



IFA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Physische Belastungen – aktuelle Herausforderungen für die Arbeitsgestaltung

Rolf Ellegast

**Institut für Arbeitsschutz der DGUV,
Sankt Augustin**

Inhalt

- **Einleitung**
 - Physische Belastungen und arbeitsbezogene MSE
 - Physische Belastungsarten an Arbeitsplätzen und Bewertungsansätze
 - Messtechnische Erfassung physischer Belastungen in der Praxis
- **Beispiele ergonomischer Gestaltungen bei physischen Belastungen**
 - Ergonomische Arbeitsmittelgestaltung am Schleifarbeitsplatz
 - Wirksamkeit des Einsatzes von Hebehilfen bei der Gepäckverladung an Flughäfen
 - Ziehen und Schieben von Trolleys in Flugzeugen
 - Schaufeltätigkeiten
- **Beispiele zukünftiger Herausforderungen für die Arbeitsgestaltung**
 - Arbeitsbezogene Erkrankungen der unteren Extremitäten
 - Physische Inaktivität an Büro- und Bildschirmarbeitsplätzen
 - Neue Produktionssysteme, z. B. U-Linien
 - Gefährdungsbeurteilung bei physischen Belastungen
 - Veränderung von Arbeitsplätzen und –systemen, Demographie

Institute der DGUV

Institut für Prävention und
Arbeitsmedizin (IPA)
Institut der Ruhr-Uni-Bochum



• Bochum

Institut Arbeit und
Gesundheit (IAG)



Dresden

Institut für Arbeitsschutz
(IFA)

• Sankt Augustin



... und zusätzlich:
Förderung von
Forschungsprojekten
externer Einrichtungen

Arbeitsbezogene Muskel-Skeletterkrankungen (MSE) in Deutschland



- Ca. 23,4 % aller Arbeitsunfähigkeitstage (AU-Tage) sind auf MSE zurückzuführen*
- Jährlich über 24.000 neue Frühberentungen aufgrund von MSE*
- Mit MSE verbundene Kosten durch Produktionsausfall werden auf ca. 12,4 Mrd € jährlich geschätzt*
- MSE-Berufskrankheiten
 - ➔ MSE-Prävention ist eines der Hauptziele der „Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie – GDA“
 - ➔ DGUV Präventionskampagne 2013-2015

*SUGA-Bericht zur Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2012

MSE-Berufskrankheiten in Deutschland

Obere Extremitäten:

- Erkrankungen der Sehnenscheiden oder des Sehnengleitgewebes sowie der Sehnen- oder Muskelansätze (2101)
- Erkrankungen durch Erschütterung bei der Arbeit mit vibrierenden Werkzeugen/ Maschinen (2103)
- Karpaltunnelsyndrom (21XX)



Wirbelsäule:

- Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lenden- und Halswirbelsäule (2108, 2109, 2110)



Untere Extremitäten:

- Meniskusschäden (2102)
- Gonarthrose (2112)



Muskel-Skelett Belastungen - Risikofaktorkategorien

Individuelle Faktoren

- Alter
- Geschlecht
- Konstitution
- Körpergewicht, BMI
- „Lifestyle Faktoren“
- Vorschädigungen
- Trainingszustand
- Individuelle psychische Faktoren
- ...

MSE



Physische, ergonomische Faktoren

- Manuelle Lastenhandhabung
- Ungünstige Körperhaltungen, -bewegungen
- Kraftbetonte Tätigkeiten
- Repetitive Tätigkeiten
- Ganzkörper-, Hand-Arm-Vibrationen
- ...

Psychosoziale Faktoren

- Arbeitsanforderungen
- Entscheidungsspielraum
- Unterstützung (soziale, vom Vorgesetzten)
- Arbeitszufriedenheit
- Arbeitsunsicherheit
- Monotonie
- ...

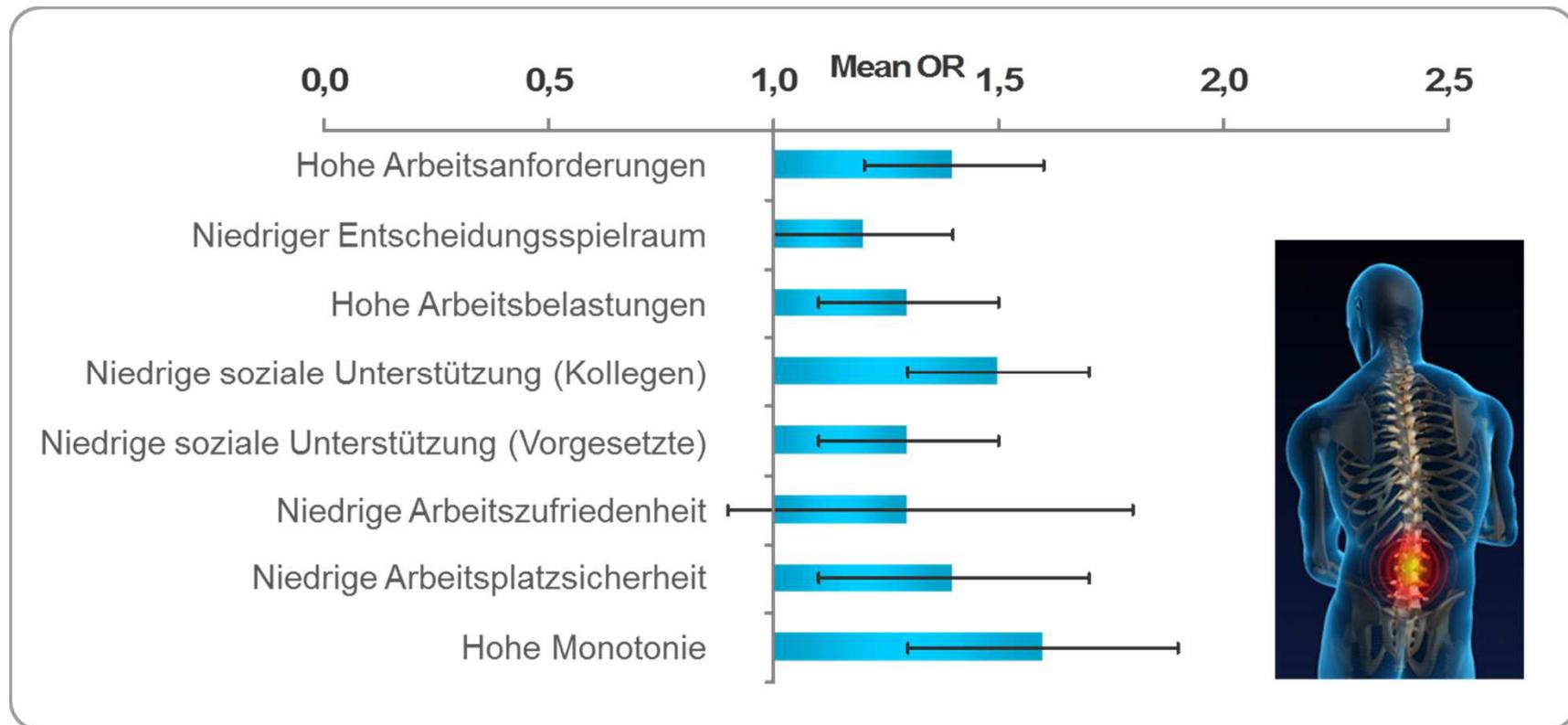
Risikofaktoren und MSE - NIOSH Report (Bernard, 1997)

Körperregion	Risiko	Starke Evidenz	Evidenz	Un- genügende Evidenz
Nacken und Nacken-Schulter-Bereich	Repetition		X	
	Kraft		X	
	Haltung	X		
	Vibration			X
Schulter	Repetition		X	
	Kraft			X
	Haltung		X	
	Vibration			X
Ellenbogen	Repetition			X
	Kraft		X	
	Haltung			X
	Kombination	X		

Erkrankung	Risiko	Starke Evidenz	Evidenz	un- genügende Evidenz
KTS	Repetition		X	
	Kraft		X	
	Haltung			X
	Vibration		X	
	Kombination	X		
Tendinitis	Repetition		X	
	Kraft		X	
	Haltung		X	
	Kombination	X		
HAVS	Vibration	X		

Körperregion	Risiko	Starke Evidenz	Evidenz	Ungenügende Evidenz
Rücken	Heben/schnelle Bewegungen	X		
	Ungünstige Körperhaltung		X	
	Schwere Arbeit		X	
	GKV	X		
	Statische Arbeitshaltung			X

Psychosoziale Risikofaktoren und Schmerzen im unteren Rücken



Quelle: DGAUM Literature Review on work-related MSD, 2009



IFA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

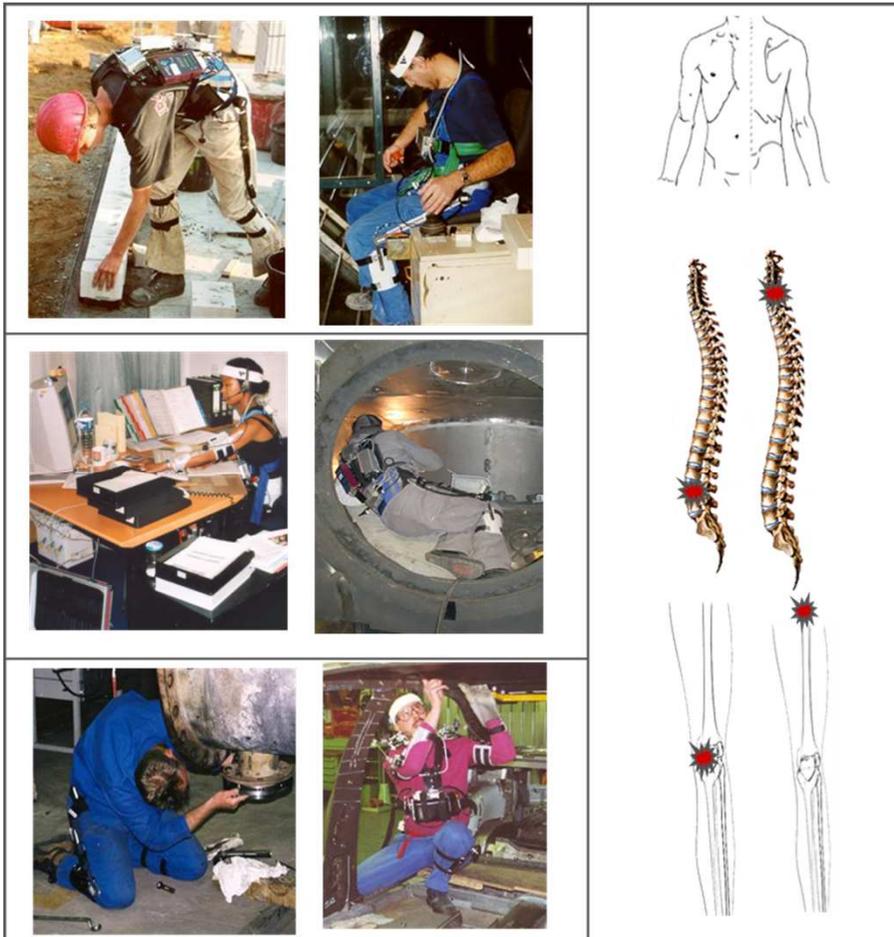
Belastungsstrukturen und Beschwerdelokalisationen/ MSE

Manuelle Lastenhandhabung



- Heben, Halten, Tragen
- Ziehen und Schieben
- Sonderformen,
z. B. Pflege, Schaufeln,...

Tätigkeiten mit andauernden, erzwungenen Körperhaltungen



- Rumpfbeugen, -drehen
- Kopfneigung, -drehen
- Sitzen, Stehen, Liegen
- Hocken, Knien, Fersensitz
- Arme über Schulterniveau

Tätigkeiten mit häufig gleichartigen Bewegungen im Hand/Arm-Bereich



- Einzel- oder Kombinationsbelastungen aus
 - Repetition
 - ungünstigen Gelenkstellungen, Hand-/Arm-haltungen
 - Kraftaufwand, -einwirkung
 - Vibration
- Einsatz des Hand-/Armsystems als Werkzeug (Klopfen, Hämmern, Drücken)

Tätigkeiten mit erhöhter Kraftanstrengung und/oder -einwirkung



- Kraftbetonte Tätigkeiten, Einsatz von Ganzkörperkräften
- Kraft- oder Druckeinwirkung bei Bedienung von Arbeitsmitteln
- Steigen, Klettern

Tätigkeiten mit Einwirkungen von Hand-Arm-Vibration oder Ganzkörpervibration

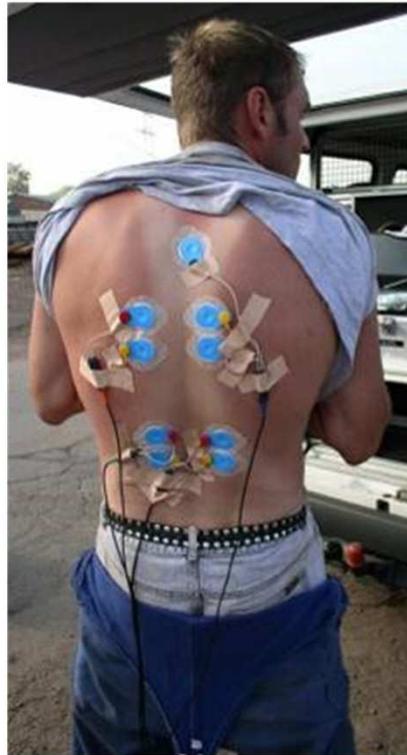
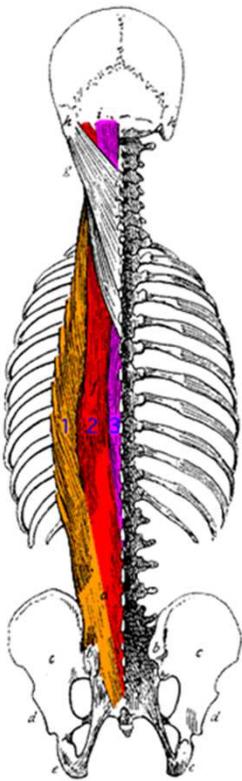


Bewertungsansätze physischer Belastungen



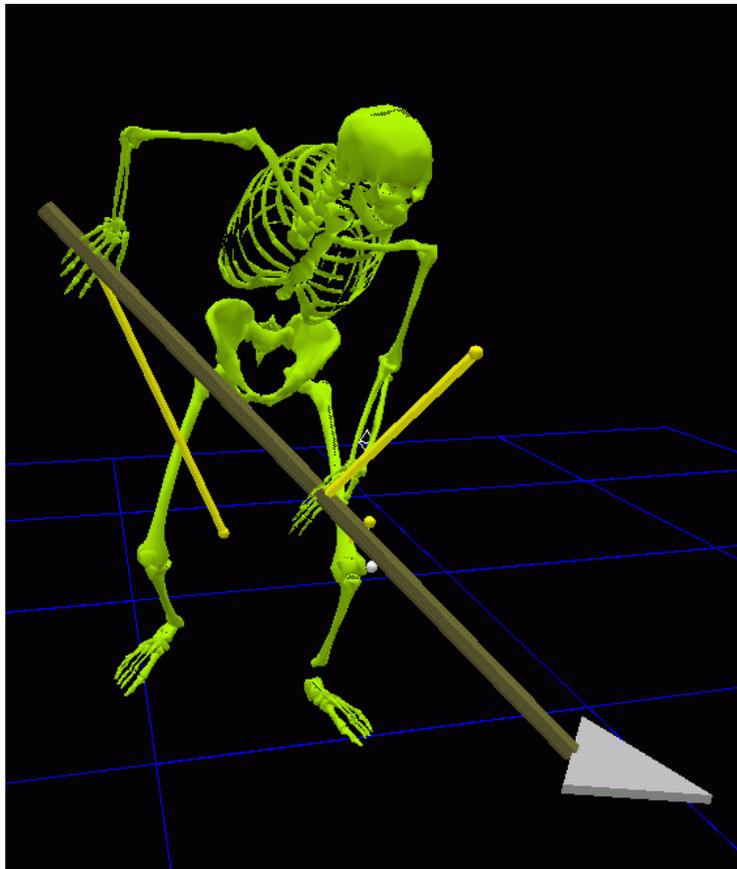
- Energetische und kardiopulmonale Kriterien

Bewertungsansätze physischer Belastungen



- Energetische und kardiopulmonale Kriterien
- Muskuläre Kriterien

Bewertungsansätze physischer Belastungen



- Energetische und kardiopulmonale Kriterien
- Muskuläre Kriterien
- Skelettale Kriterien, z. B. „Dortmunder Richtwerte“, Klassifikation von Momentenwerten nach Tichauer

Bewertungsansätze physischer Belastungen

Tabelle 23:
Maximal akzeptierte Lasten für Männer beim Heben/Senken im Bereich zwischen Hüfte und Schulter (Snook und Ciriello, 1991)

Lasttiefe [cm]	Hubweg [cm]	Anteil* [%]	Maximal akzeptierte Last [kg] für Männer Heben/Senken im Bereich zwischen Boden und Hüfte Hubfrequenz; 1 Hub je							
			5 s	9 s	14 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 h
76	76	90	6 / 7	7 / 9	9 / 10	11 / 12	13 / 14	14 / 15	14 / 16	17 / 20
		75	9 / 10	11 / 13	13 / 14	16 / 18	19 / 20	20 / 22	21 / 22	24 / 29
		50	12 / 14	15 / 17	17 / 19	22 / 23	25 / 27	27 / 29	28 / 30	32 / 38
		25	15 / 17	18 / 21	21 / 24	28 / 29	31 / 33	34 / 36	35 / 37	41 / 47
		10	18 / 20	22 / 25	25 / 28	33 / 34	37 / 39	40 / 42	41 / 44	48 / 56
75	51	90	6 / 8	8 / 10	9 / 11	12 / 13	13 / 15	15 / 16	15 / 17	17 / 21
		75	9 / 11	11 / 14	13 / 15	17 / 18	19 / 21	21 / 23	22 / 23	25 / 30
		50	13 / 14	15 / 18	18 / 20	23 / 24	26 / 28	28 / 30	29 / 31	34 / 40
		25	16 / 18	19 / 22	22 / 25	29 / 30	33 / 34	35 / 37	36 / 39	42 / 49
		10	19 / 21	22 / 26	26 / 29	34 / 36	38 / 41	42 / 44	43 / 46	50 / 58
25	25	90	8 / 9	9 / 11	11 / 12	13 / 15	15 / 17	16 / 18	17 / 19	20 / 24
		75	11 / 13	13 / 16	15 / 17	19 / 21	22 / 24	24 / 25	24 / 26	28 / 34
		50	15 / 17	18 / 21	21 / 23	26 / 27	29 / 31	32 / 34	33 / 35	38 / 45
		25	18 / 21	22 / 26	26 / 29	33 / 34	37 / 39	40 / 42	41 / 44	48 / 56
		10	22 / 24	26 / 31	31 / 34	38 / 40	44 / 46	47 / 49	49 / 51	57 / 66

*) = Prozentualer Anteil der in der nordamerikanischen Industrie beschäftigten Bevölkerung
Fettdruck = Überschreitung der Dauerleistungsgrenze

Quelle: Bongwald et al. 1995

- Energetische und kardiopulmonale Kriterien
- Muskuläre Kriterien
- Skelettale Kriterien, z. B. „Dortmunder Richtwerte“, Klassifikation von Momentenwerten nach Tichauer
- Psychophysikalische Kriterien, max. akzeptierte Lasten nach (Ciriello und Snook, 1983; 1991)

Bewertungsansätze physischer Belastungen

$$BSK_{quad} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n F_i^2 \cdot T_i}{\sum_{i=1}^n T_i}}$$

$$BSK_{tetra} = \sqrt[4]{\frac{\sum_{i=1}^n F_i^4 \cdot T_i}{\sum_{i=1}^n T_i}}$$

$$BSK_{lin} = \frac{\sum_{i=1}^n F_i \cdot T_i}{\sum_{i=1}^n T_i}$$

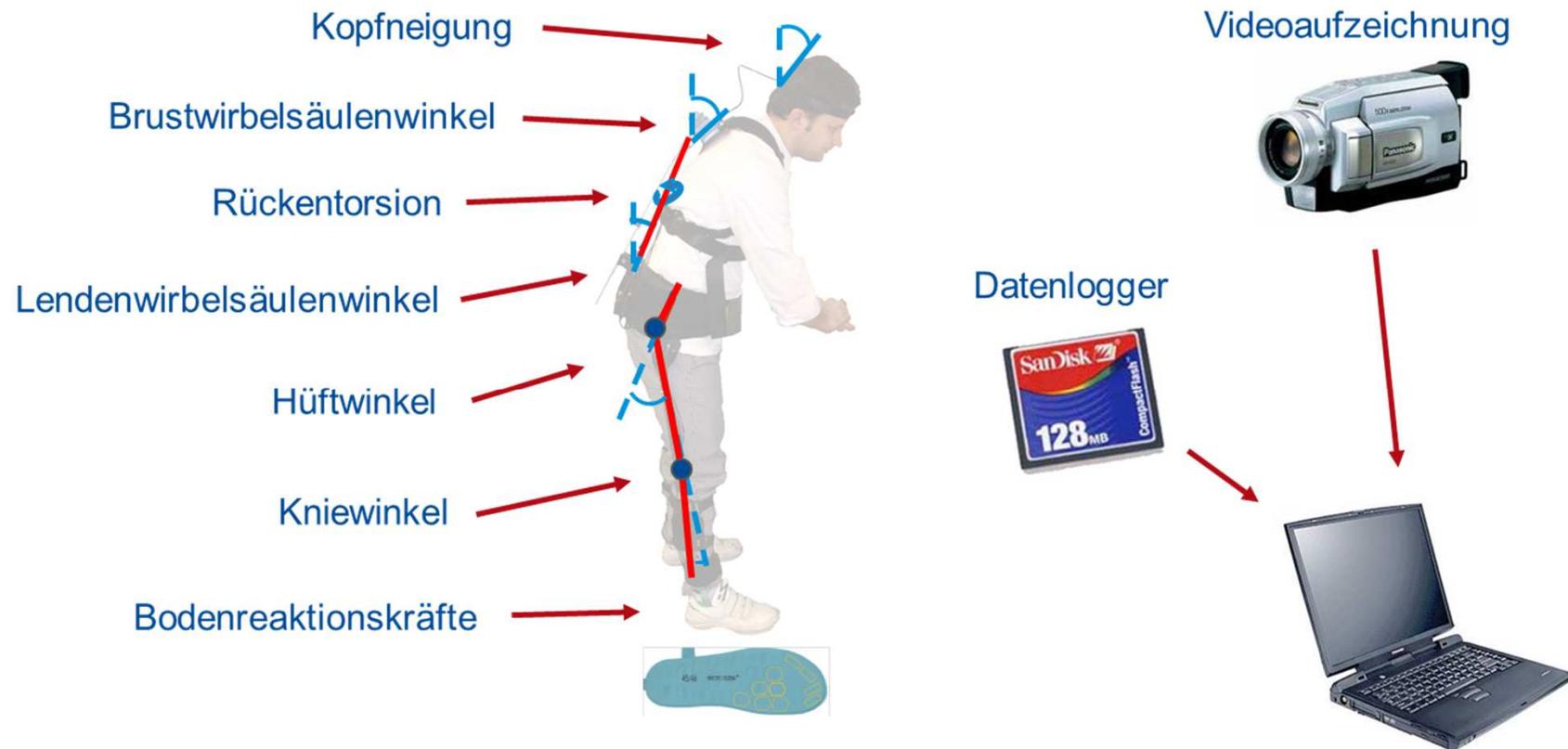
F_i = Druckkraft im Belastungsabschnitt i
 T_i = Dauer des Belastungsabschnitts i
 n = Gesamtzahl der Belastungsabschnitte in der Schicht

Quelle : Jäger et al. 2001

- Energetische und kardiopulmonale Kriterien
- Muskuläre Kriterien
- Skelettale Kriterien, z. B. „Dortmunder Richtwerte“, Klassifikation von Momentenwerten nach Tichauer
- Psychophysikalische Kriterien, max. akzeptierte Lasten nach (Ciriello und Snook, 1983; 1991)
- Epidemiologische Kriterien, z. B. Dosismaße
- ...

Belastungsermittlung mit CUELA* - System

***CUELA**: Computer-unterstützte Erfassung und Langzeit-Analyse von Belastungen des Muskel-Skelettsystems



Varianten des CUELA - Systems

Basis



Schulter-Arm



Sitzsystem



Aktivität



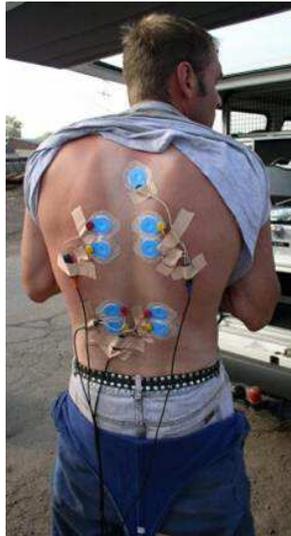
Kombination von CUELA mit anderen Messsystemen

EKG



Quelle: www.polar-deutschland.de

EMG



Spirometrie



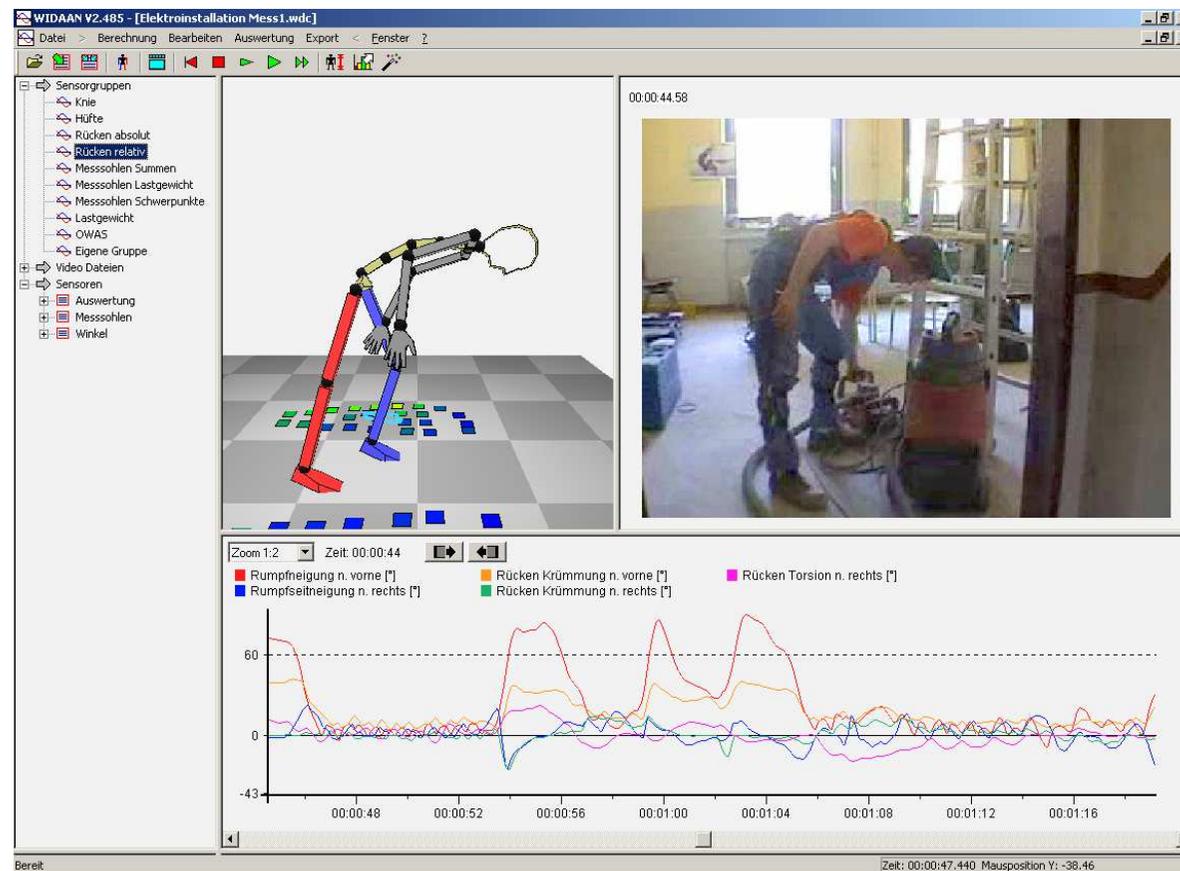
3D-Kraft



Ganzkörper-Vibration

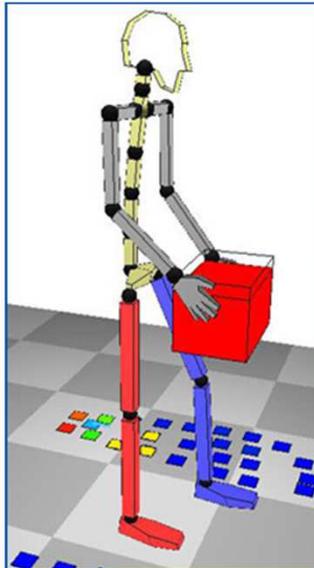


CUELA - Analyse Software



Einsatz des CUELA-Messsystems

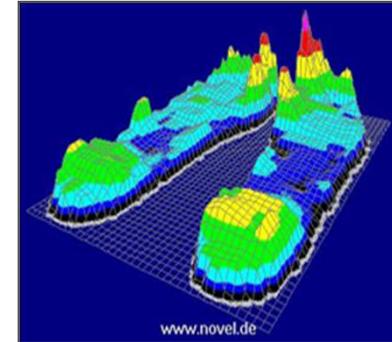
Prävention



BK-Verfahren



Rehabilitation



Präventionsansätze, Gestaltungsmaßnahmen

Was tun, nachdem erhöhte Belastungen erkannt wurden?



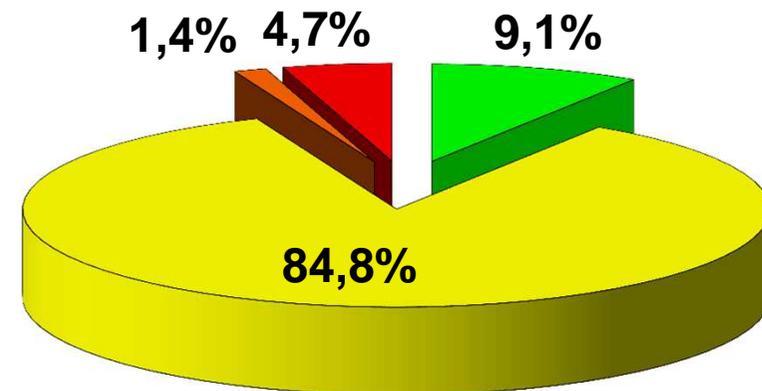
- Technische Maßnahmen
 - Organisatorische Maßnahmen
 - Personenbezogene Maßnahmen
- + Umsetzung der psychischen Gefährdungsbeurteilung

Arbeitsmittelgestaltung

Schleifarbeitsplatz in Schiffswerft (konventioneller Winkelschleifer)



OWAS Risikokategorien
(in % der Arbeitszeit):

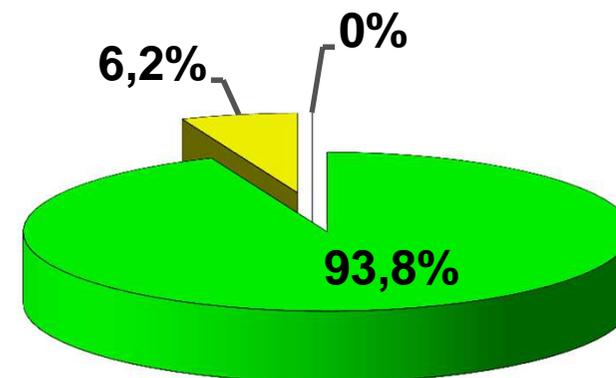


Arbeitsmittelgestaltung

Schleifarbeitsplatz in Schiffswerft (konventioneller Winkelschleifer)



OWAS Risikokategorien
(in % der Arbeitszeit)



Hebehilfeneinsatz bei Gepäckverladung am Flughafen*

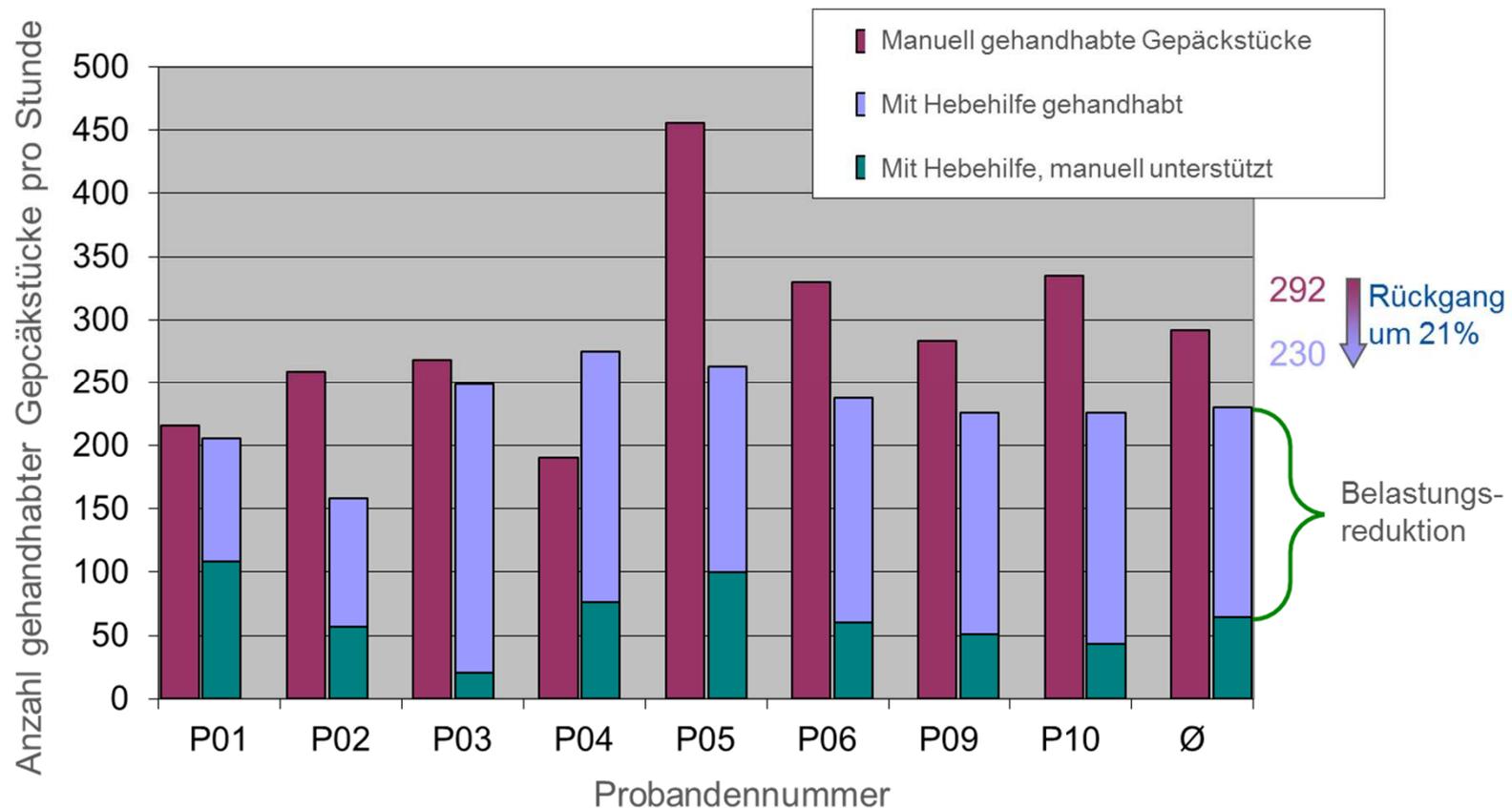


- Evaluation des Einsatzes von Vakuumhebehilfen in Gepäcktransferzentralen in Flughäfen
- Vergleichende Feldstudie (mit vs. ohne Hebehilfe), 10 männliche Mitarbeiter
- Messung von
 - Körperhaltungen und –bewegungen
 - Manuelle Lastenhandhabung
 - Produktivitätsraten
- Dokumentation von Arbeitsumgebungsfaktoren, Arbeitszufriedenheit, subjektives Belastungsempfinden

*Post M., Böser C., Ellegast R., Ermittlung der Belastung des Muskel-Skelettsystems bei Verladetätigkeiten am Flughafen, IFA-Report 4/2011 - <http://www.dguv.de/dguv/ifa/Publikationen/Reports-Download/Reports-2011/IFA-Report-4-2011/index.jsp>

Hebehilfeneinsatz bei Gepäckverladung am Flughafen

Gehandhabte Gepäckstücke mit/ohne Hebehilfe und Einfluss auf Produktivität



Hebehilfeneinsatz bei Gepäckverladung am Flughafen

Kosten

(€)

- Installation der Hebehilfen:
15.000 € pro Arbeitsplatz
- Instandhaltungskosten:
500 € pro Jahr und
Arbeitsplatz

Nutzen

- geringer Rückgang
der Produktivität
- erwartete höhere
Qualitätsrate?

~~(€)~~

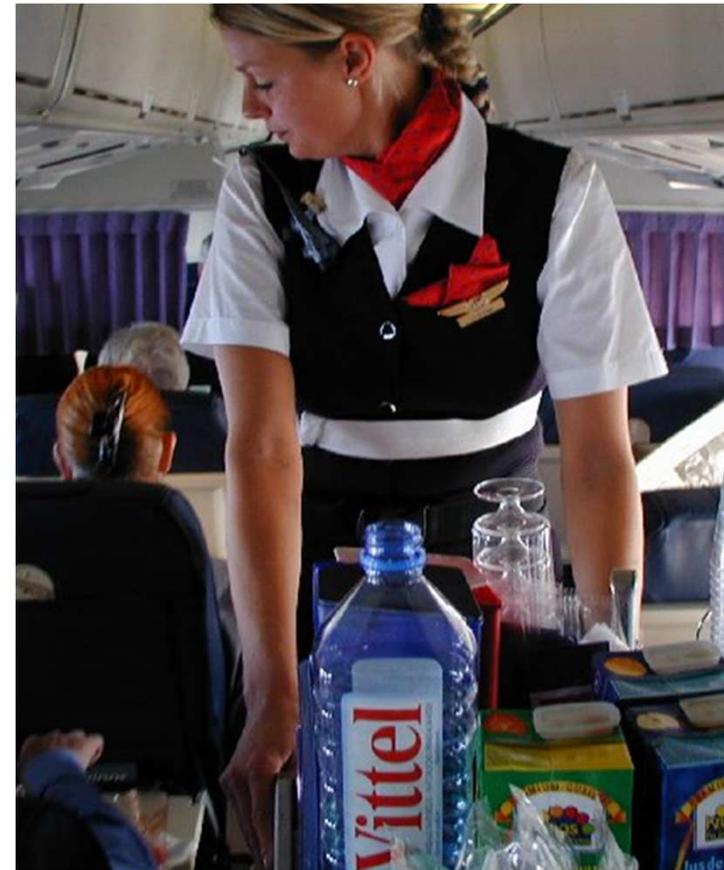


- Reduktion der
Wirbelsäulenbelastungen
- geringere Ermüdung
- Verbesserung der subjektiv
wahrgenommenen Belastung
- hohe Nutzerakzeptanz

Beispiel: Flugbegleiter/ -innen

Ausgangspunkt:

- Serviertätigkeiten werden bei Kurzstreckenflügen zunehmend auch während der Steig- und Sinkphase des Flugzeuges durchgeführt.
- Flugbegleiter/-innen klagen in diesem Zusammenhang über erhöhte körperliche Belastungen beim Bewegen der Trolleys.
- Projekt zur systematischen Untersuchung von Muskel-Skelett-Belastungen beim Ziehen und Schieben von Trolleys



Projekt Flugbegleiter/ -innen

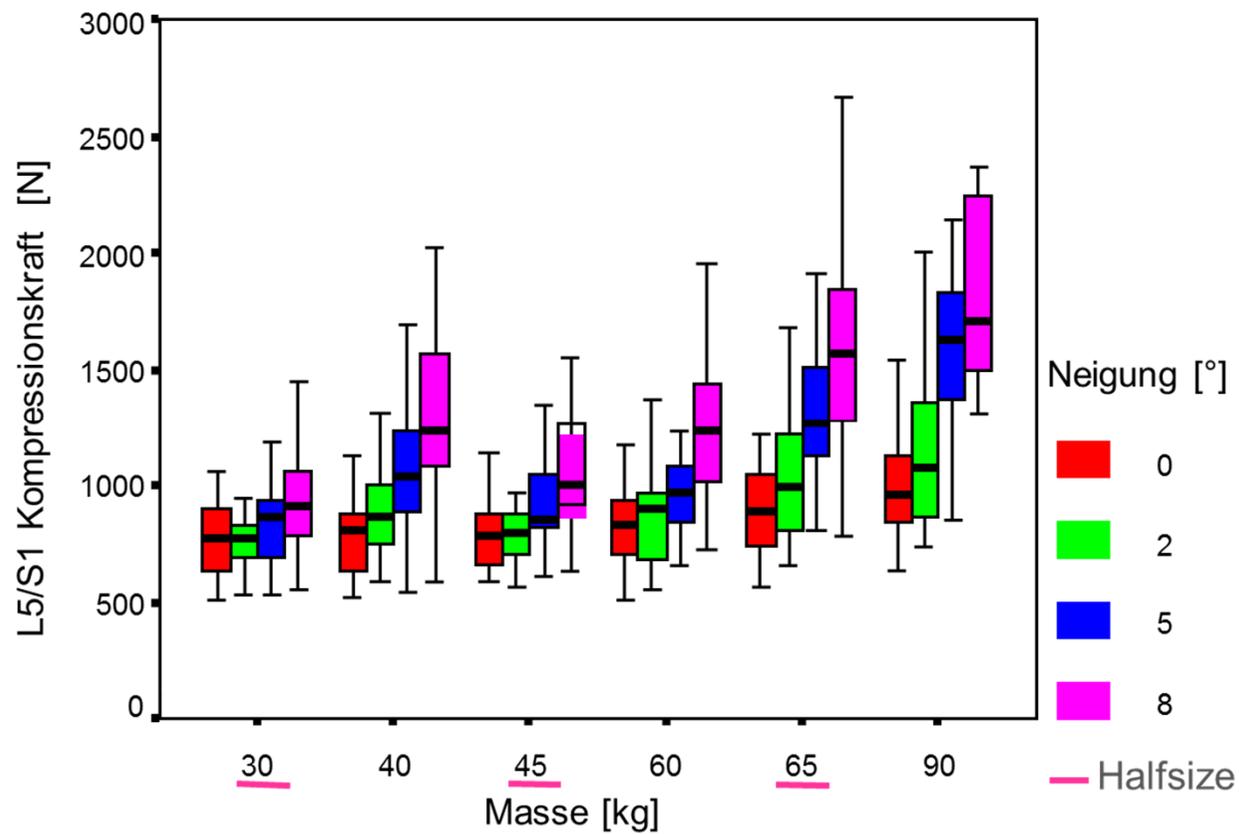


Versuchskonzept

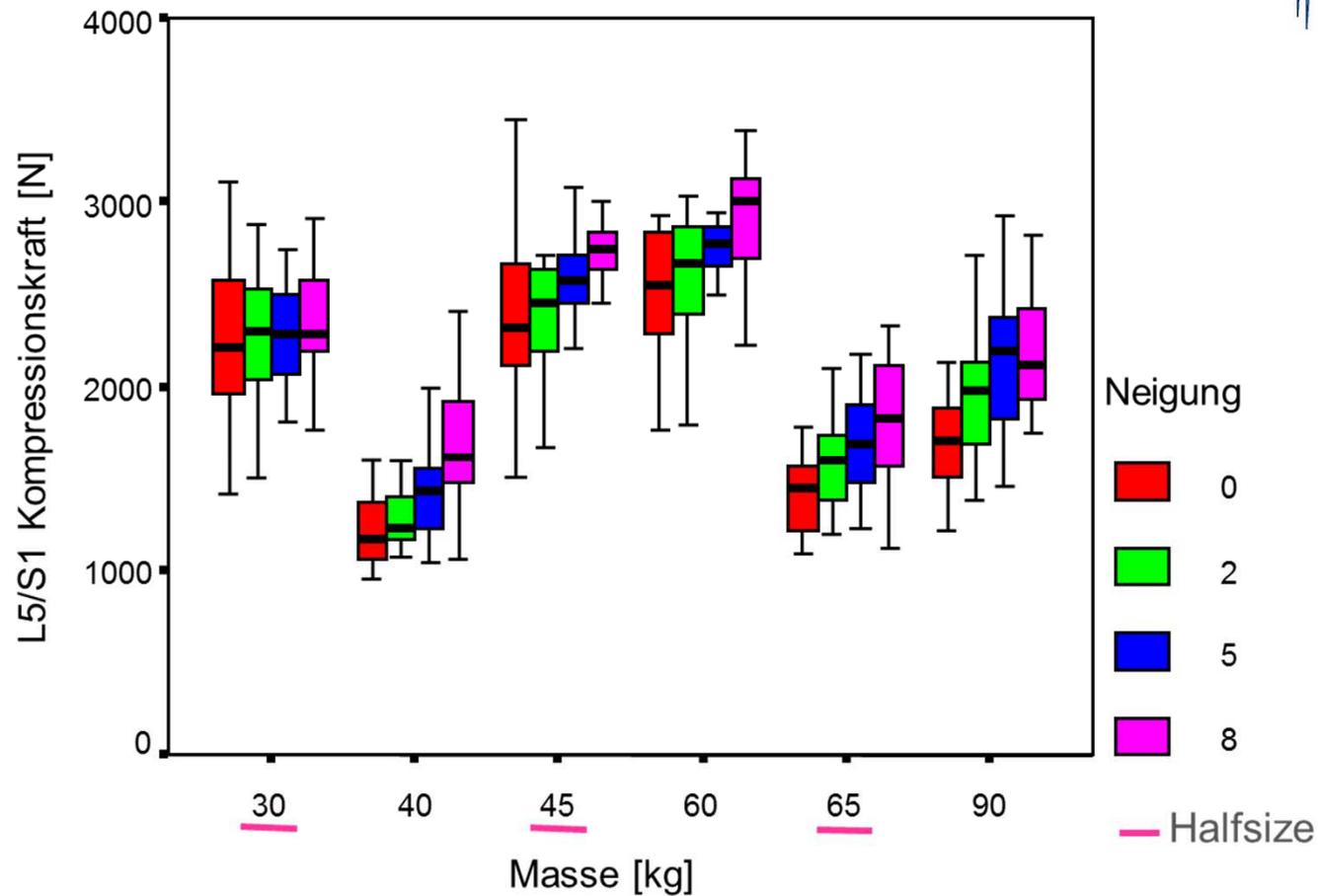
Trolley-Typ:	Fullsize, HalFSIZE
Handhabung:	Schieben, Ziehen
Neigungswinkel der Ebene:	8°, 5°, 2°, 0°
Trolley-Massen	
FS:	90, 65, 40 kg
HS:	60, 45, 30 kg
Anzahl/Personen:	25
Versuche/Person:	48
Gesamtzahl der Versuche:	1 200



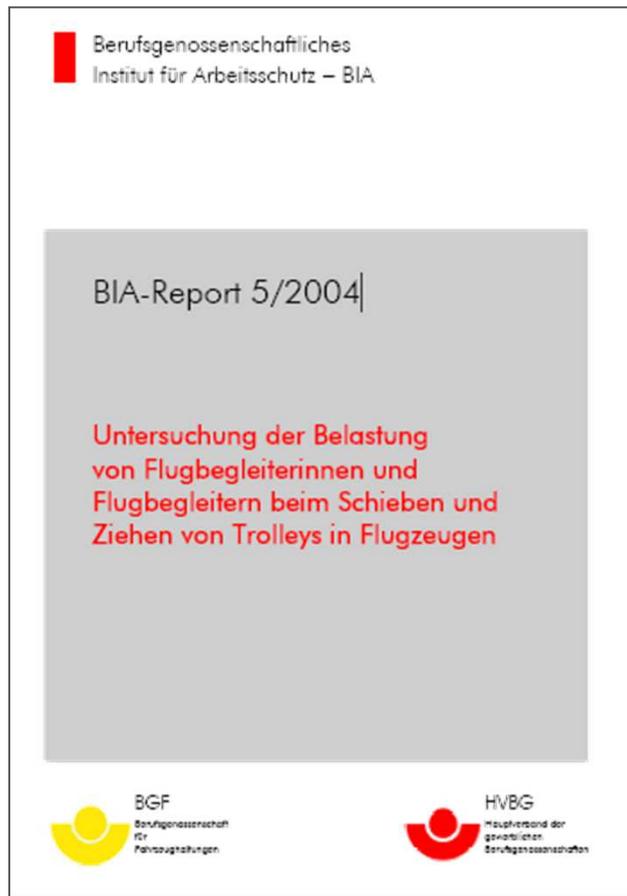
Wirbelsäulenbelastung beim Schieben



Wirbelsäulenbelastung beim Ziehen



Forschungsprojekt “Flugbegleiterinnen”



Konkrete Hinweise zur Arbeitsgestaltung:

- Arbeitsorganisation: z. B. Service in Abhängigkeit der Neigung des Flugzeuges, Ziehen des Halbsizetrolleys und Handhabung schwerer Trolleys möglichst nicht von einer Person.
- Trolleygestaltung: z. B. Griffgestaltung, Schwerpunktsverteilung (Halbsizetrolley), Manövrierfähigkeit und Rollengestaltung
- Trolleyhandhabung: z. B. Schulung belastungsoptimierter Handhabungstechniken

<http://www.dguv.de/dguv/ifa/Publikationen/Reports-Download/BIA-Reports-2002-bis-2004/BIA-Report-5-2004/index.jsp>

Wirbelsäulenbelastungen beim Schaufeln



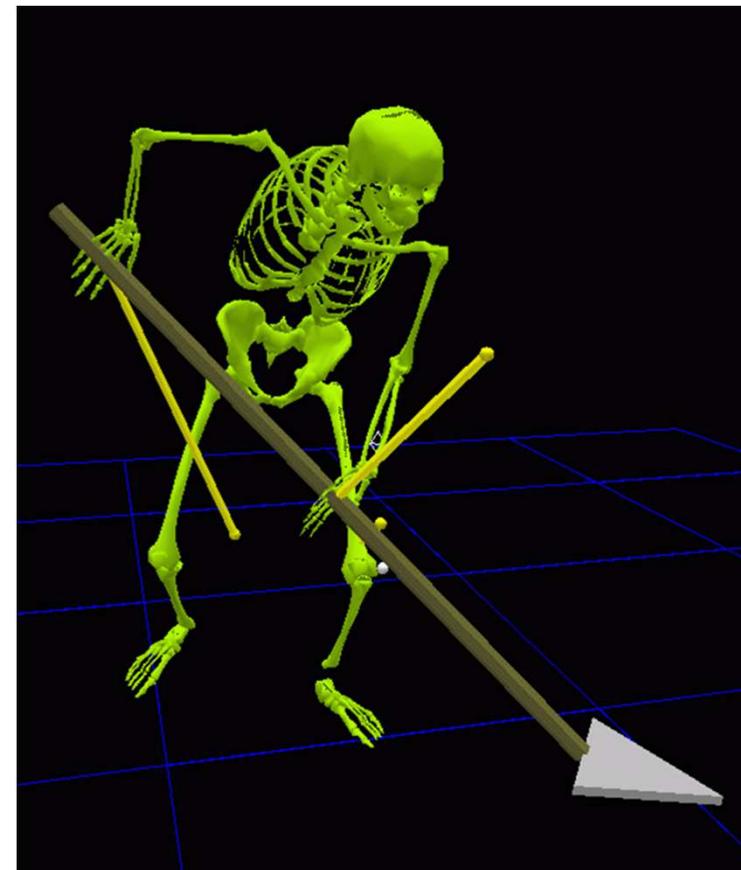
Probanden: 5 Bauarbeiter

- 5 verschiedene Schüttgüter (Sand, Kies, Erde, Beton und Schotter)
- 3 verschiedene Schaufelaufgaben
- 20 Schaufelvorgänge pro Konstellation

Beteiligte Forschungsinstitutionen:

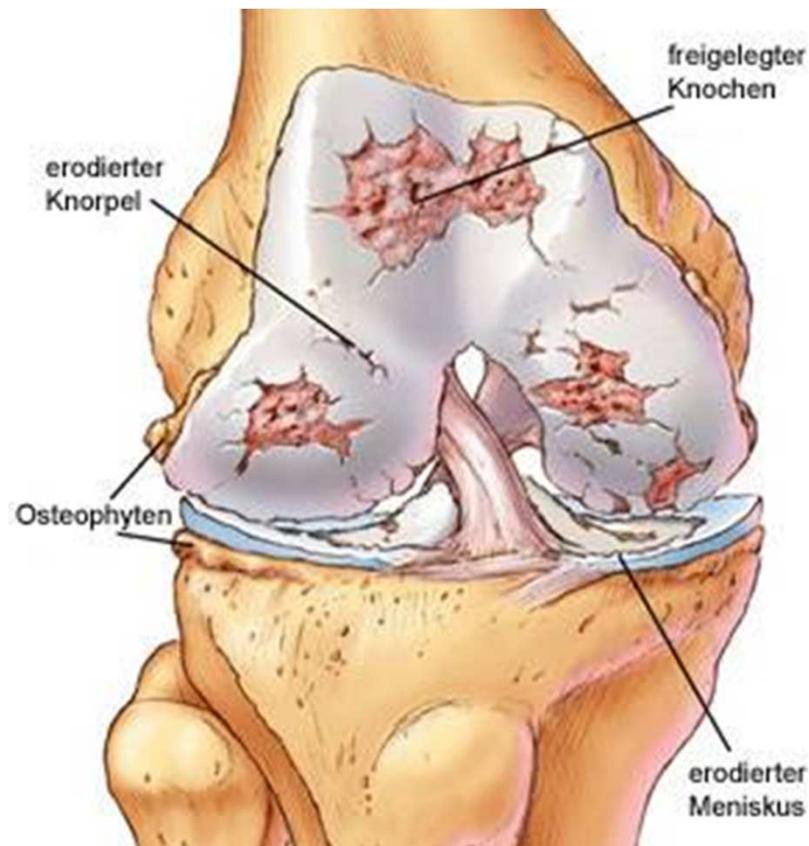


Labormessungen – Forschung Wirbelsäulenbelastungen beim Schaufeln



MSE der unteren Extremitäten – Bsp.: Gonarthrose

www.yorkshirekneeclinic.com



Quelle: <http://me.queensu.ca/people/deluzio/KneeOsteoarthritis.php>

Epidemiologische Studien

→ RISIKOFAKTOREN

- Alter
- Geschlecht
- Übergewicht/Fettleibigkeit
- genetische Veranlagung
- bestimmte Sportarten
- berufliche Tätigkeiten

BK 2112 „Gonarthrose ...“

(BMGS 2005, BMAS 2010)

Gefahrenquellen:

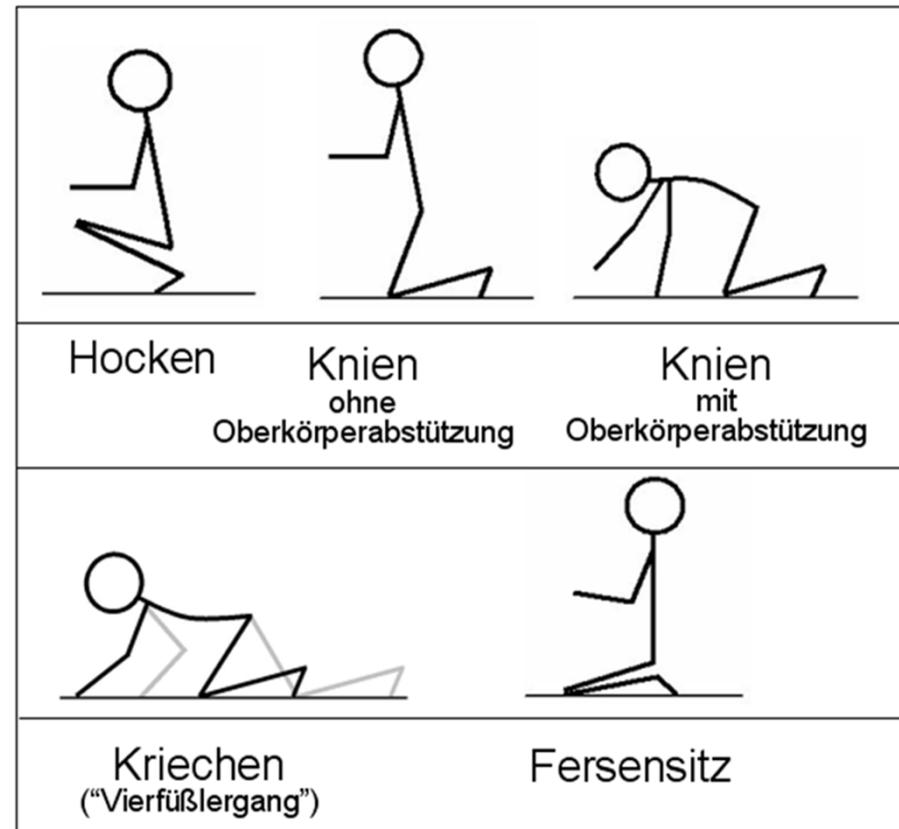
- Tätigkeiten im Knien oder vergleichbare Kniebelastungen

Mindestexpositionen*:

- „Tagesdosis“: 1h
- „Lebensdosis“: 13.000 h

17 Risikoberufe

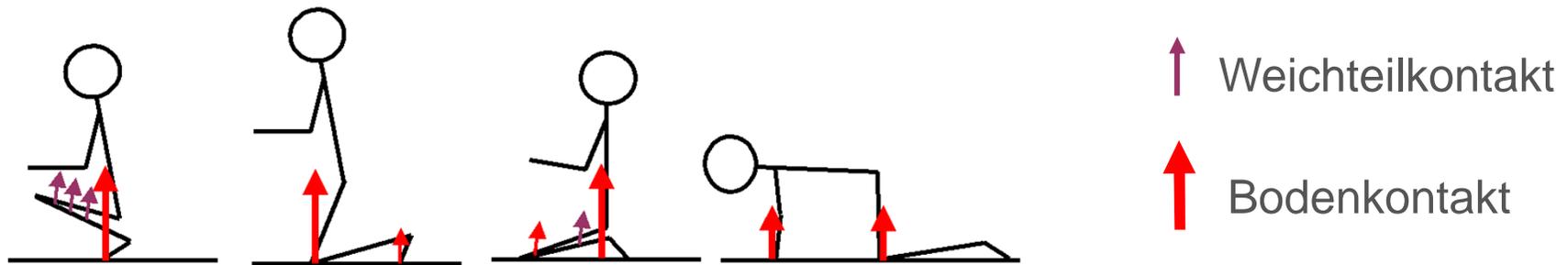
- z.B. Estrichleger, Parkettleger, Pflasterer ...



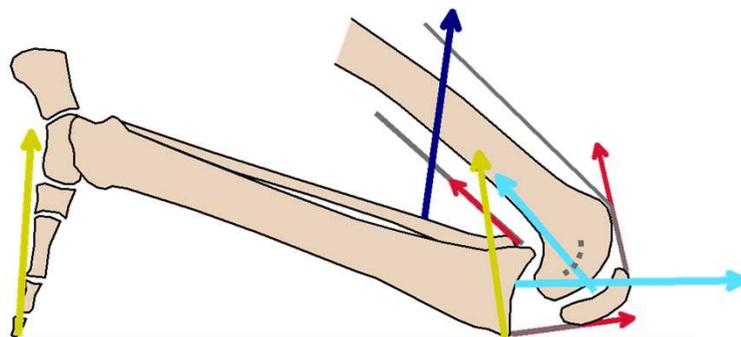
*Cooper et al. (1994), Coggon et al. (2000), Sandmark et al. (2000)

Biomechanische Analyse kniender Haltungen

- Führen alle genannten Haltungen zu ähnlich hohen Druckkräften im Kniegelenk?



- Entwicklung eines biomechanischen Kniemodells*



- ← Bodenreaktionskräfte
- ← Weichteilkontaktkraft
- ← Muskel-/Sehnenkräfte
- ← Gelenkkräfte

*Glitsch et al. 2009

Versuchsreihen im Labor

Tiefe Hocke



Knien



Fersensitz



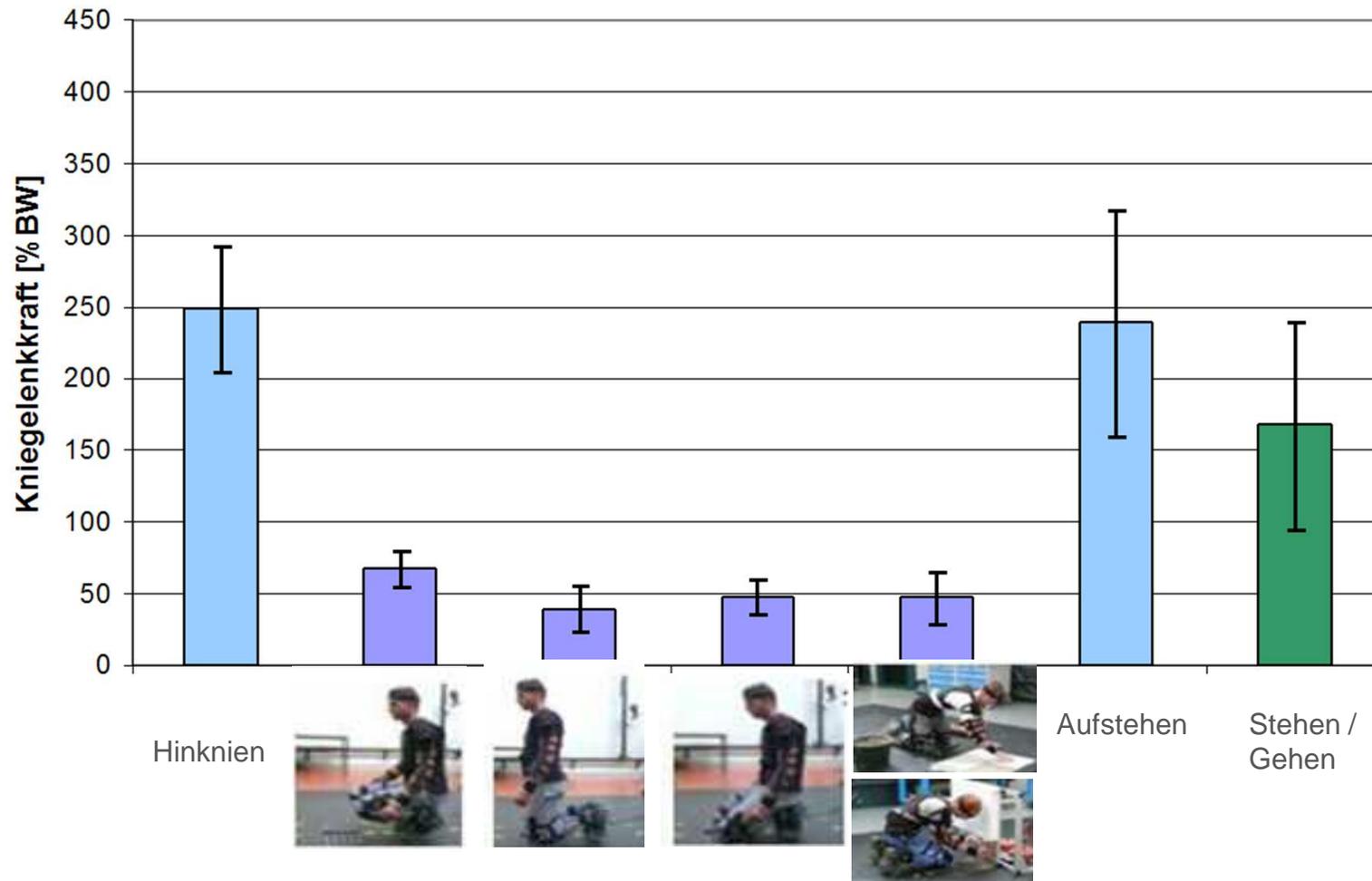
Fliesen legen



Heizkörper montieren

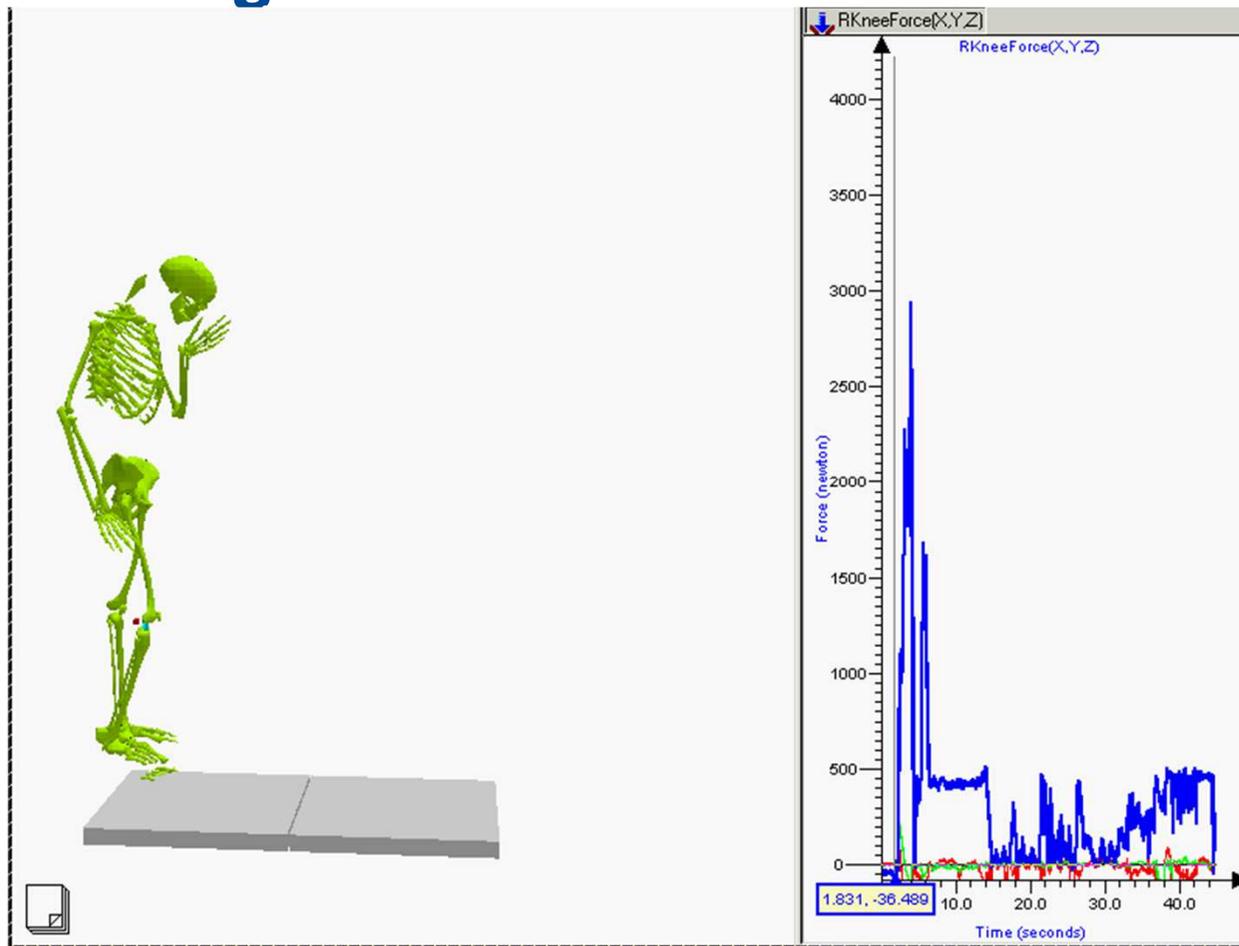


Ergebnisse - Tibiofemorale Gelenkkraft



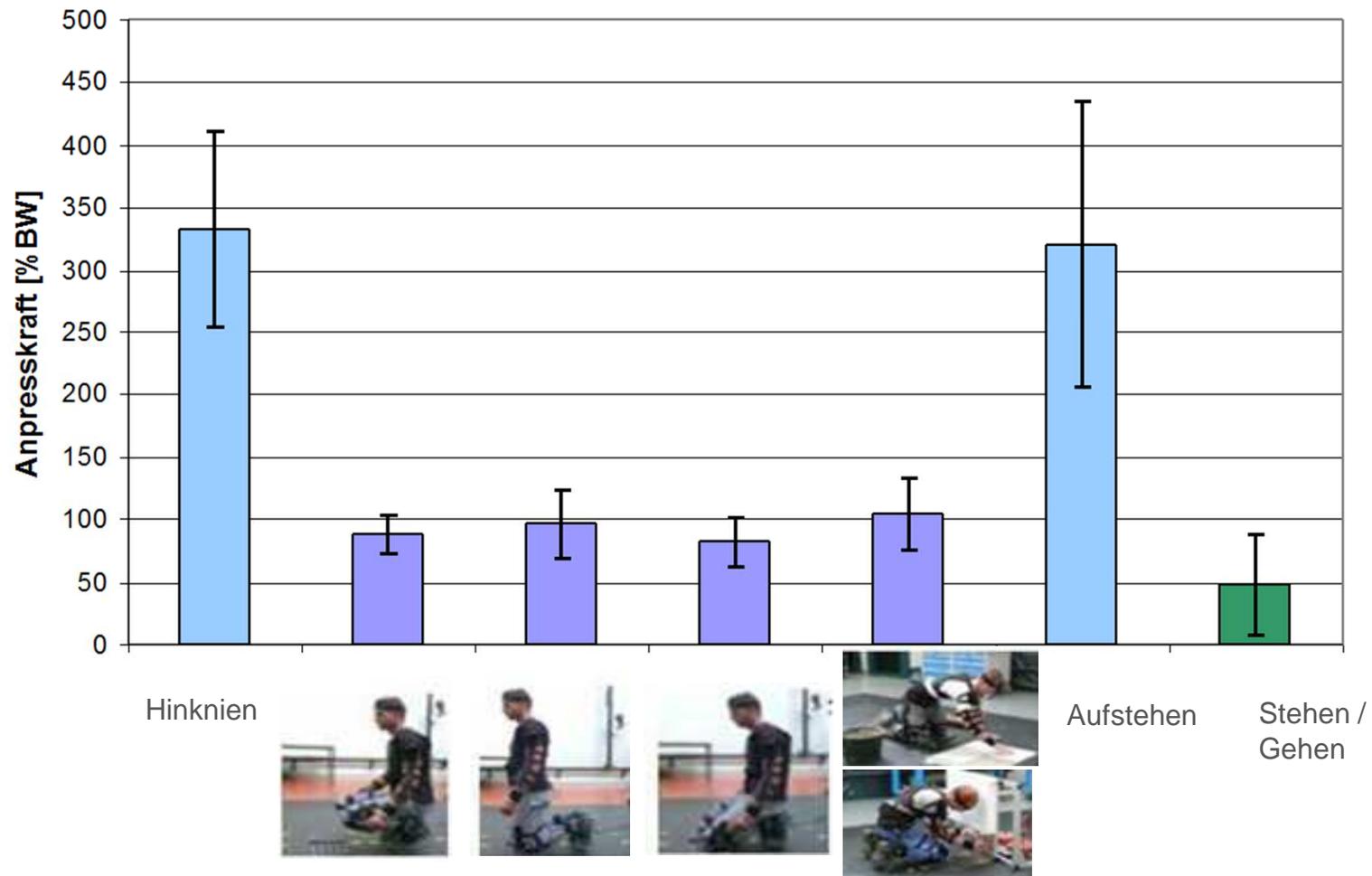
Fliesen legen

Tibiofemorale Gelenkkraft



- ← Bodenreaktionskräfte
- ← Weichteilkontaktkraft
- ← Muskel-/Sehnenkräfte
- ← Gelenkkräfte

Ergebnisse - Patellofemorale Gelenkkraft



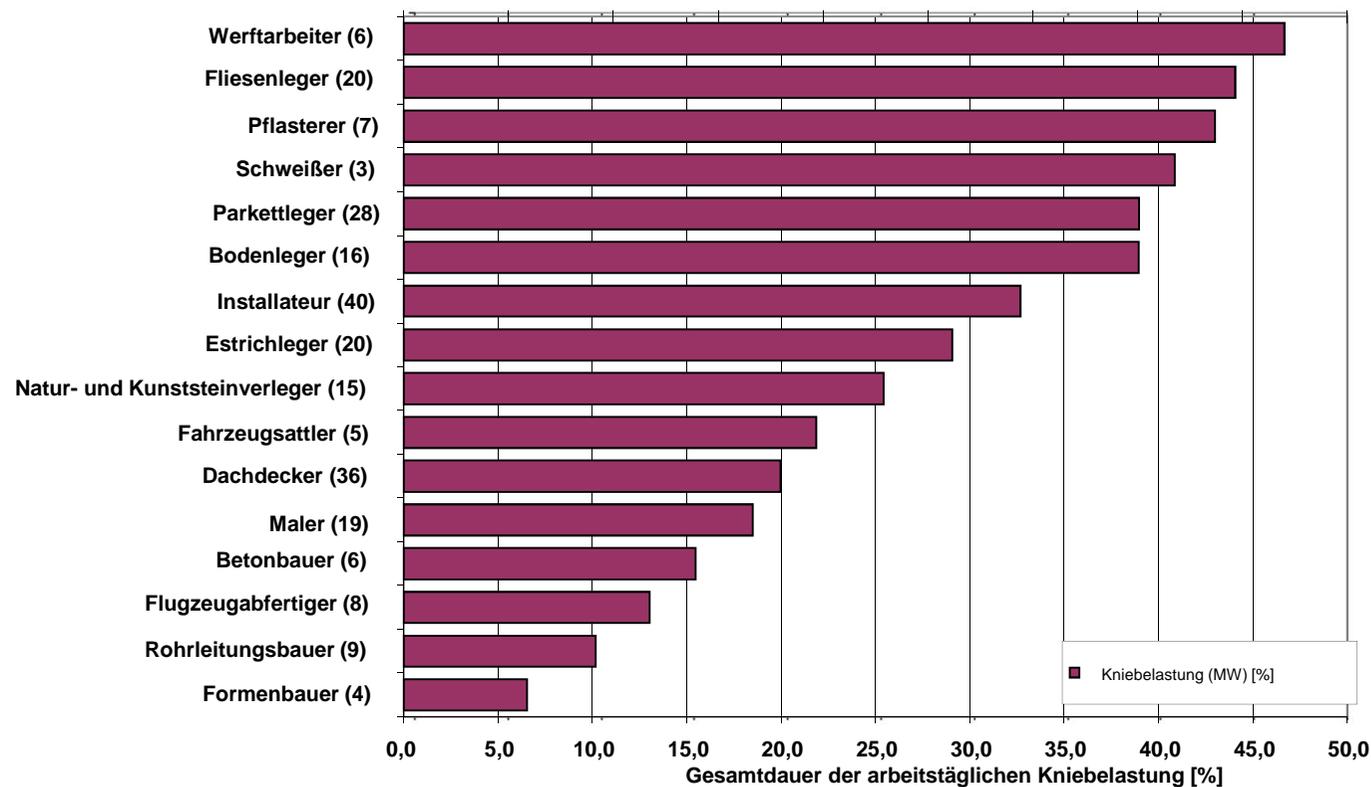
Gonkatasst: Messtechnische Ermittlung beruflicher Einwirkungen



- Wie lange wird in verschiedenen Berufen am Tag im Knien oder Hocken gearbeitet?
- Welche Haltungen kommen wie oft vor?

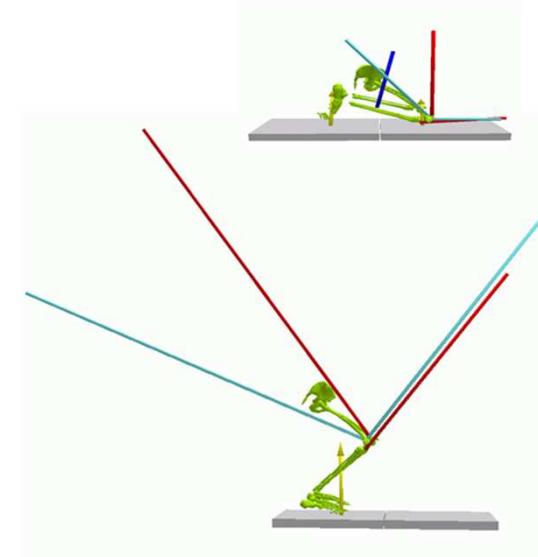
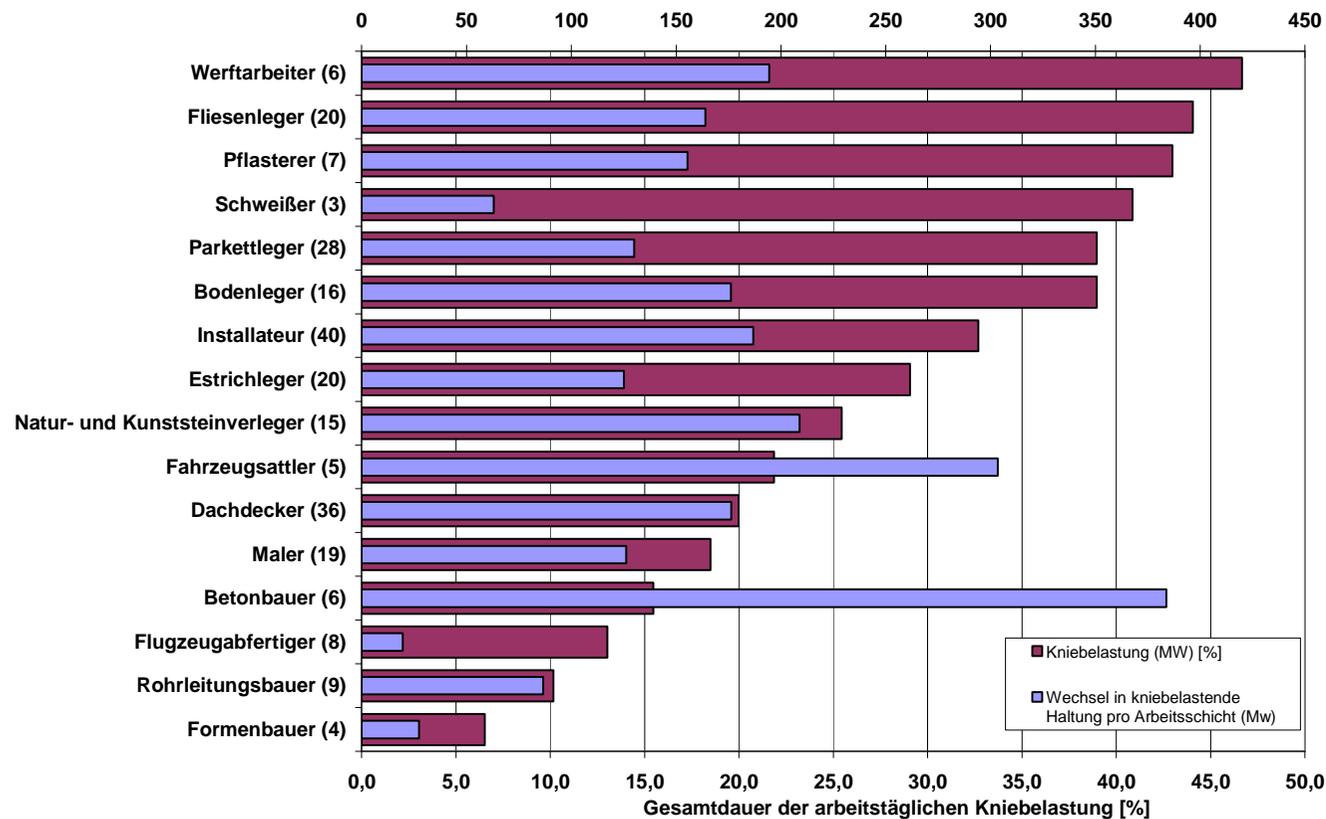
Kniebelastungsphasen pro Tag

Wie häufig kommen arbeitstägliche Kniebelastungsphasen vor?



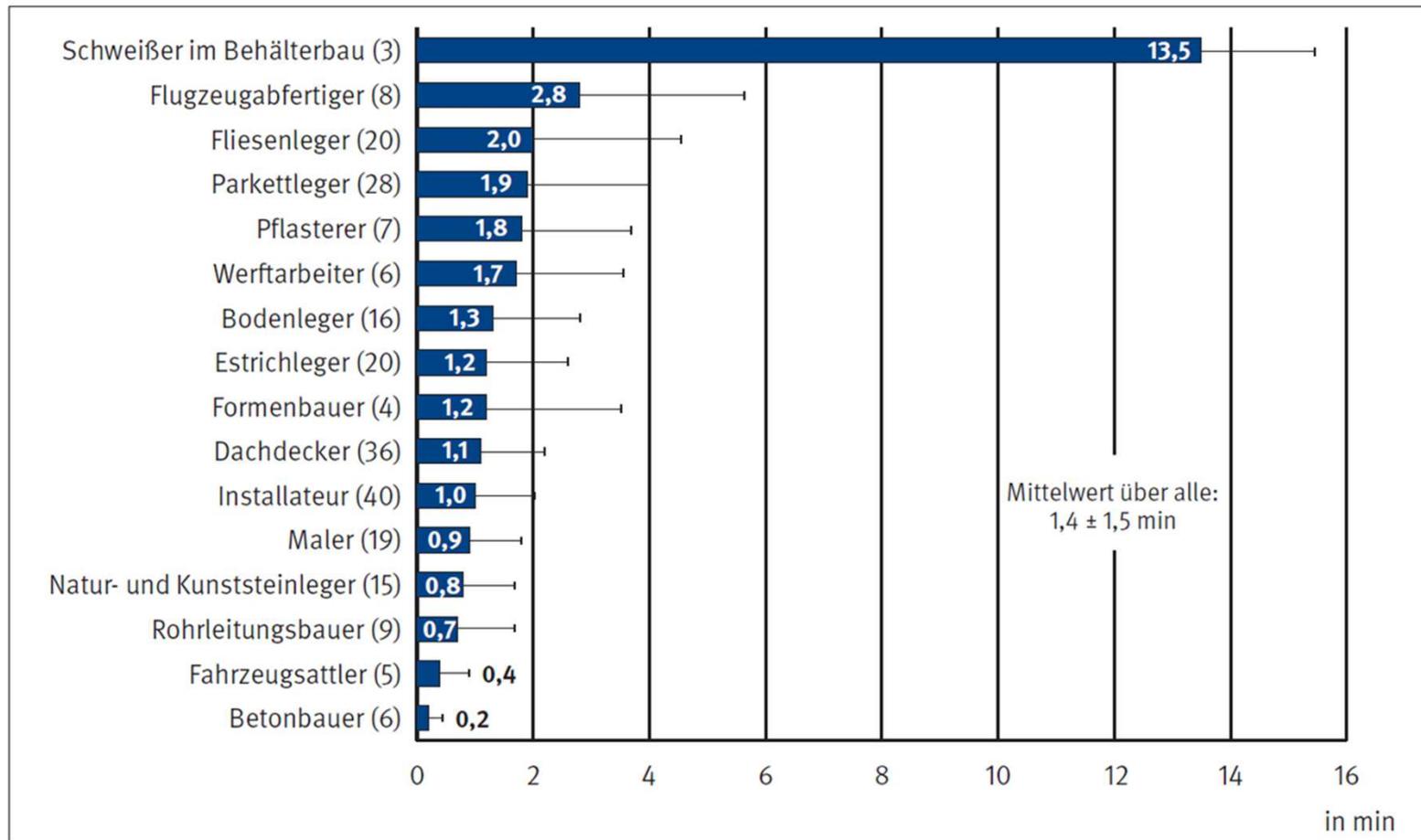
Kniebelastungsphasen pro Tag

Wechsel kniebelastender Haltungen pro Arbeitsschicht



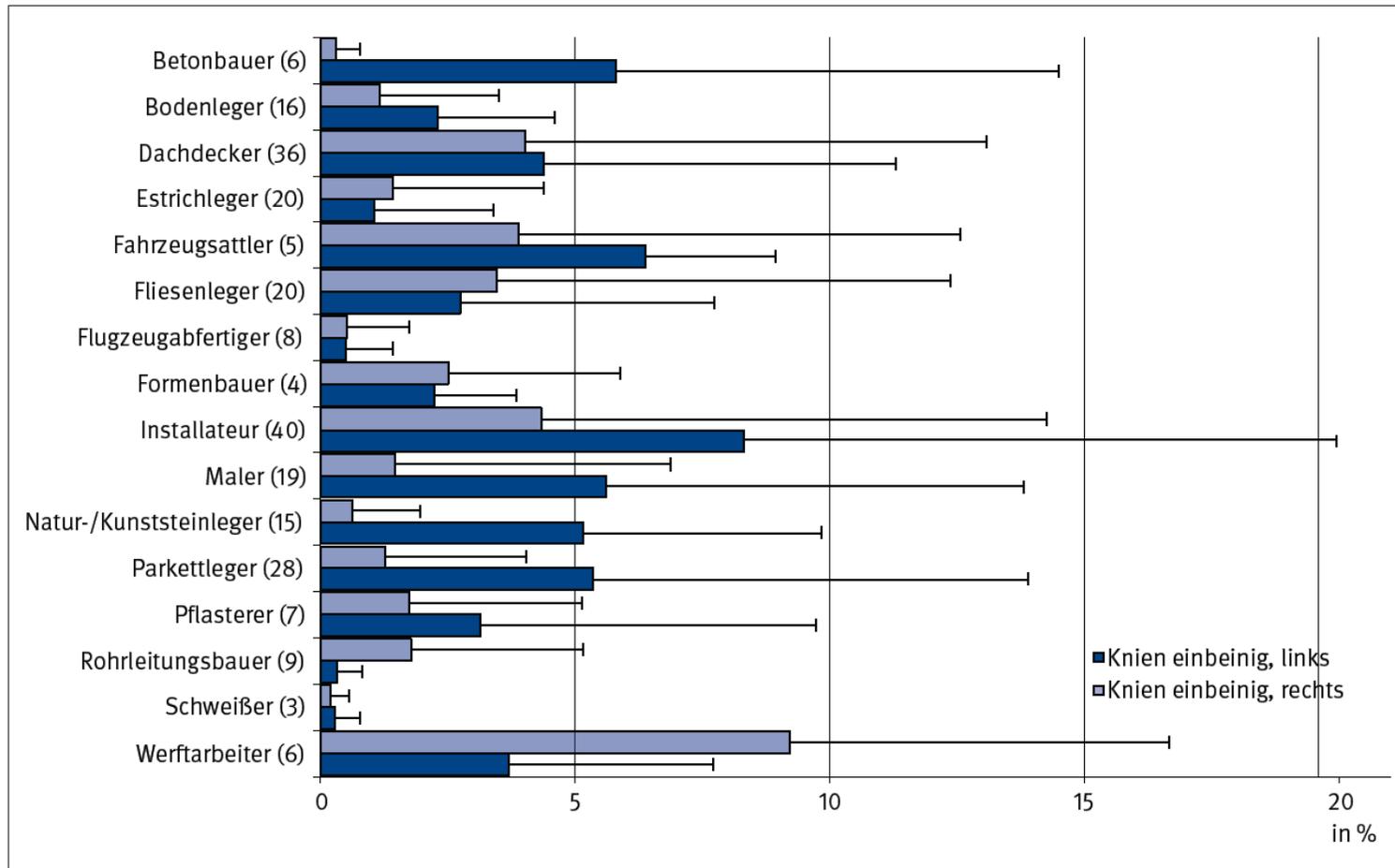
Kniebelastungsphasen pro Tag

Durchschnittliche Dauer von Kniebelastungsphasen in 16 Berufen



Kniebelastungsphasen pro Tag

Durchschnittliche Dauer des einbeinigen Knien (rechts und links)



Prävention: Beispiele „Anpassen der Arbeitshöhe“



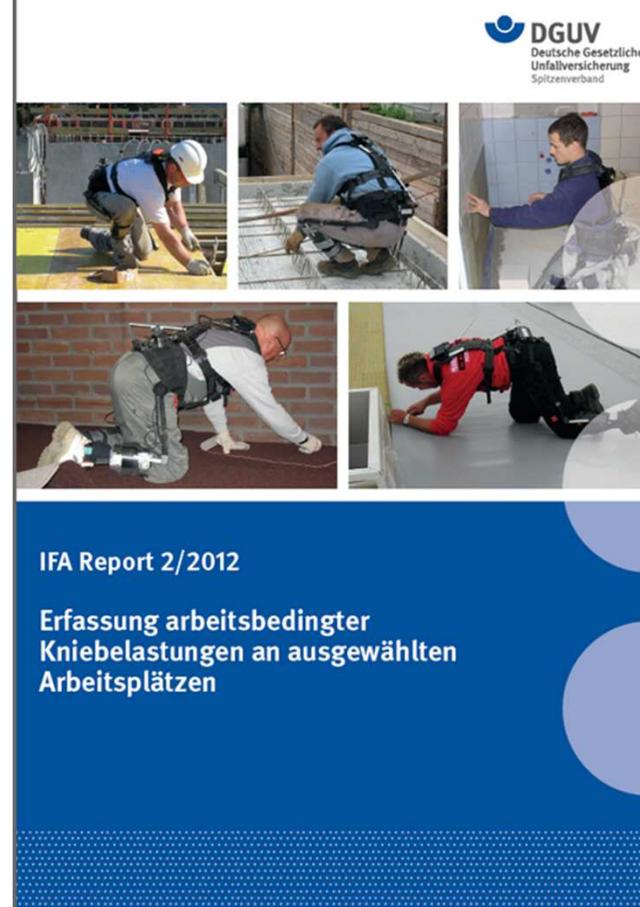
Prävention: Beispiele „Einsatz spezieller Werkzeuge“



Prävention: Beispiele „Job-Rotation“



IFA-Reporte 1/2010 und 2/2012

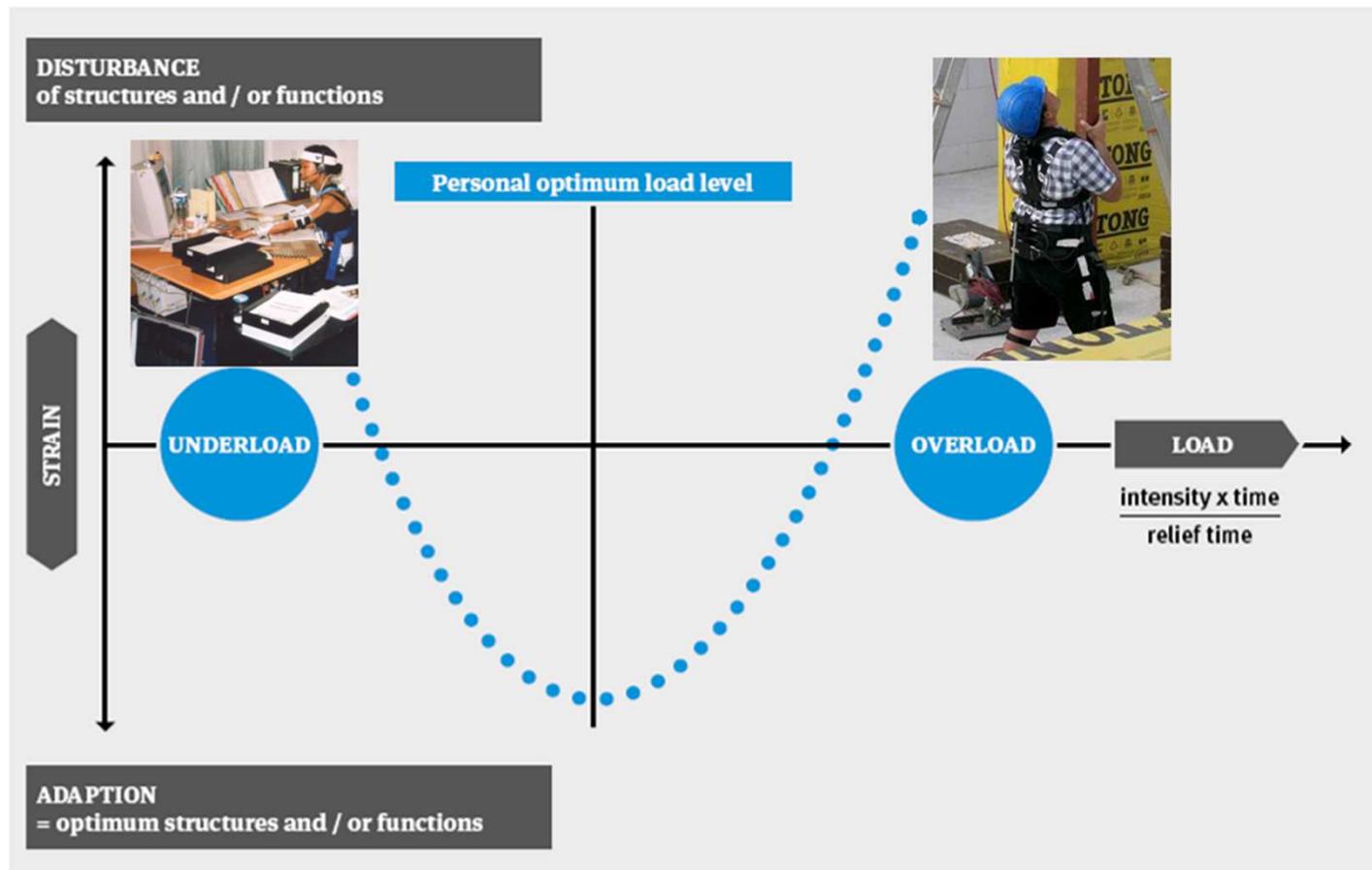


<http://www.dguv.de/dguv/ifa/Publikationen/Reports-Download/Reports-2009-bis-2010/IFA-Report-1-2010/index.jsp>

<http://www.dguv.de/dguv/ifa/Publikationen/Reports-Download/Reports-2012/IFA-Report-2-2012/index.jsp>

Herausforderungen an die Arbeitsgestaltung

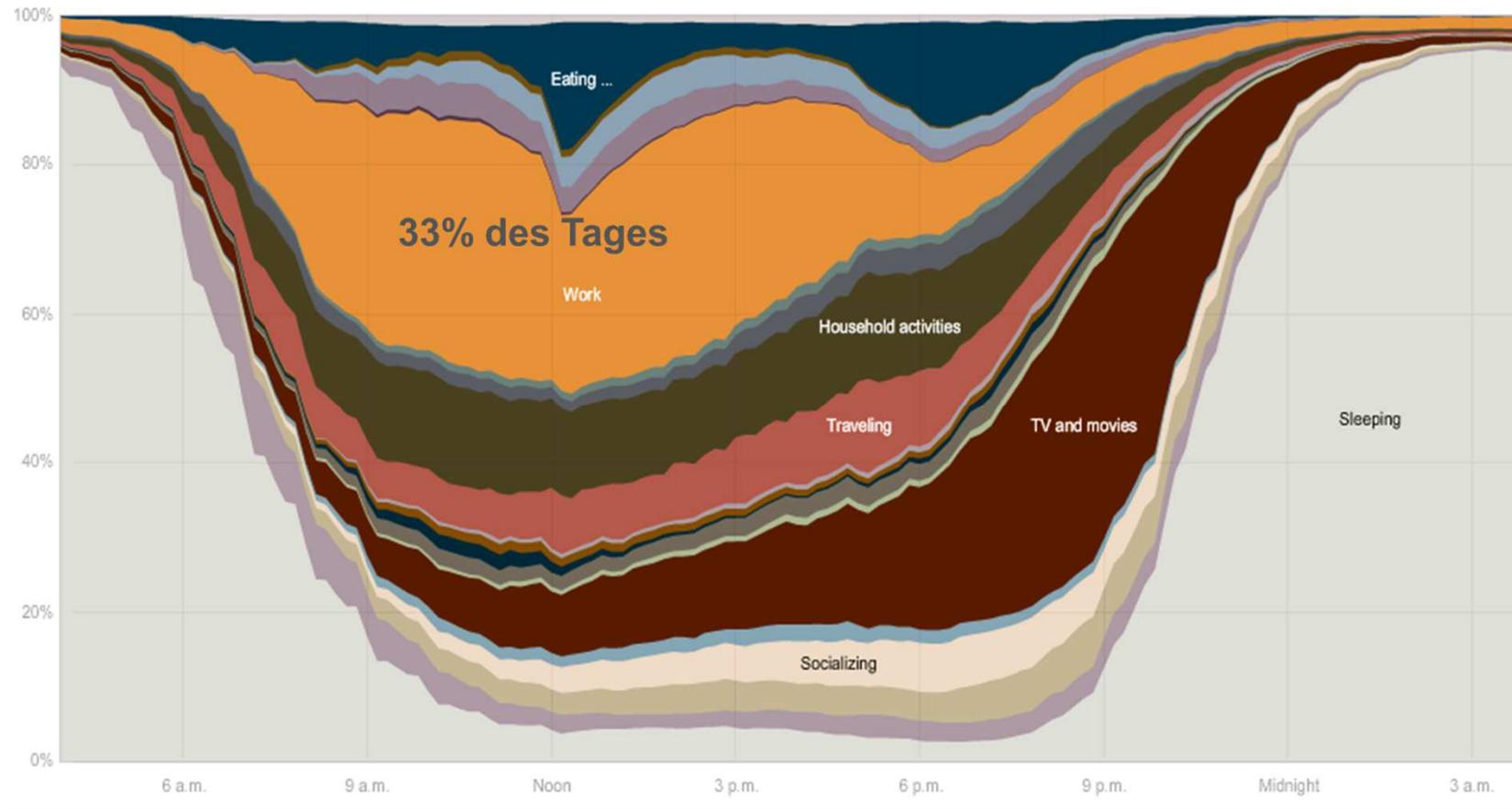
Problem physische Inaktivität an Arbeitsplätzen



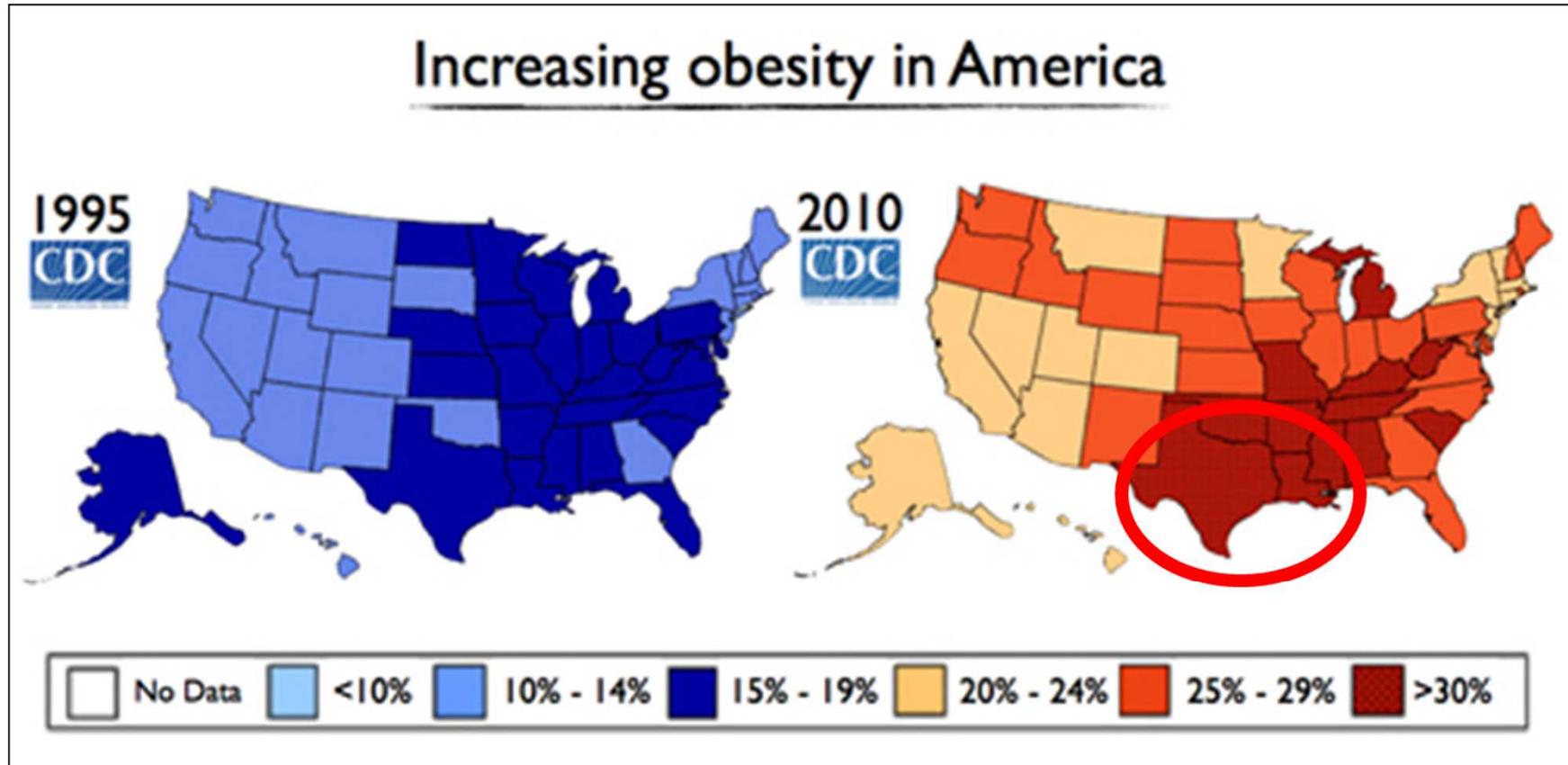
Quelle: (Hartmann & Spallek, 2009)

Prävention physischer Inaktivität

Der durchschnittliche amerikanische Tag (American Time Use Survey, 2008)



Prävention physischer Inaktivität



(*BMI ≥ 30 , or ~ 30 lbs. overweight for 5' 4" person)

Prävention physischer Inaktivität



Physische Inaktivität, u.a. an Büro- und Bildschirmarbeitsplätzen, stellt ein größer werdendes Problem dar (Straker und Matthiassen, 2009).

Mögliche Folgen können sein u.a.

- Muskel- und Skelettbeschwerden
- reduzierte Muskelkraft und Ausdauer (Vanderborne et al. 1998)
- Rückgang der kardiovaskulären Fitness (Perhonen et. al. 2001, Watenpaugh et al. 2000)
- Metabolisches Syndrom (Blanc et al. 2000)
- Chronische Erkrankungen (USDHHS, 2008)

Ergonomische Untersuchung besonders dynamischer Büroarbeitsstühle (TNO/IFA/VBG)*

Stuhl A



Motor unter der Sitzfläche;
Rotation um $0,8^\circ$ nach links und rechts; 5x pro Minute

Stuhl B



Federsystem;
Schwingung der Sitzfläche in der Horizontalen

Stuhl C



Pendelgelenk;
Neigung der Sitzfläche nach vorn und hinten, sowie seitlich möglich

Stuhl D



Referenzstuhl;
„keine zusätzlichen“ dynamischen Eigenschaften

Stuhl E



Sitzgelenk;
extreme Sitzneigeverstellung nach vorn möglich;
Sitzen wie auf einem Sitzball

*Ellegast R., Kraft K., Groenesteijn L., Krause F., Berger H., Vink P., 2012. Comparison of four specific dynamic office chairs with a conventional office chair: Impact upon muscle activation, physical activity and posture. Applied Ergonomics 43:297-307.

Quantifizierung der physischen Aktivität im Büro (Pilotstudie IFA)*

Randomisierte kontrollierte Interventionsstudie (n=25)

Interventionsgruppe (IG)

n=13 (4♀, 9♂)

Alter 40,7 (±10,2) Jahre BMI 26,3 (±3,2) kg/m²



Interventionsdauer 12 Wochen

Kontrollgruppe (KG)

n=12 (4♀, 8♂)

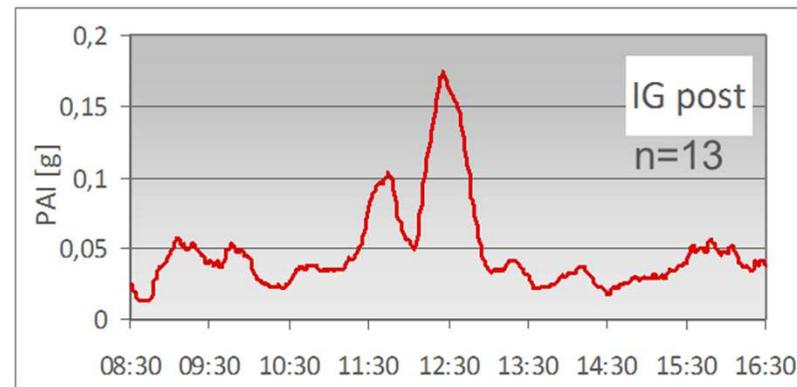
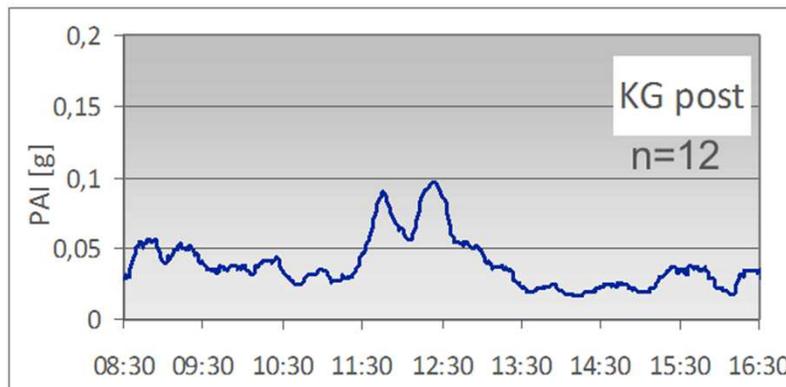
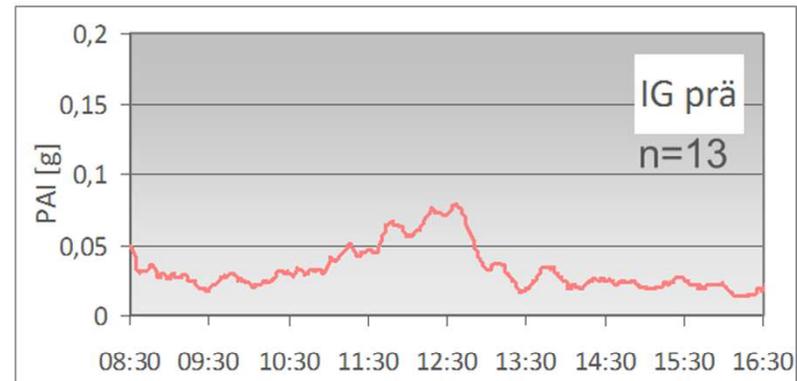
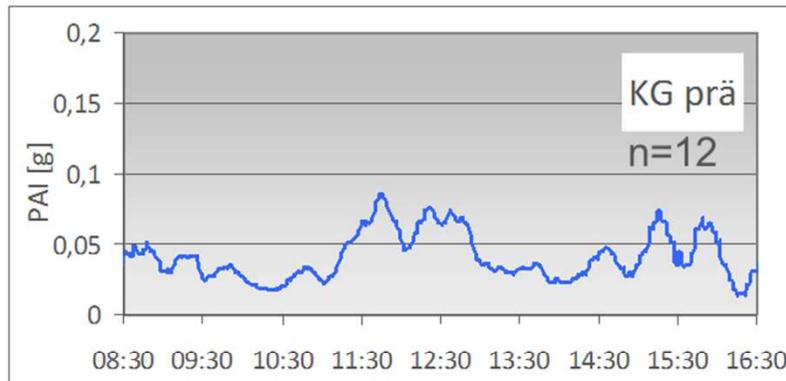
Alter 42,1 (±13,2) Jahre
BMI 26,0 (±3,2) kg/m²

Keine Intervention

*Ellegast R., Weber B., and Mahlberg R., 2012. Method inventory for assessment of physical activity at VDU workplaces Work No. 41, 2355-2359.

Prävention physischer Inaktivität

Physische Aktivität (PAI) im Verlauf des Arbeitstags (Mittelwerte)*



*Ellegast, Weber, Mahlberg. Method inventory for assessment of physical activity at VDU workplaces, *Work 41 (2012) 2355-2359*

Prävention physischer Inaktivität – Arbeitsgestaltungsmaßnahmen zur Aktivitätssteigerung an bewegungsarmen (Büro-)Arbeitsplätzen?

Prävention physischer Inaktivität – Untersuchung dynamischer Büroarbeitsplätze



- Kooperationsprojekt IFA und TNO zur Prävention physischer Inaktivität an Büroarbeitsplätzen
- Vergleichende Laborstudie (dyn. vs. konv. Sitz-/Steharbeitsplätze)
- Messung von Muskelaktivitäten
- Energieumsatz und Herzfrequenz
- Körperhaltungen und –bewegungen
- physische Aktivität
- kognitive Leistungsfähigkeit
- Dokumentation des subjektiven Belastungsempfinden

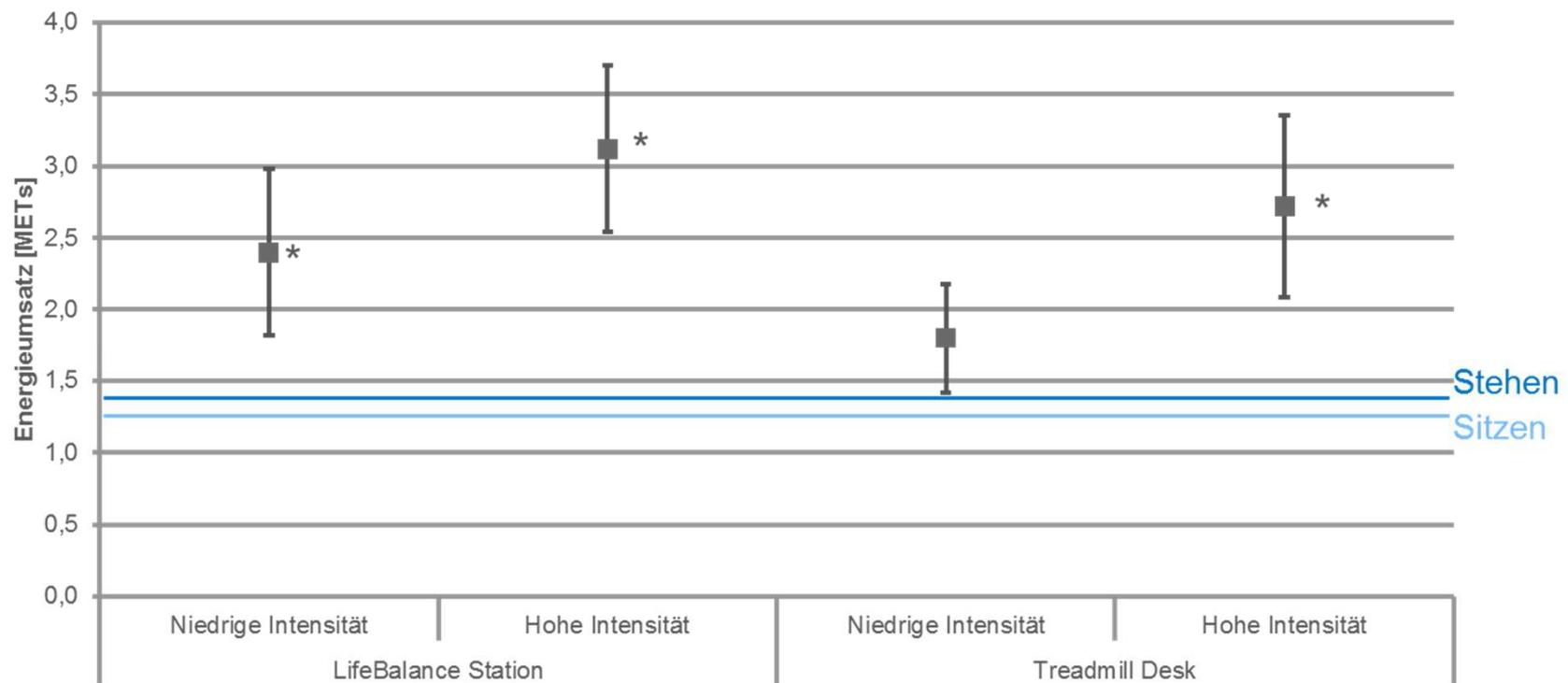
Prävention physischer Inaktivität – Untersuchung dynamischer Büroarbeitsplätze



- Kooperationsprojekt IFA und TNO zur Prävention physischer Inaktivität an Büroarbeitsplätzen
- Vergleichende Laborstudie (dyn. vs. konv. Sitz-/Steharbeitsplätze)
- Messung von Muskelaktivitäten
- Energieumsatz und Herzfrequenz
- Körperhaltungen und –bewegungen
- physische Aktivität
- kognitive Leistungsfähigkeit
- Dokumentation des subjektiven Belastungsempfinden

Ergebnisse: Energieumsatz

Energieumsatz [METs], Einfluss der Arbeitsstationen auf den Energieumsatz, Signifikanzen der Werte im Bezug auf konventionelles Sitzen, p-Wert der Arbeitsstationen: $p < 0,001$

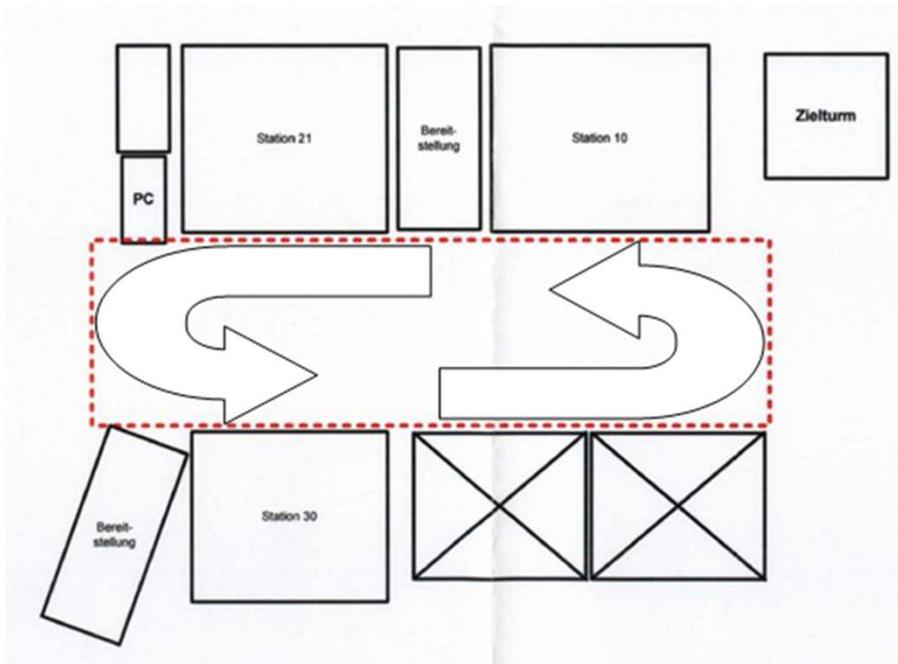


Herausforderungen: Neue Produktionssysteme

Beispiel: Chaku-Chaku Produktionslinien

Herausforderungen: Neue Produktionssysteme

Beispiel: U-Linien Produktion

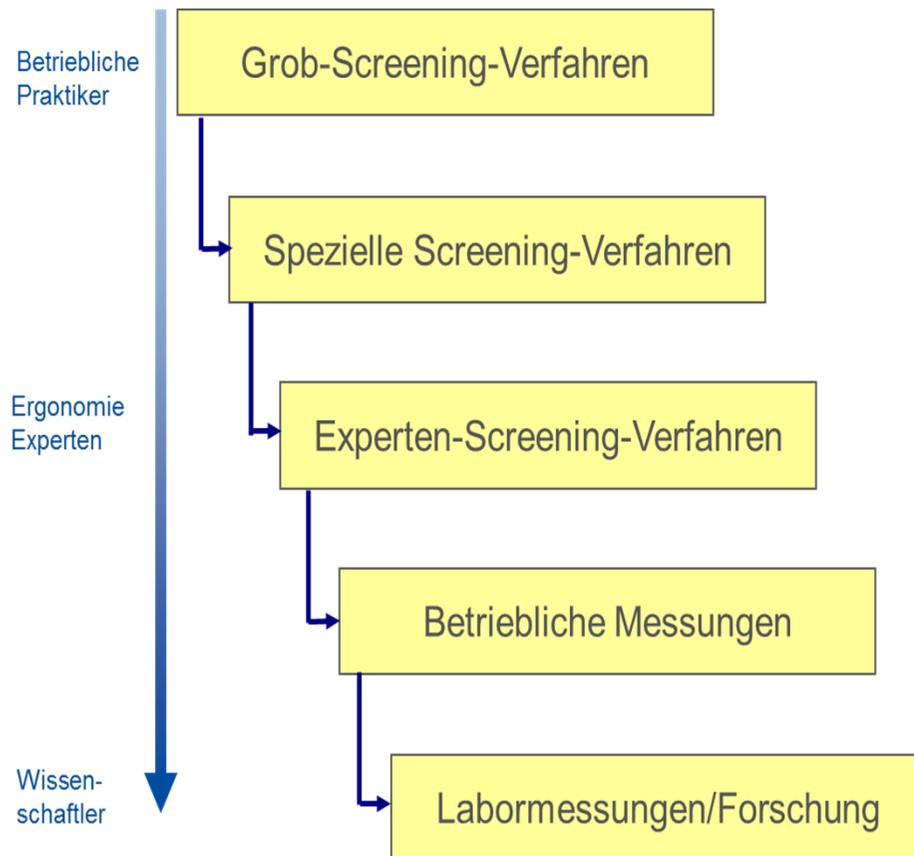


Projekt MEGAPHYS: Entwicklung eines Methodenpakets zur Gefährdungsanalyse bei physischen Belastungen



- DGUV/IFA-BAuA Kooperation zur Entwicklung eines gemeinsamen Methodeninventars für die Gefährdungsbeurteilung bei arbeitsbezogenen physischen Belastungen
- Laufzeit: 2013 – 2017, innerhalb der 2. Periode der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA)
- Forschung mit dem Ziel der Entwicklung abgesicherter Bewertungsgrundlagen auf allen Erfassungsebenen und deren Vernetzung

Weiterentwicklung der Gefährdungsbeurteilung bei physischen Arbeitsbelastungen (MEGAPHYS)



Heben, Halten, Tragen

Werden folgende Belastungen erreicht oder überschritten?

Art der Last/Handlung	Frauen		Männer	
	1-12kg	10-12kg	10-12kg	15-20kg
Heben	10	20	10	20
Halten, Tragen (ab 5-Dauer)	10	30	40	30

Charakteristische Körperhaltungen und Lastpositionen	Körperhaltung, Position der Last	Haltungs-wichtung
	<ul style="list-style-type: none"> Oberkörper aufrecht, nicht verdreht Last am Körper 	1
	<ul style="list-style-type: none"> geringes Vorneigen oder Verdrehen des Oberkörpers Last am Körper oder körpfernah 	2
	<ul style="list-style-type: none"> tiefes Beugen oder weites Vorneigen geringe Vorneigung mit gleichzeitigem Verdrehen des Oberkörpers Last körpfernah oder über Schulterhöhe 	4
	<ul style="list-style-type: none"> weites Vorneigen mit gleichzeitigem Verdrehen des Oberkörpers Last körpfernah eingeschränkte Haltungsverstabilität beim Stehen Hocken oder Knien 	8



Quellen: BGI 504-46, Leitmerkmalmethoden der BAuA, CUELA-Messsystem beim Einsatz in der BGW

Zukünftige Herausforderungen für die Arbeitsgestaltung – Veränderung von Arbeitsplätzen und -systemen

- Fester Arbeitsplatz ↔ desk sharing
- Fester Arbeitsort ↔ Telearbeitsplatz, mobiler Arbeitsplatz
- Feste Beschäftigungsverhältnisse ↔ flexibler Arbeitskraftunternehmer, Patchworkbiographie
- Fester Kollegenkreis ↔ unternehmensübergreifende, interkulturelle und flexible Teamzusammensetzung

Zukünftige Herausforderungen für die Arbeitsgestaltung – Demographie



- Ergonomische, altersgerechte Arbeitsgestaltung
- Neue Arbeitsstrukturen, altersgemischte Teams
- Fachkräftemangel
- Darstellung der Attraktivität der Arbeit im Unternehmen
- Entwicklung neuer Rekrutierungs- und Personalentwicklungsstrategien
- Zunahme betrieblicher Weiterbildung
- Flexible Arbeitszeitmodelle

Zusammenfassung

- Die Prävention physischer Belastungen ist auch in der heutigen Arbeitswelt ein wichtiges Thema.
- Ergonomische Gestaltungsmaßnahmen können zu einer wirksamen Optimierung der physischen Belastung an Arbeitsplätzen führen.
- Zukünftige Herausforderungen für die Arbeitsgestaltung ergeben sich z. B. bzgl.
 - der Prävention arbeitsbezogener Erkrankungen der unteren Extremitäten,
 - der Prävention physischer Inaktivität an Arbeitsplätzen,
 - der Gestaltung neuer Produktionslinien
 - der Gefährdungsbeurteilung bei physischen Belastungen
 - der veränderten Arbeitsplätze und –systeme
 - der demographischen Entwicklung.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

Prof. Dr. Rolf Ellegast

IFA –Institut für Arbeitsschutz der DGUV

Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin, Germany

rolf.ellegast@dguv.de

Tel: 02241-231-2705 Fax: 02241-231 84-2706