leistungsvermögen ergeben hat. Dem Gutachter obliegt die Beurteilung des Leistungsvermögens ausschließlich auf seinem Fachgebiet.

6. Anlagen

6.1 Untersuchungsbogen der Wirbelsäule


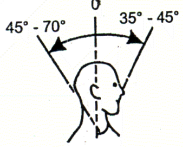
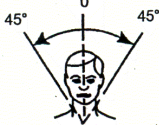
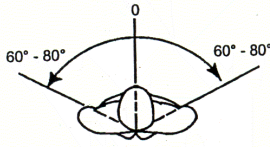

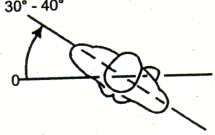

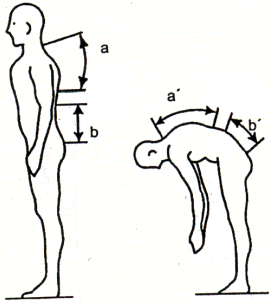
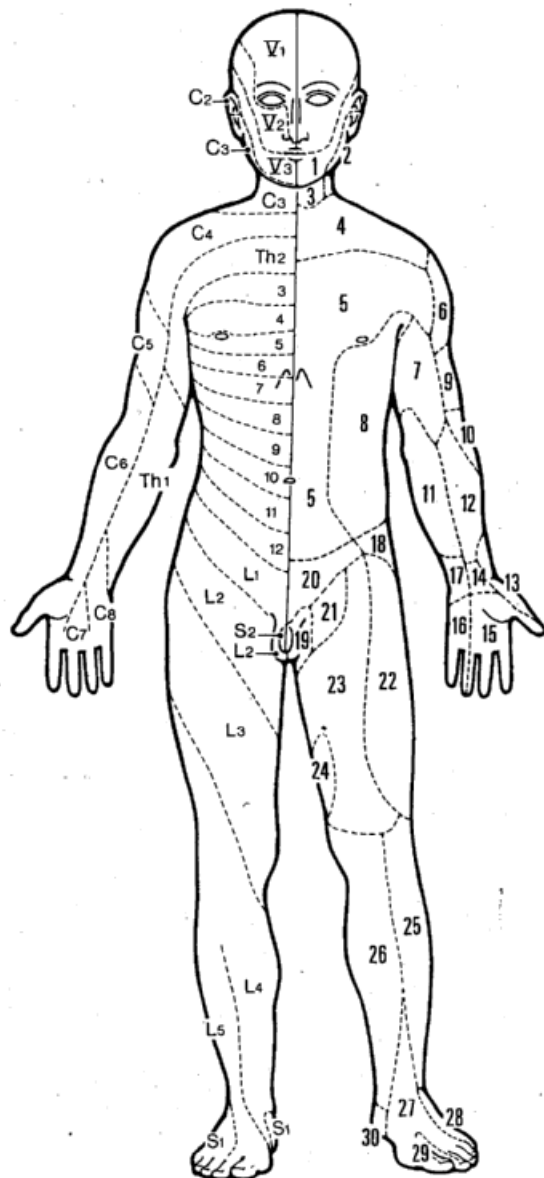
Größe in cm:	Gewicht in kg:
	HWS: Kinn - Brustbeinabstand bei maximaler Vor- (Norm: 0 - 3 cm) und Rückwärtsneigung (Norm: 17 - 20 cm)
	Vorneigen/Rückneigen
	Seitneigen re./li.
	Drehen re./li.
	BWS und LWS: Seitneigen re./li.
	Drehen im Sitzen re./li.
	Jugulumabstand im Liegen
	Finger-Boden-Abstand Finger-Zehen-Abstand (Langsitz) a) Ott: Messstrecke 30 cm caudal C7 (a : a') b) Schober: Messstrecke 10 cm cranial S1 (b : b')
<p>a : a' = 30 : 32 b : b' = 10 : 15</p>	Schulter-/Beckentiefstand re./li. Seitverbiegung Sagittale Verbiegung (kyphotische oder lordotische Fehlform)

Abbildung 2: Messblatt für die Wirbelsäule (nach der Neutral-Null-Methode)¹

¹ Nach einem Formblatt der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Internet-Angebot des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften unter: <http://www.bvbg.de>

6.2 Sensible Innervationsfelder



- 1 N. trigeminus
- 2 N. auricularis magnus
- 3 N. transversus colli
- 4 Nn. supraclaviculares
- 5 Rr. cutanei anteriores nn. intercostalium
- 6 N. cutaneus brachii lateralis superior (N. axillaris)
- 7 N. cutaneus brachii medialis
- 8 Rr. mammarii laterales nn. intercostalium
- 9 N. cutaneus brachii posterior (N. radialis)
- 10 N. cutaneus antebrachii posterior
- 11 N. cutaneus antebrachii medialis
- 12 N. cutaneus antebrachii lateralis
- 13 R. superficialis n. radialis
- 14 R. palmaris n. mediani
- 15 N. medianus
- 16 Nn. digitales palmares communes
- 17 R. palmaris n. ulnaris
- 18 N. iliohypogastricus (R. cut. lat.)
- 19 N. ilioinguinalis (Nn. scrotales anteriores)
- 20 N. iliohypogastricus (R. cutaneus anterior)
- 21 N. genitofemoralis (R. femoralis)
- 22 N. cutaneus femoris lateralis
- 23 N. femoralis (Rr. cutanei anteriores)
- 24 N. obturatorius (R. cut.)
- 25 N. cutaneus surae lateralis
- 26 N. saphenus
- 27 N. peronaeus superficialis
- 28 N. suralis
- 29 N. peronaeus profundus
- 30 N. tibialis (Rr. calcanei)

Abbildung 3: Die sensiblen peripheren (linke Körperhälfte) und radikulären (rechte Körperhälfte) Innervationsfelder, ventrale Ansicht¹

¹ Aus: Mumenthaler/Mattle 1997

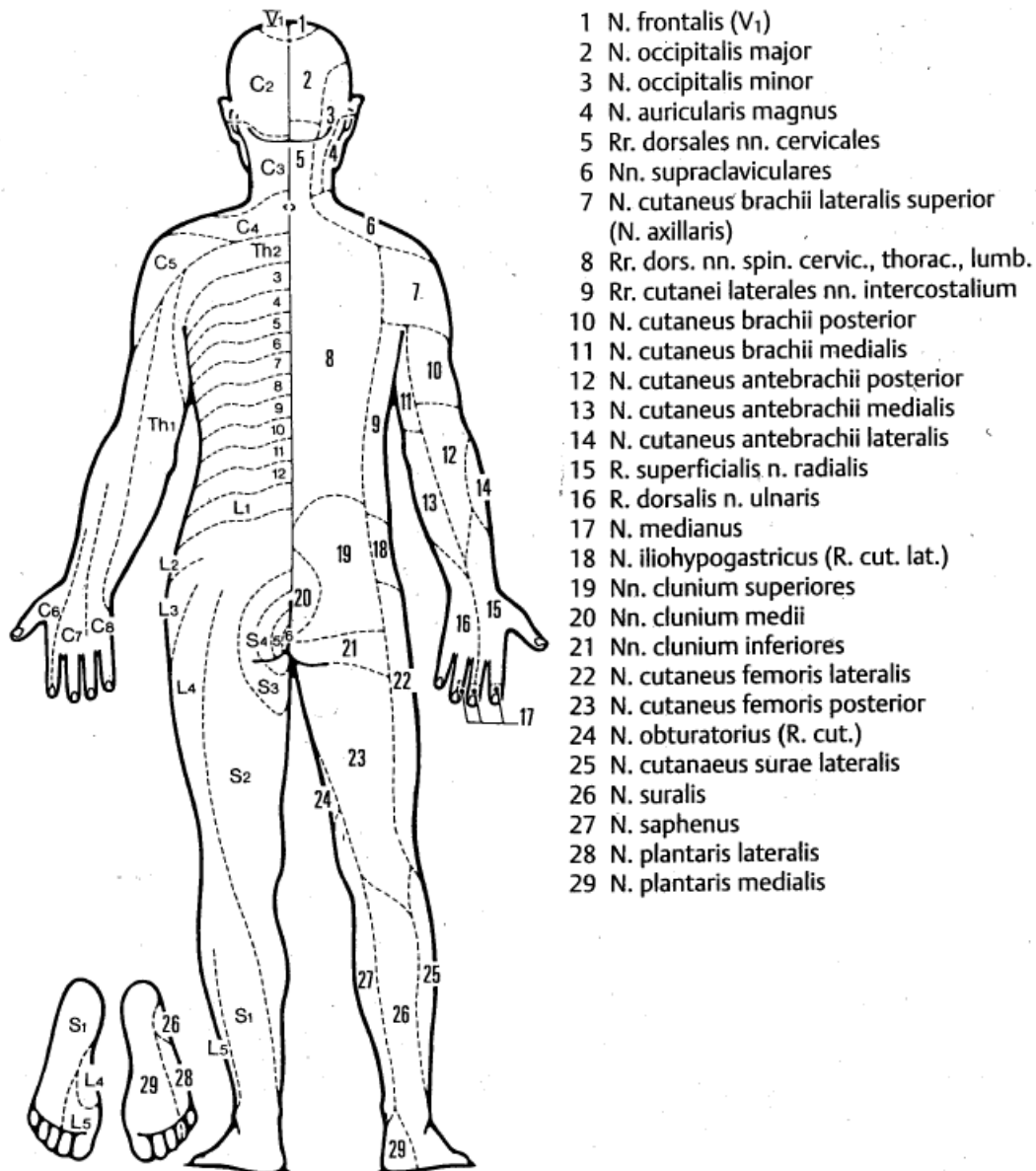


Abbildung 4: Die sensiblen peripheren (rechte Körperhälfte) und radikulären (linke Körperhälfte) Innervationsfelder, dorsale Ansicht¹

¹ Aus: Mumenthaler/Mattle 1997

6.3 Kennmuskeln und Muskelkraft-Einteilung

Wichtige Kennmuskeln der Motorik im HWS-Bereich sind Ellbogenbeuger (C5), Handgelenkstrecker (C6), Ellbogenstrecker (C7), Fingerbeuger (C8) und Fingerspreizer (Th1). Einzelne Kennmuskeln im HWS-Bereich sind aus folgender Tabelle 2 ersichtlich.

Tabelle 2: Kennmuskeln Halswirbelsäule/Arm

	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	D1	
Schulterblatt		■	■	■					M. trapezius
		■	■	■					M. levator scapulae
			■	■	■	■			Mm. rhomboidei
				■	■	■	■		M. serratus ant.
Oberarm			■	■	■	■			M. supraspinatus
			■	■	■	■			M. infraspinatus
			■	■	■	■			M. teres minor
			■	■	■	■			M. deltoideus
				■	■	■	■		M. supscapularis
				■	■	■	■		M. pectoralis maior
				■	■	■	■		M. pectoralis minor
				■	■	■	■		M. teres maior
				■	■	■	■		M. latissimus dorsi
				■	■	■	■		M. biceps brachii
Oberarm/ Unterarm				■	■	■			M. coracobrachialis
				■	■	■			M. brachialis
				■	■	■	■		M. brachioradialis
Unterarm				■	■	■	■		M. trizeps brachii
				■	■	■	■		M. supinator
				■	■	■	■		M. pronator teres
Hand				■	■	■	■		M. pronator quadratus
				■	■	■	■		M. extensor carpi radialis longus
				■	■	■	■		M. extensor carpi radialis brevis
				■	■	■	■		M. extensor carpi ulnaris
				■	■	■	■		M. flexor carpi radialis
				■	■	■	■		M. palmaris longus
Daumen				■	■	■	■		M. flexor carpi ulnaris
				■	■	■	■		M. abduktor pollicis longus
				■	■	■	■		M. extensor pollicis brevis
				■	■	■	■		M. extensor pollicis longus
				■	■	■	■		M. opponens pollicis
übrige Finger				■	■	■	■		M. flexor pollicis brevis
				■	■	■	■		M. flexor pollicis longus
				■	■	■	■		M. adduktor pollicis brevis
				■	■	■	■		M. abduktor pollicis brevis
				■	■	■	■		M. extensor indicis
				■	■	■	■		M. extensor digitorum
				■	■	■	■		M. extensor digiti minimi
				■	■	■	■		M. abduktor digiti minimi
				■	■	■	■		M. flexor digitorum superficialis
				■	■	■	■		M. flexor digitorum profundus
			■	■	■	■		M. flexor digiti minimi brevis	
			■	■	■	■		M. opponens digiti minimi	
			■	■	■	■		Mm. interossei	
			■	■	■	■		Mm. lumbricales	
	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	D1	

nach Brügger 1986

Wichtige Kennmuskeln der Motorik im LWS-Bereich sind Hüftbeuger (L2), Kniestrecker (L3), Fußheber (L4), Großzehheber (L5) und Fußsenker (S1). Einzelne Kennmuskeln im LWS-Bereich sind aus folgender Tabelle 3 ersichtlich.

Tabelle 3: Kennmuskeln Lendenwirbelsäule/Becken - Bein

D12	L1	L2	L3	L4	L5	S1	S2	S3	S4	
										M. iliopsoas
										M. sartorius
										M. quadrizeps femoris
										M. tensor fasciae latae
										M. gluteus maximus
										M semitendinosus
										M. semimembranosus
										M. biceps femoris
										M. grazilis
										M. gluteus medius
										M. obturatorius externus
										M. trizeps coxae
										M. quadratus femoris
										M. gluteus minimus
										Mm. adductores
										M. pectineus
										M. popliteus
										M. plantaris
										M. trizeps surae
										M. tibialis posterior
										M. tibialis anterior
										M. peroneus longus
										M. peroneus brevis
										M. extensor hallucis longus
										M. extensor hallucis brevis
										M. flexor hallucis longus
										M. flexor hallucis brevis
										M. extensor digitorum longus
										M. extensor digitorum brevis
										M. flexor digitorum longus
										M. flexor digitorum brevis
										M. abductor hallucis
										M. adductor hallucis
										Mm. lumbricales
										Mm. interossei
										M. quadratus plantae
										M. flexor digiti minimi brevis
										M. abductor digiti minimi
										M. sphincter vesicae
										M. sphincter ani externus
										M. levator ani

nach Brügger 1986

Die **Muskelkraft** wird nach einer 6-stufigen Graduierung (**nach Janda**) beurteilt:

- | | |
|---|--|
| 0 | komplette Lähmung |
| 1 | tastbare oder sichtbare Kontraktion |
| 2 | aktive Bewegung, Schwerkraft aufgehoben |
| 3 | aktive Bewegung, gegen Schwerkraft |
| 4 | aktive Bewegung, gegen geringen Widerstand |
| 5 | aktive Bewegung, gegen vollen Widerstand. |

6.4 Glossar

Arbeitsdauer/Arbeitshäufigkeit¹:

- **Gelegentlich:** Bis zu 5 % der Arbeitszeit. Der Begriff „gelegentlich“ wird in Verbindung mit bestimmten Funktionen gebraucht, wie z. B. Heben und Tragen, Bücken, Bildschirmtätigkeit.
- **Zeitweise:** Ca. 10 % der Arbeitszeit.
- **Häufig:** Der Umfang (ca. 51 - 90 %) deckt sich in etwa mit demjenigen von „überwiegend“. Der Begriff „häufig“ wird in Verbindung mit bestimmten Funktionen gebraucht, wie z. B. Heben und Tragen, Bücken, Bildschirmtätigkeit.
- **Überwiegend:** 51 bis 90 % der Arbeitszeit.
- **Ständig:** Mehr als 90 % der Arbeitszeit.

Arbeitsschwere¹:

- **Leichte Arbeit:** Arbeiten, wie Handhaben leichter Werkstücke und Handwerkszeuge, Bedienen leichtgehender Steuerhebel und Controller oder ähnlicher mechanisch wirkender Einrichtungen. Auch langdauerndes Stehen oder ständiges Umhergehen (bei Dauerbelastung). Z. B. Tragen von weniger als 10 kg.
Es können auch bis zu 5 % der Arbeitszeit (oder 2x pro Stunde) mittelschwere Arbeitsanteile enthalten sein.
- **Leichte - mittelschwere Arbeit:** Bei leichter bis mittelschwerer Arbeit ist der Anteil mittelschwerer Arbeit auf höchstens 50 % begrenzt.
- **Mittelschwere Arbeit:** Arbeiten, wie Handhaben etwa 1 - 3 kg schwerkgehender Steuereinrichtungen, unbelastetes Begehen von Treppen und Leitern (bei Dauerbelastung), Heben und Tragen von mittelschweren Lasten in der Ebene (bis 15 kg) oder Hantierungen, die den gleichen Kraftaufwand erfordern. Leichte Arbeiten mit zusätzlicher Ermüdung durch Haltearbeit mäßigen Grades, wie Arbeiten am Schleifstein, mit Bohrwinden und Handbohrmaschinen.
Es können auch bis zu 5 % der Arbeitszeit (oder 2x pro Stunde) schwere Arbeitsanteile enthalten sein. Belastende Körperhaltungen (Haltearbeit, Zwangshaltungen) erhöhen die Arbeitsschwere um eine Stufe. Belastende Umgebungseinflüsse sind ebenfalls zu berücksichtigen.
- **Schwere Arbeit:** Arbeiten wie Tragen von bis zu 40 kg schweren Lasten in der Ebene oder Steigen unter mittleren Lasten und Handhaben von Werkzeugen (über 3 kg Gewicht), auch von Kraftwerkzeugen mit starker Rückstoßwirkung, Schaufeln, Graben, Hacken.
Mittelschwere Arbeiten in angespannter Körperhaltung, z. B. in gebückter, kniender oder liegender Stellung.

¹ Siehe DRV-Schriften Band 21

Berufskrankheiten (BK) bei bandscheibenbedingten Wirbelsäulenerkrankungen:

Die Berufskrankheiten-Verordnung (BeKV) führt seit 1993 drei bandscheibenbedingte Erkrankungen der Wirbelsäule auf. In den ärztlichen Merkblättern zu diesen Berufskrankheiten werden Vorgaben aufgeführt, die für einen begründeten Verdacht für das Vorliegen einer berufsbedingten Erkrankung zu prüfen sind. Auf die medizinischen Ermittlungen der Berufsgenossenschaften sollte zurückgegriffen werden, wenn ein aktueller Bezug zur sozialmedizinischen Beurteilung erkennbar ist.

BK-Nr. 2108 (Bek. des BMA, BArbBI 3/93, S. 50): Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjähriges Heben oder Tragen schwerer Lasten oder durch langjährige Tätigkeiten in extremer Rumpfvorbeuge. Vorgaben:

a) Lokales Lumbalsyndrom

Akute Beschwerden (Lumbago) oder chronisch-rezidivierende Beschwerden in der Kreuz-Lendengegend jeweils mit Funktionseinschränkungen.

b) Mono- und polyradikuläre lumbale Wurzelreizsyndrome mit Funktionseinschränkungen

c) Kaudasyndrom mit Funktionseinschränkungen

- Mindestens 10jährige Tätigkeit mit Heben oder Tragen schwerer Lasten. Bei den bandscheibenbedingten Erkrankungen der Lendenwirbelsäule wird der Begriff „schwere Last“ alters- und geschlechtsspezifisch unter präventivmedizinischen Aspekten definiert: (n. Merkblatt BK Nr. 2108 v. 1993)

Alter in Jahren	Last in kg ♀	Last in kg ♂
15-17	10	15
18-39	15	25
ab 40	10	20

Diese Werte gelten für Lastgewichte, die eng am Körper getragen werden. Werden Lasten körperfern gehandhabt, können auch geringere Gewichte mit dem Risiko einer bandscheibenbedingten Erkrankung verbunden sein.

- Die Lasten müssen mit einer gewissen Regelmäßigkeit und Häufigkeit in der überwiegenden Zahl der Arbeitsschichten gehoben oder getragen worden sein.

- Unter Arbeit in extremer Rumpfvorbeugehaltung sind Tätigkeiten in Arbeitsräumen zu verstehen, die niedriger als 100 cm sind, sowie Arbeiten, die mit einer Beugung des Oberkörpers aus der aufrechten Haltung um 90° und mehr einhergehen.

Als besonders exponierte Berufe werden im Merkblatt aufgeführt:

untertägiger Bergbau, Maurer, Steinsetzer, Stahlbetonbauer, Schauerleute, Möbel-, Kohlen-, Fleisch- und andere Lastenträger, Landwirte, Fischer, Waldarbeiter, Beschäftigte in der Kranken- und Behindertenpflege.

BK-Nr. 2109 (Bek. des BMA, BArbBI 3/93, S. 53): Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Halswirbelsäule durch langjähriges Tragen schwerer Lasten auf der Schulter. Vorgaben:

a) Lokales Zervikalsyndrom mit Funktionseinschränkungen

b) Zervikobrachiales Syndrom mit Funktionseinschränkungen

c) Zervikozephalales Syndrom

- Chronisch-rezidivierende Beschwerden mit Funktionsausfällen

- Mindestens 10jährige Tätigkeit mit Tragen von schweren Lasten auf der Schulter

- Tragen von Lastgewichten mit 50 kg und mehr auf den Schultern

- Lasten müssen in einer gewissen Regelmäßigkeit und Häufigkeit in der überwiegenden Zahl der Arbeitsschichten getragen worden sein.

Zu den exponierten Berufen gehört hier der Fleischträger.

BK-Nr. 2110 (Bek. des BMA, BArbBI 3/93, S. 55): Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjährige, vorwiegend vertikale Einwirkungen von Ganzkörperschwingungen im Sitzen. Vorgaben:

a) Lokales Lumbalsyndrom oder chronisch-rezidivierende Beschwerden in der Kreuz-Lenden-Gegend mit Funktionseinschränkungen

b) Mono- und polyradikuläre lumbale Wurzelreizsyndrome mit Funktionseinschränkungen

c) Kaudasyndrom mit Funktionseinschränkungen

- Langjährige, in der Regel mindestens 10jährige, wiederholte Einwirkung von (vorwiegend vertikalen) Ganzkörperschwingungen in Sitzhaltung.

Berufliche Belastungen der Lendenwirbelsäule entstehen durch Baustellen-Lastkraftwagen, land- und forstwirtschaftliche Schlepper, Forstmaschinen im Gelände, Bagger, Grader (Straßen-, Boden- und Erdhobel), Scraper (Schürfwagen), Muldenkipper, Rad- und Kettenlader, Raddozer, Gabelstapler auf unebenen Fahrbahnen, Militärfahrzeuge im Gelände.

Ischiasdehnungszeichen:

- **Lasègue:** Das gestreckte Bein wird passiv angehoben und der Winkel angegeben, bei dem ein plötzlicher heftiger Schmerz in Rücken **und** Bein auftritt; ein Lasègue-Zeichen über 60° spricht eher für einen Beckenkippschmerz bei degenerativen Veränderungen am lumbosakralen Übergang als für eine Nervenwurzelaffektion.
- **Bragard:** Das Bein wird unter die Schmerzgrenze des Lasègue-Zeichens gesenkt und der Fuß passiv dorsalflektiert, es sollte derselbe Schmerz auftreten wie bei der Prüfung nach Lasègue.
- **Turyn:** Es wird verfahren wie bei der Prüfung nach Bragard, aber die Großzehe dorsalflektiert.
- **Gekreuzter Lasègue:** Beim Heben des Beines auf der gesunden Seite entsteht auf der kranken Seite ein Schmerz wie bei der Prüfung nach Lasègue, der gekreuzte Lasègue ist beweisend für eine Nervenwurzelbeeinträchtigung.
- **Bonnet:** Ischiasschmerz bei Adduktion und Innenrotation des im Knie gebeugten Beines; auch das Lasègue-Zeichen wird früher positiv, wenn das Bein in leichte Adduktion und Innenrotation überführt wird
- **Valleixsche Druckpunkte:** druckempfindliche Punkte im Verlauf des N. ischiadicus über LWK4 oder 5, dem Kreuzbein-Darmbein Gelenk, direkt unterhalb der Gesäßfalte, in der Kniekehle und hinter dem Außenknöchel.

Körperhaltung:

Sitzen, Stehen und Gehen sind die drei Grundhaltungen des Körpers, in denen eine Arbeit verrichtet wird. Bei **Haltungskonstanz** muss eine sitzende oder stehende Haltung andauernd beibehalten werden. Ein **Positionswechsel** ermöglicht, die Haltungsposition ohne Änderung einer Grundhaltung zu variieren (z. B. dynamisches Sitzen). Statische Belastungen können damit vermieden oder vermindert werden. Bei Arbeiten mit **Haltungswechsel** werden die Grundhaltungen mehrfach gewechselt. Eine **Zwangshaltung**¹ besteht bei länger dauerndem Arbeiten in ungünstiger Körperhaltung verbunden mit statischer Muskelarbeit (z. B. Überkopfarbeit, mit Armvorhalt, Bücken, Knien). Die zu vermeidenden Zwangshaltungen sind nach Art, Häufigkeit und Dauer zu differenzieren.

Manualtherapeutische Untersuchungsmethoden an der Wirbelsäule:

In orthopädischen Gutachten nach manualtherapeutischen Gesichtspunkten häufig verwendete Tests:

1. Tests für die Ileosakralgelenke zum Nachweis/Ausschluss einer Blockierung:

Vorlaufphänomen: Ausführung am Stehenden. Es wird ein Finger auf den hinteren oberen Darmbeinstachel gelegt. Dann beugt sich der Proband nach vorne. Normbefund: beide hinteren oberen Darmbeinstachel bleiben auf gleicher Höhe. Pathologischer Befund: auf der blockierten Seite steht der hintere obere Darmbeinstachel höher.

¹ Siehe DRV-Schriften Band 21

4-Punkte-Federungstest: Ausführung in Bauchlage. Es wird jeweils Kompression ausgeübt auf den oberen und unteren Sakralpol und auf beide Beckenschaufeln. Ergebnis: Auskunft über die Art der Blockierung des jeweiligen Ileosakralgelenks.

Variable Beinlängendifferenz nach Derbolowsky: Ausführung am Liegenden. Es wird die Höhe der beiden Innenknöchelspitzen zueinander bestimmt, anschließend erfolgt dieselbe Bestimmung im Langsitz. Normalbefund: beide Innenknöchelspitzen bleiben auf gleicher Höhe. Pathologischer Befund: auf der Seite des blockierten Ileosakralgelenks kommt es zum Vorschub des Innenknöchels, einer scheinbaren Beinverlängerung.

Hip-Drop-Test: Ausführung: der Stehende beugt jeweils ein Kniegelenk leicht, so dass die Fußsohle weiter Bodenkontakt hält. Dabei senkt sich die betreffende Beckenhälfte ab. Normalbefund: beide Beckenhälften sinken gleich weit ab. Pathologischer Befund: bei blockiertem Ileosakralgelenk sinkt die entsprechende Hälfte weniger weit ab.

Patrick-Kubis-Test (Vierer-Zeichen): Am Liegenden wird bei 45° Beugung im Hüftgelenk das Bein soweit wie möglich abduziert und außenrotiert. Normbefund: seitengleiche Abduktion bis etwa 80°. Pathologischer Befund: eingeschränkte Abduktion bei Ileosakralgelenksblockierung oder bei Hüftgelenksprozessen.

Drei-Phasen-Hyperextensionstest: Ausführung aus Bauchlage. Getestet werden in Phase 1 das Lig. ileofemorale und das Hüftgelenk, in Phase 2 die Ligg. ileosakralia, in Phase 3 die Wirbelgelenke von LWK4-SWK1. Die Schmerzangabe in den unterschiedlichen Phasen gestattet die Lokalisierung der pathologischen Veränderung.

2. Allgemeine Tests:

Armvorhalteversuch nach Matthiaß: Es soll die Normalhaltung mindestens 30 Sekunden beibehalten werden im Stand mit bis Schulterhöhe gehobenen vorgestreckten Armen. Pathologischer Befund: Verfall der Haltung zum Hohl-Rundrücken (dieser Test ist aussagekräftig für Kinder während des Wachstums, bei Erwachsenen sollte er wegen fixierter knöcherner Veränderungen nicht angewandt werden).

Kibler-Hautfalte: Es wird direkt paravertebral eine Hautfalte abgehoben und nach kranial abgerollt. Pathologischer Befund: Die Falte lässt sich nicht abheben. In diesem Bereich liegt eine Irritation des Ramus dorsalis nervi spinalis vor. Unter Berücksichtigung der Headschen Zonen kann die Störung lokalisiert werden.

Schlüsselringtest: Es wird Druck auf das Lig. interspinosum ausgeübt. Pathologischer Befund: Schmerzangabe bei Gefügelockerung.

Springing-Test: Es werden die Wirbelgelenke auf Schmerzempfindlichkeit geprüft mit Hilfe einer Stoßpalpation. Pathologischer Befund: Schmerzangabe bei Blockierung des Gelenkspiels.

Kopffrotation in Inklination und Reklination: Die Prüfung der Kopffrotation in Inklination und Reklination ermöglicht es, zu differenzieren, ob die HWS kranial oder kaudal in ihrer Beweglichkeit eingeschränkt ist. In Inklination wird die Beweglichkeit der Segmente C0-C2 geprüft, in Reklination die der Segmente C3-C7.

Meyerding-Klassifikation:

Grad I: Ventralverschiebung um bis zu 25 % bzw. 1/4 des a-p-Durchmessers der Deckplatte

Grad II: Ventralverschiebung um bis zu 50 % bzw. 2/4 des Deckplattendurchmessers

Grad III: Ventralverschiebung um bis zu 75 % bzw. 3/4 des Deckplattendurchmessers

Grad IV: völliges Abrutschen im Sinne der Spondyloptose.

Muskeldehnungszeichen:

- Pseudolasègue: Beim Durchführen des Lasègue-Manövers entwickelt sich ab 40 - 50° langsam ein dumpfer Schmerz an der Oberschenkelrückseite.

Wegefähigkeit¹:

Vermögen, eine Arbeitsstelle aufzusuchen. Laut Bundessozialgericht muss viermal täglich eine Wegstrecke von mehr als 500 m einschließlich kurzer Pausen jeweils in der Zeit von bis zu 20 Min. zu Fuß zurückgelegt werden können. Die unter den Gesundheitsbedingungen mögliche Benutzung öffentlicher und privater Verkehrsmittel ist zu erörtern.

Wirbelsäulen-Untersuchungen:

- **Schober-Zeichen:** Vom Dornfortsatz SWK1 wird nach kranial eine 10 cm lange Strecke abgemessen und die Vergrößerung der Messstrecke bei Rumpfvorbeuge bestimmt, Norm: 4 - 6 cm.
- **Ott-Zeichen:** Vom Dornfortsatz C7 werden 30 cm nach kaudal abgemessen und wiederum die Vergrößerung der Messstrecke bei Vorneigung bestimmt, Norm: 2 - 6 cm.
- **Finger-Boden-Abstand:** Es wird der Abstand Fingerkuppen - Boden bei maximaler Vorbeugung und gestreckten Kniegelenken gemessen, Norm: 0 - 20 cm. Eine Aussage zur Funktion der LWS ist nur in Kombination mit dem Schober-Zeichen möglich. Der Abstand ist ein Maß für die kombinierte Beweglichkeit von Hüftgelenk und LWS.
- **Kinn-Sternum-Abstand:** Es wird der Abstand Kinnspitze - Brustbein in Reklination und Inklinatation der Halswirbelsäule gemessen, Norm: 17 - 20 cm/0 - 3 cm.
- **Hinterkopf-Wand-Abstand:** Es wird der Abstand Hinterkopf - Wand bei an die Wand angelegter Brustwirbelsäule und maximaler Reklination der Halswirbelsäule gemessen, Norm 0 cm; der Wert dient bei M. Bechterew im wesentlichen zur Verlaufsbeurteilung.
- **Blockierung:** Aufhebung des freien Gelenkspiels eines Gelenks, nicht immer verbunden mit einer auffälligen Bewegungseinschränkung.
- Siehe auch **Ischiasdehnungszeichen** und **Muskeldehnungszeichen**.

6.5 Stichwortverzeichnis

Bei mehreren Angaben zu einzelnen Stichworten weisen die fettgedruckten Seitenangaben auf die Seiten mit den wichtigsten Angaben hin.

	Seite		Seite
Analogskalen	17	Belastungsfaktoren	20 , 25f.
Arbeitsdauer	33	Belastungsfaktoren, psychische	25
Arbeitshäufigkeit	33	Belastungsfaktoren,	
Arbeitshaltung	18, 21, 23	tätigkeitsbezogene	11, 20f.
Arbeitsschwere	18, 21f., 24, 33	Berufskrankheiten	34f.
Arbeitsumgebung	24	Bonnet	35
Assessmentverfahren	17	Bragard	19, 35
Bandapparat	4f. , 14	Caudasyndrom	7
Bandscheibe(n)	4ff. , 18, 21, 24	Chondrose	4 , 13
Bandscheibenschäden	2f., 6f.	Claudicatio spinalis	7 , 18, 23
Bandscheibenvorfall	5, 14f. , 19	Computertomographie, CT	12, 14f.
Behinderung	9	Derbolowsky	35
Belastbarkeit	11, 21ff.	Drei-Phasen-Hyperextensionstest	36
Belastbarkeit, (geistig-)psychische	21, 25	Elektromyographie, EMG	12, 16
Belastbarkeit, körperliche	8, 21f., 23	Elektroneurographie, ENG	16
Belastbarkeit, postoperative	22f.	Facettensyndrom	7

¹ Siehe DRV-Schriften Band 21

Fähigkeitsstörung	9, 10	Patrick-Kubis-Test	36
Failed-Back-Syndrome	8	Pausen, betriebsunübliche	24
Finger-Boden-Abstand	11, 18, 22, 37	PLIF	23
Fragebögen	17	Positionswechsel	7, 35
Funktion, dynamische	4	Postlaminektomie-Syndrom	7
Funktion, statische	4	Postnukleotomie-Syndrom	7
funktioneller Rückenschmerz	8	Prävalenz	2
Funktionsfähigkeit	9	Protrusion	5f.
Haltungskonstanz	7, 24, 35	Pseudolasègue	36
Haltungswechsel	12, 19f., 24f. , 35	Pseudoradikuläre Schmerzen	19
Hinterkopf-Wand-Abstand	18, 37	Pseudospondylolisthesis	5 , 19
Hip-Drop-Test	36	Radikulopathie	6
ICF	8f.	Rentenzugänge wegen verminderter Erwerbsfähigkeit	2, 3
ICIDH	9	Röntgenuntersuchung	12
Innervationsfelder	29f.	Rückenschmerzen	2, 7f., 25f.
Ischialgie	6	Schlüsselringtest	36
Ischiasdehnungszeichen	35	Schmerzbild(es)	19
Janda	33	Schober	18, 22, 37
Kennmuskeln	19, 31f.	Schutzfunktion	4, 17f.
Kibler-Hautfalte	36	Selbstbeurteilungsinstrumente	17
Kinn-Sternum-Abstand	18, 37	Somatoforme Störungen	8
Knochenszintigramm	15	Spinalstenose, Spinalkanalstenose	6f., 14f., 22f.
Körperhaltung(en)	18, 24, 33, 35	Spondylarthrosis deformans	5 , 14, 18
Komorbidität	20	Spondylodese	23
Kontextfaktoren	9f.	Spondylolisthesis	4f. , 13, 18
Krankheitsfolgenmodell	8	Spondylyse	4f. , 13
Kreuzschmerz	7, 17	Spondyloptose	5 , 36
low back pain	7	Spondylose	4 , 13f.
lumbale und sonstige Bandscheibenschäden	6f.	Springing-Test	36
Lasègue	19f., 35	Teilhabe am Arbeitsleben (ehemals berufsfördernde Leistungen)	17, 26f.
Lasègue, gekreuzter	35	Turyr	35
Lumboischialgie(n)	5f. , 15	Untersuchung, manualtherapeutische	35
Magnetresonanztomographie, MRT	12, 15	Valleixsche Druckpunkte	35
Matthiaß	36	Vorlaufphänomen	35
Meyerding	13, 36	Wegefähigkeit	9, 23, 37
Muskeldehnungszeichen	36f.	zervikaler Bandscheibenschaden	6
Myelographie	12, 16f.	Zervikalneuralgie	5
Myelopathie(n)	6f. , 15, 19, 23	Zervikobrachial-Syndrom	5
Neutral-Null-Methode	11, 18, 22, 28	zervikozephalisches Syndrom	5
Nukleusprolaps	5 , 18	Zwangshaltung(en)	6f., 21, 24, 33, 35
Osteochondrose	5 , 14		
Ott(-Zeichen)	28, 37		

7. Nachwort: Erstellung der Leitlinien

Ziel der Leitlinien:

Zielsetzung der Erstellung von Arbeitsleitlinien für den sozialmedizinischen Entscheidungsprozess ist die Qualitätssicherung der sozialmedizinischen Leistungsbeurteilung. Damit sollen Transparenz und Nachvollziehbarkeit im Verwaltungsverfahren erhöht und die Gleichbehandlung aller Versicherten gewährleistet werden.

Inhalt der Leitlinien:

Grundlage der Leitlinienentwicklung ist die Zusammenführung von Erfahrungen und Kriterien auf der Basis des Ist-Zustandes der sozialmedizinischen Leistungsbeurteilung zur Sicherung der Entscheidungsqualität. Die Fakten aus dem täglichen Handeln der Beratungsärzte werden unter Einbeziehung sozialmedizinischer Standardliteratur sowie aktueller medizinischer Fachliteratur diskutiert und das Ergebnis zusammengefasst. Die Antragsbearbeitung durch den beratungsärztlichen Dienst des Rentenversicherungsträgers erfolgt in der Regel nach Aktenlage auf der Grundlage extern erstellter ärztlicher Fachgutachten. Für diese besondere Situation liegen keine wissenschaftlichen Untersuchungen oder Hinweise zur Operationalisierung vor. Im Vordergrund der sozialmedizinischen Entscheidung stehen die aus den Antragsunterlagen zugänglichen objektivierbaren medizinischen Parameter. Sie werden durch die subjektive Einschätzung des Betroffenen zu seiner Leistungsfähigkeit ergänzt. Assessmentverfahren zur Beschreibung von Leistungseinschränkungen und noch vorhandenen Ressourcen sowie deren Auswirkungen auf die Lebens- und Erwerbssituation können bisher nur vereinzelt herangezogen werden.

Die Darstellung der Problembereiche in den vorliegenden Leitlinien umfasst im wesentlichen die sozialmedizinischen Aspekte. Auf die Niederlegung von gesetzlichen Grundlagen wird ebenso verzichtet wie auf die Angabe des Verfahrensweges. Die Gliederung der Leitlinien orientiert sich an der sozialmedizinischen Bedeutung, der erforderlichen Sachaufklärung, der Definition, Einteilung und Symptomatik der Krankheitsbilder sowie an den Aussagen zur Leistungsbeurteilung aus sozialmedizinischer Sicht. Im Mittelpunkt der Leistungsbeurteilung steht die Bewertung von Funktionsbefunden und Fähigkeitsstörungen sowie der Abgleich von individueller Leistungsfähigkeit und Anforderungen im Erwerbsleben.

Zielgruppen:

Zielgruppen für die Erstellung der vorliegenden Leitlinien sind sowohl der beratungsärztliche Dienst der BfA als auch Gutachter und Rehabilitationskliniker, die in die sozialmedizinische Beurteilung eingebunden sind.

Verbreitung der ersten Fassung:

Die vorliegende Fassung ist für den beratungsärztlichen Dienst der BfA erstellt worden. Für eine allgemeine Zugänglichkeit ist die Einstellung auf der Webseite der BfA vorgesehen.

Evidenzgrad:

Die Leitlinien wurden in einer BfA-internen Expertengruppe zusammengestellt. Der Gruppe gehörten Sozialmediziner aus dem Fachbereich Medizin und der Leistungs-(Renten-)abteilung der BfA mit unterschiedlicher fachärztlicher Qualifikation an. Ein erweiterter Konsens wurde durch die Kooperation mit Rehabilitationsklinikern erreicht.¹ Bei der Bewertung des Evidenzgrades ist zu berücksichtigen, dass auf Renten wegen verminderter Erwerbsfähigkeit und Leistungen zur Teilhabe bei Erfüllung der persönlichen und versicherungsrechtlichen Voraussetzungen ein Rechtsanspruch besteht.

¹ Evidenzgrad entsprechend Stufe S1 der Leitlinien-Entwicklung der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (Methodische Empfehlungen der AWMF 2000)

Autoren der vorliegenden Fassung der Leitlinie:

Dr. Elisabeth Becker, Sabine Horn, Barbara Hussla, Dr. Hanno Irle, Dr. Ilona Knorr, Dr. Christiane Korsukéwitz, Dr. Ingrid Pottins, Dr. Manfred Rohwetter, Dr. Petra Schuhknecht, Dr. Klaus Timmer. Alle Autoren sind Mitarbeiter der BfA. Darüber hinaus erfolgte eine Beratung durch Dr. Karl-Walter Kertzendorff, Abteilungsarzt der Rehabilitationsabteilung der BfA; Dr. Silke Rose, Ärztliche Haupt-Referentin am Fachbereich Medizin der BfA; Dr. Martin Holme, Leitender Arzt der Weser Rehaklinik der BfA, Bad Pyrmont; Ekkehard Lange, Ärztlicher Leiter Orthopädie am Klinikum Bad Salzdetfurth, Salze Klinik I, Bad Salzdetfurth; Dr. Eberhard Nitz, Chefarzt Orthopädie, Kurpark-Klinik Dr. Lauterbach, Bad Liebenstein; Dr. Tobias Riedel, Facharzt für Orthopädie, Rehabilitationsklinik Hochstaufen der BfA, Bayerisch Gmain; Dr. Harald Stabel, Leitender Arzt der Dörenberg-Klinik, Bad Iburg.

Aktualisierungen sind in dreijährigen Abständen vorgesehen.

26.3.2003: Ergänzung nach weiteren fachlichen Stellungnahmen.

8. Literaturangaben

BArbBl 3/93: Bundesarbeitsblatt 3/1993. Amtliche Bekanntmachungen. Der Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung. Verlag W. Kohlhammer, S. 50 - 58

Begutachtungs-Leitlinien zur Krafftahreignung des Gemeinsamen Beirats für Verkehrsmedizin beim Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen und beim Bundesministerium für Gesundheit, Hg.: Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach, bearbeitet von H. Lewrenz, Wirtschaftsverlag NW, 2000

Bernau, A.: Praktische Orthopädie: Wirbelsäule und Statik, Thieme Verlag, Stuttgart - New York 1997

Brügger, A.: Die Erkrankungen des Bewegungsapparates und seines Nervensystems, Fischer Verlag, Stuttgart - New York 1986

Delank, H.-W.; Schmitt, E.: Vertebrale Radikulopathien und Pseudoradikulopathien, Hippokrates Verlag, Stuttgart 1988

DRV-Schriften Band 21: Das ärztliche Gutachten für die gesetzliche Rentenversicherung. Hinweise zur Begutachtung. Deutsche Rentenversicherung (DRV), Sonderausgabe. Hg. vom Verband Deutscher Rentenversicherungsträger, Frankfurt/Main, Juni 2000

Eder, M.; Tilscher, H.: Schmerzsyndrome der Wirbelsäule, Hippokrates Verlag, Stuttgart 1985

Felix, R.; Langer, R.; Langer, M.: Klinische Radiologie, de Gruyter, Berlin - New York 1992

Frisch, H.: Programmierete Untersuchung des Bewegungsapparates, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York - Tokyo, 3. Aufl. 1999

Gerbershagen, H. U.; Ljutow, A.: Die Stadieneinteilung der Chronifizierung. In: Orthopädische Praxis, 36 (2000) 476-479

Gesundheitsbericht für Deutschland. Hg. vom Statistischen Bundesamt, Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart 1998

Hausotter, W.: Schmerzpatienten gekonnt begutachten. Zeitschrift für angewandte Schmerztherapie, 3/1998

Herter, T.: Die gutachterliche Bewertung von Bandscheibenoperationen einschließlich des Postdiskotomiesyndroms. In: Versicherungsmedizin 43 (1991) 118-122

ICF: Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) der Weltgesundheitsorganisation. Deutschsprachige Fassung, www.dimdi.de

Keel, P.: Invalidisierende Rückenschmerzen. Fortschritte der Medizin, 141 (1999) 30 Nr. 22, 274-282

Krämer, J.: Bandscheibenbedingte Erkrankungen, Thieme Verlag, Stuttgart - New York, 4. Aufl. 1997

Krause, W.: Praktische Orthopädie: bildgebende Verfahren, Thieme Verlag, Stuttgart - New York 1996

Lange, E.: Leistungsbeurteilung bei Kreuzschmerzpatienten in der Rentenbegutachtung. In: Der medizinische Sachverständige, 85 (1989) Nr. 4, 124-126

Lucius, H.: Chronische Rückenschmerzen - existieren Leitlinien/Standards? In: Versicherungsmedizin, 50 (1998) 145-148

Meier-Duis, H.-J.; Mödder, U.: Qualitätssicherung in der Radiologie, Blackwell Wissenschaft, Berlin 1992

Methodische Empfehlungen (zur Erarbeitung von Leitlinien für Diagnostik und Therapie). „Leitlinie für Leitlinien“ der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, Stand Februar 2000: www.uni-duesseldorf.de/WWW/AWMF/II/II_metho.htm

Mumenthaler, M.; Mattle, H.: Neurologie. 10. neubearbeitete Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart - New York 1997

Noack, W.: Praktische Orthopädie: Die Bandscheibe, Thieme Verlag, Stuttgart - New York 1994

Orthopädisch-traumatologische Gelenk- und Wirbelsäulendiagnostik. Hg.: J. Jerosch, W. H. M. Castro, Thieme Verlag, Stuttgart - New York, 2. neubearb. Aufl. 2002

Rompe, G.; Elenkämper, A.: Begutachtung der Haltungs- und Bewegungsorgane, Thieme Verlag, Stuttgart - New York, 3. Aufl. 1998

Schochat, Th.; Jäckel, W. H.: Prävalenz von Rückenschmerzen in der Bevölkerung. In: Rehabilitation 37 (1998) 216 - 223

Schwarz, B.; Kowalski, S.; Mittelmeier, H.: Erwerbs- und Berufsunfähigkeit bei Wirbelsäulenerkrankungen. In: Die medizinische Welt 40 (1989) 897-902

VDR Statistik Rentenzugang des Jahres 2001. Hg.: Verband Deutscher Rentenversicherungsträger (VDR), Frankfurt am Main (Mai 2002)