

Methoden zur Ermittlung und Beurteilung von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems sowie Präventionskonzepte

André Klußmann
Institut ASER e.V.

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

Inhalt

- ▶ **Handlungsanlässe**
- ▶ **Bedeutung von Muskel-Skelett-Erkrankungen**
- ▶ **Physiologie und Anatomie**
- ▶ **Methoden zur Beurteilung von MSE**
- ▶ **Bericht aus abgeschlossenen und laufenden Projekten**
 - ▶ Methodenentwicklung
 - ▶ Anwendung von Methoden
 - ▶ Prävention

▶ **Handlungsanlässe für die Auseinandersetzung mit MSE**

- ▶ Beurteilung der Arbeitsbedingungen gemäß den Forderungen des ArbSchG und der LasthandhabV (Umsetzung der 90/269/EWG)
- ▶ Häufung gesundheitlicher Beschwerden im Unternehmen
- ▶ Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen gemäß BGV A1 / BGV A4
 - ▶ G 46 Belastungen des Muskel- und Skelettsystems
 - ▶ G 37 Bildschirmarbeit
- ▶ Ergonomische Gestaltung oder Veränderung

3

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

Heben, Halten, Tragen

Ziehen, Schieben

Über-Kopf-Arbeit

Vibration

repetitive Arbeit

ununterbrochenes Stehen

Bücken, Knien

hohe Kraftaufwendungen

ununterbrochenes Sitzen

4

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

▶ Heben und Tragen von Lasten

- ▶ Das Heben und Tragen von Lasten zählt zu den Belastungsarten, auf die der **menschliche Körper nur ungenügend** eingerichtet ist.
- ▶ So können insbesondere Hebe- und Tragearbeiten zu **vorzeitigen Abnutzungserscheinungen** des Stütz- und Bewegungsapparates des Menschen beitragen, die sich in Form von **Beschwerden** äußern können.



5

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

▶ Muskel-Skelett-Beschwerden

- ▶ Ca. 80% aller Menschen in Deutschland haben in ihrem Leben Muskel-Skelett-Beschwerden.
- ▶ Ca. 50% aller Befragten haben aktuelle MS-Beschwerden.
- ▶ 31,4% aller Männer und 39,4% aller Frauen gaben Rückenschmerzen an.
 - ▶ Quelle: Bundes-Gesundheitssurvey 1998
- ▶ Der durchschnittliche Krankenstand der Pflichtmitglieder der Gesetzlichen Krankenversicherung in Deutschland betrug im Jahr 2002 4,02%.
- ▶ Das bedeutet, dass viele Beschäftigte ihrer Arbeit trotz Beschwerden nachgehen.
 - ▶ Quelle: Gesetzliche Krankenversicherung Krankenstand 1970 bis 2002 und Oktober 2003 (Ergebnisse der GKV-Statistik KM 1) Hrsg. BMGS

6

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal



- ▶ **Die Ursachen von Muskel-Skelett-Beschwerden sind vielfältig:**
- ▶ **Physische Fehlbelastungen**
 - ▶ hohe körperliche Anforderungen aus Erwerbsarbeit und Eigenarbeit, anhaltend hohe Kraftaufwendungen, manuelle Lastenhandhabung, Zwangshaltungen, einseitige Belastung, Bewegungsmangel
- ▶ **Individuelle Konstitution und altersbedingter Verschleiß**
 - ▶ Übergewicht, erbliche Veranlagung
 - ▶ Muskelschwäche, Knochenbau, Bindegewebschwäche
- ▶ **Psychische Fehlbelastungen**
 - ▶ Daueraufmerksamkeit, Konzentration, Stress, Angst, Unzufriedenheit mit der Arbeit, soziale Unsicherheit

Freizeit

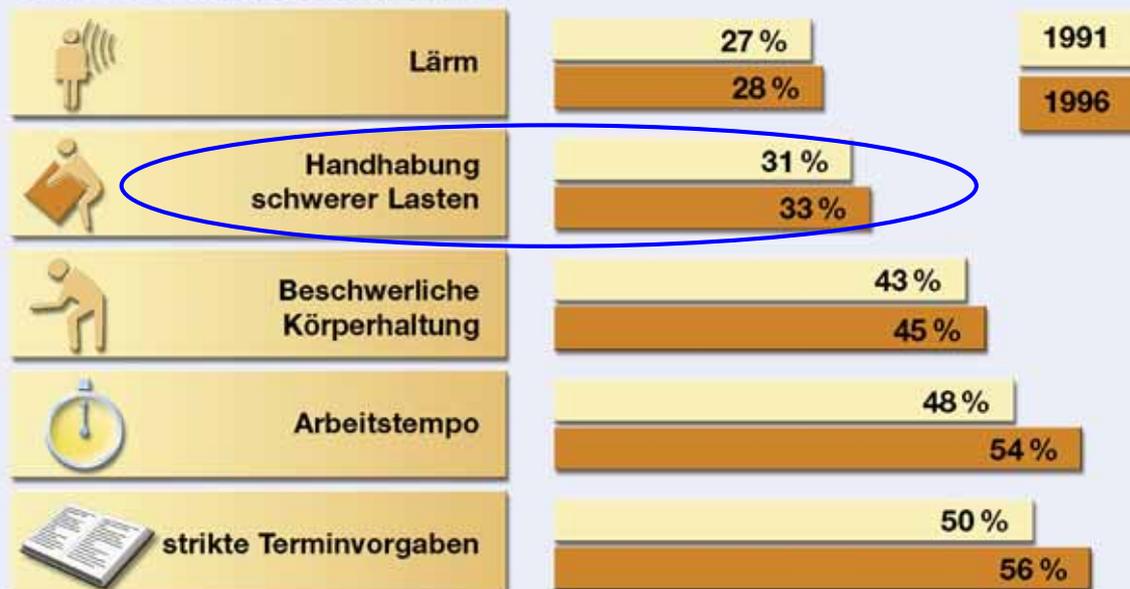


Arbeit

**Wechselwirkung
zwischen Arbeit und Freizeit**
**Einflüsse und Auswirkungen
von Rückenbelastungen**

► **Belastungsfaktoren mit Arbeitsbezug**

Von 100 Beschäftigten klagten über:



zitiert nach: Oppolzer, A. (1999). Einbeziehung psychischer Belastungen in den gesetzlichen Arbeits- und Gesundheitsschutz. In: Die BG, 12/1999, Seite 735 - 742.

▶ **Krankheiten sind teuer: Für die Arbeitgeber:**

- ▶ Produktionsausfall und Ausfall an Bruttowertschöpfung
 - ▶ Mit einer durchschnittlichen **Arbeitsunfähigkeit von 11,6 Tagen** je Arbeitnehmer ergeben sich im Jahr 2006 insgesamt 401,4 Millionen Arbeitsunfähigkeitstage.
 - ▶ Daraus resultierender Schaden durch volkswirtschaftlichen Produktionsausfälle: ca. 36 Milliarden Euro; Ausfall an **Bruttowertschöpfung ca. 65 Milliarden Euro**.
 - ▶ Arbeitsunfähigkeitstage als Folge von Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes summierten sich dabei auf insgesamt **95,5 Millionen Arbeitsunfähigkeitstage** (23,7 % aller Arbeitsunfähigkeitstage).
 - ▶ Daraus resultiert ein Produktionsausfall von 8.5 Mrd. € und ein Ausfall der **Bruttowertschöpfung** in Höhe von **15,4 Mrd. €**.
 - ▶ Quelle: Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2006

▶ **Krankheiten sind teuer: Für die Krankenkassen:**

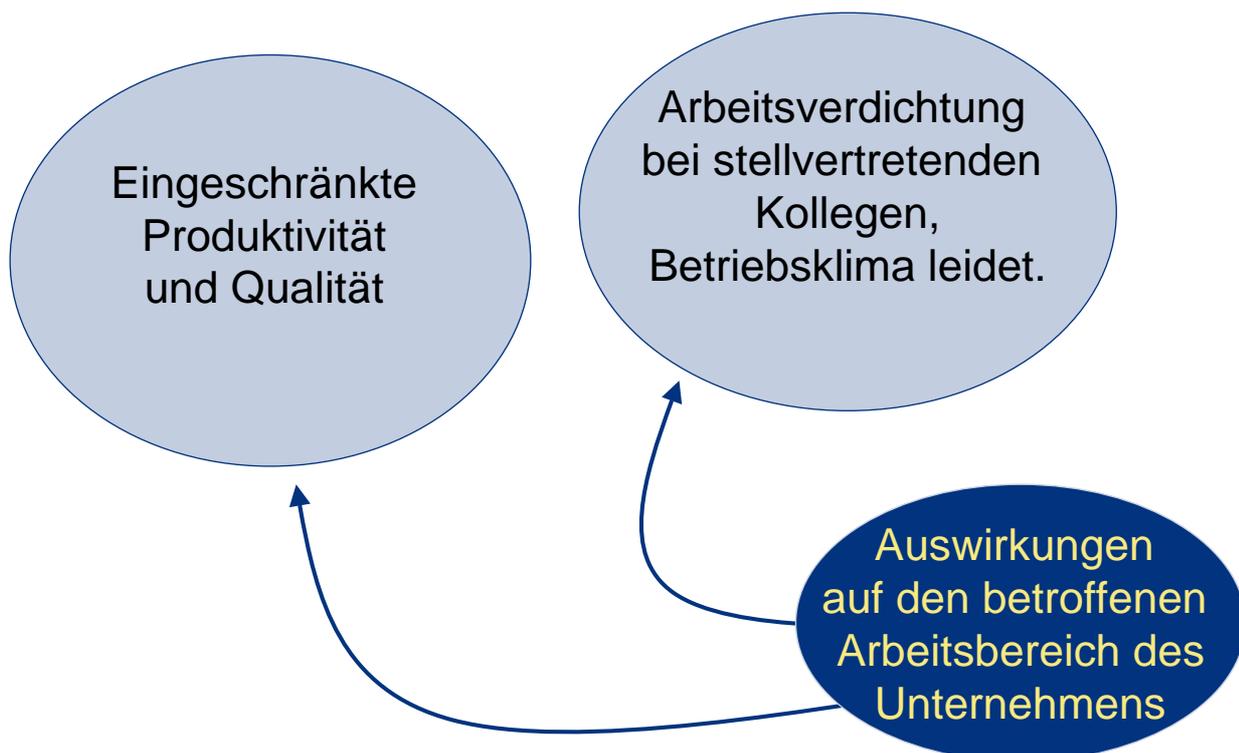
- ▶ Aufwendungen für medizinische Behandlung
 - ▶ Die medizinischen **Behandlungskosten** summierten sich in 2002 für alle Krankheiten auf insgesamt ca. **234 Mrd. €**.
- ▶ Stationäre Rehabilitation
 - ▶ Im Jahr 2002 wurden in der **medizinischen Rehabilitation** insgesamt 428.931 Personen stationär betreut. Davon entfielen **40,5% auf Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems**. Der Anteil der Gruppe "sonstige Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens" allein macht 25,8% aus.
 - ▶ Psychische Erkrankungen und Verhaltensstörungen liegen bei 15,3%.
 - ▶ Quelle: VDR Statistik Rehabilitation des Jahres 2002, Band 146 VDR

▶ **Krankheiten sind teuer: Für die Rentenversicherung:**

- ▶ Frühberentung
- ▶ Im Jahr 2006 kam es zu insgesamt 158.265 Rentenzugängen wegen **verminderter Erwerbstätigkeit**. Dabei entfielen auf Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes **26.492** (16,7%).
- ▶ Zwar ein deutlicher Rückgang gegenüber 2002 (39.792 (22,6%)), jedoch zweithäufigster Grund für Frühberentung (hinter psychischen Erkrankungen).
 - ▶ Quelle: Rentenversicherung in Zahlen 2007, Deutsche Rentenversicherung

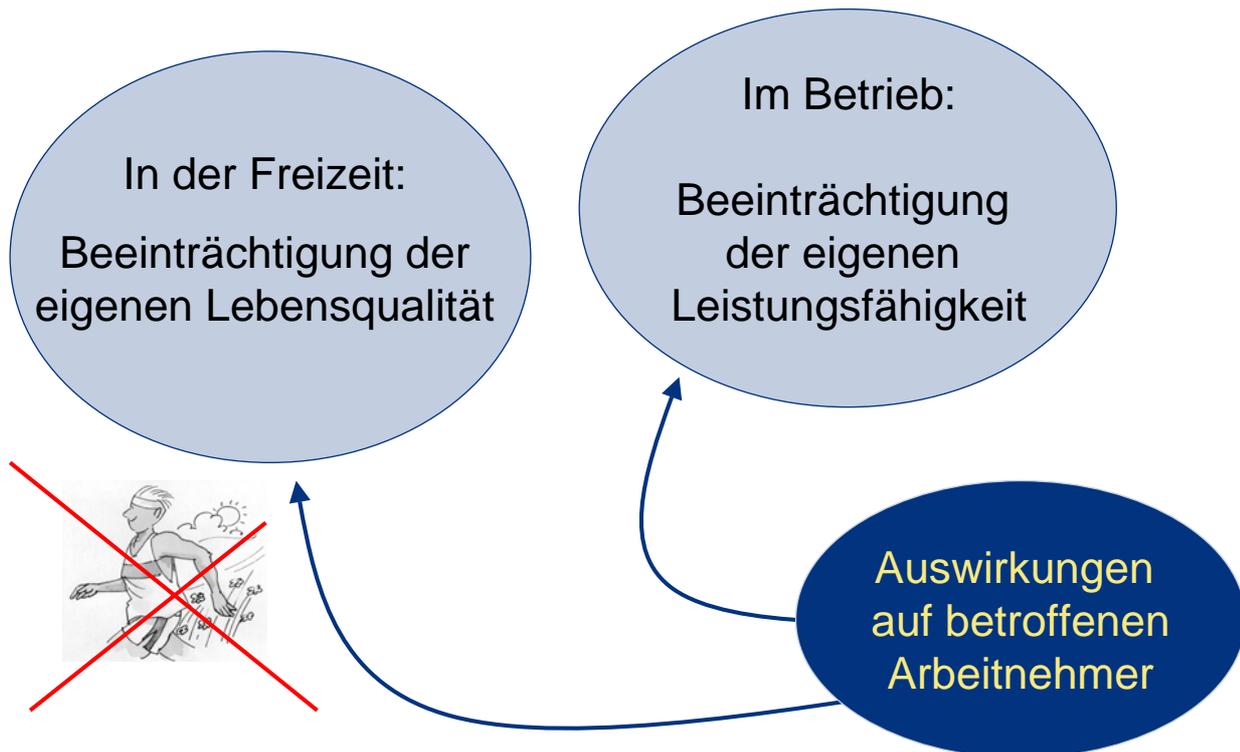
13

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal



14

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal



▶ **Berufskrankheiten**

- ▶ Berufskrankheiten sind Krankheiten, die die Bundesregierung in der **Berufskrankheiten-Verordnung (BKV)** mit Zustimmung des Bundesrates als Berufskrankheiten bezeichnet (BKV-Liste) und die Versicherte infolge der Ausübung einer versicherten Tätigkeit erleiden (s.a. § 9 Abs. 1 SGB VII).

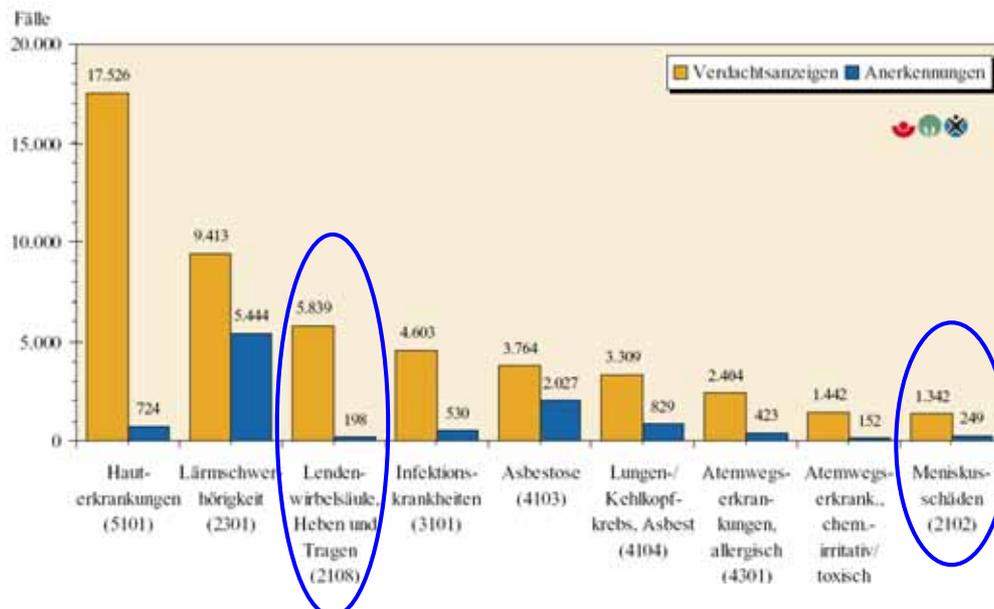
- 2** **Durch physikalische Einwirkungen verursachte Krankheiten**
- 21** **Mechanische Einwirkungen**
- 2101 Erkrankungen der **Sehnenscheiden** oder des Sehnengleitgewebes sowie der Sehnen- oder Muskelansätze
- 2102 **Meniskusschäden** nach mehrjährigen andauernden oder häufig wiederkehrenden, die Kniegelenke überdurchschnittlich belastenden Tätigkeiten
- 2103 Erkrankungen durch Erschütterung bei der Arbeit mit **Druckluftwerkzeugen** oder gleichartig wirkenden Werkzeugen oder Maschinen
- 2104 **Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen** an den Händen
- 2105 Chronische Erkrankungen der **Schleimbeutel** durch ständigen Druck
- 2106 **Druckschädigung** der **Nerven**
- 2107 **Abrissbrüche** der Wirbelfortsätze
- 2108 **Bandscheibenbedingte Erkrankungen der LWS** durch langjähriges **Heben oder Tragen schwerer Lasten** oder durch langjährige Tätigkeiten in extremer Rumpfbeugehaltung
- 2109 **Bandscheibenbedingte Erkrankungen der HWS** durch **langjähriges Tragen schwerer Lasten** auf der Schulter
- 2110 **Bandscheibenbedingte Erkrankungen der LWS** durch langjährige, vorwiegend vertikale Einwirkung von **Ganzkörperschwingungen** im Sitzen
- 2111 Erhöhte **Zahnabrasionen** durch mehrjährige quarzstaubbelastende Tätigkeit
- (N.N. **Gonarthrose** (in der Diskussion, vorgeschlagen als BK in 2005))

17

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

Angezeigte und anerkannte Berufskrankheiten

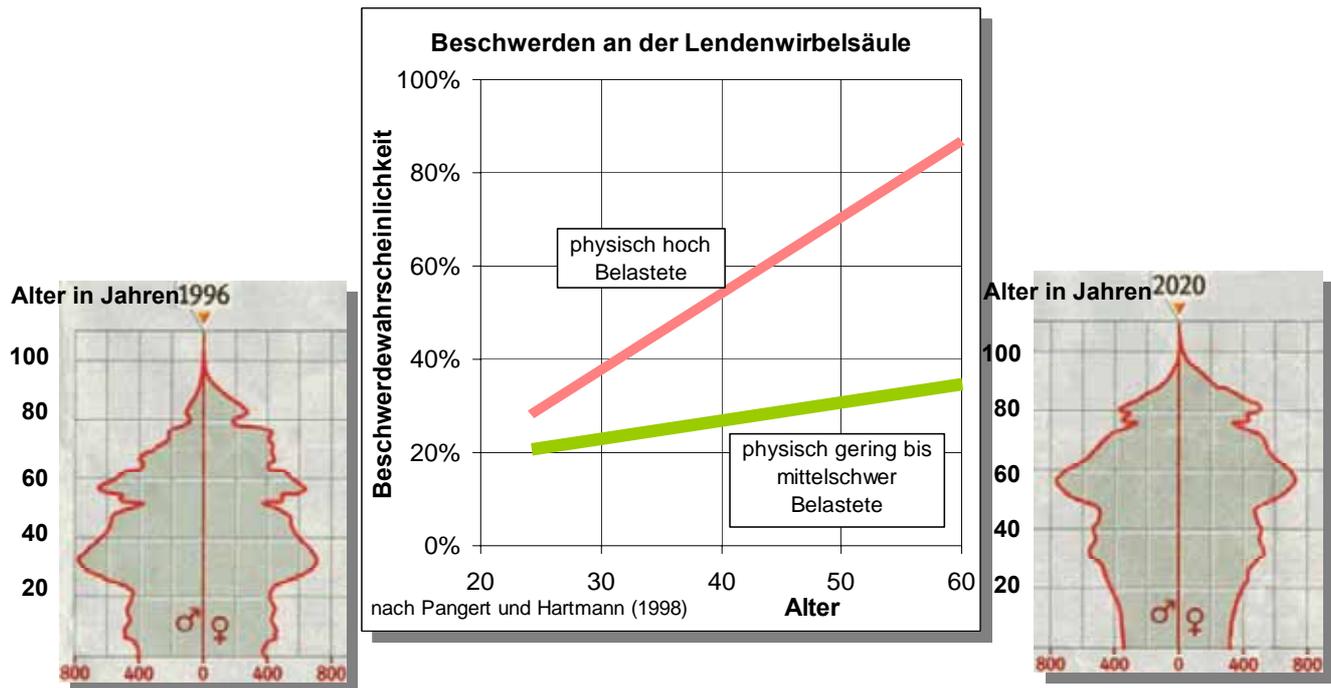
► **Am häufigsten angezeigte Berufskrankheiten und Anerkennungen im Jahr 2006**



► Quelle: Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2006, Bericht der Bundesregierung

18

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

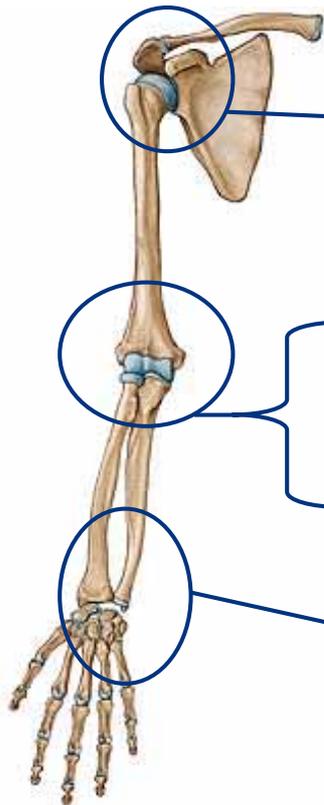


▶ **Problembereiche des Muskel-Skelett-Systems bei physischer Belastung**

- ▶ **Schulter-Arm-Hand**
 - ▶ repetitive Tätigkeiten
 - ▶ Arbeiten über Schulterhöhe
 - ▶ Haltungsarbeit am PC
 - ▶ Vibration
- ▶ **Wirbelsäule**
 - ▶ manuelle Lastenhandhabung,
 - ▶ ungünstige Körperhaltung,
 - ▶ Haltungsarbeit am PC (HWS-Bereich)
 - ▶ Vibration
- ▶ **Kniegelenk**
 - ▶ kniende Tätigkeit
 - ▶ langandauerndes Stehen



Schulter-Arm-Nacken

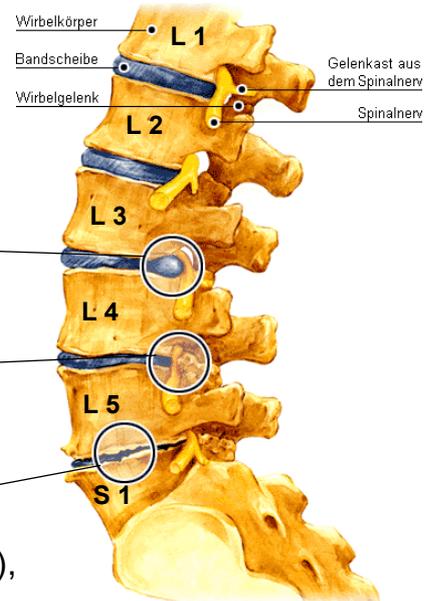
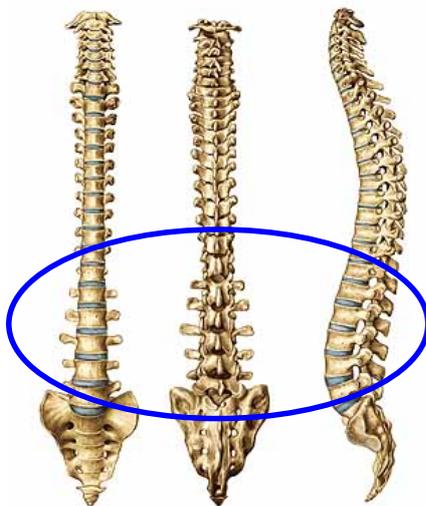


- Gelenkverletzung
- Schädigung der Rotatorenmanschette
- Impingement-Syndrom
- Schleimbeutelentzündung
- degenerative Veränderung, Arthrose

- Epicondylitis (Tennis-/Golferellenbogen)
- Schleimbeutelentzündung (Bursitis)
- Nervenkompression
- degenerative Veränderung, Arthrose

- Sehnenscheidenentzündung (Tendovaginitis)
- Karpal-Tunnel-Syndrom
- degenerative Veränderung, Arthrose

► Wirbelsäule



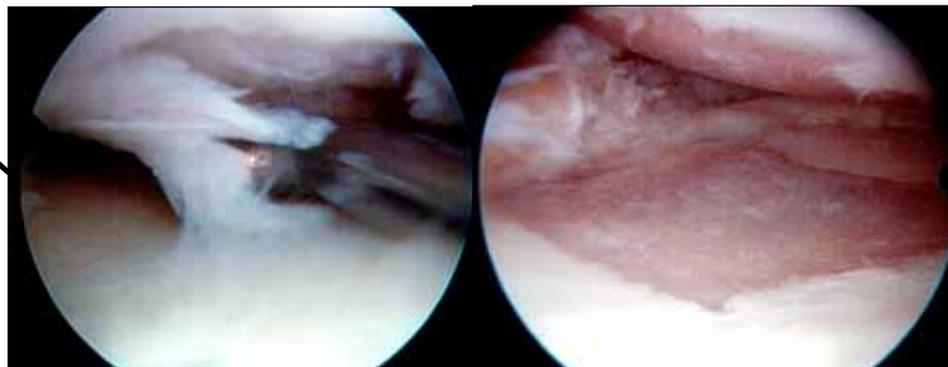
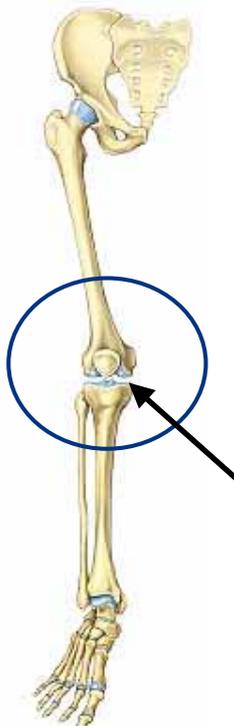
Bandscheibenvorfall

Nervenwurzelkompression

Verschmälerung des Zwischenwirbelraumes, Elastizitätsverlust (Sklerose), Osteophytenbildung

► **Kniegelenk**

- Ligamentäre Verletzungen (Lateral- oder Kreuzband)
- Schädigungen der Kniescheibe
- Schleimbeutelentzündung (Bursitis)
- Meniskusschaden (z.B. durch Unfall und/oder degenerativ)
- Arthrose (z.B. durch Unfall und/oder degenerativ)



Kniesgelenksarthrose 3 Grades (links) und 4 Grades (rechts) n. Outerbridge

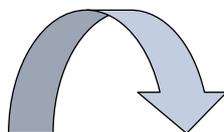
23

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

Ergonomie

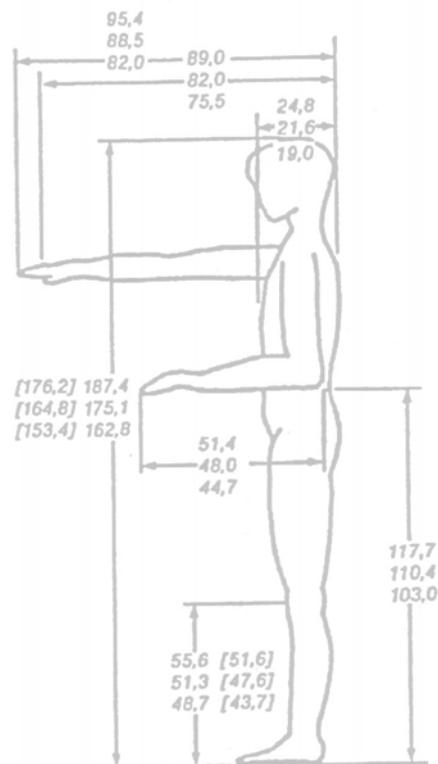
► **Ergonomie**

- Anpassung der Arbeit an die Fähigkeiten und Eigenschaften des Menschen.



- Der Mensch soll bei seiner Arbeit **weder über- noch unterfordert** werden.

► **Gleichgewicht von Belastung und Belastbarkeit**



24

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

▶ Verhältnisprävention

- ▶ menschengerechte **Arbeitsgestaltung** unter Berücksichtigung gesetzlicher Regelungen und gesicherter arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse
 - ▶ Berücksichtigung der Körpermaße und -kräfte sowie der Sinnesleistung,
 - ▶ Angemessene psychische Anforderungen,
 - ▶ Gefährdungsfreie und hygienische Arbeitsumwelt.

▶ Verhaltensprävention

- ▶ sicheres und gesundheitsgerechtes **Verhalten des Beschäftigten**
 - ▶ Übernahme der Selbstverantwortung,
 - ▶ Entwicklung individueller Bewältigungsstrategien,
 - ▶ Erhalt der Gesundheit und Fitness,
 - ▶ Erkennen von Risikofaktoren,
 - ▶ Nutzung von Arbeitshilfen,
 - ▶ Wahrnehmung von Körpersignalen.

25

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

Präventionsansätze I



▶ Präventionsansätze

- ▶ Schulter-Arm-Nacken
 - ▶ ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes,
 - ▶ Vermeidung lokaler Muskelermüdung,
 - ▶ Verringerung der Repetition,
 - ▶ Kurzpausen, Tätigkeitswechsel
- ▶ Lendenwirbelsäule
 - ▶ ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes,
 - ▶ Verringerung von Lastgewichten und aufzuwendenden Körperkräften,
 - ▶ Muskelkräftigung, Arbeitstechniktraining
- ▶ Kniegelenk
 - ▶ ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes,
 - ▶ Vermeidung von kniebelastenden Tätigkeiten
 - ▶ Knien
 - ▶ Hocken
 - ▶ Stehen

26

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

Heben mit rundem Rücken



Heben mit geradem Rücken



Stellung der Lendenwirbel /
Spannungsverteilung in der Bandscheibe



Instrumente zur Ermittlung von Belastungen (Auswahl)

▶ **Beurteilungsinstrumente**

- ▶ Leitmerkmalmethoden (2001, 2002, 2008)
 - ▶ Heben- und Tragen
 - ▶ Ziehen und Schieben
 - ▶ manuelle Tätigk. (in Arbeit)
- ▶ NIOSH-Verfahren (1993)
- ▶ DIN EN 1005, Teil 2 (2003)



▶ **Befragungsinstrumente**

- ▶ Beschwerdeprävalenzen (Nordic Questionnaire)
- ▶ Subjektive Beurteilung der Belastung (Slesina Fragebogen)
- ▶ Bildschirmarbeitsplatzfragebogen (BiFra)

▶ **Erhebungsinstrumente**

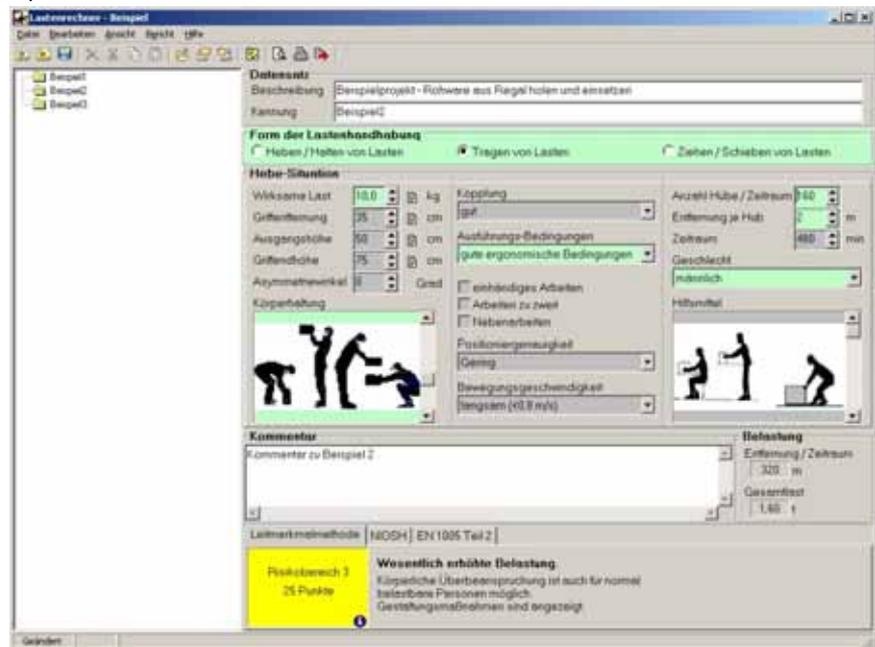
- ▶ Beobachtung / Multimomentstudien (Papier)
- ▶ PDA-Multimomentstudie (ASER, in Entwicklung)
- ▶ CUELA (Computer-Unterstützte Erfassung und Langzeit-Analyse von Belastungen des Muskel-Skelett-Systems)





▶ **Der HuT-Rechner beinhaltet die Rechenverfahren**

- ▶ Leitmerkmalmethoden H/T, Z/S (2001/2002)
- ▶ NIOSH-Verfahren (1993)
- ▶ DIN EN 1005, Teil 2 (2003)

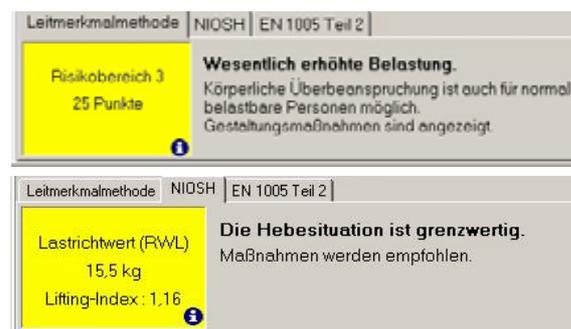


▶ **Auf Grundlage der verschiedenen Berechnungsverfahren**

- ▶ Leitmerkmalmethoden H/T, Z/S
- ▶ NIOSH-Verfahren (1993)
- ▶ DIN EN 1005, Teil 2 (2003)

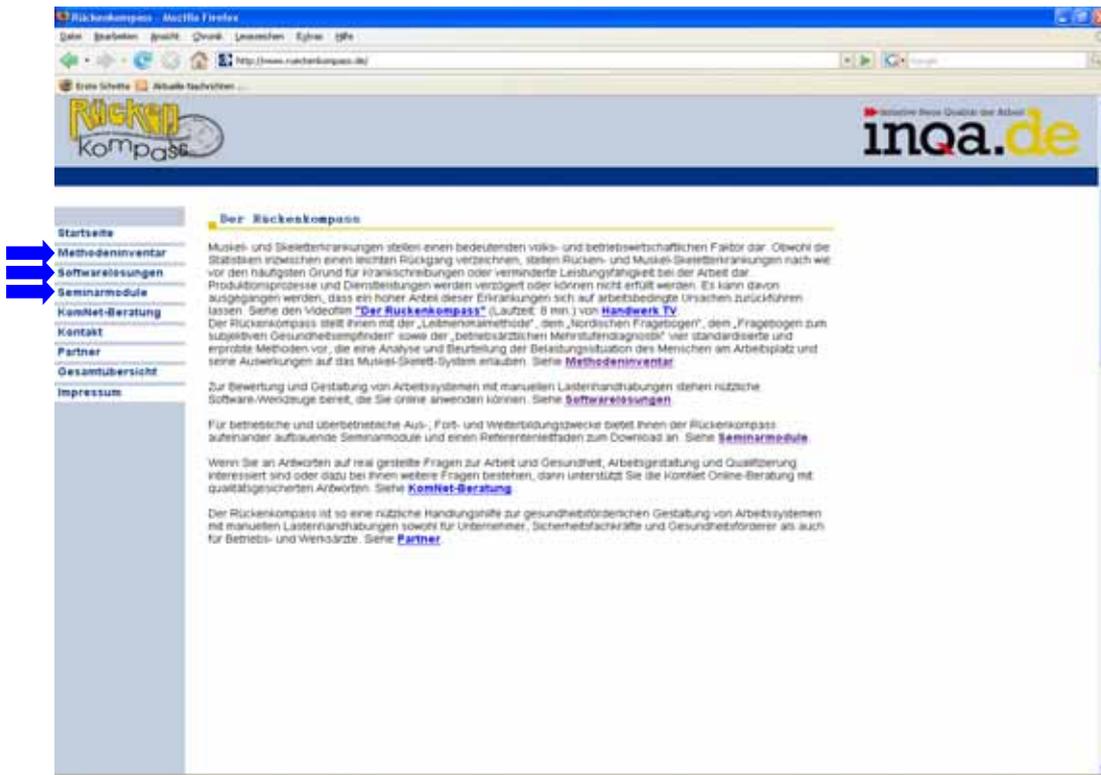
können verschiedene Belastungen bewertet werden.

- ▶ **Neben der Ausgabe der Belastungswerte erfolgt eine verbalisierte Bewertung der Situation.**
- ▶ **Dabei kann auf einfache Weise dieselbe Belastungssituation nach verschiedenen Verfahren beurteilt werden.**



www.institut-aser.de

www.gewiteb.de



► Vier Wege Strategie zur Ermittlung von muskuloskelettalen Belastungen

Subjektive Beurteilung durch Beschäftigte

Ermittlung anhand subjektiver Belastungskriterien mit dem „**Slesina-Fragebogen**“

Beschwerdeprävalenzen
Ermittlung mit Hilfe des „**Nordischen Fragebogens**“



Objektive Beurteilung durch Beobachtung

Ermittlung und Beurteilung von Belastungen mit der „**Leitmerkalmethode**“

Medizinische Beurteilung
Ermittlung durch eine „**Mehrstufendiagnostik**“



Die Leitmerkmalmethode (hier: Heben- und Tragen)

▶ Anhand der vier Leitmerkmale

- ▶ Zeit
- ▶ Last
- ▶ Haltung
- ▶ Ausführungsbedingungen

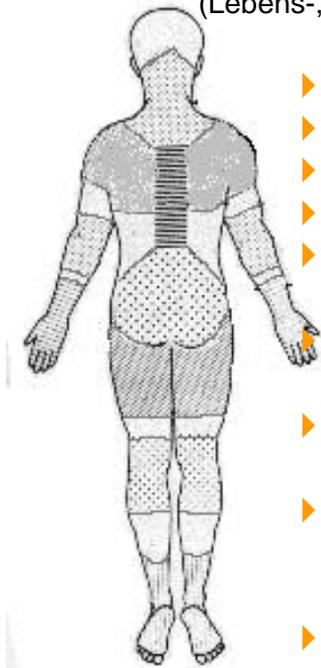
wird eine **Punktsumme** ermittelt, die das Maß der Belastung für die Hebe- oder Tragetätigkeit darstellt.

▶ Anschließend erfolgt die Einstufung in eine Risikogruppe

Risikobereich	Punktwert	Beschreibung
1	< 10	geringe Belastung
2	10 bis < 25	erhöhte Belastung
3	25 bis < 50	wesentlich erhöhte Belastung
4	≥ 50	hohe Belastung

▶ **Fragebogen über Beschwerden am Bewegungsapparat**

▶ Ermittlung von Beschwerdeprävalenzen
(Lebens-, 12-Monats-, Monats-, Wochen-, Akutprävalenz) für die Bereiche



- ▶ Nacken
- ▶ Schulter
- ▶ Oberer Rücken
- ▶ Ellenbogen
- ▶ Unterer Rücken / Kreuzregion
- ▶ Hände/Handgelenke
- ▶ Hüften
- ▶ Knie
- ▶ Füße / Unterschenkel

▶ **Subjektive Beurteilung von Arbeitsbedingungen durch die Beschäftigten anhand einer Liste mit 47. Belastungskriterien**

Bitte überlegen Sie, ob folgende Merkmale oder Belastungsfaktoren an Ihrem Arbeitsplatz vorkommen!	Wie häufig oder wie stark trifft dieses Merkmal oder der Faktor auf Ihre Arbeit zu?				Fühlen Sie sich selbst dadurch körperlich oder geistig belastet oder beansprucht?	
	oft	mittel	selten	nie	ja	nein
<i>Beispiel: Lärm</i>	X				X	
1. schwere körperliche Arbeit	3	2	1	0	1	0
2. ungünstige Körperhaltung	3	2	1	0	1	0
3. Stehen	3	2	1	0	1	0
4. Sitzen	3	2	1	0	1	0
5. Bewegungsmangel	3	2	1	0	1	0
6. Konzentration	3	2	1	0	1	0
7. einformige Arbeit	3	2	1	0	1	0
8. genaues Detailsehen	3	2	1	0	1	0
9. Handgeschicklichkeit	3	2	1	0	1	0
10. Nachdenken	3	2	1	0	1	0

		Profil der negativen Beanspruchungswahrnehmung			
		fehlt		deutlich	
Slesina Fragebogen →		Häufung von gleichartigen Beschwerden		Häufung von gleichartigen Beschwerden	
Nordischer Fragebogen →		Häufung von gleichartigen Beschwerden		Häufung von gleichartigen Beschwerden	
Leitmerkmal- methode →	Ermittelte Punktwerte	nein	deutlich	nein	deutlich
	< 25				
	25 bis 50				
	> 50				

Legende:

	kein Handlungsbedarf
	Prüfung der Notwendigkeit einer technischen und/oder organisatorischen Umgestaltung, ggf. erweiterte Analysen
	Notwendigkeit einer technischen und/oder organisatorischen Umgestaltung

37

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

Ausgewählte Anwendungsbereiche

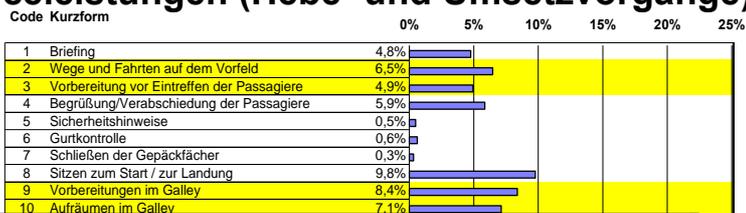
- ▶ **Flugbegleiter**
 - ▶ Leitmerkmal-methode
 - ▶ Slesina Fragebogen
 - ▶ Nordischer Fragebogen
- ▶ **Rettungsdienstpersonal**
 - ▶ Leitmerkmal-methode
 - ▶ Slesina Fragebogen
 - ▶ Nordischer Fragebogen
- ▶ **Kombination mit anderen Instrumenten für andere Fragesellungen**
- ▶ **Büroarbeitsplätze**
 - ▶ Nordischer Fragebogen
 - ▶ Bildschirmarbeitsplatzfragebogen „BiFra“
- ▶ **Studie ArGon: Arbeitsbedingungen und Gonarthrose**
 - ▶ Nordischer Fragebogen
 - ▶ PDA-Multimomentstudie

38

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

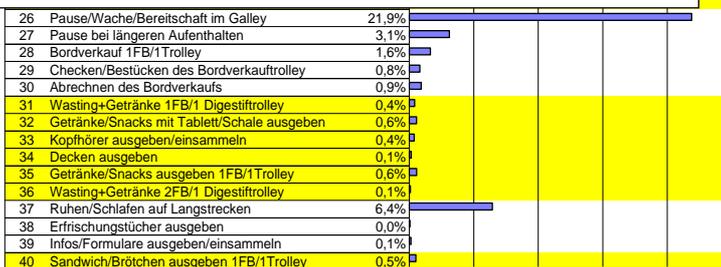
► Betrachtung der Serviceleistungen (Hebe- und Umsetzungvorgänge)

- Leitmerkmal 1
- Zeitwichtung



	vorgefundene Auslastung	Serviceleistungen bei vorgefundener Ausl.	Serviceleistungen bei 100 % Auslastung
Kurzstrecke	71 %	360	504
Mittelstrecke	65 %	316	492
Langstrecke	58 %	274	477

- Punktwert 6 (200-500/d)



39

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

- Leitmerkmal 3
- Körperhaltung



Punktwert 2

- Leitmerkmal 2
- Last

Punktwert 1 (<5 kg)

Arbeitsblatt - Multimomentstudien

Datum / Beurteiler: 4.6.99 Schäfer
 Arbeitsplatz: Flug LH 534
 Blatt: 3 Zyklus (Sekunden): 15

Teil Tätigkeit: Getränke servieren 1 FB / 1 Trolley
 Uhrzeiten: 14:32

Stehen	
Gehen	
Sitzen	
Stehen leichte Vorbeugung/Verdrehung	
Stehen starke Vorbeugung/Verdrehung	
Böcken ohne Verdrehung	
Böcken mit Verdrehung	
Hocken ohne Verdrehung	
Hocken mit Verdrehung	
Über Kopf	
Schieben Trolley	
Ziehen Trolley	
mit Last < 0,5 kg	
mit Last 0,5 kg bis 2,5 kg	
mit Last 2,5 kg bis 5 kg	
mit Last > 5 kg	

40

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

- ▶ Leitmerkmal 4
- ▶ Ausführungsbedingungen

- ▶ Unter Berücksichtigung
 - ▶ der räumlichen Enge in den Flugzeuggängen und den Galley
 - ▶ des leicht abschüssigen Bodens in einem Flugzeug in Fluglage,
 - ▶ und der Standunsicherheit während des Fluges

Punktwert 1 (eingeschränkte Bewegungsfreiheit ...)

41

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

41
45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

Beurteilung von Lastenhandhabungen anhand von Leitmerkmalen Version 2007
Die Gesamtpunktzahl ist ggf. in Teilfragen zu gliedern. Jede Teilfrage mit erreichbarer körperlicher Belastung ist getrennt zu beurteilen.

Arbeitsplatz/Teiligkeit: **Flugbegleiter**

6. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung (Für eine zutreffende Spalte ist auszuwählen!)

Heben- oder Umverpackvorgänge (> 5 kg)		Halten (> 5 kg)		Tragen (> 5 kg)	
Anzahl am Arbeitstag	Zeitwichtung	Gesamtwert am Arbeitstag	Zeitwichtung	Streckweg am Arbeitstag	Zeitwichtung
< 10	1	< 5 min	1	< 300 m	1
10 bis < 40	2	5 bis 15 min	2	300 m bis < 1 km	2
40 bis < 200	4	15 min bis < 1 Stunde	4	1 km bis < 4 km	4
200 bis < 500	8	1 Stunde bis < 2 Stunden	6	4 bis < 8 km	6
500 bis < 1000	8	2 Stunden bis < 4 Stunden	8	8 bis < 16 km	8
≥ 1000	10	≥ 4 Stunden	10	≥ 16 km	10

2. Schritt: Bestimmung der Wichtungen von Last, Haltung und Ausführungsbedingungen

Wirksame Last ¹⁾ für Männer		Lastrichtung	Wirksame Last ¹⁾ für Frauen		Lastrichtung
< 10 kg	1	✓	< 5 kg	1	
10 bis < 20 kg	2		5 bis < 10 kg	2	
20 bis < 30 kg	4		10 bis < 15 kg	4	
30 bis < 40 kg	7		15 bis < 25 kg	7	
≥ 40 kg	25		≥ 25 kg	25	

2

Charakteristische Körperhaltungen und Lastpositionen ²⁾	Körperhaltung, Position der Last	Haltungswichtung
	= Oberkörper aufrecht, nicht verdreht = Last am Körper	1
	= geringes Vorneigen oder Verdrehen des Oberkörpers = Last am Körper oder Körpernah	2 ✓
	= tiefes Vorneigen oder weites Vorneigen = geringe Vorneigung mit gleichzeitigem Verdrehen des Oberkörpers = Last körperfern oder über Schulterhöhe	4
	= weites Vorneigen mit gleichzeitigem Verdrehen des Oberkörpers = Last körperfern = eingeschränkte Haltungsverstärkung beim Stehen = Hüften oder Knien	8

Ausführungsbedingungen	Ausf.-wichtung
Gute ergonomische Bedingungen, z. B. ausreichend Platz, keine Hindernisse im Arbeitsbereich, ebener rutschfester Boden, ausreichend beleuchtet.	0
Einschränkung der Bewegungsfreiheit und ungünstige ergonomische Bedingungen (z. B. 1. Bewegungsraum durch zu geringe Höhe oder durch eine Arbeitsfläche unter 1,5 m ² eingeschränkt oder 2. Standsicherheit durch unebenen, weichen Boden eingeschränkt)	1 ✓
Stark eingeschränkte Bewegungsfreiheit und/oder Instabilität des Lastschwerpunktes (z. B. Passagiertransfer)	2

3. Schritt: Bewertung
Die für diese Tätigkeit zutreffenden Wichtungen sind in das Schema einzutragen und auszurechnen.

Lastrichtung: 1

+ Haltungswichtung: 2

+ Ausführungsbedingungen: 1

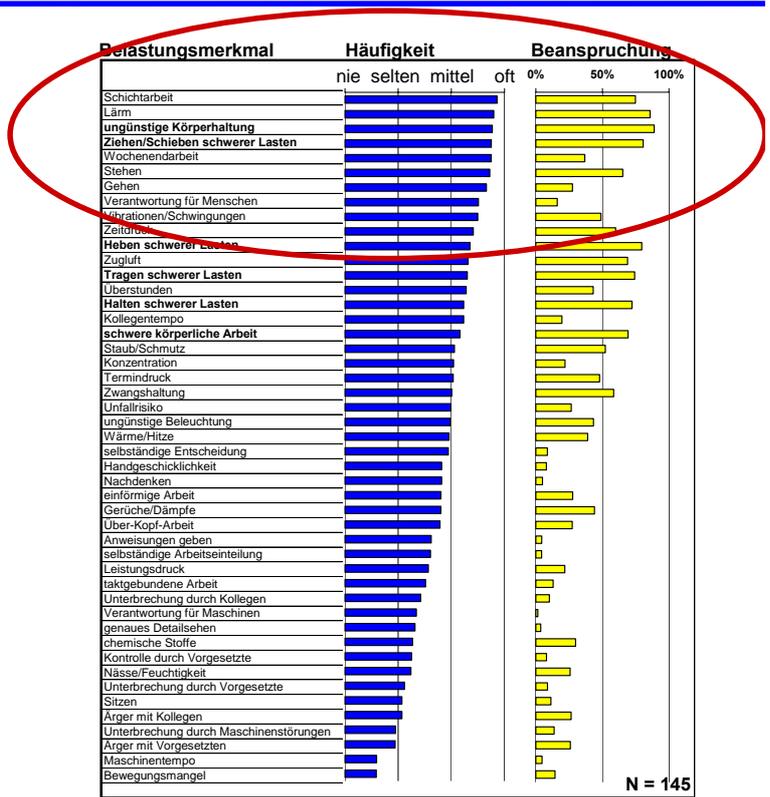
= Summe: 4 x Zeitwichtung 6 = **24**

Anhand des errechneten Punkteertes und der folgenden Tabelle eine grobe Bewertung vorgenommen werden.³⁾ Unabhängig davon gelten die Bestimmungen des Mutterschutzgesetzes.

Risikobereich	Punktewert	Beschreibung
1	< 10	Geringe Belastung, Gesundheitsgefährdung durch körperliche Überbeanspruchung ist unwahrscheinlich.
2	10 bis < 25	Erhöhte Belastung, eine körperliche Überbeanspruchung ist bei vermindert belastbaren Personen ⁴⁾ möglich. Für diesen Personenkreis sind Gestaltungsmaßnahmen sinnvoll.
3	25 bis < 50	Wesentlich erhöhte Belastung, körperliche Überbeanspruchung ist auch für normal belastbare Personen möglich. Gestaltungsmaßnahmen sind angezeigt.
4	≥ 50	Höhere Belastung, körperliche Überbeanspruchung ist wahrscheinlich. Gestaltungsmaßnahmen sind erforderlich.

Erhöhte Belastung: körperliche Überbeanspruchung ist bei vermindert belastbaren Personen möglich.
→ Gestaltungsmaßnahmen für diesen Personenkreis sinnvoll!

► Berufliche Belastungen bei Flugbegleitern

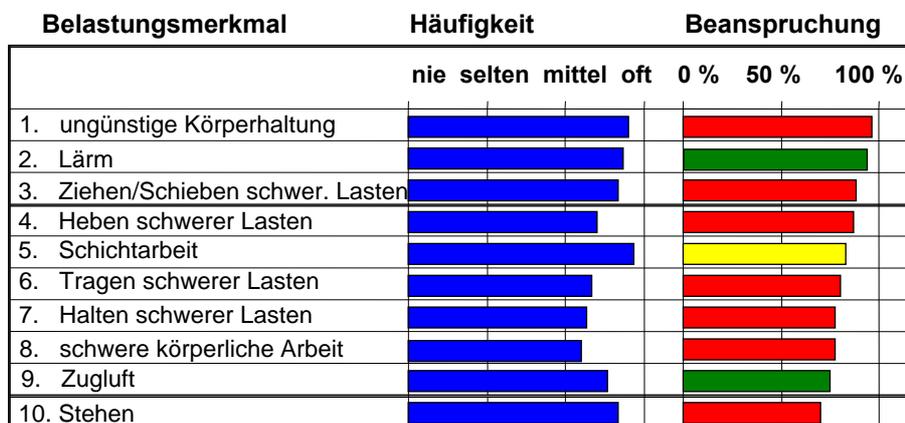


43

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

► Rangfolge Belastungsmerkmale nach Beanspruchung

- physische Belastungen ■
- psychosoziale Belastungen ■
- Umgebungseinflüsse ■



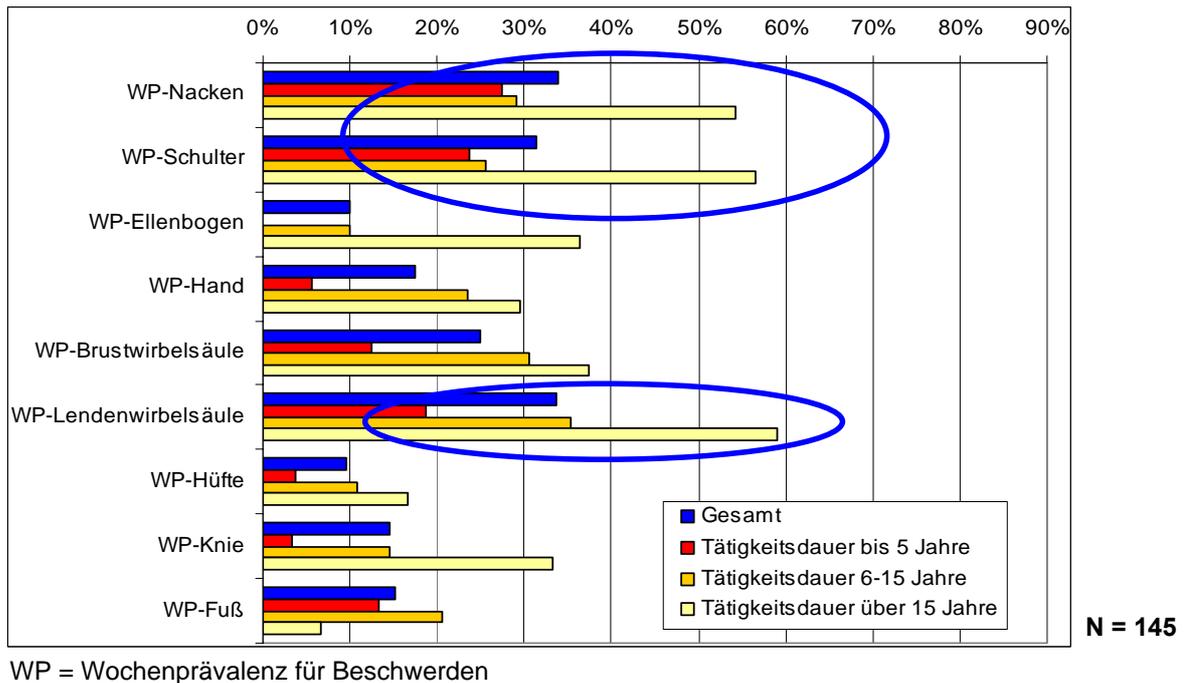
N = 145

► Häufig: Beanspruchung durch physische Belastungen

44

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

Flugbegleiter: Nordischer Fragebogen



▶ Häufig: Beschwerden in LWS sowie Nacken/Schulter

45

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

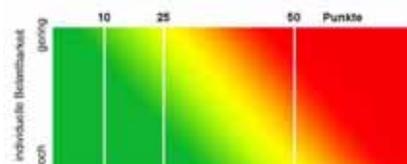
Flugbegleiter: Ermittlung des Handlungsbedarfes

- ▶ **Leitmerkmalmethode:** Risikobereich 2 (24 Punkte): Gestaltungsmaßnahmen für vermindert belastbare Personen sinnvoll!
- ▶ **Slesina Fragebogen:** physische Belastungen werden beanspruchend empfunden
- ▶ **Nordischer Fragebogen:** Beschwerden gehäuft: LWS, Nacken, Schulter

	Profil der negativen Beanspruchungswahrnehmung			
	fehlt		deutlich	
	Häufung von gleichartigen Beschwerden		Häufung von gleichartigen Beschwerden	
Ermittelte Punktwerte	nein	deutlich	nein	deutlich
< 25	grün	gelb	gelb	rot (X)
25 bis 50	grün	gelb	gelb	rot
> 50	gelb	rot	rot	rot

Legende:

grün	kein Handlungsbedarf
gelb	Prüfung der Notwendigkeit einer technischen und/oder organisatorischen Umgestaltung, ggf. erweiterte Analysen
rot	Notwendigkeit einer technischen und/oder organisatorischen Umgestaltung



46

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

- ▶ **INQA-Portal Rückenkompass – Materialien und Handlungshilfe zur Vermeidung physischer Fehlbelastungen**

Caffier G, Gebhardt H, Lang KH, Liebers F, Müller BH, Schäfer A, Schmidt H, Steinberg U
aser:info, Nr. 4, Ausgabe: Oktober 2005,
Schriftenreihe des Instituts ASER e.V. (Hrsg.),
ASER Eigenverlag, Wuppertal 2005, ISBN 3-936841-08-X



- ▶ **Methoden zur Beurteilung körperlicher Belastungen und ihrer Folgen – Hilfen zur Gefährdungsbeurteilung**

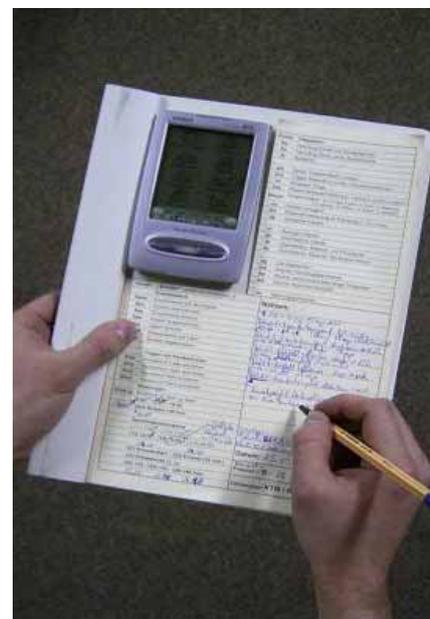
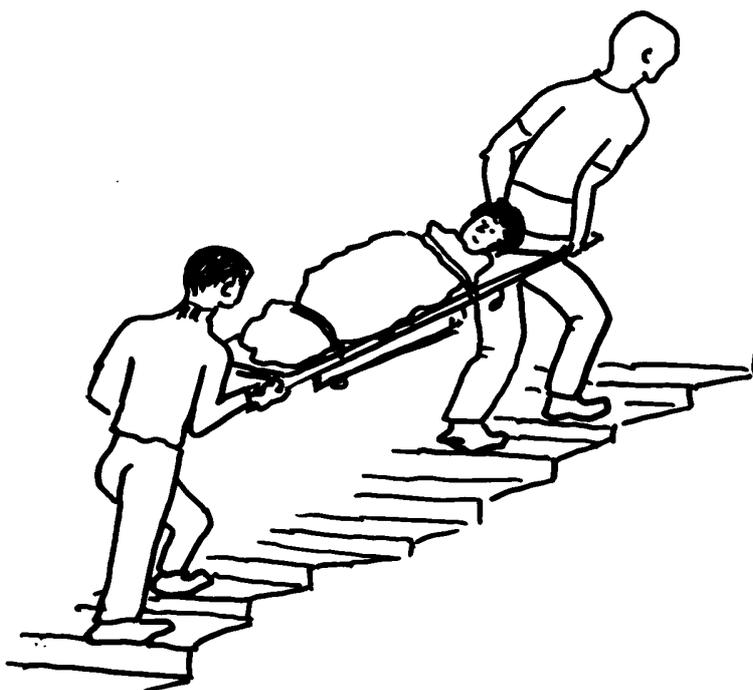
Gebhardt H, Klußmann A, Steinberg U
In: Dokumentation Deutsche Gesellschaft für
Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.,
Hrsg.: R. Wrbitzky und M. Bader, 46. Jahrestagung,
Hannover, 2006, S. 669-670, ISBN 3-87247-693-7



47

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

Rettungsdienststudie



48

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

- ▶ **Beurteilung von Halten und Tragen von Patienten**
- ▶ **Anhand der vier Leitmerkmale**
 - ▶ **Zeit**
 - ▶ **Last**
 - ▶ **Haltung**
 - ▶ **Ausführungsbedingungen**

Beurteilung



< 5 min/Tag

≥ 40 kg/Person



oft eingeschränkt

wird eine Punktsomme ermittelt, die das Maß der Belastung darstellt.

Beurteilung von Lastenhandhabungen anhand von Leitmerkmalen Version 2007

Die Gesamtigkeit ist ggf. in Teiligkeiten zu gliedern, jede Teiligkeit mit einzelner körperlicher Belastung ist getrennt zu beurteilen.

Arbeitsplatz/Teiligkeit: Rettungsdienst

1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung (für eine zufällige Spalte ist auszuwählen)

Hebe- oder Umrüstvorgänge (< 5 s)		Halten (> 5 s)		Tragen (> 5 m)	
Anzahl am Arbeitstag	Zeitwichtung	Gesamtwert am Arbeitstag	Zeitwichtung	Gesamtwert am Arbeitstag	Zeitwichtung
< 10	1	< 5 min	1	< 300 m	1
10 bis < 40	2	5 bis 15 min	2	300 m bis < 1 km	2
40 bis < 200	4	15 min bis < 1 Stunde	4	1 km bis < 4 km	4
200 bis < 500	6	1 Stunde bis < 2 Stunden	6	4 bis < 8 km	6
500 bis < 1000	8	2 Stunden bis < 4 Stunden	8	8 bis < 16 km	8
≥ 1000	10	≥ 4 Stunden	10	≥ 16 km	10

2. Schritt: Bestimmung der Wichtungen von Last, Haltung und Ausführungsbedingungen

Wirksame Last ¹⁾ für Männer	Leibwichtung	Wirksame Last ¹⁾ für Frauen	
		Leibwichtung	Leibwichtung
< 15 kg	1	< 5 kg	1
10 bis < 20 kg	2	5 bis < 10 kg	2
20 bis < 30 kg	4	10 bis < 15 kg	4
30 bis < 40 kg	7	15 bis < 25 kg	7
≥ 40 kg	25	≥ 25 kg	25

3. Schritt: Bestimmung der Haltungswichtung

Charakteristische Körperhaltungen und Lastpositionen ²⁾	Körperhaltung, Position der Last	Haltungswichtung
	• Oberkörper aufrecht, nicht verdreht • Last am Körper	1
	• geringes Vorneigen oder Verdrehen des Oberkörpers • Last am Körper oder hüftnah	2
	• tiefes Beugen oder weites Vorneigen • geringe Vorneigung mit gleichzeitigen Verdrehen des Oberkörpers • Last körperfern oder über Schulterhöhe	4
	• weites Vorneigen mit gleichzeitigen Verdrehen des Oberkörpers • Last körperfern • eingeschränkte Haltungsvermögen beim Stehen • Hocken oder Knien	8

Ausführungsbedingungen	Ausl-wichtung
Gute ergonomische Bedingungen, z. B. ausreichend Platz, keine Hindernisse im Arbeitsbereich, ebener/rutschfester Boden, ausreichend beleuchtet, gute Griffbedingungen	0
Einschränkung der Bewegungsfreiheit und ungünstige ergonomische Bedingungen (z.B. 1.: Bewegungsraum durch zu geringe Höhe oder durch eine Arbeitsfläche unter 1,5 m ² eingeschränkt oder 2.: Standsicherheit durch unebenen, weichen Boden eingeschränkt)	1
Stark eingeschränkte Bewegungsfreiheit und/oder Instabilität des Lastschwerpunktes (z.B. Patiententransfer)	2

3. Schritt: Bewertung
Die für diese Tätigkeit zutreffenden Wichtungen sind in das Schema einzutragen und auszurechnen.

Leibwichtung: 25

+ Haltungswichtung: 4

+ Ausführungswichtung: 2

= Summe: 31

× Zeitwichtung: 1

= **31**

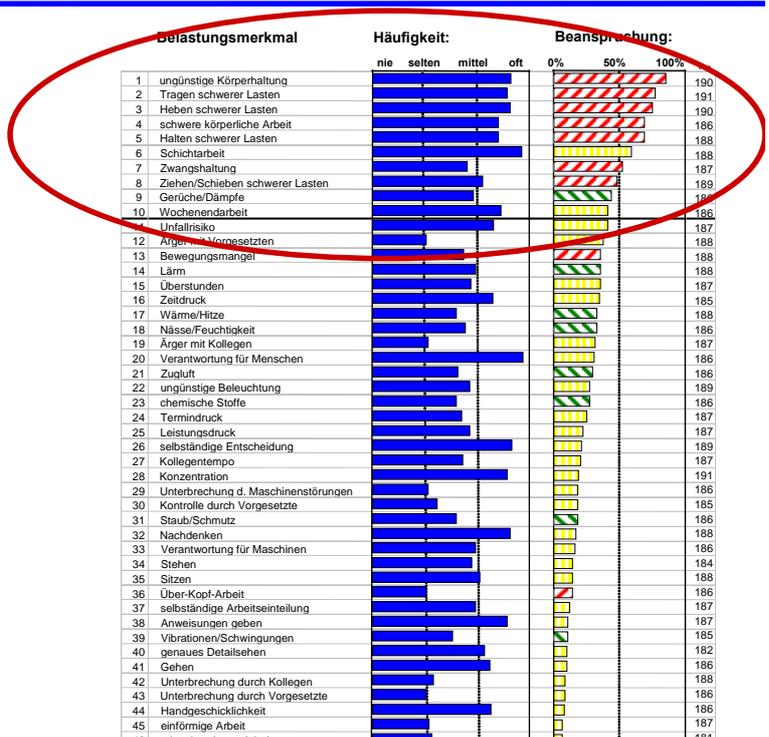
Anhand des errechneten Punktwertes und der folgenden Tabelle kann eine grobe Bewertung vorgenommen werden.³⁾ Unabhängig davon gelten die Bestimmungen des Mutterschutzgesetzes.

Risikobereich	Punktwert	Beschreibung
1	< 10	Geringe Belastung. Gesundheitsgefährdung durch körperliche Überbeanspruchung ist unwahrscheinlich.
2	10 bis < 25	Erhöhte Belastung, eine körperliche Überbeanspruchung ist bei vermindert belastbaren Personen ⁴⁾ möglich. Für diesen Personenkreis sind Gestaltungsmaßnahmen sinnvoll.
3	25 bis < 50	Wesentlich erhöhte Belastung, körperliche Überbeanspruchung ist auch für normal belastbare Personen möglich. Gestaltungsmaßnahmen sind angezeigt. ⁵⁾
4	≥ 50	Hohe Belastung, körperliche Überbeanspruchung ist wahrscheinlich. Gestaltungsmaßnahmen sind erforderlich. ⁶⁾

Wesentlich erhöhte Belastung:
körperliche Überbeanspruchung ist auch für normal belastbare Personen möglich.
→ **Gestaltungsmaßnahmen sind angezeigt**

Wesentlich erhöhte Belastung:
körperliche Überbeanspruchung ist auch für normal belastbare Personen möglich.
→ **Gestaltungsmaßnahmen sind angezeigt**

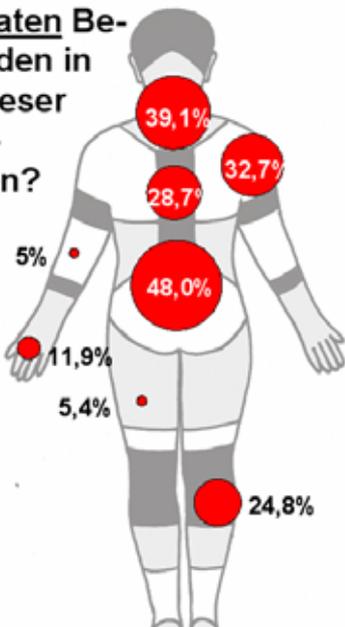
► Berufliche Belastungen im Rettungsdienst



► Häufig: Beanspruchung durch physische Belastungen

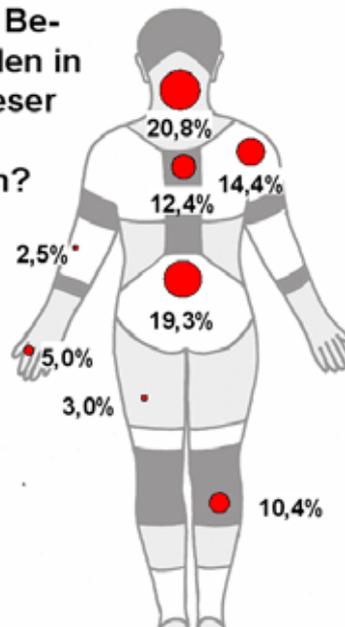
Jahresprävalenz

Hatten Sie in den letzten **12 Monaten** Beschwerden in einer dieser Körperregionen?



Wochenprävalenz

Hatten Sie in den letzten **7 Tagen** Beschwerden in einer dieser Körperregionen?



► Häufig: Beschwerden in LWS, Nacken, Schulter, Knie

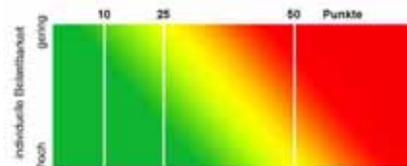
Rettungsdienst: Ermittlung des Handlungsbedarfes

- ▶ **Leitmerkmalmethode:** Risikobereich 3 (31 Punkte):
Gestaltungsmaßnahmen sind angezeigt
- ▶ **Slesina Fragebogen:** Halten, Heben, Tragen wird beanspruchend empfunden
- ▶ **Nordischer Fragebogen:** Beschwerden gehäuft: unter Rücken, Nacken, Schulter, oberer Rücken und Knie

	Profil der negativen Beanspruchungswahrnehmung			
	fehlt		deutlich	
	Häufung von gleichartigen Beschwerden		Häufung von gleichartigen Beschwerden	
Ermittelte Punktwerte	nein	deutlich	nein	deutlich
< 25				
25 bis 50				X
> 50				

Legende:

	kein Handlungsbedarf
	Prüfung der Notwendigkeit einer technischen und/oder organisatorischen Umgestaltung, ggf. erweiterte Analysen
	Notwendigkeit einer technischen und/oder organisatorischen Umgestaltung



53

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

Rettungsdienst: Gestaltungsmaßnahmen/Prävention

- ▶ **Tragen von Patienten im Treppenhaus**
 - ▶ **Technische Maßnahme: Evakuierungsstuhl**



54

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

► **Heben des Patienten ins Fahrzeug**



► **Technische Maßnahme:
Trittstufe**



55

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

Literatur

► **Sicherheit und Gesundheit im Rettungsdienst**

Gebhardt H, Klußmann A, Maßbeck P, Topp S, Steinberg U
116 Seiten, 65 Abb., 17 Tab. Erscheinungsjahr: 2006
ISBN: 3-86509-480-5



► **Gestaltung gesundheitsförderlicher Arbeitsbedingungen für Rettungsdienstpersonal**

Klußmann A, Gebhardt H, Müller BH, Maßbeck P,
Topp S, Steinberg U, Caffier G
Notfall + Rettungsmedizin 2005 – 8:564-568,
Springer Medizin Verlag 2005



56

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

57

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

Der Bildschirmarbeitsplatzfragebogen

Tastatur / Maus**Fläche vor der Tastatur**

Ist die Fläche vor der Tastatur ausreichend groß, so daß sie ein Auflegen von Händen und Unterarmen ermöglicht?

 ja nein
Anschläge der Tastatur

Ermöglicht Ihnen die Tastatur eine sichere und rhythmische Anschlagtechnik?
Sie sollten "Nein" angeben, wenn Tastenweg oder Tastenanordnung nicht Ihren Gewohnheiten entsprechen, der Kraftaufwand zur Betätigung der Tasten zu hoch oder zu niedrig ausfällt, oder wenn es keine ausreichende Rückmeldung für einen erfolgten Tastenanschlag gibt ("Klickton" oder ähnliches).

 ja nein
Rutschfeste Tastatur

Steht die Tastatur rutschfest auf dem Tisch?

 ja nein
Maus

Erfolgt die Programmbearbeitung überwiegend mausunterstützt?

 ja nein
Bewegungsfläche für die Maus

Ist genügend Tischfläche für die Mausbewegung vorhanden, so daß ein Auflegen von Hand und Unterarm möglich ist?

 ja nein
Mausunterlage

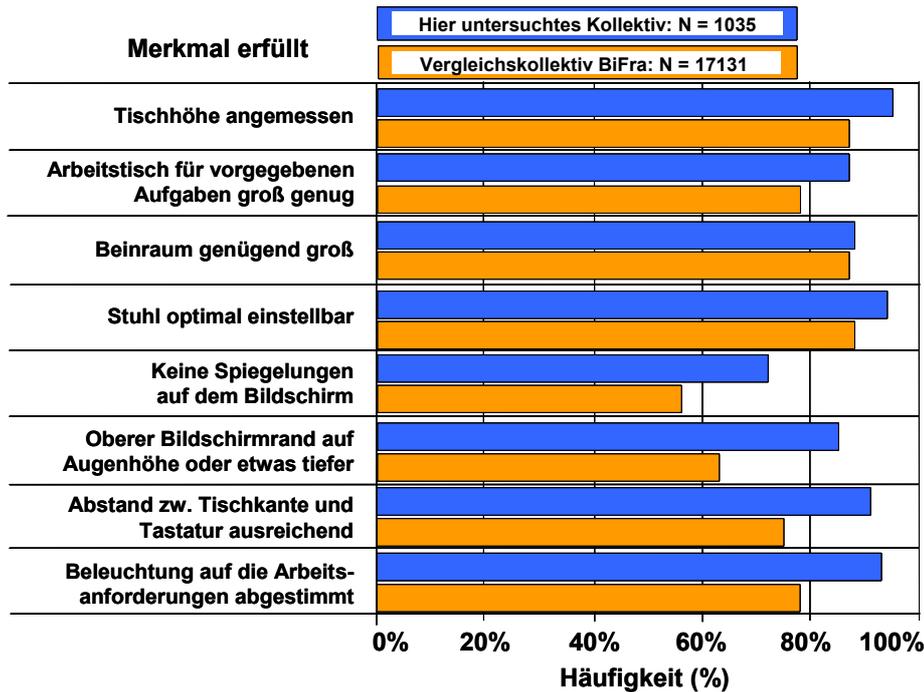
Ist für die Maus eine spezielle Mausunterlage vorhanden?

 ja nein

58

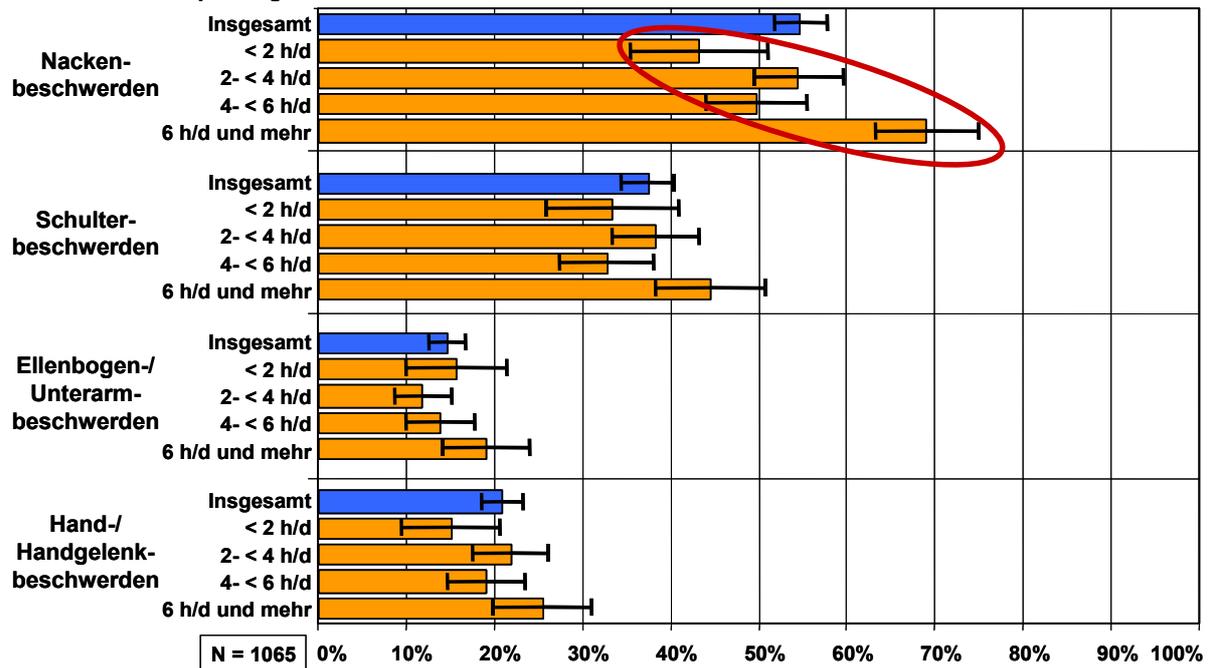
45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

► Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen



Bildschirmarbeitsplätze: Nordischer Fragebogen

Bildschirmarbeit pro Tag



- ▶ **Optimale ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes (Platz auf dem Schreibtisch, angepasste Tisch/Stuhlhöhe)**
- ▶ **dynamisches Sitzen**
- ▶ **Biofeedback-Gerät (z.B. Statik-Relax®)**



- ▶ THUMEDI GmbH & Co. KG
Bereich Forschung / Robert Seibt
www.thumedi.de

Literatur

- ▶ **Beschwerden und Erkrankungen der oberen Extremitäten an Bildschirmarbeitsplätzen**
Gebhardt H, Klußmann A, Dolfen P, Rieger MA, Liebers F, Müller BH
Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Forschungsbericht Fb 1082, Dortmund/Berlin/Dresden, Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 2006, ISBN 978-3-86509-594-7
- ▶ **Musculoskeletal symptoms of the upper extremities and the neck: a cross-sectional study on prevalence and symptom-predicting factors at visual display terminal (VDT) workstations**
Klussmann A, Gebhardt H, Liebers F, Rieger MA
BMC Musculoskeletal Disorders 2008, 9:96
www.biomedcentral.com



- ▶ **Ziel des Forschungsvorhabens ist,**
 - ▶ im Rahmen einer populationsbezogenen Fall-Kontroll-Studie
 - ▶ die Bedeutung unterschiedlicher beruflicher Faktoren
 - ▶ kniende/hockende Tätigkeiten,
 - ▶ Heben und Tragen von Lasten,
 - ▶ Stehen usw.
 - ▶ und sonstiger Einflussfaktoren
 - ▶ Alter,
 - ▶ Geschlecht,
 - ▶ Sport,
 - ▶ konstitutionelle Faktoren usw.
 - ▶ für die Entstehung von Gonarthrosen zu bewerten

- ▶ **... und daraus geeignete Präventionsmaßnahmen abzuleiten.**

63

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

- ▶ **Innere Projektgruppe**
 - ▶ Institut ASER
 - ▶ Dr. Hj. Gebhardt, A. Klußmann
 - ▶ Universität Witten/Herdecke
 - ▶ PD Dr. M.A. Rieger, Prof. B. Bouillon

- ▶ **Weitere beteiligte Wissenschaftler und Einrichtungen**
 - ▶ HELIOS Klinikum Wuppertal
 - ▶ Prof. A. Dávid, Dr. L. v. Engelhardt, Dr. M. Schubert
 - ▶ Klinikum Köln-Merheim
 - ▶ Prof. B. Bouillon, Dr. P. Helm, Dr. T. Böhmer
 - ▶ St. Josef Wuppertal
 - ▶ Dr. W. Cordier, E. Quirós
 - ▶ Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin (ffas)
 - ▶ Dr. M. Nübling
 - ▶ Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
 - ▶ Dr. F. Liebers



64

45. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium am 01.07.2008 in Wuppertal

▶ **Definition**

- ▶ Kniegelenksarthrose = Gonarthrose
- ▶ Abnutzungsbedingte Erkrankung des Kniegelenks
- ▶ Zunehmende Zerstörung von Knorpel, Knochen und Muskulatur

▶ **Epidemiologie**

- ▶ Vorkommen: 27 – 90 % der über 60 Jährigen, je nach Studie.

▶ **Ätiologie**

- ▶ Primäre Gonarthrosen: Ätiologie und Pathogenese unbekannt.
- ▶ Sekundäre Gonarthrosen: Ätiologie und Pathogenese bekannt.

▶ **Pathogenese**

- ▶ Durch unterschiedliche Gründe entsteht eine Schädigung der Knorpelzellen und der Knorpelgrundsubstanz, durch die die Arthrose in Gang gesetzt wird.

Quelle: Leitlinie „Gonarthrose“ des AMWF, 2002

▶ **Ergebnisse bisheriger Studien**

- ▶ Gonarthrose ist eine Volkskrankheit
- ▶ Gonarthrosen sind multikausale Erkrankungen
- ▶ Die Prävalenz steigt mit zunehmendem Alter
- ▶ Frauen sind häufiger betroffen als Männer
- ▶ Übergewicht ist Risikofaktor

▶ **Diskutiert werden insbesondere ...**

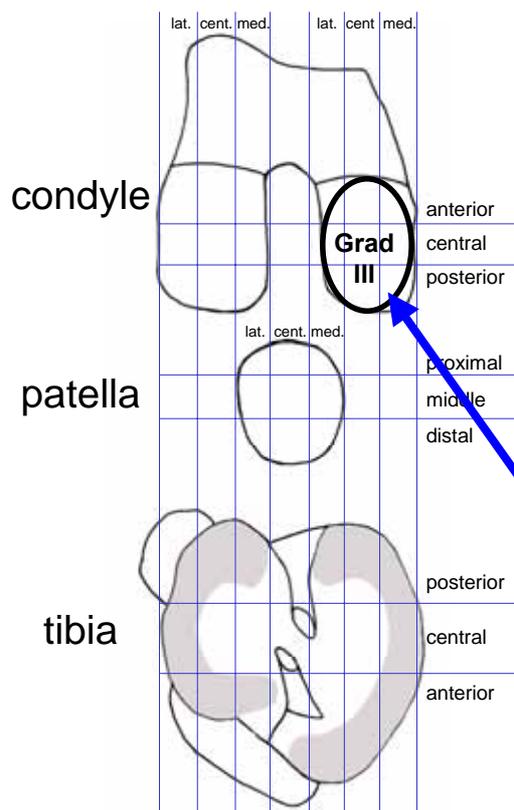
- ▶ der Einfluss beruflicher Belastungen und
- ▶ die Abgrenzung von beruflichen zu allen anderen Faktoren

▶ **Haupterhebung**

- ▶ Fragebogen
 - ▶ Integration der Instrumente von Coggon, Sandmark, DWS, Nordischer Fragebogen
 - ▶ Befragung von 800 Fällen (Gonarthrosepatienten) und Kontrollen (Unfallchirurgie)
- ▶ Befundbogen
 - ▶ Dokumentation des Kniestatus der Fälle durch behandelnden Arzt

▶ **Arbeitsplatzanalysen**

- ▶ Methoden
 - ▶ Kurzfragebogen (subjektiv) und
 - ▶ Beobachtung mit PDA („objektiv“)
- ▶ Ziele
 - ▶ Tätigkeiten: objektiv ↔ subjektiv
 - ▶ allgemeine und tätigkeitsspezifische Präventionsansätze
 - ▶ Erprobung PDA-Dokumentation



Arthroskopischer Arthrose Grad
(n. Outerbridge 1961)

Grad 0 Normalbefund

Grad I „weicher Knorpel“

Grad II Knorpelrisse, „crab meat“

Grad III tiefe Knorpelbrüche

Grad IV freiliegender Knochen



- ▶ Ermittlung von körperlichen Belastungen und Beschwerden von Beschäftigten im Kanal- und Rohrnetzbetrieb
- ▶ Kurzfragebogen, Schichtende
- ▶ PDA, laufende Dokumentation

Fragebogen zur Tätigkeitsanalyse ASBP WSW

Datum: / / Arbeitsplatz:

Betrachtete Zeit: von ... Uhr bis ... Uhr

Welchen Anteil der Zeit haben Sie ungefähr in den folgenden Körperhaltungen verbracht?

Sitzen		ca. ... Stunden
Stehen		ca. ... Stunden
Gehen oder Bewegung		ca. ... Stunden
gebückte Körperhaltung		ca. ... Stunden
Kriechen, Kriechen und/oder Farnersitz		ca. ... Stunden

Wenn Sie im Kriechen, Kriechen und/oder Farnersitz gearbeitet haben, bitte ergänzen Sie die folgende Tabelle.

Tätigkeit	Tritt zu?	Häufigkeit der Vorgänge	Durchschnittliche Dauer eines Vorgangs (in Minuten)
Kriechen ohne Abstützen des Oberkörpers	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	ca. ... Mal	Je ca. ... Minuten
Kriechen mit Abstützen des Oberkörpers	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	ca. ... Mal	Je ca. ... Minuten
Knien	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	ca. ... Mal	Je ca. ... Minuten
Farnersitz	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	ca. ... Mal	Je ca. ... Minuten
Kriechen	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	ca. ... Mal	Je ca. ... Minuten

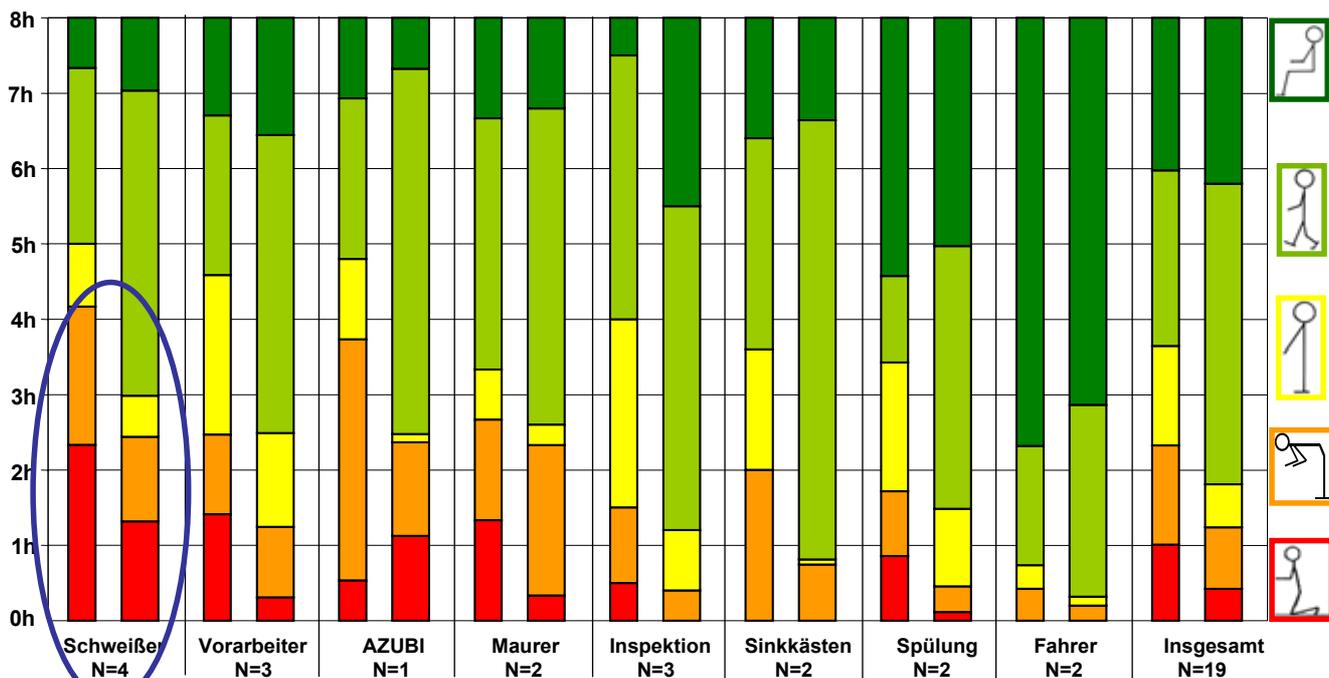
Mussten Sie während der betrachteten Zeit ...

... Treppen/Laternen steigen? Nein Ja, ca. ... Etagen (Hinweis: eine Etage hat ca. 15 Stufen.)

... Springen? (z.B. auf/ von Rampen, Inszen LKW, etc.) Nein Ja, ca. ... Mal aus ca. ... Metern Höhe.

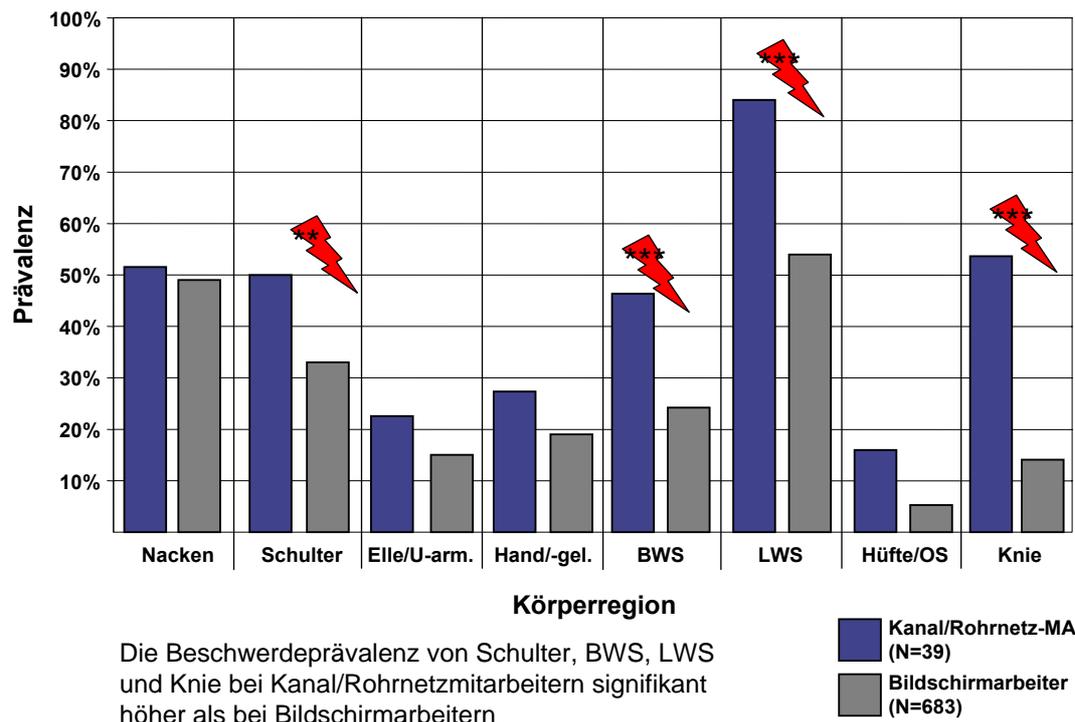


ArGon: Vergleich subjektive und objektive Körperhaltung



Körperhaltung an einem 8 Stunden Arbeitstag bei verschiedenen Tätigkeiten. Der linke dünne Balken gibt jeweils den subjektiv eingeschätzten, der rechte dicke Balken die objektiv (mit PDA erfassten) zeitlichen Anteil der einzelnen Körperhaltungen an.

Kanal- und Rohrnetzbetrieb im Vergleich zu Bildschirmarbeitern



Literatur

► Individual and occupational risk factors for knee osteoarthritis – Study protocol of a case control study

Klußmann A, Gebhardt H, Liebers F, v Engelhardt LV, Dávid A, Bouillon B, Rieger MA

BMC Musculoskeletal Disorders 2008, 9:26

www.biomedcentral.com



► Körperliche Belastungen und Beschwerden bei Beschäftigten in einem Kanal- und Rohrnetzbetrieb

Klußmann A, Gebhardt H, Rieger MA

In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hrsg.): Bericht zum 54. Arbeitswissenschaftlichen Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft „Produkt- und Produktionsergonomie – Aufgaben für Entwickler und Planer“, TU München, GfA-Press, Dortmund, 2008, S. 621-624, ISBN 978-3-936804-06-5





- ▶ **BGIA - Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
Fachbereich 4 / Dr. Rolf Ellegast
www.dguv.de**

- ▶ **Weitere Infos unter**
 - ▶ www.institut-aser.de
 - ▶ www.rueckenkompass.de
 - ▶ www.sugr.uni-wuppertal.de

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**