

---

# Kritische Bewertung der Aussagekraft der DWS bezüglich der BK 2108

Dr. med. Volker Grosser

## 1. Einleitung

Chronische Rückenschmerzen sind häufig und haben große volkswirtschaftliche Auswirkungen. Bandscheibenbedingte Erkrankungen sind nur ein Teilaspekt dieses Geschehens. Die meisten chronischen Rückenschmerzen sind multifaktoriell im Sinne eines biopsychosozialen Krankheitsmodells zu erklären (Bigos et al. 1998, Nachemson 1998, Stadler und Spieß 2009, Vingard und Nachemson 2000, Voigt et al. 2014).

Gegenstand der BK 2108 sind nach der Legaldefinition „bandscheibenbedingte Erkrankungen der LWS durch langjähriges Heben und Tragen schwerer Lasten oder durch langjährige Tätigkeit in extremer Rumpfbeugehaltung“.

In der Entwicklung in der Umsetzung der BK 2108 sind – in zeitlicher Reihenfolge - die nachfolgenden Landmarken von besonderer Bedeutung:

- 1999 Mainz-Dortmunder-Dosismodell (MDD)
- 2005 Konsensempfehlungen
- 2007 Erstauswertung Deutsche Wirbelsäulenstudie (DWS I)
- 2007 BSG-Urteil vom 30.10.2007
- 2012 Nachauswertung Deutsche Wirbelsäulenstudie (DWS II)

## 2. MDD

Im Merkblatt zur BK 2108 (BMAS 2006) wird als Anhaltspunkt für eine langjährige Tätigkeit angegeben, dass etwa zehn Berufsjahre als untere Grenze der Dauer der belastenden Tätigkeit zu fordern sind. Dies ist für die Anzeige von Verdachtsfällen hilfreich. Für Zwecke der Begutachtung ist eine Orientierung nur an der Einwirkdauer in Jahren aber nicht ausreichend, da die Intensität der beruflichen Belastung unberücksichtigt bliebe. Allein anhand der gehobenen Lastgewichte und der Häufigkeit der Hebevorgänge kann die Gefährdung nicht abgeschätzt werden, da weitere Parameter, wie die eingenommene Körperhaltung, die an der Bandscheibe wirksam werdende Belastung wesentlich beeinflussen. Bei der Ermittlung und Bewertung der arbeitstechnischen Voraussetzungen der BK 2108 wurde durch das Mainz-Dortmunder-Dosismodell (MDD) ein wesentlicher Fortschritt erreicht (Hartung et al. 1999, Jäger et al. 1999). Beim MDD werden die auf die Bandscheiben einwirkenden Kompressionskräfte quadratisch gewichtet. Dadurch kann das MDD auch die Gefährdung durch Tätigkeiten mit wiederholten Spitzenbelastungen angemessen wiedergeben. Ausgehend von einer Analyse der epidemiologischen Literatur wurde im MDD als Orientierungswert für eine Gefährdung eine Gesamtdosis von 25 MNh bei Männern und von 17 MNh bei Frauen angegeben. Hierbei wird statistisch von einer Verdoppelung des Risikos einer bandscheibenbedingten Erkrankung ausgegangen, wenn der geschlechtsspezifische Orientierungswert zumindest annähernd erreicht wird. Nach dem Original-MDD gehen in die Berechnung alle Hebe- und Tragevorgänge mit Kompressionskräften von mindestens 3200 N bei Männern und

mindestens 2500 N bei Frauen sowie Arbeiten in extremer Rumpfbeuge ein, wenn eine Tagesdosis von 5500 Nh bei Männern und 3500 Nh bei Frauen erreicht wird.

### 3. Konsensempfehlungen

Auf Anregung der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV, damals noch HVBG) wurde eine interdisziplinäre Konsensarbeitsgruppe eingerichtet, die die *medizinischen* Beurteilungskriterien zu den bandscheibenbedingten Berufskrankheiten der Lendenwirbelsäule (LWS) konkretisiert hat. Die Ergebnisse der Konsensarbeitsgruppe wurden in der Zeitschrift „Trauma und Berufskrankheit“ veröffentlicht (Bolm-Audorff et al. 2005a, 2005b). Hier sei lediglich kurz zusammengefasst, welche Kriterien mit positiver und negativer Indizwirkung bei der Beurteilung des Schadensbildes zur Anwendung kommen (Tab. 1).

Tab. 1

Positive Indizwirkung	Negative Indizwirkung
Mehrsegmentale (mindestens 3 Segmente) von oben nach unten zunehmende Bandscheibenschäden der LWS  „Begleitspondylose“	Aussparung der unteren LWS  Gleich stark oder stärker ausgeprägte Bandscheibenschäden an der HWS und/oder BWS  Wesentliche konkurrierende Ursachenfaktoren

### 4. DWS I:

Im Rahmen der „Deutschen Wirbelsäulenstudie“ (DWS) (Bolm-Audorff et al. 2007a und b, Ellegast et al. 2007, Jäger et al. 2007, Linhardt et al. 2007, Michaelis et al. 2007, Peterit-Haack et al. 2007, Seidler et al. 2007), einer von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung geförderten *Fall-Kontroll-Studie*, wurde versucht, das MDD weiterzuentwickeln.

Untersucht wurden 4 Fallgruppen (Tab. 2).

Tab. 2: Fallgruppen der DWS

Fallgruppe	n	Definition
1	286	Männliche Patienten mit stationärer oder ambulanter Behandlung in einer Klinik wegen radikulärer LWS-Beschwerden und Diagnose eines LWS-Prolapses im CT und/oder MRT sowie Nachweis eines umschriebenen sensiblen <i>und/oder</i> motorischen Wurzelsyndroms bei der neurologischen Untersuchung
2	278	wie Fallgruppe 1, jedoch weiblich.
3	145	Männliche Patienten mit stationärer oder ambulanter Behandlung in einer Klinik oder ambulanter Behandlung in einer orthopädischen Praxis wegen einer fortgeschrittenen Chondrose mit Bandscheibenver schmäl erung der LWS und Nachweis eines sensiblen <i>und/oder</i> motorischen Wurzelsyndroms <i>oder</i> eines lokalen Lumbalsyndroms (letzteres mit einem Finger-Boden-Abstand von mindestens 25 cm)
4	206	wie Fallgruppe 3, jedoch weiblich

Die Studie ergab, dass sich beruflich Exponierte wegen bandscheibenbedingter Erkrankungen signifikant *häufiger in ärztliche Behandlung begaben*. Bei der Auswertung nach dem MDD war dies bereits bei Gesamteinwirkungen der Fall, die weit unterhalb der Orientierungswerte des MDD und auch erheblich unterhalb des später im BSG-Urteil vom 30.10.2007 definierten *Grenzwertes* liegen. Paradoxerweise waren die odds ratios bei Belastungen, welche die Orientierungswerte des MDD zumindest annähernd erreichten, *nicht* signifikant erhöht. Insgesamt fanden sich in den Fallgruppen der DWS mit 9,5 % (87 von 915 Fälle) nur relativ wenig Probanden, welche die Orientierungswerte für die Lebensdosis nach dem MDD (♂ 25 MNh, ♀ 17 MNh) erreichten.

Nach der Erstauswertung der DWS gab es für die 4 Fallgruppen unterschiedliche „beste“ Modelle (Tab. 3).

Tab. 3: „Beste“ Modelle nach der DWS I

Fallgruppe	Gewichtung der Druckkraft	Schwelle für Rumpfvorneige	Schwelle für Druckkraft	Tagesdosis-schwelle	Ziehen, Schieben, Werfen, Fangen
1	linear	45 °	2000 N	keine	-
2	quadratisch	75°	2000 N	keine	-
3	quadratisch	keine	keine	keine	+
4	quadratisch	75°	2000 N	keine	-

Diese „besten“ Modelle kollidieren mit dem in der Legaldefinition der BK 2108 geforderten „Heben und Tragen *schwerer* Lasten“, denn eine Druckkraft auf die Bandscheibe L5/S1 von 2000 N wird beim Heben vom Boden zur Tailenhöhe bereits bei einem Gewicht von 2,7 kg erreicht. Zumindest für die Fallgruppen 1 und 3 entsprechen die „besten“ Modelle auch nicht der in der Legaldefinition geforderten „Tätigkeit in *extremer* Rumpfbeugehaltung“.

Aus medizinischer Sicht ist im Hinblick auf das Studiendesign der DWS kritisch zu hinterfragen, ob die DWS in Bezug auf die Ableitung eines Dosismodells für die BK 2108 überhaupt aussagekräftig ist (siehe unten).

## 5. BSG-Urteil vom 30.10.2007 und Status quo:

In einem Urteil vom 30.10.2007 (Az. B 2 U 4/06 Re) hat das BSG aufgrund des noch unzureichenden Erkenntnisstands zu den arbeitstechnischen Voraussetzungen im Interesse einer gleichmäßigen Rechtsanwendung entschieden, dass 50% der Orientierungswerte nach dem MDD für eine Einleitung des Prüfverfahrens, ggf. mit Anerkennung, ausreichend sind. Die Berechnung der Dosis wurde dahingehend modifiziert, dass nunmehr alle Hebe- und Tragevorgänge mit Druckkräften von mindestens 2700 N (statt bisher 3200 N) bei Männern unabhängig vom Erreichen einer Tagesdosis berücksichtigt werden (die Schwelle für die Druckkraft bei Frauen von 2500 N wurde durch das BSG-Urteil nicht geändert).

Durch das BSG-Urteil ist ein *Grenzwert* definiert worden, unterhalb dessen eine medizinische Prüfung des Ursachenzusammenhanges entfallen kann. Ein neuer Orientierungswert („*Verdoppelungsdosis*“) ist durch das BSG *nicht* definiert worden.

Die „Konsensempfehlungen“ zu den medizinischen Kriterien zur Beurteilung des Ursachenzusammenhanges behielten auch nach dem Urteil des BSG vom 30.10.2007 ihre Gültigkeit. Bei der Anwendung ist zu beachten, dass die „Konsensusempfehlungen“ unter der Voraus-

setzung formuliert wurden, dass der geschlechtsspezifische Orientierungswert nach dem MDD als Maß für eine Verdopplung des Erkrankungsrisikos zumindest annähernd (Anhaltspunkt: zu ca. 80 %) erreicht ist. Bei einer *erheblichen* Unterschreitung des Orientierungswertes können die medizinischen Kriterien der Konsensempfehlungen daher *nicht* unmodifiziert angewendet werden. „Eine Unterschreitung führt zu erhöhten Anforderungen an die Begründung des Ursachenzusammenhanges mit Hilfe der übrigen Kriterien“ (Schönberger/Mehrtens/Valentin 2010). Aus medizinischer Sicht muss dabei zwischen Anerkennungskonstellationen unterschieden werden, bei denen positive Indizien für eine berufliche Verursachung (Begleitspondylose, mehrsegmentale [mindestens 3 Segmente], von oben nach unten zunehmende Bandscheibenschäden an der LWS mit deutlicher Betonung gegenüber den belastungsfernen Wirbelsäulenabschnitten HWS und BWS) vorliegen und denjenigen Anerkennungskonstellationen, bei denen die Anerkennungsempfehlung der Konsensusarbeitsgruppe lediglich auf dem Fehlen von wesentlichen negativen Indizien in Verbindung mit statistischen Überlegungen beruht. Konstitutionelle Besonderheiten (z.B. schwächlich gebauter Mann) sind zu berücksichtigen.

## 6. DWS II und kritische Auseinandersetzung mit der Aussagekraft der DWS

### DWS-Richtwertestudie

Ziel der Richtwertestudie (Seidler et al. 2013a, 2013b) war es, im Rahmen einer Nachauswertung der Daten der DWS ein Dosismodell unter Berücksichtigung geeigneter Schwellenwerte abzuleiten. Das von den Autoren abgeleitete „Best estimate“ ist in Tab. 4 zusammengefasst:

Tab. 4: „Best estimate“ nach der DWS-Richtwertestudie

Geschlecht	Gewichtung der Druckkraft	Schwelle für Rumpfvorneige	Schwelle für Druckkraft	Schwelle für Tagesdosis	„Verdoppelungsdosis“
Männer	quadratisch	45°	3200 N	2 kNh	7 MNh
Frauen	quadratisch	45°	2500 N	0,5 kNh	3 MNh

Bezüglich der Verdoppelungsdosis ergab sich in Fallgruppe 1 ein 95%-Konfidenzintervall von 1 – 23 MNh, für die Fallgruppen 2, 3 und 4 ließ sich kein 95%-Konfidenzintervall der Verdoppelungsdosis bestimmen.

Die geschlechtsspezifischen „Verdoppelungsdosen“ wurden auch in der bevölkerungsbezogenen Kontrollgruppe von 38 % der Männer und 35 % der Frauen erreicht (unter Einbezug auch der Kontrollpersonen unter 40 Jahre). Es stellt sich hier die Frage, ob dies noch als eine „besondere Einwirkung“ im Sinne des für alle Berufskrankheiten geltenden § 9 Abs. 1 SGB VII gewertet werden kann.

In Tätigkeitsfeldern, die im Konsens als risikobehaftet angesehen werden, würden die in der DWS-Richtwertestudie abgeleiteten „Verdoppelungsdosen“ bereits innerhalb weniger Jahre erreicht. Dies soll anhand von Tätigkeitsfeldern im Stahlbetonbau, im klassischen Hafenumschlag und in der Pflege illustriert werden (Tab. 5). Die in der Legaldefinition der BK 2108 geforderte *Langjährigkeit* der Einwirkung wäre hier *nicht* mehr gegeben.

Tab. 5: Zum Erreichen der „Verdoppelungsdosis“ nach DWS-Richtwertestudie erforderliche Lebensexpositionsdauer in Jahren

Tätigkeitsfeld	Erforderliche Lebensexpositionsdauer
Stahlbetonbau (Männer)	5 Jahre*
Hafenumschlag (Männer)	2 Jahre*
Pflege (Frauen)	3,5 Jahre* 2 Jahre**

\* Abschätzung nach von Jäger (1999) publizierten Expositionsdaten

\*\* Ditchen 2014 (Potsdamer BK-Tage)

Die in der DWS-Richtwertestudie abgeleiteten Werte für die „Verdoppelungsdosis“ stehen damit im Widerspruch zu den Studien, welche primär der Einführung der BK 2108 zugrunde lagen.

Sie liegen zudem in einer Größenordnung, bei der nach Untersuchungen an eineiigen Zwillingen (Battié et al. 1995 und 2009) eine relevante Auswirkung auf die Entstehung von Bandscheibenschäden *nicht* zu erwarten ist.

Wie sind diese Diskrepanzen zu erklären? Bei der Bewertung der Aussagekraft der DWS ist zu beachten, dass bei Fallkontrollstudien erst die Inanspruchnahme ärztlicher Behandlung zur Aufnahme in die Fallgruppe führt. Bei Krankheiten wie dem Bronchialkarzinom, bei denen davon ausgegangen werden kann, dass fast alle Personen mit einer derartigen Erkrankung schließlich in ärztliche Behandlung kommen, ist dies kein wesentliches Problem. Anders verhält es sich bei degenerativen Erkrankungen des Bewegungsapparates im Allgemeinen und bandscheibenbedingten Erkrankungen im Besonderen. Ein Großteil der Personen mit strukturellen Bandscheibenschäden ist beschwerdefrei, selbst wenn die Bandscheibenschäden erheblich über das Altersmaß hinausgehen. Diese Personen werden in einer Fallkontrollstudie überhaupt nicht erfasst.

Die Prävalenz von im MRT oder CT bildgebend nachweisbaren Bandscheibenvorfällen der LWS liegt bei beschwerdefreien Personen mittleren Alters bei ca. 20 % bis 25 %, bei über 60-Jährigen sogar bei 36 % (Wiesel et al. 1984, Boden et al. 1990, Weishaupt et al. 1998). Hult (1954) und Riihimäki et al. (1989) fertigten im Rahmen ihrer epidemiologischen Studien auch Röntgenaufnahmen der LWS von Nicht-Exponierten an (unabhängig vom Vorliegen einer Beschwerdesymptomatik) und fanden eine Prävalenz bildgebend nachweisbarer deutlicher Chondrosen von 10 - 15 %. Die Prävalenz der *in der DWS erfassten* Chondrosen (Grad 2 und höher) und Bandscheibenvorfälle wird im DWS II - Abschlussbericht (S. 31/32) für die Bandscheibenvorfälle (Fallgruppen 1 und 2) mit 0,2 - 0,4 % abgeschätzt, für die Chondrosen (Fallgruppen 3 und 4) mit 0,1 - 0,3 %. Hieraus ergibt sich, dass im Untersuchungszeitraum nur ein sehr kleiner Anteil der Personen mit deutlichen Chondrosen und Bandscheibenvorfällen ärztliche Behandlung in Anspruch nahm und in der DWS erfasst wurde.

Die klinischen Einschlusskriterien der DWS wurden im Hinblick darauf, innerhalb der für die Studie vorgesehenen Zeit eine ausreichende Anzahl von Probanden zu rekrutieren, relativ weit gefasst. Sie umfassen auch klinische Bilder, die insbesondere in Berufen, in denen sich die Beschäftigten bei Wirbelsäulenbeschwerden schonen können, nicht unbedingt zur Inanspruchnahme ärztlicher Behandlung führen. Hinzu kommt, dass beim Rückenschmerz die Beschwerdehaftigkeit, die Inanspruchnahme ärztlicher Behandlung und Zeiten der Arbeitsunfähigkeit stark von psychosozialen Faktoren abhängen (Bigos et al. 1998, Nachemson 1998, Vingard und Nachemson 2000, Stadler und Spieß 2009). Hieraus ergibt sich aus medizinischer Sicht das Hauptproblem der Verwertbarkeit der Ergebnisse der DWS:

Aufgrund des Studien-Designs der DWS kann nicht differenziert werden, ob bzw. inwieweit die beruflichen Belastungen tatsächlich

- *strukturelle Bandscheibenschäden verursacht haben*
- *oder lediglich zu einer häufigeren Inanspruchnahme ärztlicher Behandlung aufgrund einer Beschwerdeauslösung oder – verstärkung bei berufsunabhängig entstandenen Bandscheibenschäden geführt haben.*

Diese Interpretationsprobleme hätten sich vermeiden lassen, wenn die DWS nicht als Fallkontrollstudie durchgeführt worden wäre, sondern als Kohortenstudie mit bildgebender Untersuchung (aus Strahlenschutzgründen mittels MRT) aller Exponierter und Kontrollen, *unabhängig* vom Vorliegen einer Beschwerdesymptomatik.

Die Autoren der DWS führen an, dass eine neuere dänische Kohortenstudie von Sørensen et al. (2011) an 5.245 Männern vergleichbare Ergebnisse wie die DWS erbracht habe. Diese Studie weist jedoch ebenfalls erhebliche methodische Probleme auf. Zum Einen wurde nur eine sehr grobe Kategorisierung der Exposition durchgeführt, welche zudem ausschließlich auf Angaben der Probanden beruhte. Zum Anderen weist die Studie einen sehr weichen Endpunkt auf, nämlich die Inanspruchnahme stationärer Behandlung wegen „herniated lumbar disc disease“, entnommen aus dem dänischen National Hospital Register. Eine bildgebende Untersuchung aller Exponierter und Kontrollen, unabhängig von der Beschwerdesymptomatik, wurde nicht durchgeführt. Daher erlaubt die Studie von Sørensen et al. ebenso wie die DWS keine Differenzierung, ob bzw. inwieweit die beruflichen Belastungen tatsächlich strukturelle Bandscheibenschäden verursacht haben oder lediglich zu einer häufigeren Inanspruchnahme von Behandlung bei berufsunabhängig entstandenen Bandscheibenschäden geführt haben.

Bemerkenswert ist, dass eine frühere Studie an Frauen, die ebenfalls auf Daten aus dem dänischen National Hospital Register beruht, aber einen etwas härteren Endpunkt aufweist, ganz andere Ergebnisse erbrachte (Jørgensen et al. 1994). In dieser Studie wurde das Risiko von 28.619 Schwesternhelferinnen, an einem lumbalen Bandscheibenvorfall operiert zu werden, mit dem der allgemeinen weiblichen dänischen Bevölkerung verglichen. In dieser Studie fand sich eine relevante Risikoerhöhung erst ab einem Lebensalter von 45 Jahren. In diesem Lebensalter haben Schwesternhelferinnen in der Regel die Orientierungswerte nach dem MDD bereits erreicht oder überschritten.

## **Nachauswertung der DWS zu gutachtlichen Fragen**

Bei dieser Nachauswertung der Daten der DWS (Bolm-Audorff et al. 2013, Bolm-Audorf et al. 2014, von Bolm-Audorff auf den X. Potsdamer BK-Tagen 2014 durch zusätzliche - bisher nicht veröffentlichte - Nachauswertungen ergänzt) wurde - in Abweichung von den Konsensempfehlungen - *keine* signifikante Abhängigkeit des Schadensbildes an der Wirbelsäule von der Höhe der Expositionsdosis gefunden. Dies betraf die Begleitspondylose nach Definition der Konsensempfehlungen, die Zahl der Segmente mit Bandscheibenschaden an der LWS, die Höhenlokalisierung der Segmente mit Bandscheibenschaden an der LWS und die Häufigkeit von Bandscheibenschäden an der belastungsfernen HWS.

Bei der Bewertung der Aussagekraft dieser Nachauswertung ist zu berücksichtigen, dass sich in den Fallgruppen der DWS mit 9,5 % (87 von 915 Fällen) nur relativ wenig Probanden fanden, welche die *Orientierungswerte für die Lebensdosis nach dem MDD* (♂ 25 MNh, ♀ 17 MNh) erreichten. Hinzu kommt, dass in der DWS bei diesen *höher* Belasteten das Erkrankungsrisiko paradoxerweise *nicht* signifikant erhöht war. Bereits deshalb erlauben die Daten

der DWS keine verwertbaren Schlussfolgerungen über das Schadensbild bei Expositionsdosen, welche die Orientierungswerte für die Lebensdosis nach dem MDD erreichen.

Die Fallzahl, welche den *Grenzwert* nach dem BSG-Urteil vom 30.10.2007 von 12,5 MNh erreichten, war mit 24,9 % (228 von 915) höher. Falls die in der DWS-Richtwertestudie abgeleiteten Verdoppelungsdosen (♂ 7 MNh, ♀ 3 MNh) tatsächlich die Verursachung von strukturellen Bandscheibenschäden widerspiegeln würden, wäre ausgehend von der biomechanischen und epidemiologischen Gesamtevidenz zum belastungskonformen Schadensbild zu erwarten gewesen, dass in den Gruppen mit einer Expositionsdosis von 12,5 MNh oder mehr zumindest eine gewisse Modifikation des Schadensbildes gegenüber den Gruppen erkennbar geworden wäre, die diesen Wert nicht erreichten. Dass dies nicht der Fall war, legt ebenfalls die Vermutung nahe, dass die in der DWS bereits bei niedrigen Lebensdosen gesehene häufigere Inanspruchnahme ärztlicher Behandlung vornehmlich auf eine Beschwerdeauslösung oder –verstärkung bei *berufsunabhängig* entstandenen Bandscheibenschäden zurückzuführen ist.

Unabhängig von den obigen Ausführungen ist noch eine Anmerkung zu der Nachauswertung bezüglich der HWS zu machen:

Bei der DWS lagen lediglich für ca. 15 % der Probanden HWS-Röntgenbilder vor und für etwa 5 % der Probanden MRT-/CT-Aufnahmen der HWS. Zudem waren die vorliegenden HWS-Aufnahmen häufig früher erstellt worden als die aktuellen LWS-Aufnahmen. Anhand der Daten der DWS können daher keine verwertbaren Aussagen zur Häufigkeit und Ausprägung von Bandscheibenschäden an der HWS getroffen werden. Das Vorgehen der Autoren der Nachauswertung, bei den Fällen ohne HWS-Aufnahmen einen fehlenden oder schwächer als an der LWS ausgeprägten HWS-Schaden zu unterstellen, ist methodisch unzulässig. Denn auch an der HWS gilt, dass ein Großteil der Personen mit strukturellen Bandscheibenschäden beschwerdefrei ist, selbst wenn die Bandscheibenschäden erheblich über das Altersmaß hinausgehen.

## 7. Resümee

Die im Jahre 2005 veröffentlichten Konsensempfehlungen legten einheitliche Grundlagen für die medizinische Beurteilung der BK 2108. Sie behielten auch nach dem BSG-Urteil vom 30.10.2007 ihre Gültigkeit. Eine medizinische Prüfung ist unterhalb des vom BSG vorgegebenen *Grenzwertes* (♂ 12,5 MNh, ♀ in analoger Anwendung des BSG-Urteils vom 30.10.2007 8,5 MNh) nicht erforderlich. Die Konsensempfehlungen können unmodifiziert angewendet werden, wenn die geschlechtsspezifischen *Orientierungswerte* nach dem MDD (♂ 25 MNh, ♀ 17 MNh, modifiziert berechnet nach den Vorgaben des BSG-Urteils vom 30.10.2007) zumindest annähernd erreicht werden. Eine erhebliche Unterschreitung der Orientierungswerte führt zu erhöhten Anforderungen an die Begründung des Ursachenzusammenhanges mit Hilfe der übrigen Kriterien. Konstitutionelle Besonderheiten sind zu berücksichtigen.

Die Ergebnisse der DWS und ihrer Nachauswertung stehen nicht im Einklang mit der bisherigen epidemiologischen Gesamtevidenz und sind biologisch auch wenig plausibel. Unter Berücksichtigung der methodischen Limitationen der DWS erscheint es nicht gerechtfertigt, aus der DWS eine neue „Verdoppelungsdosis“ oder neue medizinische Kriterien für die Zusammenhangsbeurteilung bei der BK 2108 abzuleiten.

## Literatur:

- [1] Battié MC, Videman T, Gibbons LE, Fisher LD, Manninen H et al. Determinants of lumbar disc degeneration. A study relating lifetime exposures and magnetic resonance imaging findings in identical twins. *Spine* 1995; 20: 2601–2612.
- [2] Battié MC, Videman T, Kaprio J et al. The twin spine study: contributions to a changing view of disc degeneration. *Spine J* 2009; 9/1: 47 – 59
- [3] Bigos SJ, Wilson MR, Davis GE. Reliable science about avoiding low back problems at work. In: Wolter D, Seide K (Hrsg.) *Berufsbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York; 1998; 415–425
- [4] BMAS. Merkblatt zu der Berufskrankheit Nr. 2108 der Anlage zur Berufskrankheitenverordnung (BKV). *BarbBl.* 2006; 10: 30 ff.
- [5] Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SM. Abnormal magnetic resonance scans of the lumbar spine in symptomatic subjects. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72: 403–408.
- [6] Bolm-Audorff U, Brandenburg S, Brüning T, Dupuis H, Ellegast R et al. Medizinische Beurteilungskriterien zu bandscheibenbedingten Berufskrankheiten der Lendenwirbelsäule (I) – Konsensusempfehlungen zur Zusammenhangsbegutachtung der auf Anregung des HVBG eingerichteten interdisziplinären Arbeitsgruppe. *Trauma Berufskrank* 2005a; 7/3: 211–252.
- [7] Bolm-Audorff U, Brandenburg S, Brüning T, Dupuis H, Ellegast R et al. Medizinische Beurteilungskriterien zu bandscheibenbedingten Berufskrankheiten der Lendenwirbelsäule (II) – Konsensusempfehlungen zur Zusammenhangsbegutachtung der auf Anregung des HVBG eingerichteten interdisziplinären Arbeitsgruppe. *Trauma Berufskrank* 2005 b; 7/4: 320–332.
- [8] Bolm-Audorff U, Bergmann AK, Ditchen D, Ellegast R, Elner G et al. Forschungsvorhaben Epidemiologische Fall-Kontrollstudie zur Untersuchung von Dosis-Wirkungsbeziehungen bei der Berufskrankheit 2108“ (Deutsche Wirbelsäulenstudie). Abschlussbericht, Wiesbaden. 2007a; [http://www.dguv.de/medien/inhalt/versicherung/arbeits\\_wegeunfall/documents/abschlussbericht.pdf](http://www.dguv.de/medien/inhalt/versicherung/arbeits_wegeunfall/documents/abschlussbericht.pdf)
- [9] Bolm-Audorff U, Bergmann A, Ditchen D, Ellegast R, Elsner G, Grifka J, Haerting J, Hofmann F, Jäger M, Linhardt O, Luttmann A, Michaelis M, Petereit-Haack G, Seidler A: Zusammenhang zwischen manueller Lastenhandhabung und lumbaler Chondrose – Ergebnisse der Deutschen Wirbelsäulenstudie. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie* 2007b; 57:304-316
- [10] Bolm-Audorff U, Bergmann A, Grifka J, Hering K.G, Haerting J, Linhardt O, Petereit-Haack G, Vaitl T, Seidler A. Forschungsvorhaben „Machbarkeitsstudie für die Untersuchung begutachtungsrelevanter Fragen zur Beurteilung der Berufskrankheit 2108 mit Hilfe der Daten der Deutschen Wirbelsäulenstudie“ (DWS-Machbarkeitsstudie), Abschlussbericht an die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Wiesbaden, 2013; [http://www.dguv.de/ifa/Forschung/Projektverzeichnis/FF-FB\\_0154.jsp](http://www.dguv.de/ifa/Forschung/Projektverzeichnis/FF-FB_0154.jsp)
- [11] Bolm-Audorff U, Bergmann A, Grifka J, Hering KG, Haerting J, Linhardt O, Petereit-Haack G, Vaitl T, Seidler A (2014) Informationen für den Gutachter der Berufskrankheit 2108 - Auswertung der Deutschen Wirbelsäulenstudie. *ZBL Arbeitsmed* 64: 35 - 44

- [12] Ellegast R, Ditchen D, Bergmann A, Bolm-Audorff U, Elsner G, Grifka J, Haerting J, Hofmann F, Jäger M, Linhardt O, Luttmann A, Michaelis M, Petereit-Haack G, Seidler A. Erhebungen zur beruflichen Wirbelsäulenexposition durch die Technischen Aufsichtsdienste der Unfallversicherungsträger im Rahmen der Deutschen Wirbelsäulenstudie. *Zbl Arbeitsmed.* 2007; 57:251-63
- [13] Hartung E, Schäfer K, Jäger M, Luttmann A, Bolm-Audorff U et al. Mainz-Dortmunder Dosismodell (MDD) zur Beurteilung der Belastung der Lendenwirbelsäule durch Heben und Tragen schwerer Lasten oder durch Tätigkeiten in extremer Rumpfbeugehaltung bei Verdacht auf Berufskrankheit Nr. 2108. Teil 2: Vorschlag zur Beurteilung der arbeitstechnischen Voraussetzungen im Berufskrankheiten-Feststellungsverfahren. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 1999; 34: 112–122
- [14] Hult L. Cervical, dorsal und lumbar spinal syndrom. A field investigation of a nonselected material of 1200 workers in different occupations with special reference to disc degeneration and so-called muscular rheumatism. *Acta Orthop Scand* 1954; Suppl 17: 1–120.
- [15] Jäger M, Luttmann A, Bolm-Audorff U, Schäfer K, Hartung E et al. Mainz-Dortmunder Dosismodell (MDD) zur Beurteilung der Belastung der Lendenwirbelsäule durch Heben und Tragen schwerer Lasten oder durch Tätigkeiten in extremer Rumpfbeugehaltung bei Verdacht auf Berufskrankheit Nr. 2108. Teil 1: Retrospektive Belastungsermittlung für risikobehaftete Tätigkeitsfelder. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 1999; 34: 101–111.
- [16] Jäger M, Geiß O, Bergmann A, Bolm-Audorff U, Ditchen D, Ellegast R, Elsner G, Grifka J, Haerting J, Hofmann F, Linhardt O, Michaelis M, Petereit-Haack G, Seidler A, Luttmann A. Biomechanische Analysen zur Belastung der Lendenwirbelsäule innerhalb der Deutschen Wirbelsäulenstudie. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie* 2007; 57:264-76
- [17] Jørgensen S, Hein HO, Gyntelberg F. Heavy lifting at work and risk of genital prolapse and herniated lumbar disc in assistant nurses. *Occup Med* 1994; 44/1: 47-49
- [18] Linhardt O, Bolm-Audorff U, Bergmann A, Ditchen D, Ellegast R, Elsner G, Haerting J, Hofmann F, Jäger M, Luttmann A, Michaelis M, Petereit-Haack G, Seidler A, Grifka J. Studiendesign der Deutschen Wirbelsäulenstudie. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie* 2007; 57:243-250
- [19] Michaelis M, Hofmann F, Bolm-Audorff U, Bergmann A, Ditchen D, Ellegast R, Elsner G, Grifka J, Haerting J, Jäger M, Linhardt O, Luttmann A, Petereit-Haack G, Seidler A. Risikobranchen und –berufe für die Entwicklung bandscheibenbedingter Erkrankungen der Lendenwirbelsäule – Ergebnisse der Deutschen Wirbelsäulenstudie. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie* 2007; 57:277-286
- [20] Nachemson A. Back pain in the workplace – a threat to our welfare states. In: Wolter D, Seide K (Hrsg.) *Berufsbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York; 1998; 191–206.
- [21] Petereit-Haack G, Bolm-Audorff U, Bergmann A, Ditchen D, Ellegast R, Elsner G, Grifka J, Haerting J, Hofmann F, Jäger M, Linhardt O, Luttmann A, Michaelis M, Schumann B, Seidler A: Zusammenhang zwischen beruflichen psychosozialen Belastungen und bandscheibenbedingten Erkrankungen der Lendenwirbelsäule – Ergebnisse der Deutschen Wirbelsäulenstudie. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie* 2007; 57:328-336

- [22] Riihimäki H , Wickström G, Hänninen K, Mattson T, Waris P et al. Radiographically detectable lumbar degenerative changes as risk indicators of back pain. *Scand J Work Environ Health* 1989; 15: 280–285.
- [23] Schönberger A, Mehrtens G, Valentin H (2010) *Arbeitsunfall und Berufskrankheit*, 8. Aufl. Erich Schmidt Verlag, Berlin; 2010: 508
- [24] Seidler A, Bergmann A, Ditchen D, Ellegast R, Elsner G, Grifka J, Haerting J, Hofmann F, Jäger M, Linhardt O, Luttmann A, Michaelis M, Petereit-Haack G, Bolm-Audorff U: Zusammenhang zwischen der kumulativen Wirbelsäulenbelastung durch Lastenhandhabungen und lumbalen Prolapserkrankungen – Ergebnisse der Deutschen Wirbelsäulenstudie. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie* 2007; 57: 290-303
- [25] Seidler A, Bergmann A, Bolm-Audorff U, Ditchen D, Ellegast R, Euler U, Haerting J, Haufe E, Jähnichen S, Jordan C, Kersten N, Kuss O, Lundershausen N, Luttmann A, Morfeld P, Petereit-Haack G, Schäfer K, Voß J, Jäger M. Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben „Erweiterte Auswertung der Deutschen Wirbelsäulenstudie mit dem Ziel der Ableitung geeigneter Richtwerte“ Kurztitel: „DWS-Richtwerteableitung“. 2013a; online publiziert unter <http://www.dguv.de/Projektdatenbank/0155A/Abschlussbericht.pdf>
- [26] Seidler A. Forschungsprojekt „Erweiterte Auswertung der Deutschen Wirbelsäulenstudie mit dem Ziel der Ableitung geeigneter Richtwerte (DWS-Richtwerteableitung)“ – Ergebnisse der Studie und deren Bewertung: Teil 1 – Separate Variation einzelner Schwellenwerte. In: Dokumentation – Fachgespräch „Deutsche Wirbelsäulen-Studie (DWS) II“, hrsg. von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) am 4. Dezember 2012 im Dietrich Bonhoeffer-Haus, 10117 Berlin. 2013b; 123-131 und 146, online publiziert unter [http://www.dguv.de/ifa/Forschung/Projektverzeichnis/FF-FBA\\_0155.jsp](http://www.dguv.de/ifa/Forschung/Projektverzeichnis/FF-FBA_0155.jsp)
- [27] Sørensen IG, Jacobsen P, Gyntelberg F, Suadicani P. Occupational and other predictors of herniated lumbar disc disease – a 33-year follow-up in the Copenhagen Male Study. *Spine* 2011; 36:1541-1546.
- [28] Stadler P, Spieß E. Arbeit – Psyche – Rückenschmerzen: Einflussfaktoren und Präventionsmöglichkeiten. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 2009; 44/2: 68 – 76
- [29] Vingard E, Nachemson A. Work-related influences on neck and low back pain. In: Nachemson A, Jonsson E (Hrsg.) *Neck and back pain: The scientific evidence of causes, diagnosis and treatment*, Lippincott, Williams, Wilkens, Philadelphia; 2000; 5: 97–126.
- [30] Voigt Th, Bletzer J, Schiltenswolf M, Neubauer E, Gantz S (2014) Organische Erkrankungen der Lendenwirbelsäule und funktionelle Wirbelsäulenbeschwerden – wissenschaftliche Erkenntnisse zur psychischen Komorbidität. In: Grosser V, Schiltenswolf M, Thomann KD (Hrsg) *Berufskrankheit Lendenwirbelsäule (BK 2108)*. [Reihe: Grundlagen der medizinischen Begutachtung] Frankfurt: Referenz-Verlag; 2014: in print
- [31] Wiesel SM, Tsourmas N, Feffer HL, Citrin CM, Patronas N. A study of computer-assisted tomography. – I. The incidence of positive CAT scans in an asymptomatic group of patients. *Spine* 1984; 9: 549–551.