



# Physische Belastungen bei Tätigkeiten des Zerspanungsmechanikers

Jahrestagung 2013 DGAUM, SGARM und ÖGA

C. Böser, J. Bechmann, T. Kraus, E. Ochsmann,  
R. Winkler, J. Lang, R. Ellegast

## Gefährdungsbeurteilung



### Physikalisch & Psychosozial

#### Beobachtung

- Grobscreening nach BGI 504-46
- Leitmerkmalmethode

- Instrument zur Stressbezogenen Tätigkeitsanalyse (ISTA)

#### Messung

- Cuela-Messsystem

#### Fragebogen

- ISTA
- Anforderung/Kontrolle
- Soziale Unterstützung
- Arbeitszufriedenheit
- Arbeitsplatzunsicherheit

## Untersuchung des Muskelskelettsystems



### Untersuchung

- Fokusbefragung zum G 46 (komplett)

### Fragebogen

- G 46
- Nordischer Fragebogen

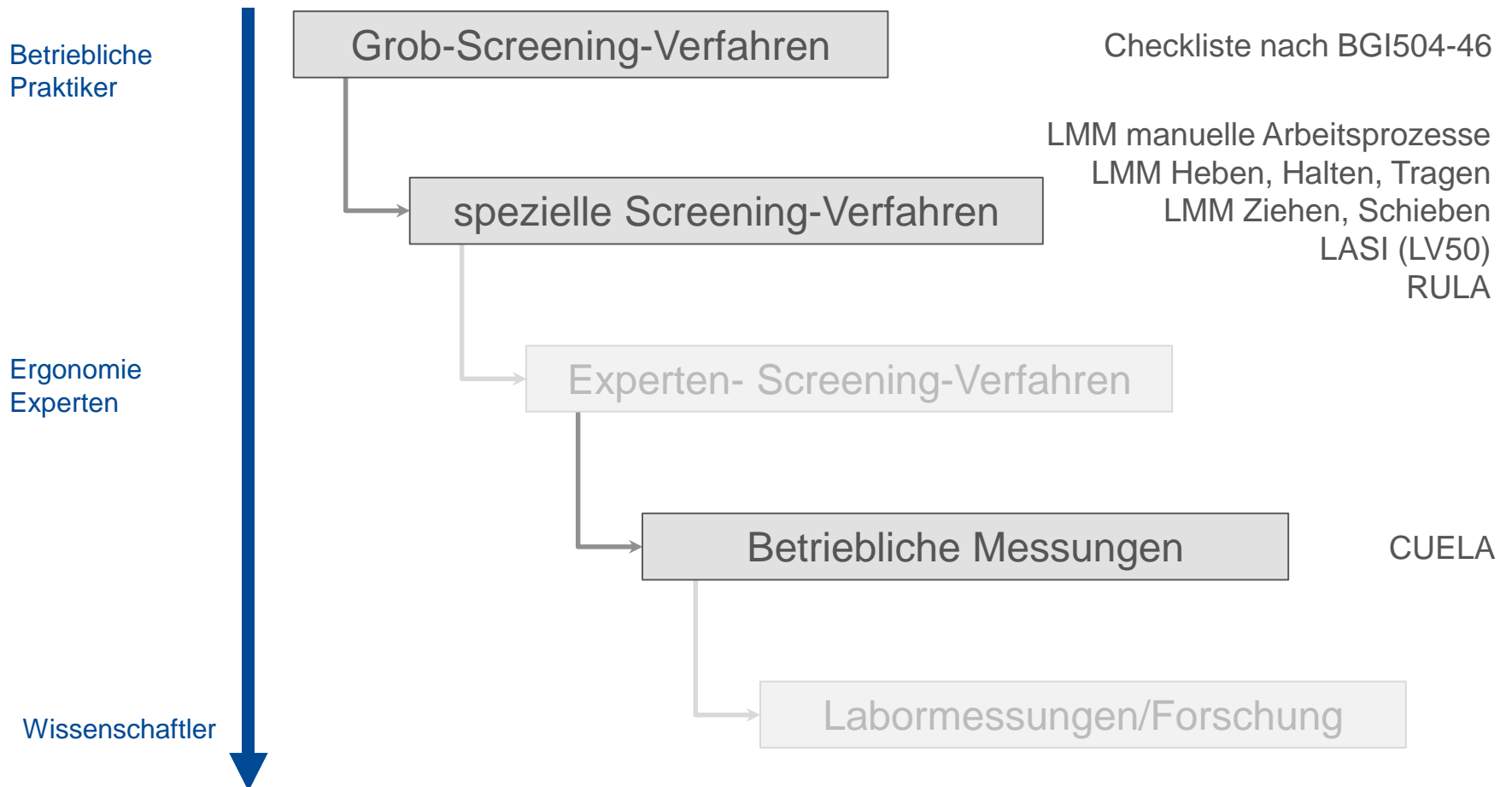
## Praktikabilitäts-Check



### Fragebogen

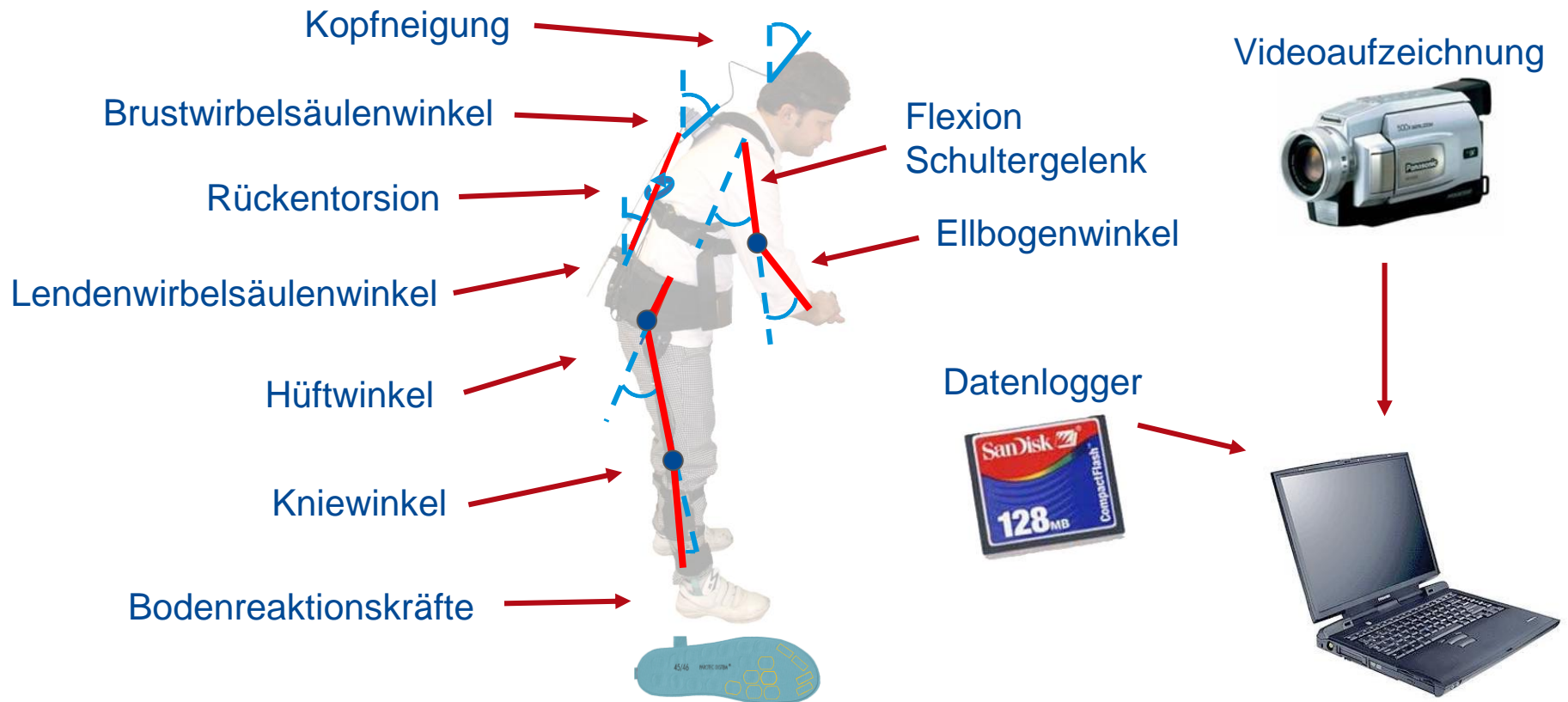
- Ärzte
- Arbeitnehmer
- In Anlehnung an Kirkpatrick (2006) Evaluationskriterium „Reaktion“

# Durchführung der Gefährdungsbeurteilung



# Das CUELA-Messsystem

Computer-**u**nterstützte **E**rfassung und **L**angzeit-**A**nalyse von Belastungen des Muskel-Skelettsystems



# Auswertung der Messwerte

Darstellung der Ergebnisse als Verteilung pro Arbeitsschicht und als kumulierte Werte

- **Körperhaltungen** (keine kumulierten Werte)
  - Sitzen, Stehen, Gehen und kniebelastende Tätigkeiten
- **Rumpfvorneigung** (ISO 11226, DIN EN 1005-4)
- **Rumpfseitneigung** (ISO 11226, DIN EN 1005-4)
- **Rückentorsion** (ISO 11226, DIN EN 1005-4)
- **Lastenhandhabung**
- **Drehmomente** (Klassifizierung nach Tichauer)
- **Kompressionskraft** (Dosismodell 5 der DWS-Studie)

$$D = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n F_i^2 \cdot t_i}{8h}} \cdot 8h \text{ für Kräfte } \geq 2 \text{ kN und Vorneigungen } \geq 45^\circ$$

# Checkliste nach BGI504-46 (Teil 1)

Belastungsart	erhöhte Belastung	
	ja	nein
Manuelle Lastenhandhabung		
Heben oder Halten	23,1%	76,9 %
Ziehen, Schieben	0 %	100 %
Erzwungene Körperhaltungen		
Erzwungenes Sitzen	2,6 %	97,4 %
Dauerhaftes Stehen	9,2 %	90,8 %
Rumpfbeuge	20,2 %	79,8 %
Hocken, Knien, Fersensitz, Kriechgang, Liegen	0,6 %	99,4 %
Arme über Schulterniveau	11,2 %	88,8 %

n = 347

## Checkliste nach BGI504-46 (Teil 2)

Belastungsart	erhöhte Belastung	
	ja	nein
Arbeiten mit erhöhter Kraftanstrengung und/oder Krafteinwirkung		
Schwer zugängliche Arbeitsstellen	3,5 %	96,5 %
Einsatz des Hand-Arm-Systems als Werkzeug	5,5 %	94,5 %
Kraft-/Druckeinwirkung bei der Bedienung von Arbeitsmitteln	15,6 %	84,4 %
Repetitive Tätigkeiten mit hohen Handhabungsfrequenzen		
Arbeiten ununterbrochen ab 1 Stunde mit ständig wiederkehrenden, gleichartigen Schulter-, Arm-, Hand-Bewegungen mit erhöhter Krafteinwirkung oder in extremen Gelenkstellungen	8,9 %	91,1 %

n = 347

# Leitmerkmalmethoden

	Errechneter Risikowert	Anteil an $n_{LMM\_HHT}$	Anteil an $n_{Gesamt}$
Heben, Halten, Tragen ( $n_{LMM\_HHT} = 85$ entspricht 24,5 % von $n_{Gesamt}$ )			
	kleiner als 10	5,9 %	1,4 %
	zwischen 10 und 25	11,8 %	2,9 %
	zwischen 25 und 50	82,4 %	20,2 %
Manuelle Arbeitsprozesse ( $n_{LMM\_MA} = 56$ entspricht 16,1 % von $n_{Gesamt}$ )			
	zwischen 10 und 25	14,3 %	2,3 %
	zwischen 25 und 50	83,9 %	13,5 %
	größer als 50	1,8 %	0,3 %



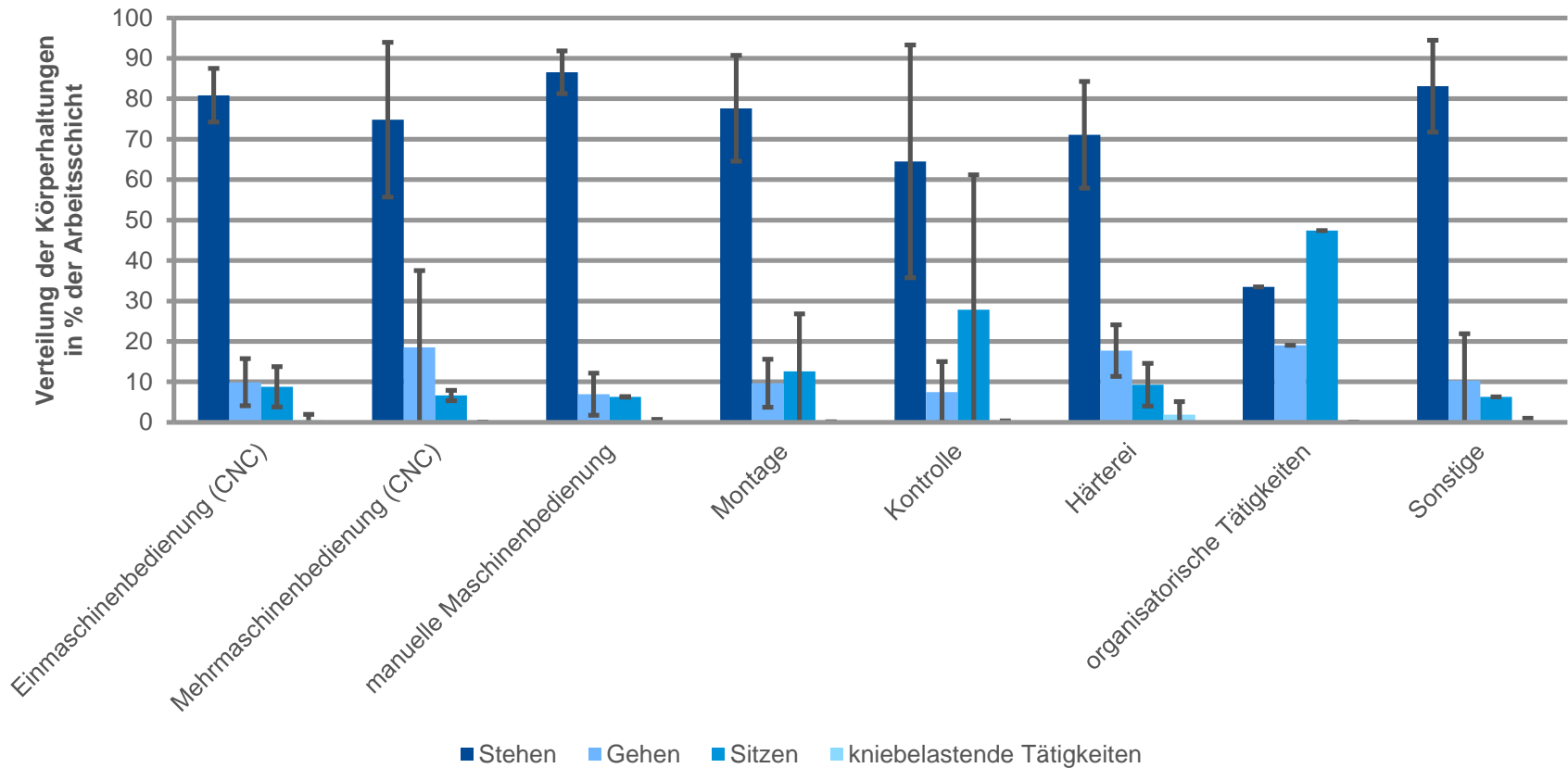
# LASI „Andauernde Steharbeit“

Beurteilung der Arbeitsbedingungen bei Steharbeiten ( $n_{LASI} = 33$ entspricht 9,5 % von $n_{Gesamt}$ )		
Risikobeurteilung	Anteil an $n_{LASI}$	Anteil an $n_{Gesamt}$
Risikobereich 1 (Bis 2,5 Stunden) Geringe Stehbelastung	24,2 %	2,3 %
Risikobereich 2 (Mehr als 2,5 bis 4 Stunden) Erhöhte Stehbelastung	69,7 %	6,6 %
Risikobereich 3 (Mehr als 4 bis 5,5 Stunden) Wesentlich erhöhte Stehbelastung	6,1 %	0,6 %
Risikobereich 4 (Mehr als 5,5 Stunden) Hohe Stehbelastung	0 %	0 %

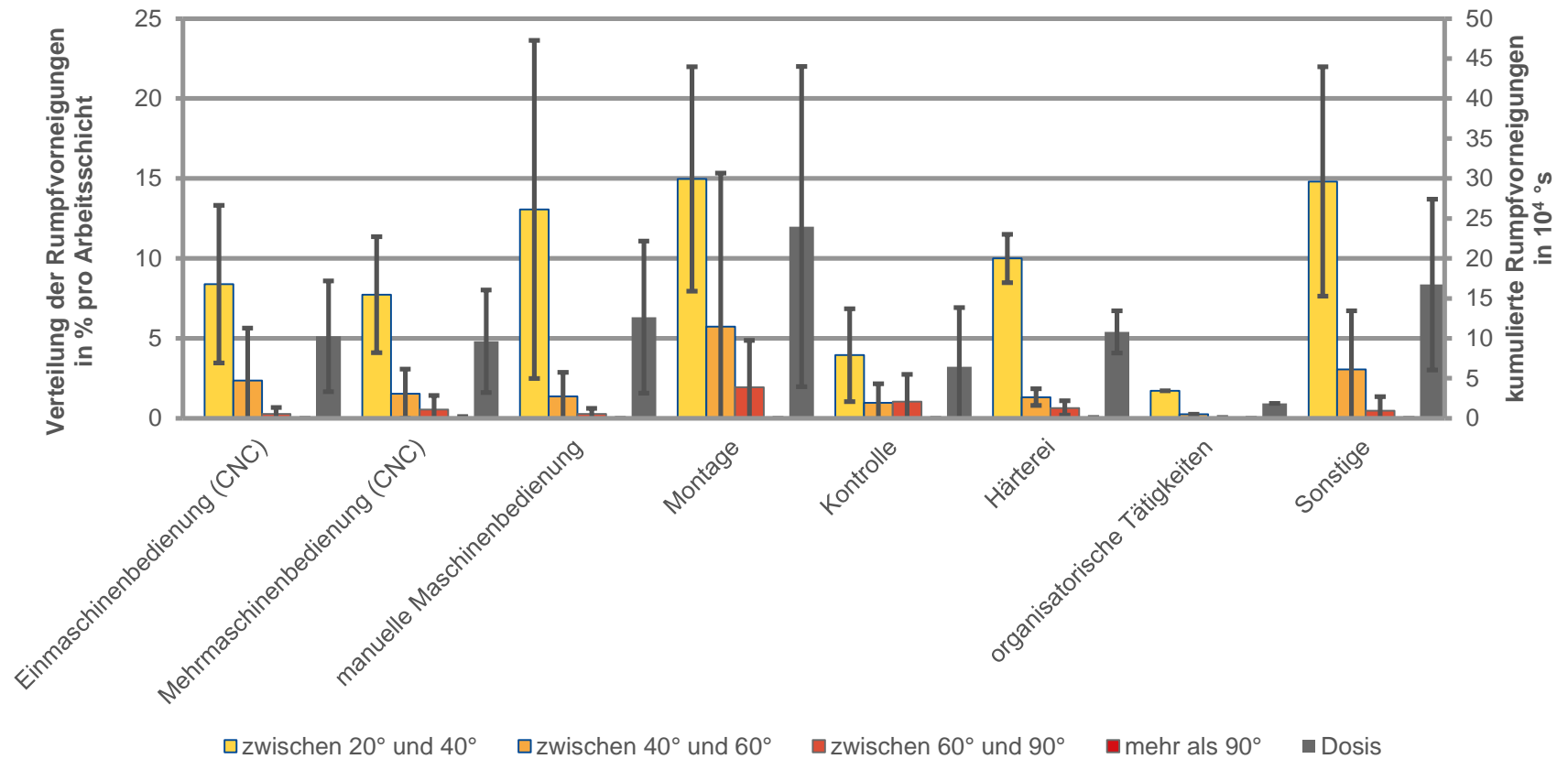
# RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Bewertung von Belastungen der oberen Gliedmaßen ( $n_{RULA} = 75$ entspricht 21,6 % von $n_{Gesamt}$ )		
Gesamtpunktwert / abgeleitetes Vorgehen	Anteil an $n_{RULA}$	Anteil an $n_{Gesamt}$
1 bis 2 Akzeptable Verhältnisse	0 %	0 %
3 bis 4 In naher Zukunft weitere Maßnahmen einleiten	50,7 %	11,0 %
5 bis 6 In Kürze weitere Maßnahmen einleiten	14,7 %	3,2 %
7 Sofort weitere Maßnahmen einleiten	34,7 %	7,5 %

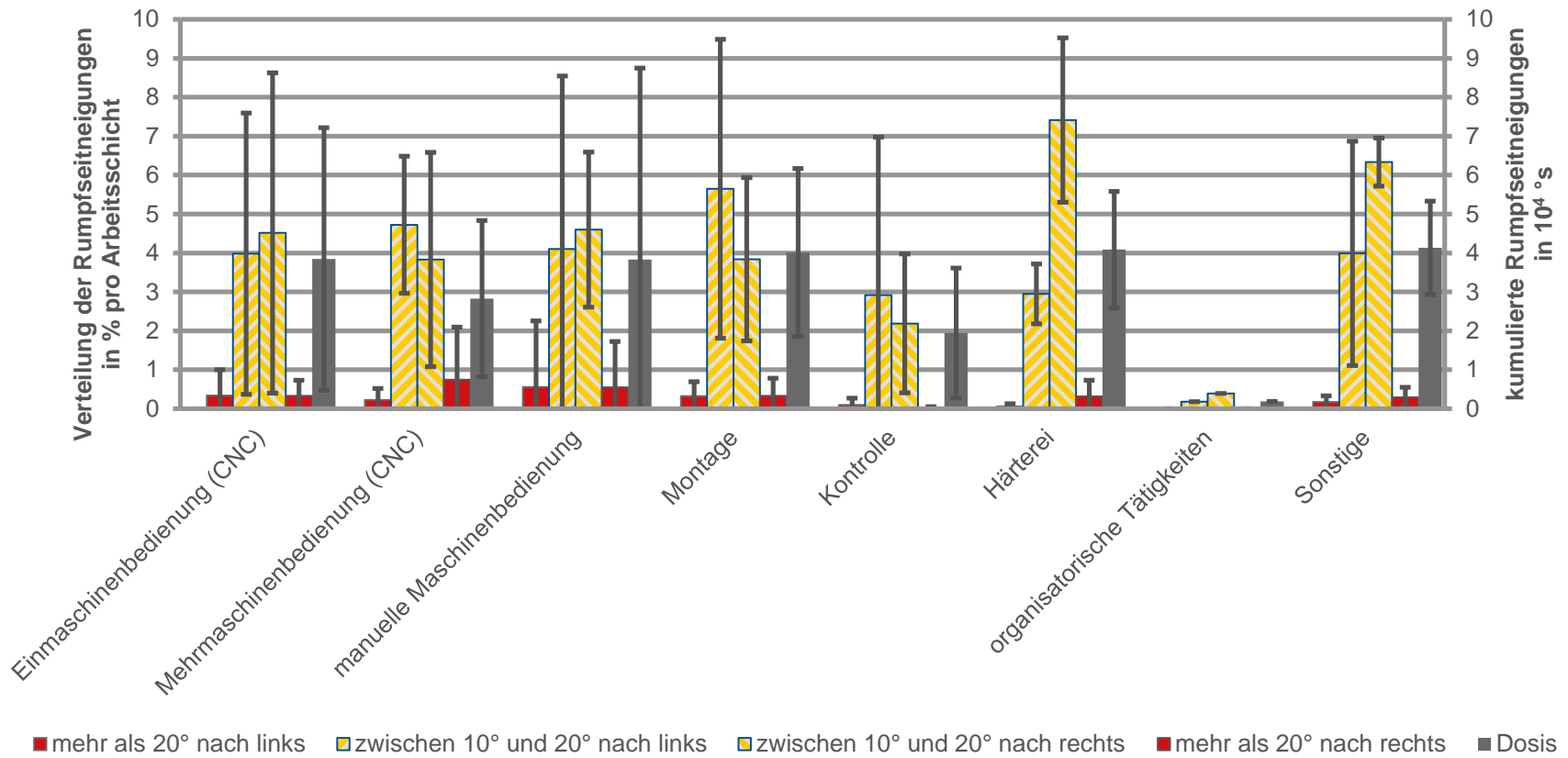
# Körperhaltungen



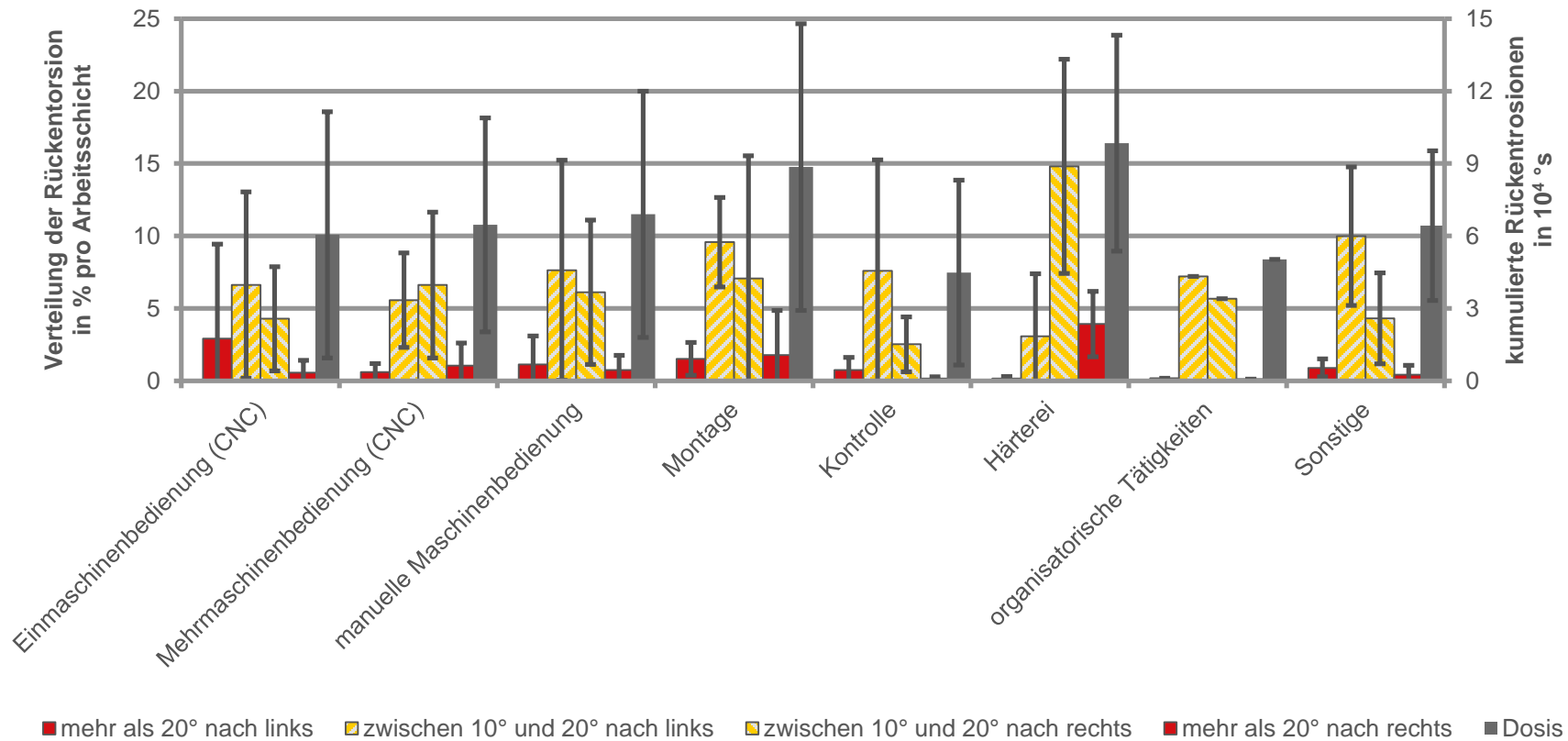
# Rumpfvorneigungen



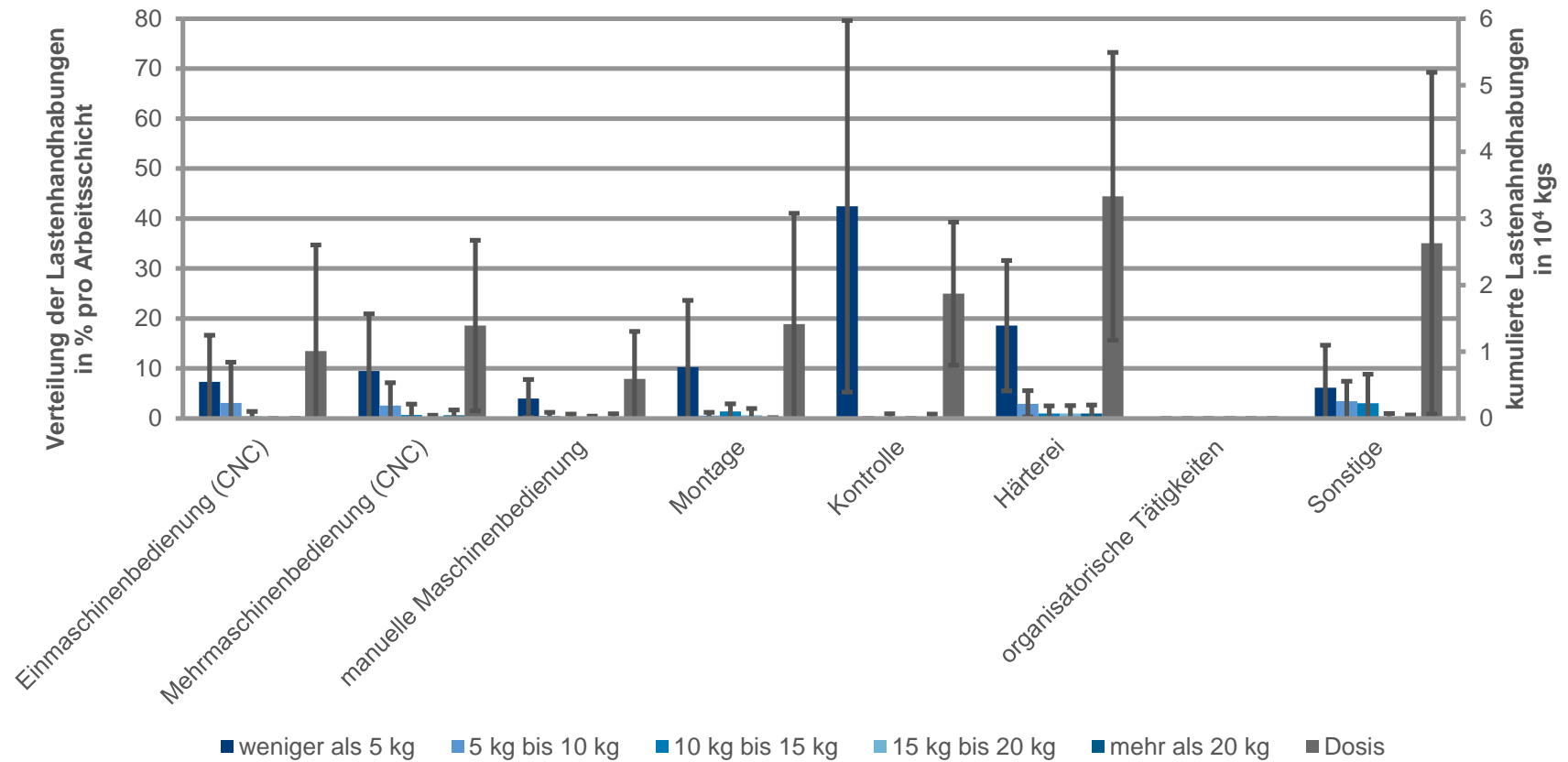
# Rumpfitneigung



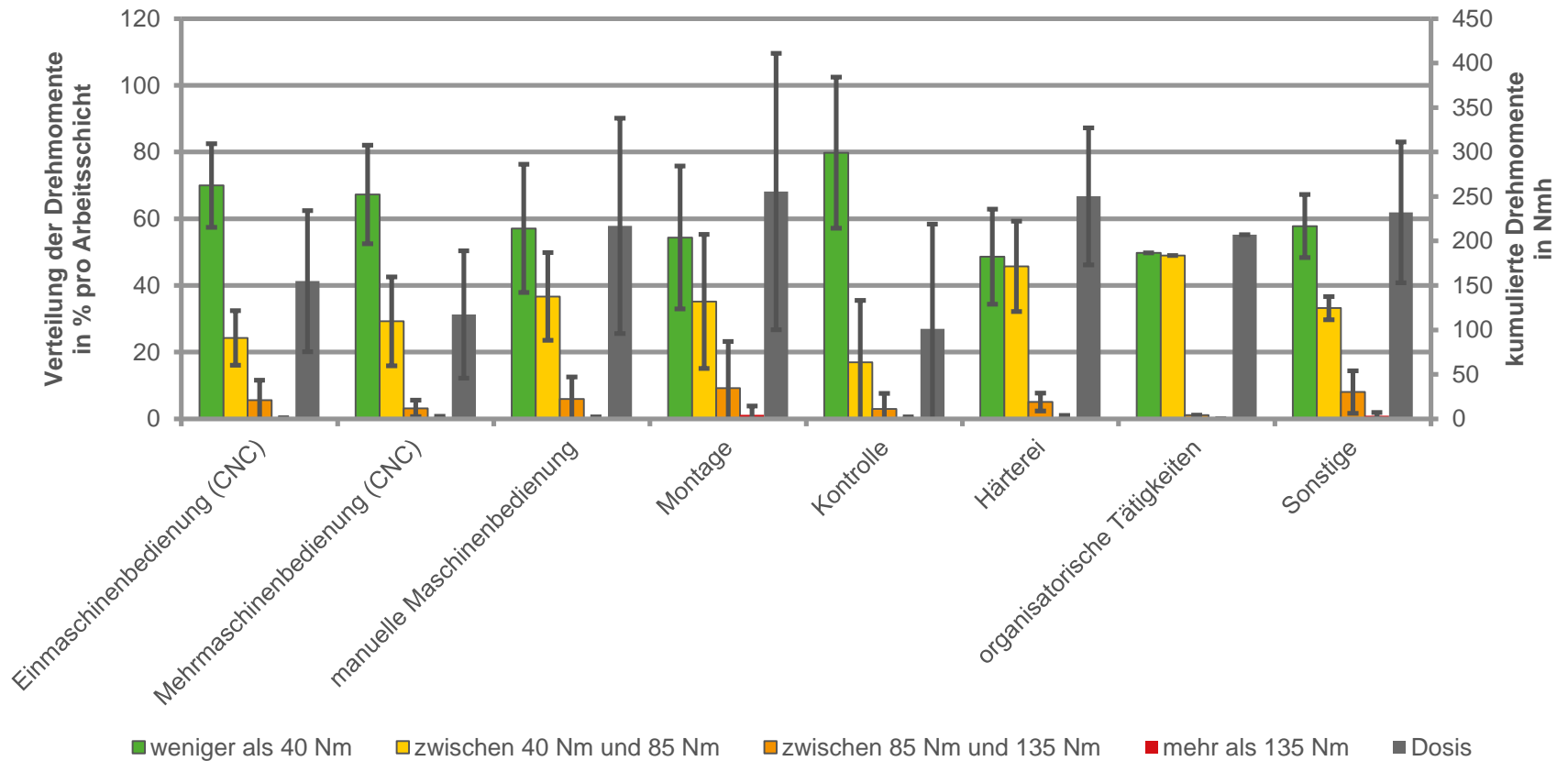
# Rückentorsion



# Lastenhandhabung

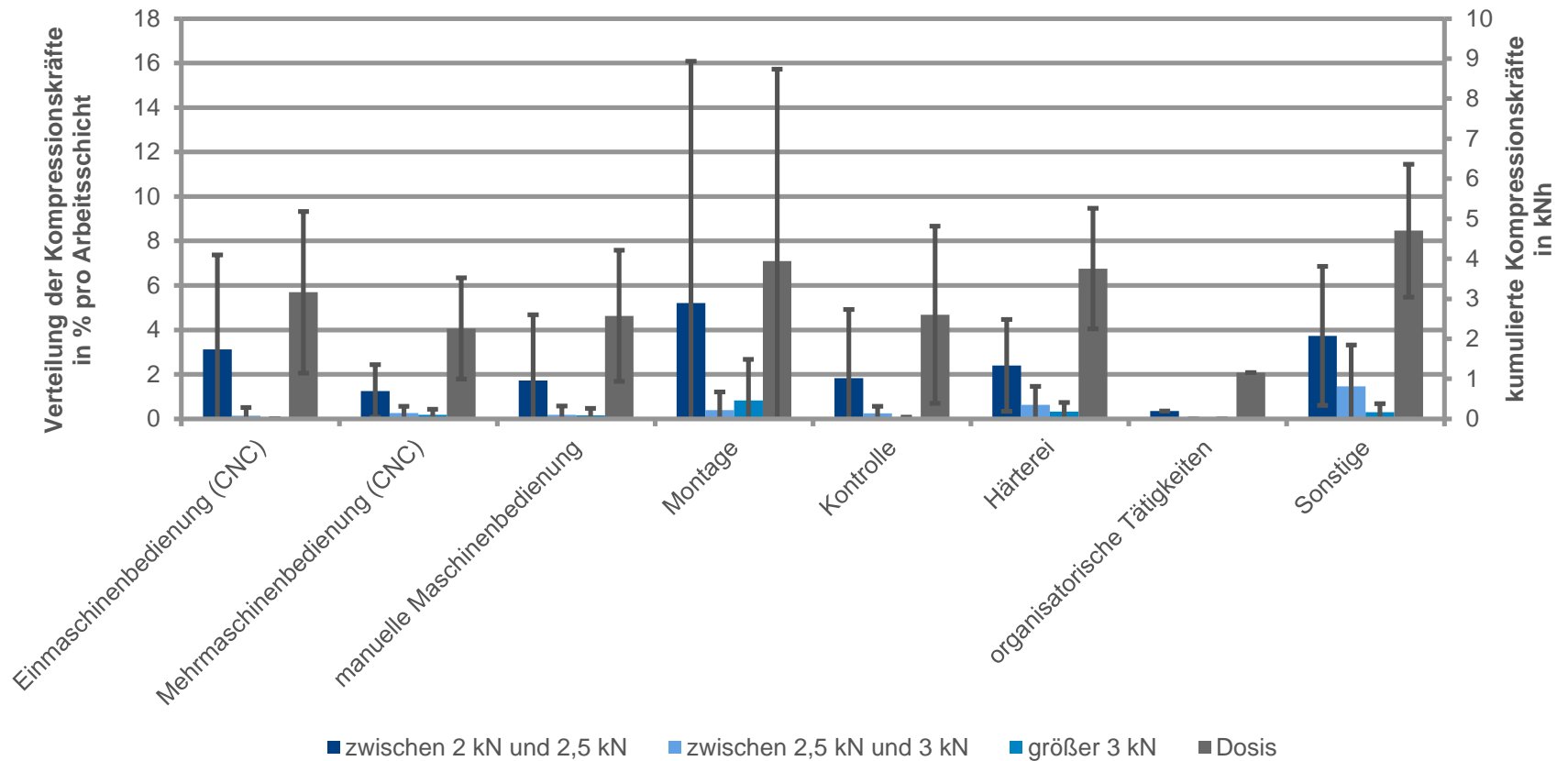


# Drehmoment





# Kompressionskraft L5/S1



# Zusammenfassung

- große Streuung in den Arbeitsplatzgruppen
- konkrete Empfehlung an betroffenen Arbeitsplätzen  
z.B.:

höhenverstellbare  
Arbeitsfläche



Hebehilfe  
(bereits umgesetzt)



- Präventionsempfehlungen an die Betriebe



**Vielen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit.**

**Kontakt: [christian.boeser@dguv.de](mailto:christian.boeser@dguv.de)**