

Strukturierte Bild-Befundung von Wirbelkörperdegeneration und Bandscheibenschäden – Binäre Bildkriterien und Vergleichs-Bilder für die systematische Bildanalyse bei den Berufskrankheiten 2108 und 2110

Teil 1: Juristischer Hintergrund, Definitionen, Bildgebende Diagnostik und klinische Beurteilung

Structured image diagnosis of vertebral body degeneration and disc damage – Binary image criteria and comparison for systematic image analysis in occupational diseases 2108/2110

Part 1: Legal background, imaging diagnosis, assessment

Autorinnen/Autoren

Rainer Braunschweig¹, Daniela Kildal^{2,3}, Michael Meyer-Clement⁴, Rolf Janka¹, Andreas Tiemann⁵

Institute

- 1 Institut für Radiologie, Universitätsklinikum Erlangen, Germany
- 2 Radiology, Valais Hospital, Visp, Switzerland
- 3 Institut für Radiologie, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Germany
- 4 Begutachtungsinstitut M. Meyer-Clement, Hamburg, Germany
- 5 Begutachtungsinstitut A.Tiemann, Leipzig, Germany

Keywords

occupational diseases, degenerative spine conditions, structured image diagnosis, intervertebral disc degeneration, systematic medical image analysis

eingereicht 28.02.2023

akzeptiert 18.07.2023

Artikel online veröffentlicht 21.12.2023

Bibliografie

Fortschr Röntgenstr 2024; 196: 347–353

DOI 10.1055/a-2168-7399

ISSN 1438-9029

© 2023, Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart, Germany

Korrespondenzadresse

Dr. Rainer Braunschweig
Institute of Radiology, Erlangen University Hospital,
Maximilianspl. 1, 91054 Erlangen, Germany
Tel.: +49/1733666388
rainer.braunschweig@icloud.com

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund Berufsbedingte Einschränkungen der Erwerbsfähigkeit sind im Rahmen der Sozialgesetzgebung anerkanntsfähig und ggf. schadenersatzpflichtig („Minderung der Erwerbsfähigkeit“: MdE). Hierfür definiert der Gesetzgeber die Liste der Berufskrankheiten (BK-Liste). Für die Anerkennung einer BK ist ein juristisches Feststellungsverfahren erforderlich, das auf einer medizinischen Begutachtung beruht. Ziel der Begutachtung ist der Nachweis der „Einwirkungs-“ und der „haftungsbegründenden Kausalität“.

Methode Für die Haftungsbegründung werden neben klinischen Befunden und arbeitsplatztechnischen Analysen vor allem bildgebende Methoden (Projektionsradiographie, MR) herangezogen, die für die BK 2108/2110 (Bandscheibenschäden) den Nachweis belastungskonformer Schadensbilder ermöglichen.

Ergebnisse und Schlussfolgerung Der nachfolgende Übersichtsartikel stellt neben den juristischen Hintergründen vor allem die Bildkriterien für belastungskonforme Schadensbilder der Wirbelsäule vor. Auf der Grundlage des Konsenspapiers zur „Begutachtung von berufsbedingten Bandscheibenerkrankungen der Lendenwirbelsäule“ werden Bildkriterien altersuntypischen Befund-Graduierungen zugeordnet und „typische Befundkonstellationen“ bei Erschütterungs- (BK 2108) oder Hebe- (BK 2110) Belastungen definiert. Im Teil 1 werden Erläuterung zu den im Teil 2 illustrierten Bildkriterien

der Vergleichsbilder gegeben. Diese dienen als Grundlagen des Befund-Referenzkatalogs.

Kernaussagen

- Berufskrankheiten werden seitens des Gesetzgebers in der „Liste der Berufskrankheiten“ festgelegt.
- Für berufsbedingte Bandscheibenerkrankungen (BK 2108/2110) sind Befundkonstellationen definiert.
- Im Rahmen der bildgebenden Diagnostik kommen eine Vielzahl von Bildkriterien zum Einsatz.
- Teil 1 erläutert hierfür die Grundlagen.
- Teil 2 stellt die Bildkriterien anhand von „Vergleichsbildern“ als Referenzkatalog zur Verfügung.

Zitierweise

- Braunschweig R, Kildal D, Meyer-Clement M et al. Structured image diagnosis of vertebral body degeneration and disc damage – Binary image criteria and comparison for systematic image analysis in occupational diseases 2108/2110. *Fortschr Röntgenstr* 2024; 196: 347–353

ABSTRACT

Background Occupationally related limitations of earning capacity can be recognized under social legislation and may

be subject to compensation (“reduction in earning capacity”). For this purpose, legislators have defined a list of occupational diseases (“BK list”). Recognition of an occupational disease requires a legal assessment procedure based on a medical appraisal. The aim of the assessment is to prove the “causality” and the “causality giving rise to liability”.

Method In addition to clinical findings and workplace analyses, imaging methods (projection radiography, MRI) are primarily used to substantiate liability. These methods enable proof of load-conforming damage patterns for occupational diseases 2108/2110 (damage to intervertebral discs).

Results and Conclusion In addition to the legal background, the following review article primarily presents the image criteria for load-conforming damage patterns of the spine. On the basis of the consensus paper on the “Assessment of occupational disc diseases of the lumbar spine”, image criteria are assigned to age-atypical grades of findings, and “typical constellations of findings” are defined for vibration (BK 2108) or lifting (BK 2110) loads. The aim of Part 1 is to explain the image criteria of the comparative images presented as image plates in Part 2 and thus to present a reference catalog of findings.

Einleitung

Seitens der Sozialgesetzgebung (SGB/Sozialgesetzbuch IV und VII) werden berufsbedingte Einschränkungen der Erwerbstätigkeit (s. Liste der Berufskrankheiten (BK): „BK-Liste“; [1]) präventiv begleitet und bei Anerkennung ggf. entschädigt.

Die Begutachtung für die Anerkennung oder Ablehnung einer Berufskrankheit (BK) ist ein juristisches Feststellungsverfahren [2, 3], welches auf einer medizinischen Beurteilung des Versicherten beruht [4, 5]. In diese Zusammenhangsprüfung fließen klinische und bildgebende Beurteilungskriterien als Beweismittel ein [6]. Aufgabe dieser Prüfung ist zum einen der Nachweis einer Beziehung zwischen der versicherten Tätigkeit und den schädigenden Einflüssen („Einwirkungskausalität“/Sozialgesetzbuch VII, § 9) und zum anderen zwischen dieser Schadenseinwirkung und der Berufskrankheit („haftungsbegründende Kausalität“/BGB; § 823 Abs. 1 [7]).

Als wesentliche Grundlage zur Beurteilung der haftungsbegründenden Kausalität dient u. a. die bildgebende Diagnostik als „Beweismittel nach Augenschein“ [8] und ist somit Bestandteil der Beurteilung der BK 2108/2110 (s. SGB VII § 7/Abs. 1 [9] und § 9/Abs. 2 [10]: Berufskrankheiten-Liste: BK 2108: „LWS – Tragen“, „Heben“, „Rumpfbeugung“/BK 2110: LWS – „vertikale Ganzkörperschwingungen“).

Es liegt ein zweiteiliges Konsenspapier [4] zur „Beurteilung bandscheibenbedingter Berufskrankheiten der Lendenwirbelsäule“ aus dem Jahr 2005 vor, das die „medizinischen Beurteilungskriterien“ zusammenfasst (Klinischer Befund, Berufsanamnese, bildgebende Befunde) und damit einen Leitfaden [11] für den interdisziplinären Begutachtungsprozess zur Verfügung stellt.

Ziel

Es werden klinische und verfahrenstechnische Hinweise (Teil 1) für den interdisziplinären Begutachtungsprozess angeboten und zur Nutzung im Rahmen der Qualitätssicherung empfohlen.

Das Bild-Referenzmaterial (Teil 2) soll die Bildauswertung im Rahmen der medizinischen Begutachtung zur BK 2108/2110 durch vergleichende Bildanalyse unterstützen und die im Konsenspapier angegebenen Bildkriterien und Befundklassifikationen reproduzierbar belegen.

Bildgebung

Grundlagen

Basis der medizinischen Begutachtung im Rahmen des „Feststellungsverfahrens“ zu den Berufskrankheiten 2108 und 2110 ist die ärztlicherseits reproduzierbare, fallbezogene Feststellung einer „Befund-Konstellation“ (z. B. „Konsens-Konstellationen“ „A“, „B“ oder „C“; [4]).

Die bildgebende Diagnostik dient dem Nachweis oder Ausschluss eines „belastungskonformen Schadensbildes“ der Lendenwirbelsäule (BK 2108/2110).

Sich etwaig ergebende Schadenersatzansprüche im Sinne der „Minderung der Erwerbsfähigkeit“ („MdE“ = „haftungsausfüllende Kausalität“; BGB § 823 Abs. 1 [7]) **werden hingegen in einer getrennten, klinisch-gutachterlichen Entscheidung bewertet und sind nicht Zielstellung der bildgebenden Diagnostik.**

Im Geltungsbereich des SGB VII (zuständig sind die Gesetzlichen Unfallversicherungsträger: DGUV) zielen grundsätzlich Er-

satz- bzw. Entschädigungsansprüche auf den etwaig verlorenen Anteil am Arbeitsmarkt ab. Es geht, im Gegensatz zur Privaten Unfallversicherung, nicht um den gegenüber der Norm „vorliegenden Funktionsverlust [12] durch die nachgewiesene Organschädigung“ (z. B. Bandscheibenschaden).

Konkrete Aufgabe der bildgebenden Diagnostik im Feststellungsverfahren zu den BK 2108 und 2110 ist die reproduzier- und belegbare Erfassung (Röntgen, MR) bildmorphologischer Kriterien der Chondrose, Sklerose, Spondylose, Spondylarthrose [13], sowie typischer Bandscheibenveränderungen [14, 15].

„Vergleichs-Bilder für die systematische Bildanalyse“

Die entscheidend-qualitative Anforderung an den Nachweis und die Graduierung von Befundkriterien im Rahmen der Bewertung von Berufskrankheiten ist deren **Reproduzierbarkeit** [16, 17].

Aus Sicht der bildgebenden Diagnostik sind hierfür **sowohl**

- **standardisierte Untersuchungsbedingungen** ([17]; MR-Protokolle der AG MSK-Bildgebung der Deutschen Röntgengesellschaft – Homepage) als auch
- **gutachterlich verwertbare, d. h. beweisbare Bildbeurteilungen** erforderlich. Hierfür stehen die „**systematische Bildanalyse**“ [17] und die „**strukturierte Befundung**“ (DIN 6827-5; [18]) zur Verfügung.

Untersuchungstechnik und -protokolle

Die Auswahl der bildgebenden Methoden bzw. deren Kombination erfolgt anhand der klinischen bzw. gutachterlichen Fragestellung [3, 8] und der darzustellenden Zielorgane.

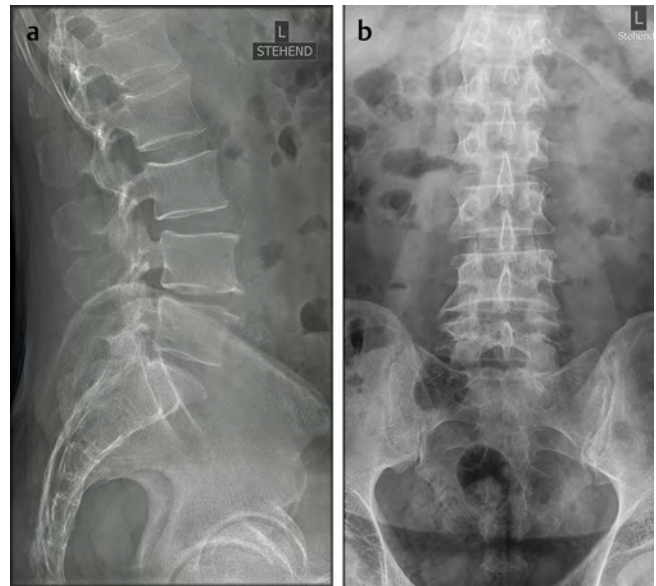
Hieraus kann die „rechtfertigende Indikation“ (§ 83, Abs. 3 StrlSchGesetz [19] und § 119 StrlSchV [20]) begründet werden, die im Rahmen der Begutachtung keiner klinischen (§ 83, Absatz 1.1 [19]), sondern einer „sozialen“ (§ 83, Absätze 1.2 und 2 [19]) Indikation entspricht – d. h. die Untersuchung liegt im wirtschaftlichen Interesse des Versicherten.

Im Rahmen der Bewertung berufsbedingter Schäden an der Wirbelsäule stehen die arbeitstechnisch exponierten Wirbelkörper- und -gelenke, sowie die Bandscheiben (s. Mainz-Dortmunder Dosismodell: „MDD“) im Vordergrund.

Es geht um die Erfassung von Schadensbildern, deren Nachweis, Schweregrad und Kombination einem belastungskonformen Ausprägungsgrad [4, 21] zuzuordnen sind.

Seitens der bildgebenden Diagnostik kommen hierfür Wirbelsäulenaufnahmen in 2 Ebenen (Projektionsradiographie) zum Einsatz [17]. Die relevanten ossären Strukturen und die *sekundären Kriterien* einer Bandscheibenschädigung (Chondrose, Sklerose) sind erfassbar. Alternativ kann die überlagerungsfreie Computertomographie (CT) mit uniplanaren Sekundärrekonstruktionen genutzt werden, ist jedoch regelhaft nicht die Eingangsdiagnostik.

Die Magnetresonanztomographie (MR) der Wirbelsäule, insbesondere der LWS, dient der Erfassung *direkter Kriterien* der Bandscheibenschädigung [14, 15] und ist daher zur Sicherung der „Befund-Konstellation“ [4]; „E-Konstellationen“ als Methode der Wahl zu empfehlen.



► **Abb. 1** Exemplarische Abbildung einer Röntgenaufnahme der LWS in 2 Ebenen mit degenerativen Veränderungen im Sinn der Spondylose sowie degenerativen Veränderungen der Wirbelkörpergelenke bei einem 55-jährigen Patienten.

Projektionsradiographie

Der hohe Strukturkontrast des Knochens ermöglicht eine umfassende Kontur- und Strukturdarstellung.

Es sind Aufnahmen in zwei Ebenen erforderlich, um die Zielorgane (HWS, BWS, LWS) hinsichtlich der Wirbelkörperabstände (► **Abb. 1a, b**), der Grund- und Deckplatten, etwaiger osteophytärer Zacken („Spondylose“) und der Wirbelkörpergelenke (► **Abb. 1a, b**) projektionstechnisch dreidimensional zu erfassen.

Die im Konsenspapier zur BK 2108/2110 [4] angegebenen Befundkriterien (Chondrose, Sklerose, Spondylose und Spondylarthrose) können mittels Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen in die dort definierten Schweregrade eingeordnet werden. Die Befunde sind zudem in „alterstypisch“ bzw. „altersuntypisch“ [4] zu unterteilen.

Um dies qualitativ sicherzustellen, sind exakte seitliche und a. p.-Aufnahmen erforderlich, bei denen der divergierende Zentralstrahl lediglich das unvermeidbare Minimum (jeweils bei LWK 1 und LWK 5) projektionsbedingt-geometrischer Verzeichnungen der sich latero-lateral jeweils überlagernden Wirbelkörperkanten aufweisen sollte.

Die seit Jahren geführte Diskussion zu Steh- bzw. Liegeaufnahmen ist für die Befundbewertung unnötig. Bislang wird orthopädischerseits [21] die Stehaufnahme als physiologischere Darstellung der Zwischenwirbelräume (z. B. Chondrose) favorisiert.

Da jedoch im Stehen Patientenbewegungen während der Einstellung bzw. der Aufnahme häufig sind, ist ein evtl. „quantitativer Befund“ bildanalytisch hiervon beweislich nicht zu trennen. Im Übrigen (s. u.) erfolgen die Abstandsmessungen mitt-corporal (z. B. Hurxthal I bzw. II – [22, 23]) und werden semiquantitativ und intraindividuell ausschließlich *relativ* in der Befundbewertung berücksichtigt.

Differente Befundanteile, die ausschließlich durch die Stehposition erfasst und nicht morphologisch fixiert sind, können folglich keinen eigenständigen, belastungskonformen Schadensanteil begründen. **Daher sind Röntgenaufnahmen der Wirbelsäulenabschnitte im Liegen zu empfehlen.**

Einstelltechnik [17] und Bildbeschriftung [24] sind aus strahlhygienischen und messtechnischen Gründen wichtig. Die Begutachtung sollte zudem durch erfahrene, fachkundige Personen erfolgen.

Abbildungstechnisch sollten ausschließlich digitale Dokumentationstechniken (Flachdetektortechnik) eingesetzt und insbesondere auf eine exakte Einblendtechnik [25] geachtet werden (► **Abb. 1**).

Magnetresonanztomographie (MR)

Wesentliche Zielstruktur der MR-tomographischen Bildgebung im Rahmen der BK-2108/2110-Begutachtung sind Bandscheibenbefunde und die konsekutiven Veränderungen der Wirbelkörper.

Einerseits sollen Graduierungen degenerativer Bandscheibenschäden [14] objektiviert, andererseits evtl. vorhandene Bandscheiben-Herniationen („Extrusionen“; [15]) differenziert werden (Protrusion vs. Prolabierung). Zielsetzung der MR-Untersuchungen auf der Grundlage des Konsenspapiers sind der direkte Nachweis der Bandscheibenschädigung (Chondrose, Protrusion, Prolaps) und sekundär-ossärer Wirbelkörperreaktionen (Sklerose, Spondylophyten, Spondylarthrose).

Untersuchungstechnisch sollte die HWS von der Schädelbasis bis zum 3. BWK und die LWS vom 12. BWK bis zum Os sacrum (ISG-Fugen) mit sag. T1-TSE, sag. T2-TSE mit Fettsättigung, ax. T2-TSE und cor. PD-Sequenz untersucht werden. Alternativ kann sag. eine T2-TSE-3D-Sequenz eingesetzt werden (Protokollempfehlungen der AG MSK-Bildgebung der DRG).

Befundung

Bildgebung

Projektionsradiographie

Für jede Röntgenbilddokumentation ist eine schriftliche Befundung (§ 85, Absatz 4 StrlSchGesetz [26]) durch fachkundige bzw. teilfachkundige Ärzte/-innen (§ 30 StrlSchV [27]; Fachkunderichtlinie 3.1. und Anlage F) erforderlich. Diese ist Bestandteil der Untersuchungsdokumentation.

Gemäß gutachterlicher Fragestellung (s. o.) sollte die Erfassung der Wirbelkörperabstände (Chondrose), der Deck- und Grundplattendicke (Sklerose), der Randzackenbildungen (Spondylose) inklusive der digitalen Messung etwaiger Spondylophyten und der Veränderungen der Wirbelgelenke (Spondylarthrose) bereits im Rahmen der Erstbefundung vorgenommen und im Befund-/Beurteilungstext dokumentiert werden.

Die Erfassung der ossären Befundkriterien erfolgt durch **systematische Bildanalyse**. Diese definiert sich als **Kontur- und Strukturfassung** der mittels der bildgebenden Methoden (Röntgen, MR) jeweilig untersuchten Zielorgane – im Fall der **BK 2108 und**

2110 hinsichtlich der Wirbelkörper- und Gelenke, sowie beim MR der **Bandscheiben**.

Methodisch werden die Bildkriterien hinsichtlich ihres Nachweises („vorhanden“) oder Ausschlusses („nicht-vorhanden“) geprüft und dokumentiert. Diese Ja/Nein-Erfassung ist ein „**binärer Entscheidungsprozess**“.

Wir schlagen vor, Bildkriterien, die einem binären Entscheidungsalgorithmus unterworfen werden können („vorhanden“/„nicht-vorhanden“) und damit der Qualitätssicherung, insbesondere im Rahmen der Begutachtung der Reproduzierbarkeit dienen, „**binäre Kriterien**“ zu nennen und für die systematische Bildanalyse bevorzugt einzusetzen.

Quantitativ werden die Befunde, gemäß den Vorgaben des Konsenspapiers [4], ausschließlich semiquantitativ (z. B. kleiner „<“; gleich „=“; grösser „>“) in die Befundkonstellationen einbezogen.

Auf eine millimeterbasierte Messung kann für die Chondrose (Intervertebralabstand), die Sklerose (Deck- und Grundplattenverdickung) und die Spondylarthrose (Sklerose und Hyperostosen der kleinen Wirbelgelenke) verzichtet werden, da eine Messung den prinzipiellen Nachweis/Ausschluss dieser Bildkriterien und damit die Konstellationsvarianten nicht beeinflusst. Messungen können die semiquantitative Befundeinordnung unterstützen und sollten „mittcorporal“ (in der ventro-dorsalen Mitte der Grund- und Deckplatte) nach Hurxthal [28] erfolgen (s. ► **Abb. 2a–c**).

Bei nicht orthogonal getroffenen Wirbeln ist die Messmethode nach Hurxthal II [28] zu empfehlen. Falls Deck- und Bodenplatten eines Wirbels sich als ovale Flächen abbilden, entspricht die Bandscheibenhöhe dem Abstand der Mittellinien dieser ellipsenförmigen Flächen (► **Abb. 2c**).

Im MR ist zudem ein intraindividueller Vergleich zu den nicht-pathologisch veränderten Segmenten möglich. Das **individuelle Ausmaß des „belastungskonformen Schadensbildes“** kann **erfasst** und hinreichend **quantifiziert** [4] werden.

Beispiel einer Excel-basierten Eingabe von Messergebnissen und deren Interpretation (siehe ► **Tab. 1**).

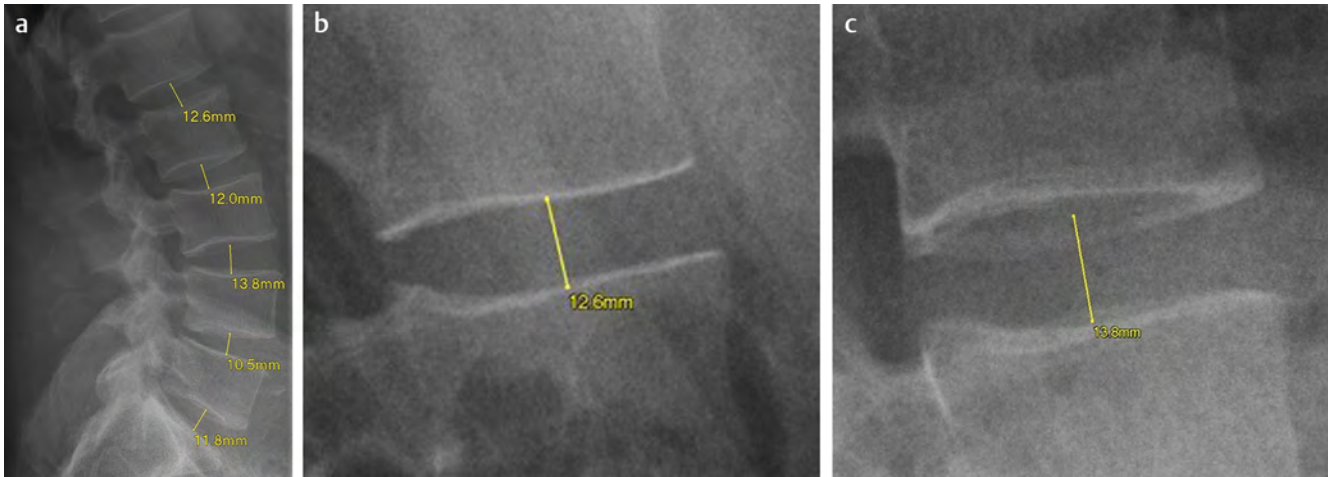
Magnetresonanztomographie (MR)

Die Befundung MR-tomographischer Untersuchungen im Feststellungsverfahren eines „belastungskonformen Schadensbildes“ zu den Berufskrankheiten 2108/2110 sollte folgenden schematischen Vorgaben folgen:

1. Es erfolgt die systematische Bildanalyse aller Wirbelsäulenstrukturen hinsichtlich etwaiger entzündlicher, degenerativer (z. B. Spinalkanalstenose) und tumoröser Befunde bzw. pathologischer Frakturen. Damit können **konkurrierende Faktoren** ausgeschlossen bzw. in die kausaldiagnostischen Überlegungen einbezogen werden.
2. Finden sich interkorporale Bandscheibenschäden, sind diese gemäß dem Konsenspapier zu klassifizieren.

Hinweis:

Im Hinblick auf das Mainz-Dortmunder-Dosismodell [6] ist, in Ergänzung zur projektionsradiographischen Chondrose-Differenzierung der Grade I und II, die MR als Schwellenindikator unterhalb bzw. oberhalb Pfirmann-Grad III für die gutachterliche Bewertung der Chondrose von wesentlicher



▶ **Abb. 2 a** Messungen der Bandscheibenhöhe am Röntgenbild als indirektes Kriterium der Chondrose; **b** Exemplarische Ausschnittsvergrößerung aus **a** mit orthogonal getroffenen Wirbeln. Die Messung soll hier „mittcorporal“, daher in der Mitte der Grund- und Deckplatte, erfolgen. **c** Exemplarische Abbildung von nicht-orthogonal getroffenen Wirbeln, hier entspricht die Bandscheibenhöhe dem Abstand der Mittellinien der ellipsenförmigen Flächen.

Bedeutung. Der Röntgenbefund wird durch das MR spezifiziert.

Die in der Literatur oft unterschiedliche Zuordnung des Begriffes „black disc“ zu Pfirrmann-Stadien IV und/oder V ist für die „Befund-Konstellationen“ gemäß Konsenspapier nicht erforderlich und sollte unterbleiben.

3. Bandscheibenherniationsbefunde, auch als Extrusionen bezeichnet, sollten im Rahmen der Begutachtung mit den Begriffen Protrusion und Prolaps unterschieden werden – s. u. [15, 29].

Klinische Kriterien

Es müssen chronische oder chronisch-rezidivierende Beschwerden **und** Funktionseinschränkungen vorliegen. Aus der Regelelungsbegründung der Bundesregierung (BT-Drucksache 19/17586, S. 134 [30]) geht hervor, dass Rückenbeschwerden in ihrer allgemeinen Form keine Berufskrankheit darstellen.

Praktisches Vorgehen bei der Kausalitätsprüfung mittels der Bildgebung:

- **1. Schritt:** Bestimmung der Segmenthöhe des Bandscheibenschadens (LWK4 / LWK5 und/oder LWK5 / SWK1 oder cranial davon)
- **2. Schritt:** Festlegen der Konstellation nach Konsenspapier [4] (positive Arbeitsplatzanalyse vorausgesetzt) LWK4 / LWK5 und/oder LWK5 / SWK1 = „B-Konstellation“, oberhalb LWK4 / LWK5 = „C-Konstellation“
- **3. Schritt:** Ausprägungsgrad des Bandscheibenschadens im am stärksten betroffenen Segment (altersuntypisch versus altersentsprechend)

Weitere Folgeschritte berücksichtigen u. a. ggf. vorliegende konkurrierende Faktoren und sind vorrangig Aufgabe der klinischen Begutachtung.

Arbeitstechnische Ermittlungen, klinische Kriterien, Kausalitätsprüfung mittels Bildgebung

Arbeitstechnische Ermittlungen

Voraussetzung einer BK-Anerkennung 2108/2110 ist eine in der Regel mindestens 10-jährige Tätigkeit, verbunden mit dem regelmäßigen Heben und Tragen schwerer Lasten oder Arbeiten in Räumen unter 100 cm bzw. einer erzwungenen Rumpfbeugehaltung von 90° und mehr.

So wird z. B. eine Druckkraft auf die Bandscheibe LWK 5/SWK 1 von 3,2 kN beim beidhändigen Heben einer Last von 20 kg erreicht.

Bei extremer Rumpfbeugehaltung werden Drücke von 1,7 kN erreicht.

Während bis 2007 nur Tagesdosiswerte ab 5,5 kNh berücksichtigt wurden, ist dieser Schwellenwert mit Urteil des Bundessozialgerichts vom 30.10.2007 (B 2 U 4/06 R)[31] weggefallen. Darüber hinaus wird als Voraussetzung einer gefährdenden Gesamt-Belastung nicht die sogenannte Verdoppelungsdosis von 25×10^6 Nh, sondern das „untere Abschneidekriterium“ von $12,5 \times 10^6$ Nh als ausreichend angesehen.

Zusammenfassung

- a) Um eine bandscheibenbedingte Erkrankung im Sinne des Verordnungstextes nach BK 2108/2110 feststellen zu können, bedarf es eines pathologischen („nicht-altersentsprechenden“) Bild-Befundes der Bandscheibe (direkte und/oder indirekte Bildkriterien – Teil 1) **und** eines entsprechend klinischen Krankheitsbildes.
- b) Gemäß den Konsensempfehlungen ist der bildgebende Nachweis eines Bandscheibenschadens unabdingbare, aber nicht hinreichende Voraussetzung für den Nachweis einer bandscheibenbedingten Erkrankung. Hinzukommen muss eine korrelierende klinische Symptomatik, da pathologische Bandscheibenveränderungen auch asymptomatisch bleiben

► **Tab. 1** „Excel-Tabelle“ für die Messung der Bandscheibenhöhe. Unter Berücksichtigung der relativen Höhenunterschiede der Bandscheiben verwendet das Programm einen Korrekturfaktor [22].

Segment	L1/2	L2/3	L3/4	L4/5	L5 / S1
Bandscheibenhöhe in mm	12,6	12,0	13,8	10,5	11,8
Korrekturfaktor	1,26	1,13	1,05	1	1,16
Korrigierte Bandscheibenhöhe	15,876	13,56	14,49	10,5	13,688
Größte korrigierte Bandscheibenhöhe	15,876	15,876	15,876	15,876	15,876
Normierte relative Bandscheibenhöhe (gerundet)	100 %	85 %	91 %	66 %	86 %
Ausgehend von gemessener Bandscheibenhöhe minus 0,5 mm *	96 %	82 %	88 %	63 %	83 %
Ausgehend von gemessener Bandscheibenhöhe plus 0,5 mm *	100 %	89 %	95 %	69 %	90 %
Interpretation	keine Chondrose	keine Chondrose	keine Chondrose	Chondrose Grad I	keine Chondrose
CAVE: Erst nach Eingabe aller vorliegenden Bandscheibenhöhen sind die Ergebnisse interpretierbar!					
*Anmerkung: Ausgehend von einer Messgenauigkeit der Bandscheibenhöhe von +/- 0,5 mm sollte die angegebene „Schwankungsbreite“ der normierten relativen Bandscheibenhöhe bei der gutachterlichen Beurteilung berücksichtigt werden. Die Interpretation des Chondrosegrads orientiert sich an der folgenden Bewertung der normierten relativen Bandscheibenhöhe:					
	Keine Chondrose:	> 80 %			
	Chondrose Grad I:	> 66 bis 80 %			
	Chondrose Grad II:	> 50 bis 66 %			
	Chondrose Grad III:	<= 50 %			

können. Gleichermaßen ist die ungeprüfte Verknüpfung von subjektiv empfundenen diffusen Rückenbeschwerden mit einem positiven bildtechnischen Befund nicht zulässig.

- c) Erforderlich ist der (zumindest) hochwahrscheinliche Zusammenhangsnachweis der festgestellten Funktionsstörung bzw. des Beschwerdebildes mit den betroffenen Segmenten. Es ist daher notwendig, den bildanalytisch nachweisbaren Segmentbefund den Spinalsegmenten und damit dem neurologischen Befundmuster korrekt zuzuordnen (**z. B. Bandscheibenschaden LWK4/5 und Schmerzsymptomatik im Dermatome L4**).
- d) Für das Anerkennungsverfahren ist eine strukturierte und reproduzierbare fachradiologische Bild-Beurteilung erforderlich. Es empfiehlt sich die systematische Bildanalyse mittels binären Befundkriterien und deren Graduierung. Dies ist die Grundlage der in den Konsensempfehlungen definierten alphanumerischen Befundkonstellationen. Die Kausalitätsprüfung im Rahmen des Anerkennungsverfahrens beruht summarisch auf Bildbefunden, klinischen Befunden sowie der Arbeitsplatzanalyse.
- e) Die im Teil 2 vorgelegten Vergleichsbilder und Arbeitshinweise zum Konsenspapier zur BK 2108/2110 sollen der Qualitätssicherung im Begutachtungsverfahren dienen.

Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- [1] Bundesgesetzblatt I, S. 2245, Anlage 1 zur Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) in der Fassung der Fünften Verordnung zur Änderung der Berufskrankheiten-Verordnung vom 29. Juni 2021.
- [2] Kaiser V, Zober A. Hinweise zur Begutachtung von Berufskrankheiten. 5. Auflage Keppner-Druck Eppingen; 2005
- [3] Braunschweig R. Radiologische Begutachtung. Berlin: De Gruyter; 2017
- [4] Bolm-Audorff U et al. Medizinische Beurteilungskriterien zu bandscheibenbedingten Berufskrankheiten der Lendenwirbelsäule Teil I und II. Trauma Berufskrankh 2005; 7: 211–252. doi:10.1007/s10039-005-1027-5
- [5] S2k-Leitlinie AWMF-Nr: 020/010/ILO-Klassifikation: „Richtlinien für die Anwendung der internationalen Klassifikation des IAA von Pneumokoniose-Röntgenfilmen.“ Occupational safety and health series. 22. Genf: Internationales Arbeitsamt. 2012
- [6] Schönberger A, Mehrrens G, Valentin H. Arbeitsunfall und Berufskrankheit. 9. Aufl. Berlin: Erich Schmidt; 2017
- [7] § 823, Absatz 1, BGB.
- [8] Heuck W. Radiologische Fachgutachten. Berlin: Springer; 1999
- [9] § 7, Abs. 1, SGB VII.
- [10] § 9, Abs. 2, SGB VII.
- [11] Merkblätter zu Berufskrankheiten: Bek. des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales vom 01. September 2006 – IV a 4-45222-2108; Bundesarbeitsblatt 10-2006, S. 30 ff.
- [12] Klemm H-T. Ärztliche Begutachtung: Praxistipps und Stolperfallen. BVOU-Infobrief 2021; 4: 6–7
- [13] Dihlmann W. Gelenke – Wirbelverbindungen. 3. Aufl. Stuttgart: Thieme; 1987
- [14] Pfirmann CW, Metzendorf A, Zanetti M et al. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. Spine 2002; 26: 1873–1878

- [15] Vahlensieck M, Reiser M. MRT des Bewegungsapparates. 4. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2015
- [16] Ludolph E, Meyer-Clement M. Begutachtung chirurgisch-orthopädischer Berufskrankheiten. Landsberg: ecomed Medizin; 2019
- [17] Leitlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik. 2007
- [18] Hackländer T. Strukturierte Befundung in der Radiologie. Radiologe 2013; 188: 346–352
- [19] § 83, Abs. 3, StrlSchGesetz.
- [20] § 119, StrlSchV.
- [21] Meyer-Clement M. Begutachtung der BK 2108 – bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule. BVOU-Infobrief 2021; 4: 20–25
- [22] Roberts N, Gratin C, Whitehouse GH. MRI analysis of lumbar intervertebral disc height in young and older population. J Magn Reson Imaging 1997; 7: 880–887
- [23] Spahn G, Ramadani M, Günther S et al. Messung der Bandscheibenhöhen in der Lendenwirbelsäule. Vergleich von Projektionsradiographie und Kernspintomografie, Messmethode und Bestimmung der Inter-Observer-Reliabilität. Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie. Stuttgart: Thieme; 2022. doi:10.1055/a-1994-0879
- [24] Verloh C. Regeln für die Beschriftung und Kennzeichnung von Röntgenaufnahmen. Röntgenpraxis 2011; 4 (2): 103–116. doi:10.1055/s-0031-1277588
- [25] Leitfaden Skelettradiologie. Berlin: Kassenärztliche Vereinigung; 2016
- [26] § 85, Absatz 4, StrlSchGesetz.
- [27] § 30, StrlSchV.
- [28] Hurxthal LM. Measurement of anterior vertebral compressions and bi-concave vertebrae. J Am Radiol 1968; 103: 635–644
- [29] Williams AL et al. Lumbar disc nomenclature: version 2.0. American journal of neuroradiology 2014; 35 (11): 2029. doi:10.3174/ajnr.A4108
- [30] BT-Drucksache 19/17586, S. 134, Deutscher Bundestag.
- [31] BSG, 2007, B 2 U 4/06 R.