
Richtwertestudie DWS II: Dosis-Wirkungs-Zusammenhang zwischen physischen Belastungen und Bandscheiben-erkrankungen und Ableitung von Richtwerten im Sinne der BK 2108

Andreas Seidler und Ulrich Bolm-Audorff

Die von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung geförderte Deutsche Wirbelsäulenstudie (DWS I; vgl. Bolm-Audorff et al. 2007a und 2007b, Bergmann et al. 2007, Ellegast et al. 2007, Jäger et al. 2007, Linhardt et al. 2007, Michaelis et al. 2007, Petereit-Haack et al. 2007, Seidler et al. 2007) mit ihren beiden Folgestudien – der DWS-Richtwertestudie (DWS II: Seidler et al. 2013a, 2013b, Jäger et al. 2014, Bergmann et al. 2014, Ditchen et al. 2014, Morfeld et al. 2014, Seidler et al. 2014) und der DWS-Machbarkeitsstudie (Bolm-Audorff et al. 2013, 2014) – hat wichtige wissenschaftliche Erkenntnisse von hoher Relevanz für die Begutachtungspraxis erbracht. Mit Verweis auf die vorgenannten Veröffentlichungen – insbesondere auch mit Verweis auf die ausführliche Darstellung der Richtwertestudie DWS II in zwei aktuellen Ausgaben des Zentralblatts für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie (Jäger et al. 2014, Bergmann et al. 2014, Ditchen et al. 2014, Morfeld et al. 2014, Seidler et al. 2014) – soll auf eine erneute Darstellung der Studienergebnisse an dieser Stelle verzichtet werden.

Seit Bekanntwerden der ersten Ergebnisse der Deutschen Wirbelsäulenstudie vor nunmehr etwa 10 Jahren wird in Begutachtungskreisen immer wieder – und wurde auch auf den 10. Potsdamer BK-Tagen – grundsätzliche und fulminante Kritik an dieser Studie geäußert. Der Hinweis auf die hohe Zahl von nationalen (s.o.) und internationalen (Seidler et al. 2009, 2011) Veröffentlichungen zur Deutschen Wirbelsäulenstudie, die sich differenziert mit den geäußerten Kritikpunkten (darunter die Studienform einer Fallkontrollstudie, Selektionseinflüsse bei der Probandenauswahl, Verzerrungsmöglichkeiten durch Confounding) beschäftigen, mag an dieser Stelle ausreichen, um dieser Kritik zu begegnen. Festzuhalten ist, dass sich bisher in der internationalen Literatur keine wissenschaftlichen Ergebnisse finden, die den Ergebnissen der Deutschen Wirbelsäulenstudie und ihrer Folgestudien widersprechen würden. Vielmehr stehen unsere Ergebnisse im Einklang mit früheren international zur Diskussion gestellten Fallkontrollstudien (Seidler et al. 2001a, 2001b, 2003) wie auch mit einer neueren Kohortenstudie (Sørensen et al. 2011). Als zentrales Ergebnis der Deutschen Wirbelsäulenstudie mit ihren Folgestudien lässt sich ein positiver Dosis-Wirkungs-Zusammenhang zwischen dem Handhaben schwerer Lasten sowie Tätigkeiten in (moderater und extremer) Rumpfbeugehaltung und dem Auftreten bandscheibenbedingter Erkrankungen der Lendenwirbelsäule bestätigen.

An anderer Stelle (Seidler und Bolm-Audorff 2014) sind die Autoren dieses Kurzbeitrags auf die Frage eingegangen, welche notwendigen Konsequenzen die Ergebnisse der Deutschen Wirbelsäulenstudie sowie ihrer Folgestudien schon jetzt – vor der Klärung noch bestehender offener Fragen – für die Begutachtungspraxis haben. Über diese Ausführungen hinaus möchten wir an dieser Stelle auf einen Punkt eingehen, der in der bisherigen Diskussion nur wenig beleuchtet wurde: Können die Ergebnisse der Deutschen Wirbelsäulenstudie mit ihren Folgestudien eine fundierte Begründung der Existenz von drei „Schwellen“ (Druckkraft-Schwelle, Rumpfvorneigungs-Schwelle, Tagesdosis-Schwelle) liefern, plakativ ausgedrückt: Gibt es (überhaupt) eine Schwelle (oder mehrere Schwellen)? Für die Ableitung von Exposi-

tions-Risiko-Beziehungen gemäß TRGS 910 formuliert Gebel (2013) eine strenge „Doppelbedingung“ zur Abweichung vom (schwellenlosen) Linearitätsmodell: Es müsse 1. eine mechanistisch gut fundierte Begründung für Nichtlinearität geben und 2. quantitative Daten zur Umsetzung des so gestützten Mechanismus¹.

Die mechanistischen Hypothesen zur Ätiologie der bandscheibenbedingten Erkrankungen unterscheiden sich allzu stark, als dass sich die Annahme einer nichtlinearen Dosis-Wirkungs-Beziehung mechanistisch gut begründen ließe. Und die publizierten quantitativen DWS II-Daten zur Dosis-Wirkungsbeziehung lassen erkennen, dass – im Rahmen der untersuchten Dosismodelle – bei jeder der drei infrage stehenden Schwellen (Druckkraftschwelle, Rumpfvorneigungsschwelle, Tagesdosisschwelle) das „schwellenlose“ Dosismodell in allen vier untersuchten Fallgruppen (Männer mit Prolaps, Frauen mit Prolaps, Männer mit ausgeprägter Chondrose, Frauen mit ausgeprägter Chondrose) zu den am besten anpassenden Dosismodellen gehört. Somit kann die Deutsche Wirbelsäulenstudie mit ihren Folgestudien keine belastbare Begründung für die Existenz konkreter Schwellenwerte liefern. Das soll nicht heißen, dass die Annahme von konkreten Schwellenwerten nicht pragmatisch sinnvoll sein kann; auch die sogenannten „schwellenlosen“ Dosismodelle implizieren tatsächlich (wenn auch niedrige) Schwellen, da beispielsweise in der DWS II keine Rumpfvorneigungen unterhalb eines Neigungswinkels von 45 Grad untersucht wurden. Allerdings erscheint Vorsicht vor zu hohen Schwellenwerten wissenschaftlich geboten.

Schlussfolgerungen

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Überlegungen lassen sich folgende Schlussfolgerungen zu den drei wichtigsten Dosismodellen zur Beschreibung der Dosis-Wirkungs-Beziehung bei bandscheibenbedingten Erkrankungen ziehen:

1. Das „Original“-Mainz-Dortmunder Dosismodell MDD (Druckkraft-Schwelle 3,2 kN bei Männern und 2,5 kN bei Frauen; Rumpfvorneigungsschwelle 90 Grad, Tagesdosisschwelle 5,5 kNh bei Männern und 3,5 kNh bei Frauen) ist gemäß neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen nicht mehr geeignet zum Einsatz in BK-Verfahren.
2. Das sich gemäß DWS II ergebende „Best Estimate“-Modell (Druckkraft-Schwelle 3,2 kN bei Männern und 2,5 kN bei Frauen; Rumpfvorneigungsschwelle 45 Grad, Tagesdosisschwelle 2,0 kNh bei Männern und 0,5 kNh bei Frauen) beinhaltet eine Verdopplungsdosis, die von mehr als einem Drittel der Männer in der allgemeinen Bevölkerung erreicht wird; damit stellt sich die Frage, ob diesem Modell noch „besondere Einwirkungen“ im Sinne des SGB VII zugrunde liegen können. Weiterhin ist das „Best Estimate“-Modell mit der Legaldefinition der BK 2108 nur teilweise kompatibel: fraglich ist diesbezüglich, inwieweit die einbezogenen Belastungen mit den Begriffen „extreme Rumpfbeugehaltung“ und „langjähriges Heben oder Tragen“ vereinbar sind². Es bedarf schließlich weiterer Diskussionen, ggf. auch weiterer Forschungen, um die deutlich stärkere Berücksichtigung von Rumpfbeugehaltungen im „Best Estimate“-Modell im Vergleich mit dem „Original-MDD“ und dem „BSG-Modell“ wissenschaftlich stärker abzusichern.
3. Das „BSG-Modell“ (explizit formuliert nur für Männer: Druckkraft-Schwelle 2,7 kN; Rumpfvorneigungsschwelle 90 Grad, keine Tagesdosisschwelle) ist zum einen mit der Legaldefinition der BK 2108 kompatibel und zum anderen erheblich besser als das „Original-MDD“ geeignet, die berufsbezogenen Risiken für bandscheibenbedingte Erkrankungen abzubilden.

¹ Selbst wenn die „Doppelbedingung“ erfüllt sei, sei – so Gebel weiter – „... eine Nichtlinearität (Sublinearität) eher als Dosis-Wirkungsmodell zugrunde zu legen ... als eine Wirkschwelle“ (Gebel 2013).

² Grosser und Ditchen wiesen in ihren Vorträgen im Rahmen der X. Potsdamer Tage 2014 darauf hin, dass nach dem Dosismodell der DWS-Richtwertestudie Stahlbetonbauer, Hafenumschlagsarbeiter und Krankenschwestern die Verdopplungsdosis nach 5, 2 und 3,5 Jahren erreichen und dass dies der geforderten Langjährigkeit in der Legaldefinition der BK 2108 widerspreche. Dem stimmen wir zu. Dies bedeutet jedoch nicht, dass eine derart kurze Einwirkungsdauer für die Entstehung einer bandscheibenbedingten Erkrankung (dem Krankheitsbild der BK 2108 entsprechend) unplausibel ist, weil die drei genannten Berufsgruppen besonders hoch exponiert sind. Allerdings räumen wir ein, dass zur Frage einer Risikoerhöhung für bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule nach einer derart kurzen Einwirkungsdauer noch weiterer Forschungsbedarf besteht.

Literatur

- [1] Brgmann A, Seidler A, Schumann B, Fischer S, Bolm-Audorff U, Ditchen D, Ellegast R, Elsner G, Grifka J, Hinz B, Hofmann F, Jäger M, Linhardt O, Luttmann A, Michaelis M, Petereit-Haack G, Haerting J: Zusammenhang zwischen beruflicher Exposition durch Ganzkörpervibration und bandscheibenbedingten Erkrankungen der Lendenwirbelsäule – Auswertungen innerhalb der Deutschen Wirbelsäulenstudie. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie 2007; 57: 317-327.
- [2] Bergmann A, Bolm-Audorff U, Ditchen D, Ellegast R, Haerting J, Kersten N, Luttmann A, Morfeld P, Schäfer K, Skölziger R, Jäger M, Seidler A, Kuß O. Lumbaler Bandscheibenvorfall mit Radikulärsyndrom und fortgeschrittene Osteochondrose. Prävalenzschätzung im Rahmen der DWS-Richtwertestudie in der Allgemeinbevölkerung. Zbl Arbeitsmed 2014; 64: 233–238.
- [3] Bolm-Audorff U, Bergmann A, Ditchen D, Ellegast R, Elsner G, Geiß O, Grifka J, Haerting J, Hofmann F, Jäger M, Linhardt O, Luttmann A, Michaelis M, Nübling M, Petereit-Haack G, Schumann B, Seidler A: Abschlussbericht zur Deutschen Wirbelsäulenstudie. 2007a
http://www.dguv.de/medien/inhalt/versicherung/arbeits_wegeunfall/documents/abschlussbericht.pdf.
- [4] 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.
- [5] Bolm-Audorff U, Bergmann A, Grifka J, Hering KG, Haerting J, Linhardt O, Petereit-Haack G, Vaitl T, Seidler A. Informationen für den Gutachter der Berufskrankheit 2108: Auswertung der Deutschen Wirbelsäulenstudie. Zbl Arbeitsmed 2014; 64: 35-44.
- [6] Ditchen D, Lundershausen N, Bergmann A, Bolm-Audorff U, Haerting J, Haufe E, Kersten N, Luttmann A, Morfeld P, Schäfer K, Seidler A, Voß J, Jäger M, Ellegast R. Abschätzung von lumbalen Bandscheiben-Druckkräften in BK-2108-Verfahren. Entwicklung eines Instruments innerhalb der DWS-Richtwertestudie. Zbl Arbeitsmed 2014; 64: 258–269.

- [7] 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 Aufsichtsdiens- te der Unfallversicherungsträger im Rahmen der Deutschen Wirbelsäulenstudie. Zbl Arbeitsmed. 2007; 57: 251-63.
- [8] Gebel T. Strategie der Ableitung von Exposition-Risiko-Beziehungen, online publiziert 2013 unter http://www.dguv.de/medien/ifa/de/vera/2013_saet_gefahrstoffe/14_Gebel.pdf (Zugriff am 11.08.2014).
- [9] Grosser V. Ergebnisse der Konsensusarbeitsgruppe zur Begutachtung der BK 2108 – Status quo und Konsequenzen aus der DWS, In: Grosser V, Schiltenswolf M, Thomann KD (Hg.): Berufskrankheit „Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule“ (BK 2108), Referenz-Verlag, Frankfurt/Main, 2014, Seite 83-104
- [10] 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.
- [11] Jäger M, Jordan C, Voß J, Bergmann A, Bolm-Audorff U, Ditchen D, Ellegast R, Haerting J, Haufe E, Kuß O, Morfeld P, Schäfer K, Seidler A, Luttmann A. Erweiterte Auswertung der Deutschen Wirbelsäulenstudie. Hintergrund und Vorgehensweise der DWS- Richtwertestudie. Zbl Arbeitsmed 2014; 64: 151–168.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] Morfeld P, Ellegast R, Ditchen D, Kuß O, Schäfer K, Kersten N, Haufe E, Luttmann A, Jäger M. Ableitung kumulativer Dosismodelle zur Auswertung physischer Belastungen. Methodik der Multi-Modell-Analyse innerhalb der DWS-Richtwertestudie. Zbl Arbeitsmed 2014; 64: 169–183.
- [15] 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.
- [16] 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.

- [17] Seidler A, Bergmann A, Jäger M, Ellegast R, Ditchen D, Elsner G, Grifka J, Haerting J, Hofmann F, Linhardt O, Luttmann A, Michaelis M, Petereit-Haack G, Schumann B, Bolm-Audorff U. Cumulative occupational lumbar load and lumbar disc disease - results of a German multicenter case-control study (EPILIFT). *BMC Musculoskelet Disord* 2009; 7: 10-48.
- [18] Seidler A, Bolm-Audorff U, Heiskel H, Beck W, Fuchs C, Henkel N, Roth-Küver B, Schug H, Kaiser U, Elsner G. Der Einsatz des Mainz-Dortmunder-Dosismodells in einer Fall-Kontroll-Studie zu den beruflichen Risiken bandscheibenbedingter Erkrankungen. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 2001a; 36: 10-20.
- [19] Seidler A, Bolm-Audorff U, Heiskel H, Henkel N, Roth-Küver B, Kaiser U, Bickeböller R, Willingstorfer WJ, Beck W, Elsner G. The role of cumulative physical work load in lumbar spine disease: Risk factors for lumbar osteochondrosis and spondylosis associated with chronic complaints. *Occup Environ Med* 2001b; 58: 735-46
- [20] Seidler A, Bolm-Audorff U, Siol T, Henkel N, Fuchs C, Schug H, Leheta F, Marquardt G, Schmitt E, Ulrich PT, Beck W, Missalla A, Elsner G. Occupational risk factors for symptomatic lumbar disc herniation: a case-control study. *Occup Environ Med* 2003; 60: 821-30
- [21] Seidler A, Euler U, Bolm-Audorff U, Ellegast R, Grifka J, Haerting J, Jäger M, Michaelis M, Kuss O. Physical workload and accelerated occurrence of lumbar spine diseases: risk and rate advancement periods in a German multicenter case-control study. *Scand J Work Environ Health* 2011; 37: 30-6.
- [22] Seidler A, Bergmann A, Bolm-Audorff U, Ditchen D, Ellegast R, Euler U, Haerting J, Hau-fe 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> (Zugriff am 11.08.2014)
- [23] 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. v on der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) am 4. Dezember
- [24] 2012 im Dietrich Bonhoeffer-Haus, 10117 Berlin. Berlin 2013b, S. 123-131 und 146, online publiziert unter http://www.dguv.de/ifa/Forschung/Projektverzeichnis/FF-FBA_0155.jsp (Zugriff am 11.10.2013).
- [25] Seidler A, Bolm-Audorff U. Arbeitsmedizinische Überlegungen zur Bedeutung der Deutschen Wirbelsäulenstudie und ihrer Folgestudien für die Begutachtungspraxis bandscheibenbedingter Erkrankungen. In: Grosser V, Schiltenswolf M, Thomann KD (Hrsg.). Berufskrankheit „Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule“ (BK 2108). Handbuch für Gutachter, Berufsgenossenschaften, Rechtsvertreter, Anwälte und Gerichte. Referenz Verlag, Frankfurt am Main 2014, 135-144.

- [26] Seidler A, Bergmann A, Bolm-Audorff U, Ditchen D, Ellegast R, Euler U, Haerting J, Haufe E, Jordan C, Kersten N, Kuss O, Luttmann A, Morfeld P, Schäfer K, Jäger M. Dosis-Wirkung-Zusammenhang zwischen physischen Belastungen und lumbalen Bandscheibenerkrankungen. Ergebnisse der DWS-Richtwertstudie. Zbl Arbeitsmed 2014; 64: 239-257.
- [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.