
Machbarkeitsstudie DWS II

Prof. Dr. med. Ulrich Bolm-Audorff

Beteiligte Autorinnen und Autoren sowie deren Institutionen:

U. Bolm-Audorff ¹, A. Bergmann ², J. Grifka ³, J. Haerting ², K. G. Hering ⁴, O. Linhardt ⁵, G. Petereit-Haack ¹, T. Vaitl ³, A. Seidler ⁶

¹Landesgewerbeamt, Wiesbaden;

²Institut für medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik, Universität Halle/Wittenberg, Halle;

³Orthopädische Klinik, Universität Regensburg, Bad Abbach

⁴Radiologische Abteilung, Knappschafts-Krankenhaus, Dortmund;

⁵Orthopädiezentrum Arabellapark, München;

⁶Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden

Landesgewerbeamt, Wiesbaden

2

Einleitung:

Nach der Konsensempfehlung zur Begutachtung der Berufskrankheit 2108 sind einige Fragen der Begutachtung dieser Berufskrankheit weiter strittig, darunter

- die Bedeutung der Begleitspondylose
- einzelne Fallkonstellationen nach der Konsensempfehlung (Bolm-Audorff et al.: Trauma und Berufskrankheit 2005, 7: 211 -52).

Landesgewerbeamt, Wiesbaden

3

Methodik der klinischen Beschreibung der 915 DWS-Fälle:

Die 915 DWS-Fälle wurden klinisch detailliert beschrieben

- zur Art des LWS-Syndroms,
- zur Schmerzintensität und zur Einschränkung bei alltäglichen Verrichtungen
- zur Anzahl der LWS-Segmente mit Prolaps und/oder fortgeschrittener Chondrose,
- zum Vorliegen einer Begleitspondylose,
- zum Mitbefall der Halswirbelsäule,
- zum Vorliegen konkurrierender Ursachenfaktoren
- sowie zur Fallkonstellation nach der Konsensempfehlung.

Landogewerbeamt, Wiesbaden

4

Art des Wirbelsäulensyndroms:

Die bandscheibenbedingte Erkrankung wurde wie folgt beschrieben:

- Motorisches Wurzelsyndrom
- Sensibles Wurzelsyndrom
- Sensomotorisches Wurzelsyndrom
- Lokales Lumbalsyndrom

Landogewerbeamt, Wiesbaden

5

Schmerzintensität und Einschränkungen bei täglichen Verrichtungen:

Die Schmerzintensität wurde anhand einer visuellen 10-stufigen Analogskala ermittelt.

Einschränkungen bei alltäglichen Verrichtungen wurden mit Hilfe des Oswestry Low Back Pain-Scores gemessen.

Landsesgewerbez. Wiesbaden

6

Lokalisation und Anzahl der betroffenen Segmente:

- Erfassung der Anzahl der LWS-Segmente mit Prolaps und/oder fortgeschrittener Chondrose.
- Lokalisation der bandscheibenbedingten Erkrankung in den Segmenten L5/S1 und/oder L4/L5 bzw. in der mittleren und oberen LWS

Landsesgewerbez. Wiesbaden

7

Begleitspondylose:

Nach der Konsensempfehlung ist die Begleitspondylose der Lendenwirbelsäule wie folgt definiert:

- Es handelt sich um eine altersuntypische vordere oder seitliche Spondylose im Sinne der Röntgenklassifikation der Konsensempfehlung.
- Diese altersuntypische Spondylose betrifft mindestens 2 LWS-Segmente, die nicht von Chondrose oder Prolaps betroffen sind.
- Eine altersuntypische Spondylose in einem später von Chondrose oder Prolaps betroffenen Segment, die nachweislich vor dem Eintritt der bandscheibenbedingten Erkrankung diagnostiziert wurde, ist ebenfalls als Begleitspondylose einzustufen.
- Eine Spondylose, die auf konkurrierende Ursachenfaktoren zurückgeführt werden kann, wie z.B. Abstützungsreaktionen bei Skoliose, gilt nicht als Begleitspondylose.

Landoesgewerbeamt, Wiesbaden

8

Mitbefall der Halswirbelsäule:

Vergleich der Degeneration im Bereich der HWS und LWS anhand des folgenden Summenscores:

- Gewichtungsfaktor 1 für eine altersuntypische Protrusion.
- Gewichtungsfaktor 2 für eine altersuntypische Chondrose Grad I oder II der LWS bzw. eine Chondrose Grad I in der HWS.
- Gewichtungsfaktor 3 für eine Chondrose Grad III/IV oder einen Prolaps in der LWS bzw. eine Chondrose Grad II oder ein Prolaps in der HWS.

Landoesgewerbeamt, Wiesbaden

9

Konkurrierende Ursachenfaktoren:

Erfassung der folgenden, in der Konsensempfehlung ausgewiesenen außerberuflich bedingten konkurrierenden Ursachenfaktoren:

1. Spondylolysthesis Grad II – IV nach Meyerding.
2. Segmentversteifung oder Blockwirbel.
3. Asymmetrischer lumbosakraler Übergangswirbel.
4. Tiefe Lumbalskoliose mit einem Winkelgrad nach Cobb von $>10^\circ$.
5. Lumbale Skoliose mit einem Winkelgrad von mindestens 25° nach Cobb.
6. Lumbaler Morbus Scheuermann mit Keilwirbel.

Fallkonstellation nach der Konsensempfehlung:

Die Zuordnung der DWS-Fälle zu den Fallkonstellationen der Konsensempfehlung erfolgte im Rahmen einer Programmierung durch das Studienzentrum Dresden.

In einer Stichprobe von 100 der 915 DWS-Fälle wurde die Fallkonstellation nach der Konsensempfehlung durch die Studienzentren Halle, Regensburg und Wiesbaden sowie den externen Experten, Dr. Hering, ermittelt, mit der Programmierung verglichen und eine gemeinsame Fallkonstellation im Konsens erarbeitet.

Bei Abweichungen der ursprünglichen Programmierung von der im Konsens gefundenen Fallkonstellation wurde die Programmierung überarbeitet.

Darstellung in Abhängigkeit von der Gesamtdosis:

Die Lokalisation und Anzahl der betroffenen Segmente, die Häufigkeit der Begleitspondylose, der Mitbefall der Halswirbelsäule sowie die Fallkonstellation nach Konsensempfehlung wurde in Abhängigkeit von der MDD-Gesamtdosis dargestellt:

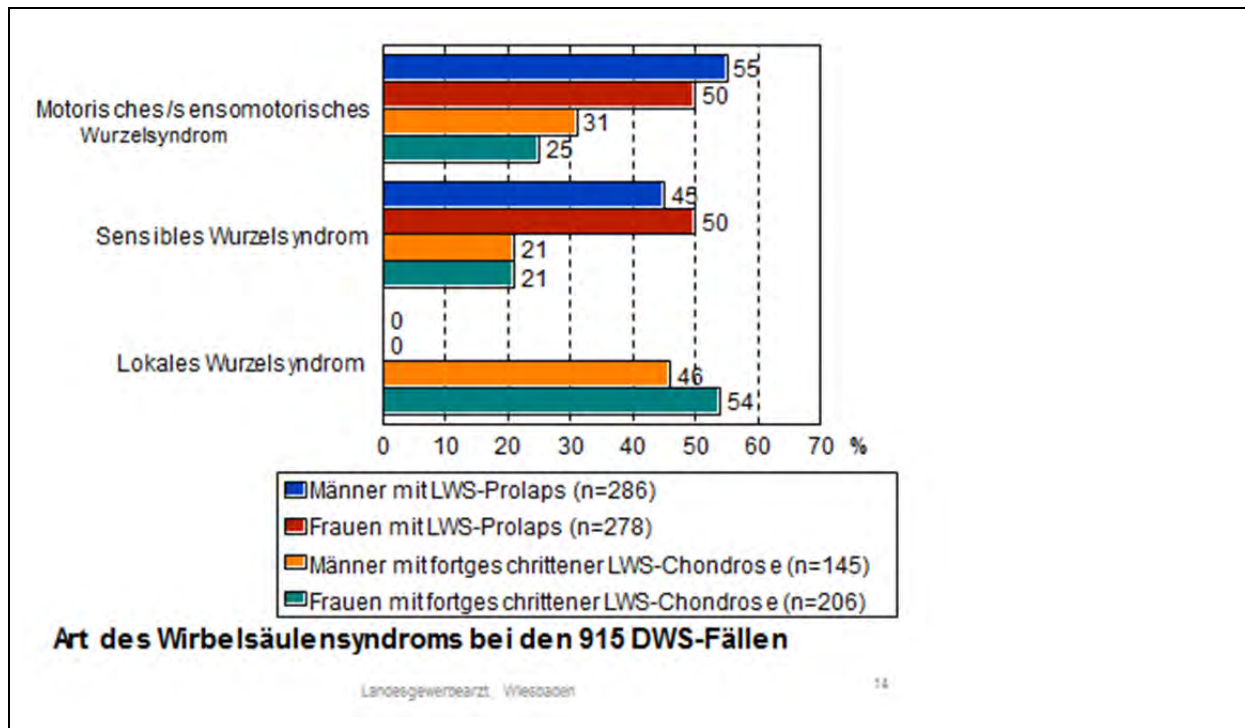
- DWS-Fälle mit und ohne Überschreitung der MDD-Richtwerte für die Lebensdosis in Höhe von 25 MNh bei Männern und 17 MNh bei Frauen.
- DWS-Fälle mit und ohne Überschreitung des unteren Grenzwertes in Höhe von 12,5 MNh bei Männern und Frauen nach dem BSG-Urteil vom 30.10.2007 (Az.: B 2 U 4/06 R).
- DWS-Fälle mit und ohne Überschreitung der Verdopplungsdosis nach der DWS II in Höhe von 7 MNh bei Männern und 3 MNh bei Frauen (Seidler et al. 2013).

Methodik der multivariaten Auswertung:

Getrennt für männliche sowie weibliche Fälle mit bzw. ohne Begleitspondylose wurden mit Hilfe der binären logistischen Regression für Alter und Studienzentrum adjustierte Odds Ratios (OR) für die Überschreitung von 7 Meganewtonstunden (bei Männern) bzw. 3 Meganewtonstunden (bei Frauen) entsprechend der DWS-Richtwertestudie berechnet. Dabei wurden alle Probanden mit 0 Meganewtonstunden der jeweiligen Referenzkategorie zugeordnet. Ebenso wurde unter Verwendung der Richtwerte nach dem BSG-Urteil vom 30.10.2007 (Az.: B 2 U 4/06 R) vorgegangen.

Im Sinne einer „Case-Only-Study“ wurden zusätzlich die Einflussfaktoren auf das Vorliegen einer Begleitspondylose ermittelt. Hierzu wurden im Vergleich der Fälle mit Begleitspondylose mit den Fällen ohne Begleitspondylose für Alter, Studienzentrum, Geschlecht, körperliche Belastung und Body-Mass-Index adjustierte Odds Ratios berechnet.

Schließlich wurden für Alter und Studienzentrum adjustierte Odds Ratios bei Männern und Frauen mit mono-, bi- oder polysegmentalem Bandscheibenschaden berechnet.

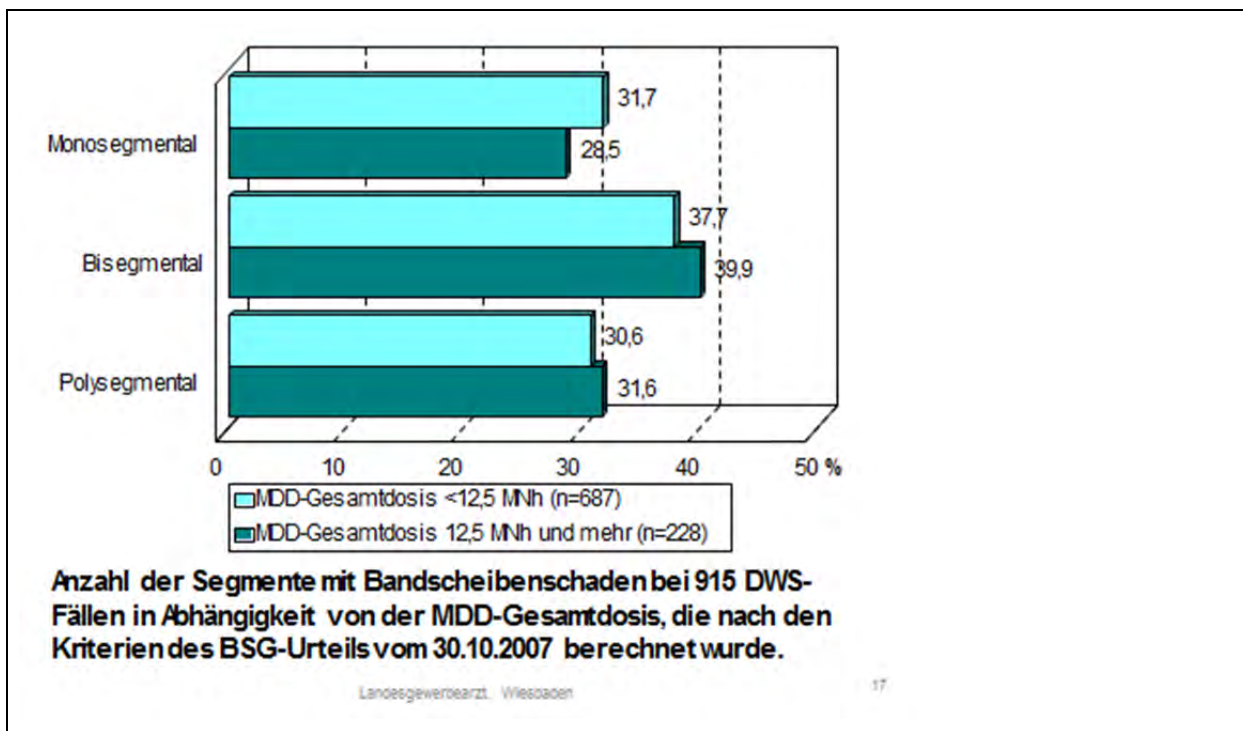
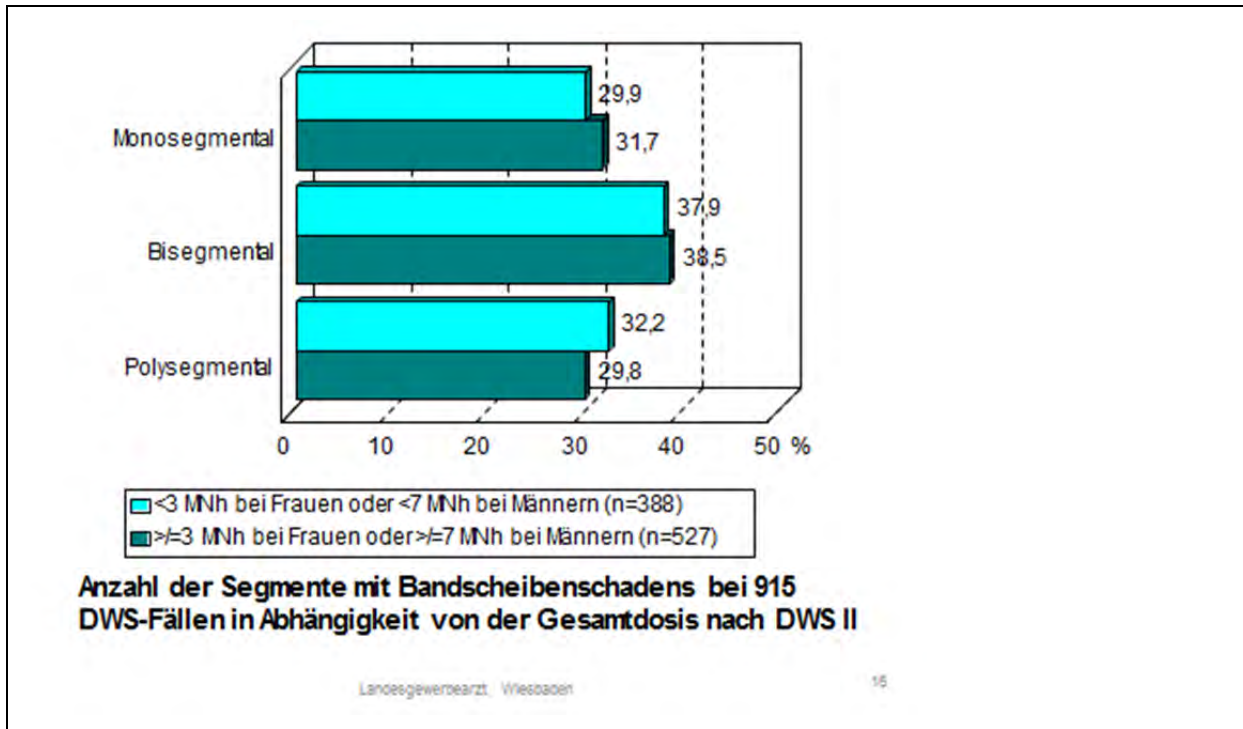


Schmerzintensität und Einschränkung bei alltäglichen Verrichtungen:

Der arithmetische Mittelwert und die Standardabweichung der Schmerzintensität auf der visuellen 10-stufigen Analogskala lag bei $7,4 \pm 1,9$ mit einem Medianwert von 8,0.

Der arithmetische Mittelwert und die Standardabweichung betreffend den Oswestry Score betrug $44,8 \pm 21,6$.

Beide Ergebnisse sprechen für eine hohe Schmerzintensität bei den DWS-Probanden und eine erhebliche Einschränkung bei täglichen Verrichtungen.



Risikoschätzer für die Entwicklung eines mono-, bi- oder polysegmentalen lumbalen Bandscheibenschadens (Chondrose oder Prolaps) in Abhängigkeit von der Gesamtdosis nach DWS II

Gesamtdosis	Adjustierte OR (95%-KI)	Gesamtdosis	Adjustierte OR (95%-KI)
Männer mit monosegm. Schaden		Schaden	
0 MNh	1,00 -	0 MNh	1,00 -
>0- <7 MNh	1,86 (1,00-3,48)	>0- <3 MNh	1,52 (0,83-2,76)
≥7 MNh	2,94 (1,68-5,68)	≥3 MNh	2,90 (1,86-4,53)
Männer mit bisegmentalem Schaden		Schaden	
0 MNh	1,00 -	0 MNh	1,00 -
>0- <7 MNh	1,38 (0,80-2,39)	>0- <3 MNh	1,45 (0,84-2,51)
≥7 MNh	2,71 (1,69-4,36)	≥3 MNh	2,75 (1,81-4,19)
Männer mit polysegm. Schaden		Schaden	
0 MNh	1,00 -	0 MNh	1,00 -
>0- <7 MNh	1,02 (0,53-1,96)	>0- <3 MNh	2,62 (1,54-4,44)
≥7 MNh	3,29 (1,91-5,66)	≥3 MNh	2,61 (1,65-4,11)

Legende: OR=Odds Ratio, 95%-KI=95%-Konfidenzintervall

Risikoschätzer für die Entwicklung eines mono-, bi- oder polysegmentalen lumbalen Bandscheibenschadens (Chondrose oder Prolaps) in Abhängigkeit von der MDD-Gesamtdosis nach dem o.g. BSG-Urteil

Gesamtdosis	Adjustierte OR (95%-KI)	Gesamtdosis	Adjustierte OR (95%-KI)
Männer mit monosegm. Schaden		Schaden	
0 MNh	1,00 -	0 MNh	1,00 -
>0- <12,5 MNh	1,85 (1,08-3,19)	>0- <12,5 MNh	2,26 (1,47-3,48)
≥12,5 MNh	2,27 (1,24-4,15)	≥12,5 MNh	2,61 (1,39-4,89)
Männer mit bisegmentalem Schaden		Schaden	
0 MNh	1,00 -	0 MNh	1,00 -
>0- <12,5 MNh	1,68 (1,04-2,73)	>0- <12,5 MNh	2,13 (1,42-3,19)
≥12,5 MNh	2,99 (1,77-5,03)	≥12,5 MNh	2,55 (1,39-4,68)
Männer mit polysegm. Schaden		Schaden	
0 MNh	1,00 -	0 MNh	1,00 -
>0- <12,5 MNh	1,95 (1,09-3,50)	>0- <12,5 MNh	2,23 (1,47-3,38)
≥12,5 MNh	4,95 (2,63-9,30)	≥12,5 MNh	2,13 (1,11-4,11)

Legende: OR=Odds Ratio, 95%-KI=95%-Konfidenzintervall

19

Charakteristika von Patienten mit polysegmentalem Bandscheibenschaden im Vergleich zu Patienten mit mono- oder bisegmentalem Schaden (Case-Only-Study)

Variable		Mono/bi-segmental (n=642)	Polysegmental (n=273)	Adj. OR* (95%-KI)
Alter	<35 J.	9,8%	10,3%	1,0 -
	35 – <45 J.	22,0%	24,9%	1,1 (0,6-1,8)
	45 – <55 J.	24,1%	27,5%	1,1 (0,4-1,3)
	55 – <65 J.	29,3%	22,0%	0,7 (0,4-1,3)
	≥65 J.	14,8%	15,4%	1,0 (0,6-1,9)
Geschlecht	Weiblich	54,5%	31,3%	1,0 -
	Männlich	45,5%	68,8%	0,9 (0,7-1,2)
DWSII-Dosis (MNH)	0	22,6%	23,4%	1,0 -
	>0- <3 bzw. <7	19,2%	20,5%	1,0 (0,7-1,6)
	≥ 3 bzw. ≥7	53,3%	56,0%	1,0 (0,7-1,4)

*adjustiert für Alter, Geschlecht, Zentrum und Dosis

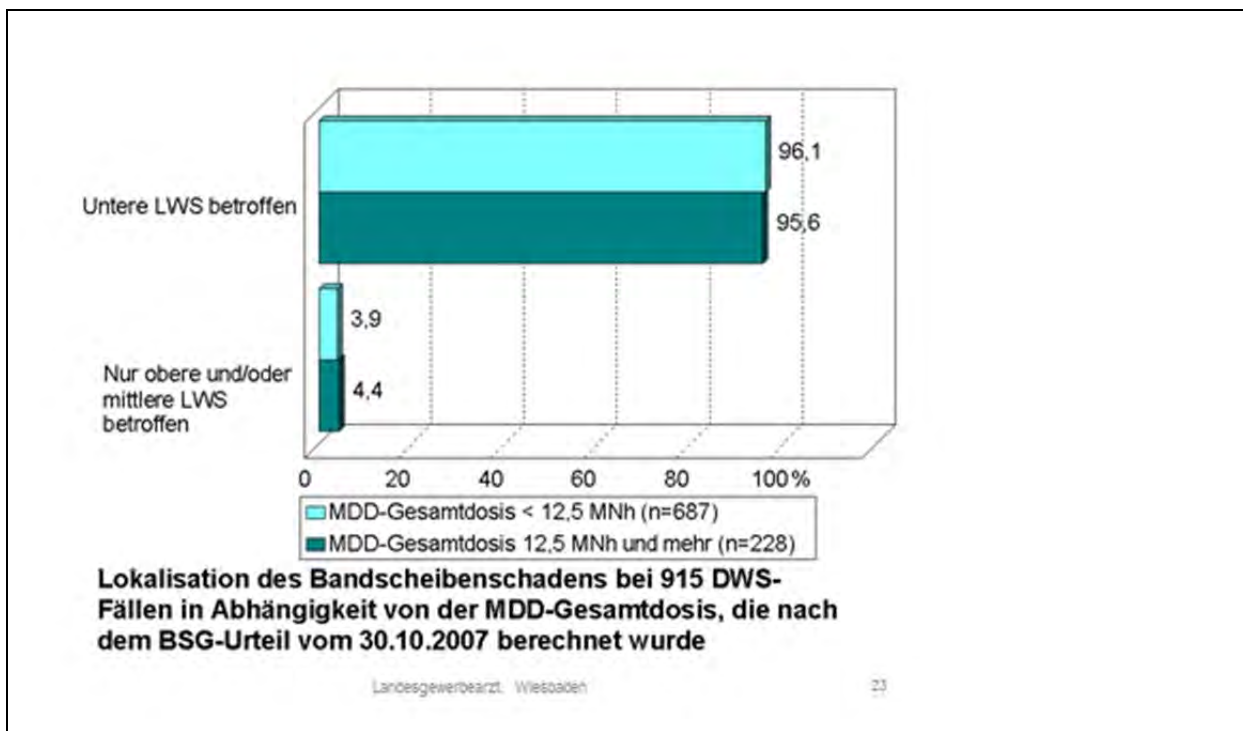
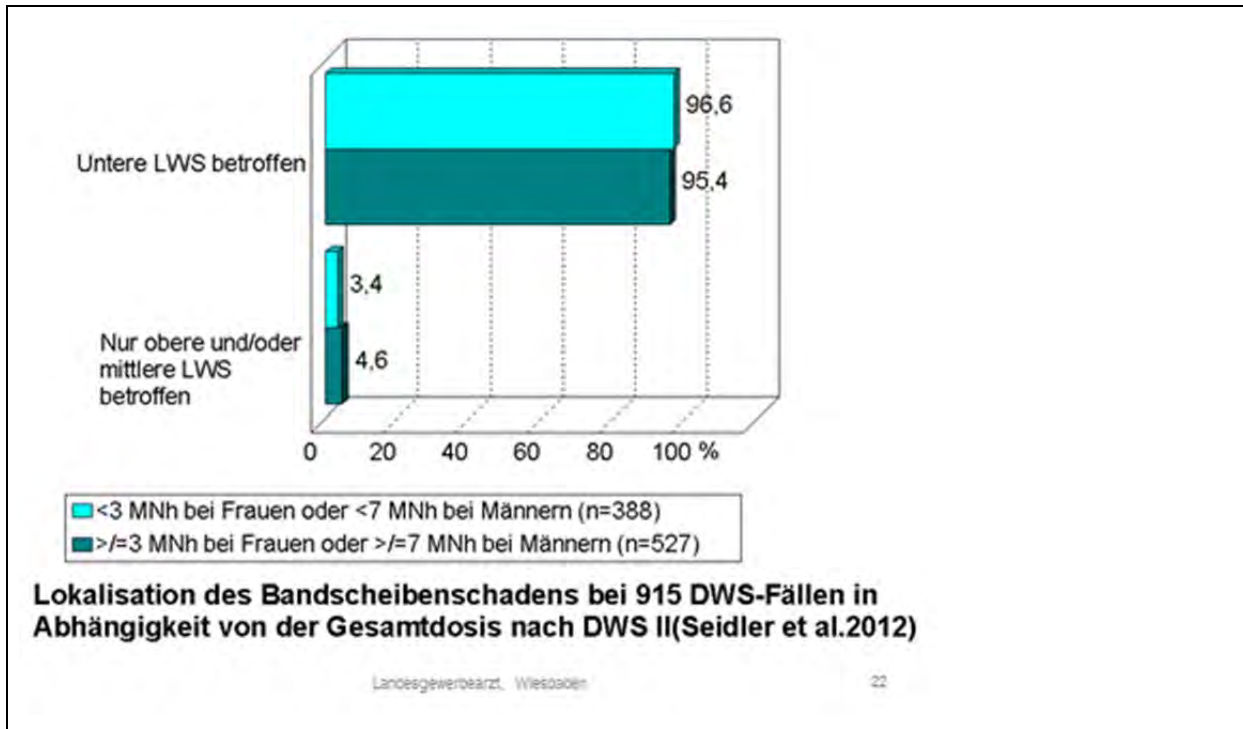
20

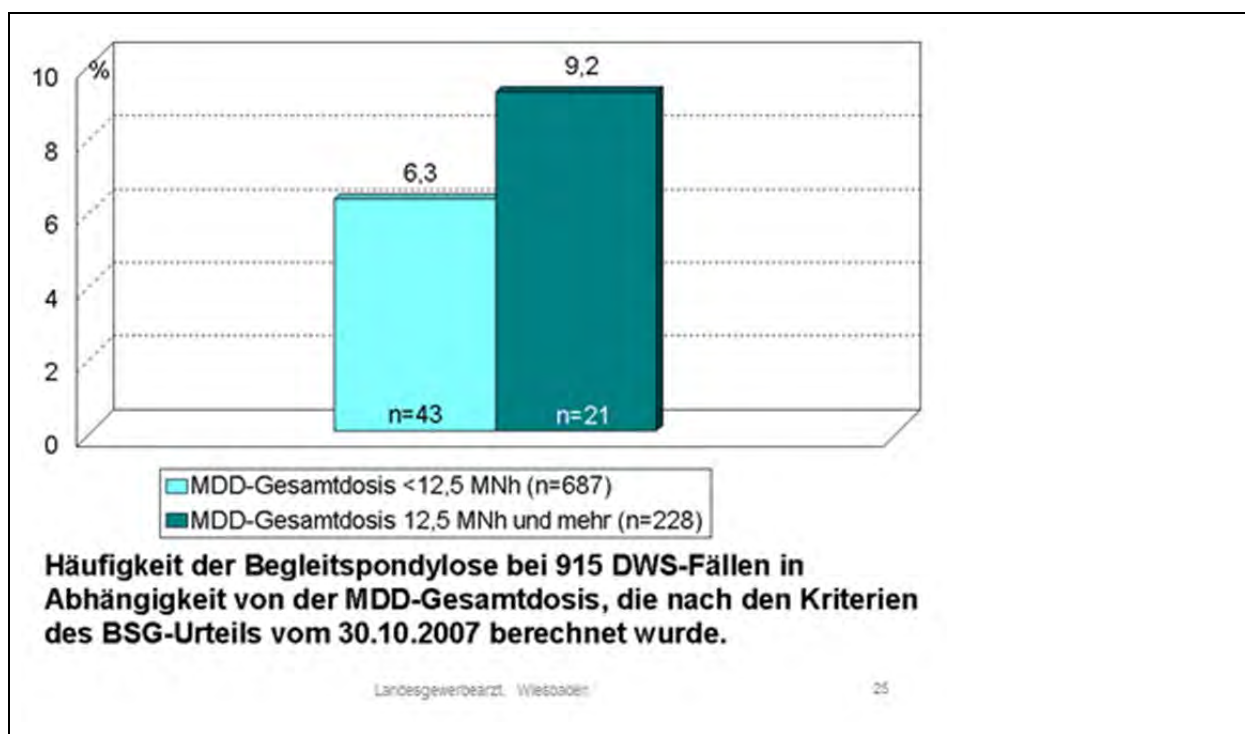
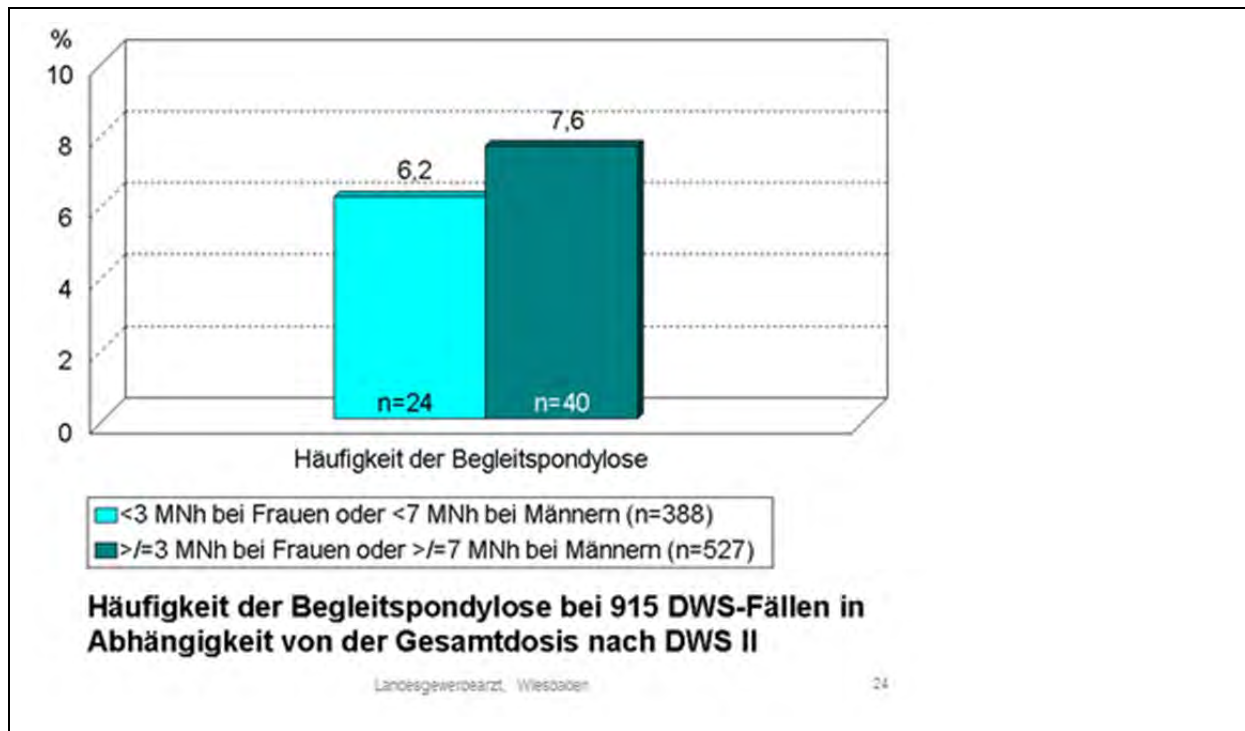
Charakteristika von Patienten mit polysegmentalem Bandscheibenschaden im Vergleich zu Patienten mit mono- oder bisegmentalem Schaden (Case-Only-Study)

Variable		Mono/bi-segmental (n=642)	Polysegmental (n=273)	Adj. OR* (95%-KI)
Alter	<35 J.	9,8%	10,3%	1,0 -
	35 – <45 J.	22,0%	24,9%	1,1 (0,6-1,8)
	45 – <55 J.	24,1%	27,5%	1,1 (0,4-1,3)
	55 – <65 J.	29,3%	22,0%	0,7 (0,4-1,3)
	≥65 J.	14,8%	15,4%	1,0 (0,6-1,9)
Geschlecht	Weiblich	54,5%	31,3%	1,0 -
	Männlich	45,5%	68,8%	0,9 (0,7-1,2)
BSG-Dosis (MNH)	0	25,4%	25,6%	1,0 -
	>0 - <12,5	50,2%	48,4%	1,0 (0,7-1,4)
	≥ 12,5	24,5%	26,0%	1,2 (0,8-1,8)

*adjustiert für Alter, Geschlecht, Zentrum und Dosis

21





Risikoschätzer für die Entwicklung eines lumbalen Bandscheibenschadens (Chondrose oder Prolaps) in Abhängigkeit von der Gesamtdosis nach DWS II bei Fällen mit und ohne Begleitspondylose

Gesamtdosis	Adjustierte OR (95%-KI)	Gesamtdosis	Adjustierte OR (95%-KI)
Männer mit Begleitspondylose		ose	
0 MNh	1,00 -	0 MNh	1,00 -
>0- <7 MNh	1,72 (0,60-4,90)	>0- <3 MNh	2,00 (0,40-9,82)
≥7 MNh	2,49 (1,04-5,95)	≥3 MNh	4,44 (1,30-15,12)
Männer ohne Begleitspondylose			
0 MNh	1,00 -	0 MNh	1,00 -
>0- <7 MNh	1,37 (0,91-2,08)	>0- <3 MNh	1,87 (1,27-2,76)
≥7 MNh	3,01 (2,08-4,34)	≥3 MNh	2,80 (2,05-3,83)

Legende: OR = Odds Ratio, 95%-KI = 95% Konfidenzintervall, MNh = Newtonstunden

Landesgewerbez. Wiesbaden

26

Risikoschätzer für die Entwicklung eines lumbalen Bandscheibenschadens (Chondrose oder Prolaps) in Abhängigkeit von der MDD-Gesamtdosis nach dem BSG-Urteil vom 30.10.2007 bei Fällen mit und ohne Begleitspondylose

Gesamtdosis	Adjustierte OR (95%-KI)	Gesamtdosis	Adjustierte OR (95%-KI)
Männer mit Begleitspondylose		ose	
0 MNh	1,00 -	0 MNh	1,00 -
>0- <12,5 MNh	2,74 (1,02-7,36)	>0- <12,5 MNh	1,67 (0,60-4,65)
≥12,5 MNh	3,96 (1,45-10,78)	≥12,5 MNh	0,93 (0,17-4,97)
Männer ohne Begleitspondylose			
0 MNh	1,00 -	0 MNh	1,00 -
>0- <12,5 MNh	1,73 (1,20-2,50)	>0- <12,5 MNh	2,27 (1,69-3,05)
≥12,5 MNh	3,16 (2,09-4,78)	≥12,5 MNh	2,68 (1,67-4,29)

Legende: OR = Odds Ratio, 95%-KI = 95% Konfidenzintervall, MNh = Newtonstunden

Landesgewerbez. Wiesbaden

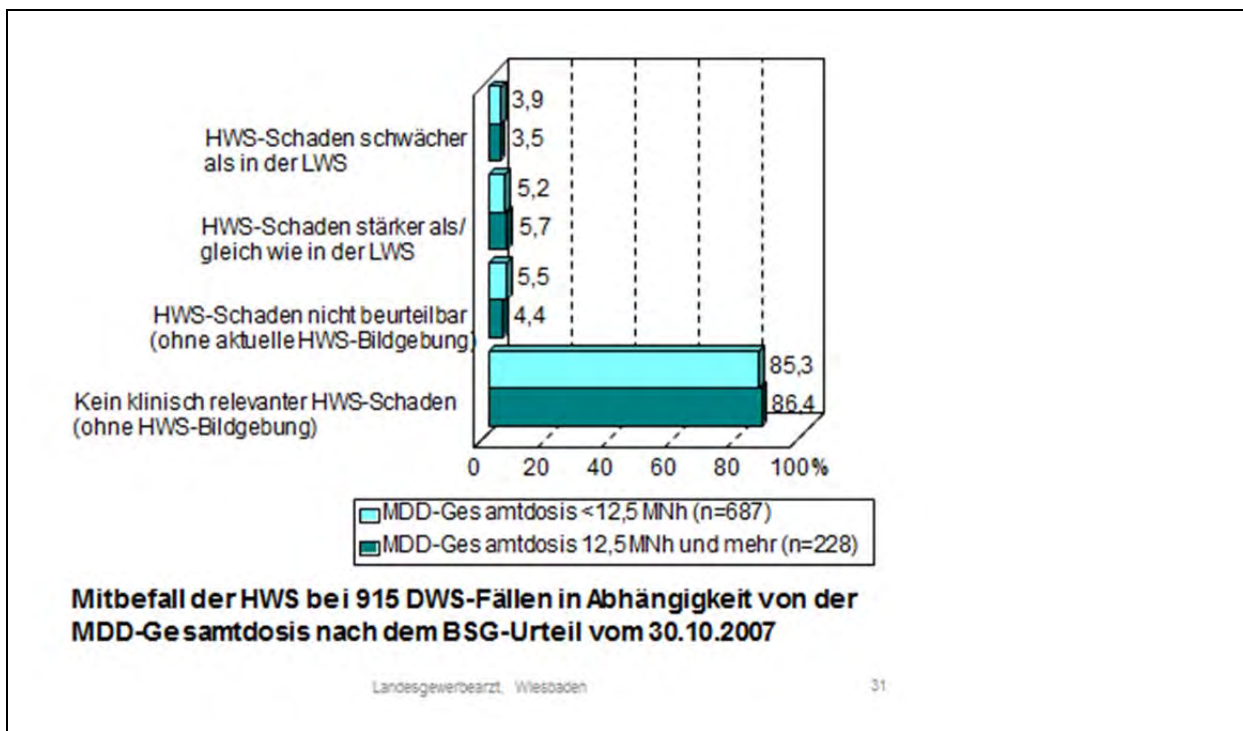
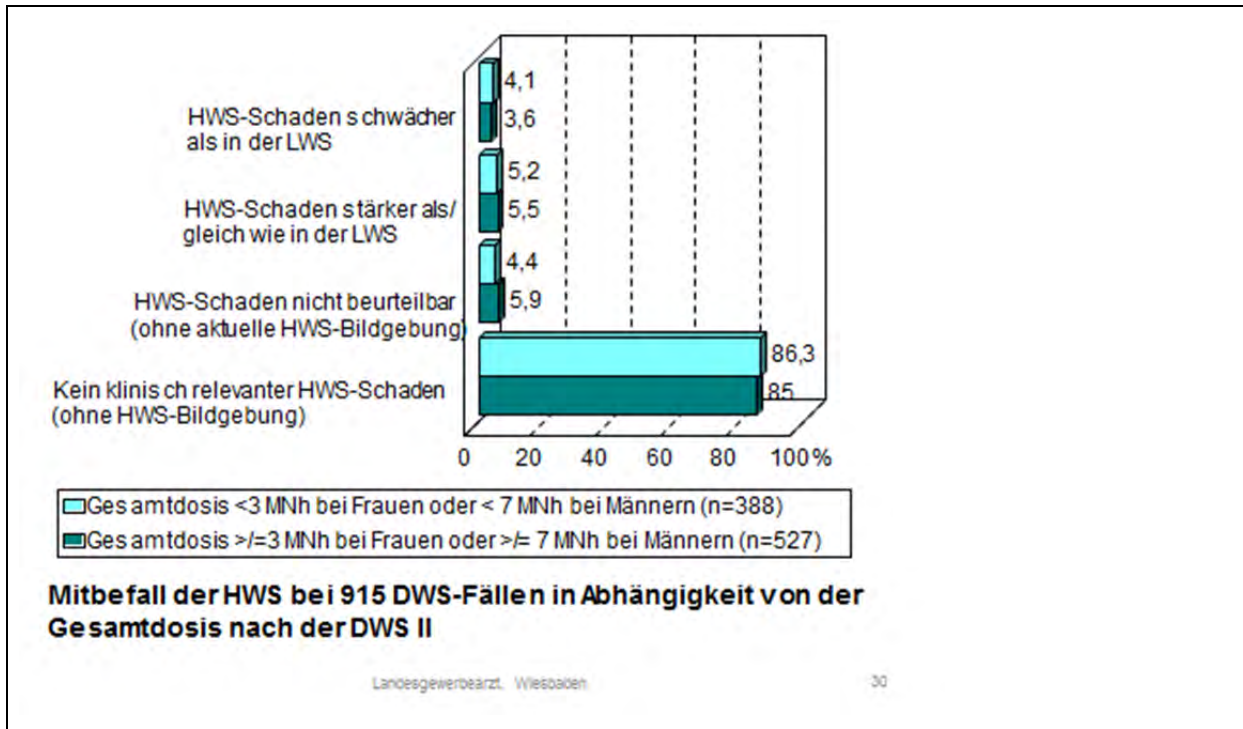
27

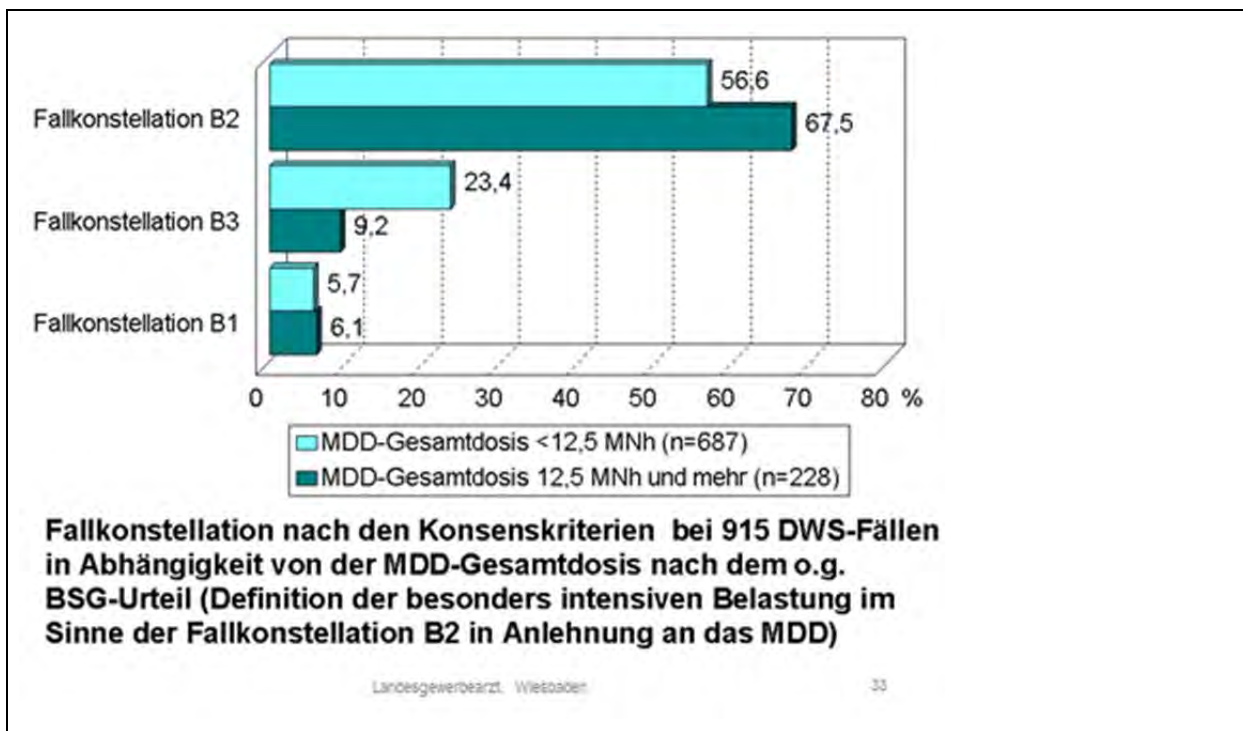
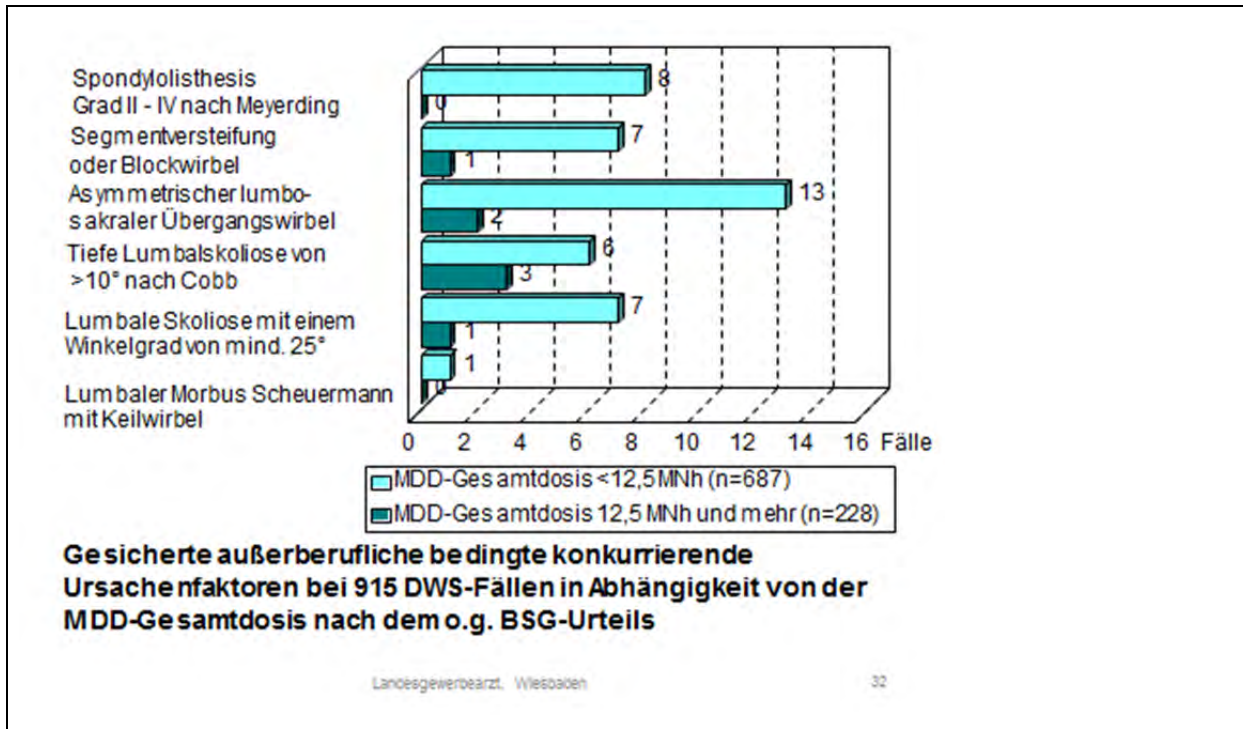
Charakteristika von Patienten mit Begleitspondylose im Vergleich zu Patienten ohne Begleitspondylose (Case-Only-Study)

Variable		Begleitspondylose		Adj. OR (95%-KI)
		Nein (n=851)	Ja (n=64)	
Alter	<35 J.	10,6%	1,6%	1,0 -
	35 – <45 J.	24,1%	6,3%	1,7 (0,2-15,5)
	45 – <55 J.	25,3%	23,4%	6,6 (0,8-51,3)
	55 – <65 J.	26,8%	31,3%	8,4 (1,1-64,9)
	≥65 J.	13,3%	37,5%	23,3 (3,0-181)
Geschlecht	Weiblich	54,5%	31,3%	1,0 -
	Männlich	45,5%	68,8%	3,4 (1,8-6,3)
Body-Mass-Index	<21,9	24,6%	17,2%	1,0 -
	≥21,9 - <24,3	30,4%	26,6%	0,7 (0,3-1,6)
	≥24,3 - <29,2	37,6%	34,4%	0,5 (0,2-1,2)
	≥29,2	6,8%	21,9%	2,9 (1,2-7,2)
DWSII-Dosis (MNH)	0	23,1%	18,8%	1,0 -
	>0- <3 bzw. <7	19,6%	18,8%	1,6 (0,6-3,8)
	≥ 3 bzw. ≥7	57,2%	62,5%	1,2 (0,6-2,6)

Charakteristika von Patienten mit Begleitspondylose im Vergleich zu Patienten ohne Begleitspondylose (Case-Only-Study)

Variable		Begleitspondylose		adjustierte OR (95%-CI)
		Nein (n=851)	Ja(n=64)	
Alter	<35 J.	10,6%	1,6%	1,0 -
	35 – <45 J.	24,1%	6,3%	1,7 (0,2-15,8)
	45 – <55 J.	25,3%	23,4%	6,6 (0,8-51,3)
	55 – <65 J.	26,8%	31,3%	8,2 (1,1-63,5)
	≥65 J.	13,3%	37,5%	22,9 (2,9-178)
Geschlecht	Weiblich	54,5%	31,3%	1,0 -
	Männlich	45,5%	68,8%	3,5 (1,8-6,5)
Body-Mass-Index	<21,9	24,6%	17,2%	1,0 -
	≥21,9 - <24,3	30,4%	26,6%	0,7 (0,3-1,6)
	≥24,3 - <29,2	37,6%	34,4%	0,5 (0,2-1,2)
	≥29,2	6,8%	21,9%	3,0 (1,2-7,4)
BSG-Dosis (MNH)	0	23,1%	18,8%	1,0 -
	>0- <12,5	19,6%	18,8%	1,1 (0,5-2,3)
	≥ 12,5	57,2%	62,5%	1,0 (0,5-2,2)





Definition der Fallkonstellation B1 der Konsensempfehlung

1. Exposition im Sinne des MDD ausreichend: ja
2. Die bandscheibenbedingte Erkrankung betrifft L5/S1 und/oder L4/L5
3. Ausprägung des Bandscheibenschadens: Chondrose Grad II oder höher und/oder Vorfall
4. wesentliche konkurrierende Ursachenfaktoren erkennbar: nein
5. Begleitspondylose: ja

Beurteilung: Zusammenhang wahrscheinlich

Landesgewerbeamtsarzt, Wiesbaden

34

Definition der Fallkonstellation B2 der Konsensempfehlung

1. Ausreichende Exposition im Sinne des MDD: ja
2. Lokalisation: Die bandscheibenbedingte Erkrankung betrifft L5/S1 und/oder L4/L5
3. Ausprägung des Bandscheibenschadens: Chondrose Grad II oder höher und/oder Vorfall
4. Wesentliche konkurrierende Ursachenfaktoren erkennbar: nein
5. Begleitspondylose: nein
6. Mindestens eins der folgenden Kriterien erfüllt:

- Höhenminderung und/oder Prolaps an mehreren Bandscheiben, bei monosegmentaler/m Chondrose/Vorfall in L5/S1 oder L4/L5 „Black Disc“ im MRT in mindestens zwei angrenzenden Segmenten.
 - Besonders intensive Belastung.
 - Besonderes Gefährdungspotential durch hohe Belastungsspitzen.
- Beurteilung: Zusammenhang wahrscheinlich.

Landesgewerbeamtsarzt, Wiesbaden

35

Definition der Fallkonstellation B3 der Konsensempfehlung:

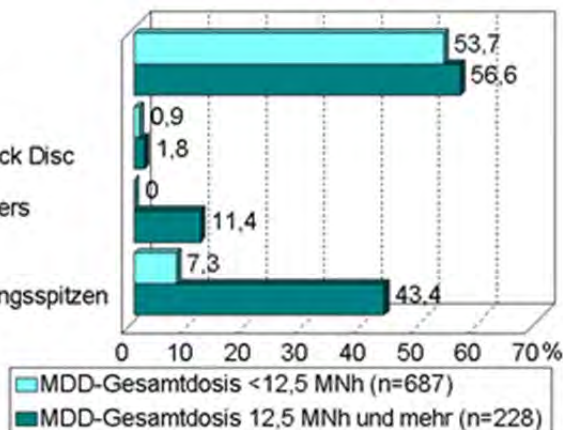
1. ausreichende Exposition im Sinne des MDD: ja
2. Lokalisation: Die bandscheibenbedingte Erkrankung betrifft L5/S1 und/oder L4/L5
3. Ausprägung des Bandscheibenschadens: Chondrose Grad II oder höher und/oder Vorfall
4. wesentliche konkurrierende Ursachenfaktoren erkennbar: nein
5. Begleitspondylose: nein
6. keins der folgenden Kriterien erfüllt:
 - Höhenminderung und/oder Prolaps an mehreren Bandscheiben, bei monosegmentaler/m Chondrose/Vorfall in L5/S1 oder L4/L5 „black disc“ im MRT in mindestens zwei angrenzenden Segmenten.
 - Besonders intensive Belastung.
 - Besonderes Gefährdungspotential durch hohe Belastungsspitzen.

Beurteilung: bei dieser Konstellation bestand kein Konsens.

Landesgewerbeamt, Wiesbaden

36

Fallkonstellation B2 mit mehrsegmentalem Schaden
 Fallkonstellation B2 mit monosegmentalem Schaden und Black Disc
 Fallkonstellation B2 mit besonders intensiver Belastung
 Fallkonstellation B2 mit Belastungsspitzen



Untergruppen der Fallkonstellation B2 der Konsensskriterien bei 915 DWS-Fällen in Abhängigkeit von der MDD-Gesamtdosis nach dem o.g. BSG-Urteil (Definition der besonders intensiven Belastung im Sinne der Fallkonstellation B2 in Anlehnung an das o.g. MDD-Urteil)

Landesgewerbeamt, Wiesbaden

37

Zusammenfassung:

Die Auswertungen sprechen dafür, dass dem Nachweis eines polysegmentalen Bandscheibenschadens und einer Begleitspondylose keine wesentliche Bedeutung bei der Begutachtung der Berufskrankheit 2108 zukommen sollte.

Die Konsensempfehlung für die Begutachtung der Berufskrankheit 2108 sollte überarbeitet werden.

Zusammenfassung (Fortsetzung):

Am häufigsten fanden sich bei den 228 DWS-Fällen mit einer MDD-Gesamtdosis von mindestens 12,5 MNh nach dem o. g. BSG-Urteils folgende Fallkonstellationen:

- Fallkonstellation B2 (67,5 %).
- Fallkonstellationen B3 (9,2 %)
- Fallkonstellation B 1 (6,1 %).