



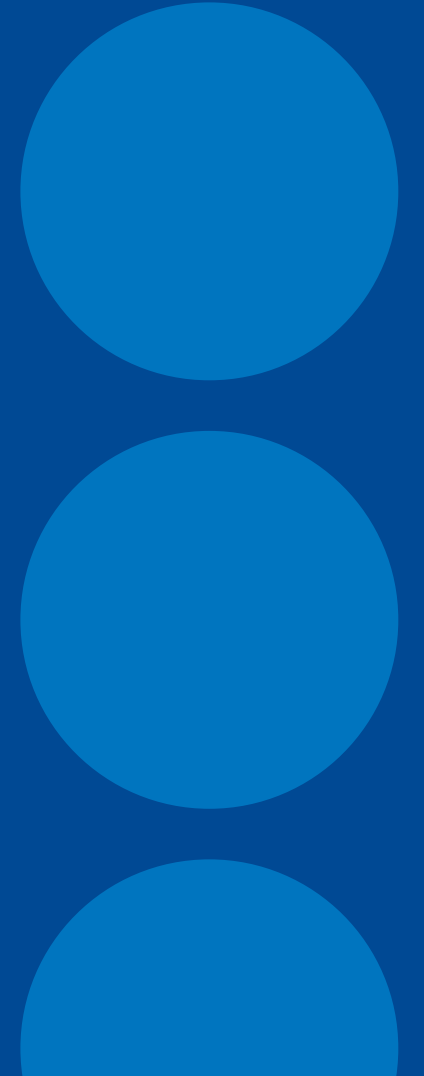
**IFA**

Institut für Arbeitsschutz der  
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

# Prävention arbeitsbezogener Muskel-Skelett-Erkrankungen – aktuelle Entwicklungen

Prof. Dr. Rolf Ellegast

Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, Freistaat Sachsen  
Wie Muskel-Skelett-Erkrankungen im Arbeitsleben vermeiden?  
Beispiele gelebter Praxis  
Dresden, 14.06.2022



# Gliederung

## Hintergrund

- Arbeitsbezogene Muskel-Skelett-Erkrankungen
- Körperliche Belastungsarten

## Präventionsansätze

- Gefährdungsbeurteilung, Risikokonzept
- Arbeitsmedizinische Vorsorge (AMR 13.2, neue DGUV Empfehlungen)
- Individualprävention

## Praxisbeispiele Arbeitsgestaltung

- Evaluation technischer Hilfsmittel
- Ergonomische Gestaltungslösungen für spezifische Arbeitsplätze
- Umfassende ergonomische Gestaltungsprojekte

## Zusammenfassung und Ausblick

# Arbeitsbezogene Muskel-Skeletterkrankungen (MSE) in Deutschland



Quelle: DGUV

- Ca. 22,6 % aller Arbeitsunfähigkeitstage (AU-Tage) sind auf MSE zurückzuführen\*
  - Jährlich ca. 22.401 Rentenzugänge wegen verminderter Erwerbsfähigkeit aufgrund von MSE\*
  - Mit MSE verbundene Kosten durch Produktionsausfall werden auf ca. 19,6 Mrd. € jährlich geschätzt\*
  - MSE-Berufskrankheiten
- ➔ **MSE-Prävention ist eines der Hauptziele der „Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie – GDA“**

\*SUGA-Bericht zur Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2020

# 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 (2113)
- Hypothenar-Hammer-Syndrom (2114)
- Läsion der Rotatorenmanschette der Schulter (XXXX, in Vorbereitung)



## Wirbelsäule:

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



## Untere Extremitäten:

- Meniskusschäden (2102)
- Gonarthrose (2112)
- Koxarthrose (2116)



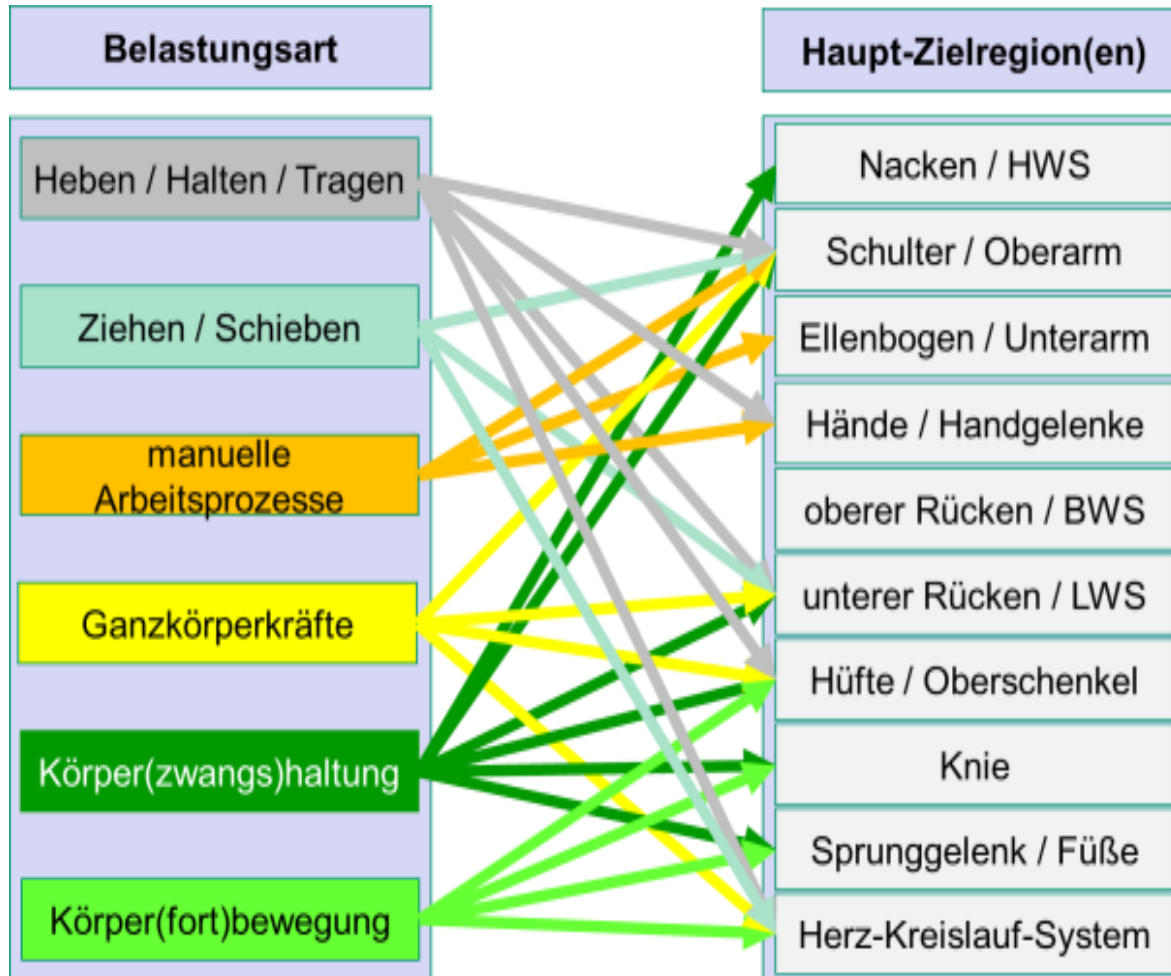
Quelle: DGUV

# Arten physischer Belastungen und betroffene Körperregionen



Quelle. IFA, DGUV

# MEGAPHYS: Belastungsarten und körperliche Zielregionen



Quelle: MEGAPHYS Band 1, 2019

# Tätigkeiten mit Einwirkungen von Hand-Arm-Vibration oder Ganzkörpervibration



Quelle: DGUV

# 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
- ...

Quelle: DGUV



# Fit im Job bleiben durch Prävention

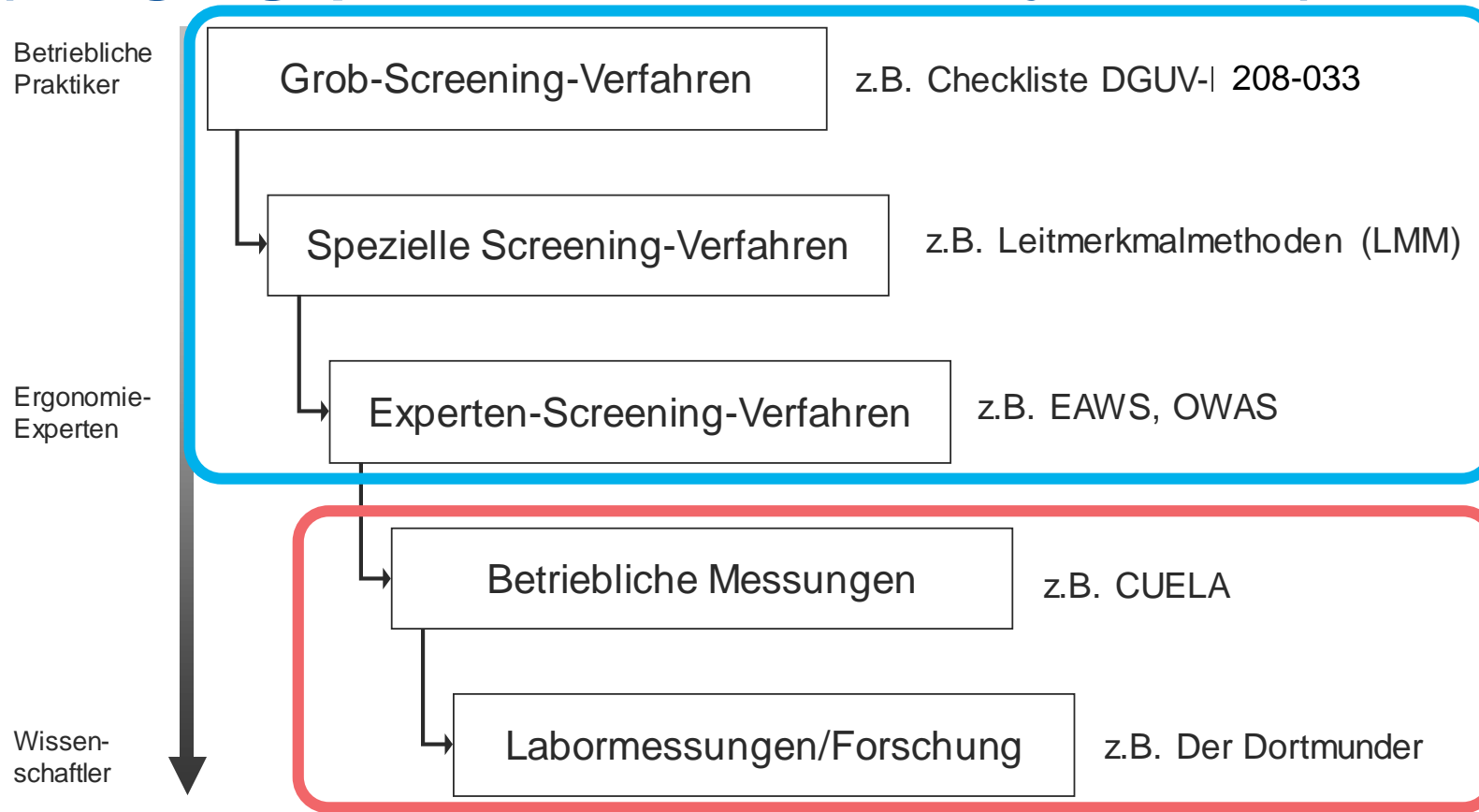
## Unterstützung durch die Unfallversicherungsträger und DGUV



Quelle: DGUV



# Gefährdungsbeurteilung (GB) bei physischen Belastungen (Ausgangspunkt MEGAPHYS-Projekt 2013)







- **Beobachtungs-**  
**basiert**
- Bewertung bezogen auf Belastungsart

- **Messwertbasiert**
- Bewertungen bezogen auf Körperregionen

Quelle: Ellegast, 2010

# Beobachtung/z. B. Grobscreening-Verfahren zur orientierenden GB


## Aktualisierte DGUV Checkliste\*

| Belastungsart  | Orientierungsfragen<br>(bezogen auf Tätigkeiten typischer Arbeitsschichten)  | Belastungsmerkmal   | Tätigkeitsspezifische Beschwerden bekannt?                |            |            |        |        |       |             |       |       |               |      |       |               |  |      |  |             |      |       |               |      |      |               |  |      |  |  |
|--|--|---|---|------------|------------|--------|--------|-------|-------------|-------|-------|---------------|------|-------|---------------|--|------|--|-------------|------|-------|---------------|------|------|---------------|--|------|--|--|
| <b>1. Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten</b>  |  |   |   |            |            |        |        |       |             |       |       |               |      |       |               |  |      |  |             |      |       |               |      |      |               |  |      |  |  |
| Heben, Halten, Tragen<br><br><br><br><br><br><br><br> | Werden pro Arbeitsschicht folgende Belastungen durch Lastgewichte erreicht oder überschritten?   | Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> |            |            |        |        |       |             |       |       |               |      |       |               |  |      |  |             |      |       |               |      |      |               |  |      |  |  |
|  | <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Last</th> <th colspan="2">Häufigkeit</th> </tr> <tr> <th>Frauen</th> <th>Männer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Heben</td> <td>5 bis 10 kg</td> <td>100 x</td> <td>150 x</td> </tr> <tr> <td>&gt;10 bis 15 kg</td> <td>50 x</td> <td>100 x</td> </tr> <tr> <td>&gt;15 bis 20 kg</td> <td></td> <td>50 x</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Halten oder Tragen mit einer Dauer von ca. 5s*</td> <td>5 bis 10 kg</td> <td>60 x</td> <td>100 x</td> </tr> <tr> <td>&gt;10 bis 15 kg</td> <td>30 x</td> <td>60 x</td> </tr> <tr> <td>&gt;15 bis 20 kg</td> <td></td> <td>30 x</td> </tr> </tbody> </table> |   | Last  | Häufigkeit |            | Frauen | Männer | Heben | 5 bis 10 kg | 100 x | 150 x | >10 bis 15 kg | 50 x | 100 x | >15 bis 20 kg |  | 50 x | Halten oder Tragen mit einer Dauer von ca. 5s* | 5 bis 10 kg | 60 x | 100 x | >10 bis 15 kg | 30 x | 60 x | >15 bis 20 kg |  | 30 x |  |  |
|  |  |   |   | Last       | Häufigkeit |        |        |       |             |       |       |               |      |       |               |  |      |  |             |      |       |               |      |      |               |  |      |  |  |
| Frauen   |  | Männer  |   |            |            |        |        |       |             |       |       |               |      |       |               |  |      |  |             |      |       |               |      |      |               |  |      |  |  |
| Heben  | 5 bis 10 kg  | 100 x   | 150 x   |            |            |        |        |       |             |       |       |               |      |       |               |  |      |  |             |      |       |               |      |      |               |  |      |  |  |
|  | >10 bis 15 kg  | 50 x  | 100 x   |            |            |        |        |       |             |       |       |               |      |       |               |  |      |  |             |      |       |               |      |      |               |  |      |  |  |
|  | >15 bis 20 kg  |   | 50 x  |            |            |        |        |       |             |       |       |               |      |       |               |  |      |  |             |      |       |               |      |      |               |  |      |  |  |
| Halten oder Tragen mit einer Dauer von ca. 5s*   | 5 bis 10 kg  | 60 x  | 100 x   |            |            |        |        |       |             |       |       |               |      |       |               |  |      |  |             |      |       |               |      |      |               |  |      |  |  |
|  | >10 bis 15 kg  | 30 x  | 60 x  |            |            |        |        |       |             |       |       |               |      |       |               |  |      |  |             |      |       |               |      |      |               |  |      |  |  |
|  | >15 bis 20 kg  |   | 30 x  |            |            |        |        |       |             |       |       |               |      |       |               |  |      |  |             |      |       |               |      |      |               |  |      |  |  |
| Liegen Lastenhandhabungen vor mit <ul style="list-style-type: none"> <li>Häufigkeiten knapp unterhalb der genannten Grenzen in mindestens zwei Lastbereichen</li> <li>Lasten &lt; 5 kg und sehr hohen Häufigkeiten,</li> <li>regelmäßig schwereren als in der Tabelle angegebenen Lasten</li> <li>ungünstigen Körperhaltungen oder</li> </ul>  | Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/>  | Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> |   |            |            |        |        |       |             |       |       |               |      |       |               |  |      |  |             |      |       |               |      |      |               |  |      |  |  |

\*Hartmann et al. 2021

## BAuA Basis Check/Einstiegsscreening\*\*

### Belastungsart „Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten“ (HHT)

| Schritt   | Frage   | Antwort   |        |     |        |        |        |        |        |     |  |  |     |        |        |     |     |        |        |        |        |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |     |    |    |   |     |     |    |    |   |   |                                |    |   |   |    |    |   |   |  |  |  |  |
|---|---|---|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|-----|--|--|-----|--------|--------|-----|-----|--------|--------|--------|--------|-----|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|-----|----|----|---|-----|-----|----|----|---|---|--------------------------------|----|---|---|----|----|---|---|--|--|--|--|
| Schritt 1:<br>Einstiegsfrage                                      | Erfordern die Tätigkeiten während eines Arbeitstages in irgendeiner Form das manuelle Heben, Halten und Tragen von Lasten ab ca. 3 kg?<br><br>(Betroffene Tätigkeiten:   | <input type="radio"/> Nein (0 Punkte)<br><br><input type="radio"/> Ja. Bitte Schritt 2 prüfen |        |     |        |        |        |        |        |     |  |  |     |        |        |     |     |        |        |        |        |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |     |    |    |   |     |     |    |    |   |   |                                |    |   |   |    |    |   |   |  |  |  |  |
| Schritt 2:<br>Kriterien prüfen                                    | Werden bei diesen Tätigkeiten mit manuellem Heben, Umsetzen, Halten oder Tragen von Lasten $\geq 3$ kg dabei folgende Kombinationen aus Lastgewicht und Handhabungshäufigkeit erreicht oder überschritten?<br><br><table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4">Frauen</th> <th colspan="6">Männer</th> </tr> <tr> <th>3-5</th> <th>&gt;5- 10</th> <th>&gt;10-15</th> <th>&gt;15</th> <th>3-5</th> <th>&gt;5- 10</th> <th>&gt;10-15</th> <th>&gt;15-20</th> <th>&gt;20-25</th> <th>&gt;25</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="11" style="text-align: center;"><b>Handhabungshäufigkeit pro Arbeitstag (x-Mal oder häufiger)</b></td> </tr> <tr> <td>Heben / Umsetzen</td> <td>150</td> <td>50</td> <td>20</td> <td>1</td> <td>300</td> <td>150</td> <td>50</td> <td>20</td> <td>5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Halten / Tragen (&gt;10 s / &gt;5 m)</td> <td>20</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>50</td> <td>20</td> <td>5</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Oder wird bei der Lastenhandhabung folgendes beobachtet?</p> <input type="checkbox"/> Kommen beim Heben, Halten und Tragen ungünstige Körperhaltungen und Körperbewegungen vor, z. B. Rumpfvorneigung, Rumpfvordrehung, körperfernes/über Schulter Greifen, Hocken, Knien oder extreme Hand-Arm-Stellungen?<br><br><input type="checkbox"/> Sind die Ausführungsbedingungen ungünstig, z. B. schlechte räumliche Bedingungen wie beengter Arbeitsraum, Klimabedingungen wie Hitze oder Greifbedingungen (scharfkantig, schmierig etc.)? |   | Frauen |     |        |        | Männer |        |        |     |  |  | 3-5 | >5- 10 | >10-15 | >15 | 3-5 | >5- 10 | >10-15 | >15-20 | >20-25 | >25 | <b>Handhabungshäufigkeit pro Arbeitstag (x-Mal oder häufiger)</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Heben / Umsetzen | 150 | 50 | 20 | 1 | 300 | 150 | 50 | 20 | 5 | 1 | Halten / Tragen (>10 s / >5 m) | 20 | 5 | 1 | 50 | 20 | 5 | 1 |  |  |  | <input type="radio"/> Nein (1 Punkt)<br><br><input type="radio"/> Ja, ein oder mehrere Kriterien sind erfüllt (2 Punkte) |
|   | Frauen  |   |        |     | Männer |        |        |        |        |     |  |  |     |        |        |     |     |        |        |        |        |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |     |    |    |   |     |     |    |    |   |   |                                |    |   |   |    |    |   |   |  |  |  |  |
|   | 3-5   | >5- 10  | >10-15 | >15 | 3-5    | >5- 10 | >10-15 | >15-20 | >20-25 | >25 |  |  |     |        |        |     |     |        |        |        |        |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |     |    |    |   |     |     |    |    |   |   |                                |    |   |   |    |    |   |   |  |  |  |  |
| <b>Handhabungshäufigkeit pro Arbeitstag (x-Mal oder häufiger)</b> |   |   |        |     |        |        |        |        |        |     |  |  |     |        |        |     |     |        |        |        |        |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |     |    |    |   |     |     |    |    |   |   |                                |    |   |   |    |    |   |   |  |  |  |  |
| Heben / Umsetzen  | 150   | 50  | 20     | 1   | 300    | 150    | 50     | 20     | 5      | 1   |  |  |     |        |        |     |     |        |        |        |        |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |     |    |    |   |     |     |    |    |   |   |                                |    |   |   |    |    |   |   |  |  |  |  |
| Halten / Tragen (>10 s / >5 m)                                    | 20  | 5   | 1      | 50  | 20     | 5      | 1      |        |        |     |  |  |     |        |        |     |     |        |        |        |        |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |     |    |    |   |     |     |    |    |   |   |                                |    |   |   |    |    |   |   |  |  |  |  |

\*\*BAuA 2022



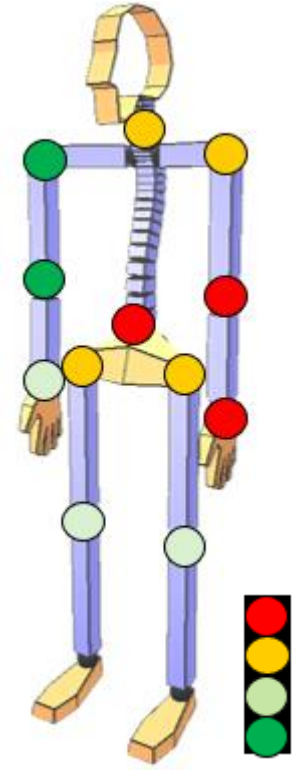
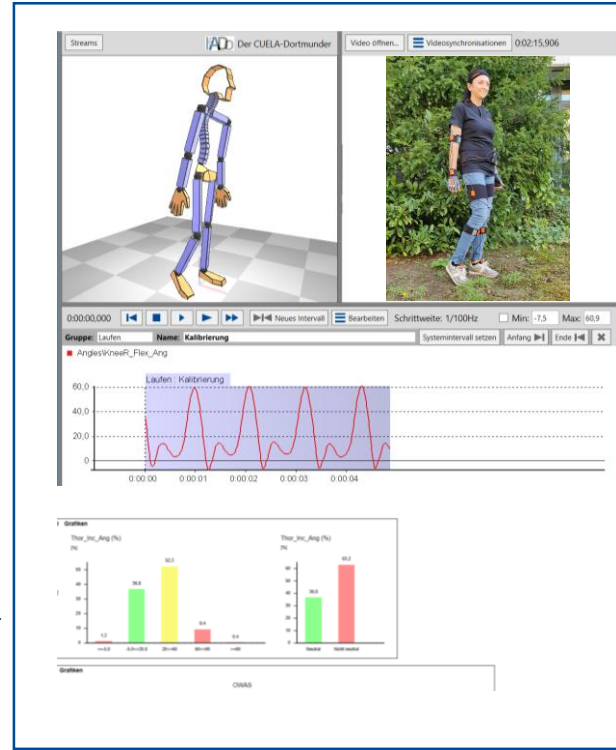
# Messung GB/z. B. CUELA

## Einsatz von CUELA Messsystemen in unterschiedlichen Komplexitätsstufen

**Kategorie 1**  
betriebliche  
Praktiker

**Kategorie 2**  
Ergonomie-  
Experten

**Kategorie 3**  
Wissen-  
schaftler

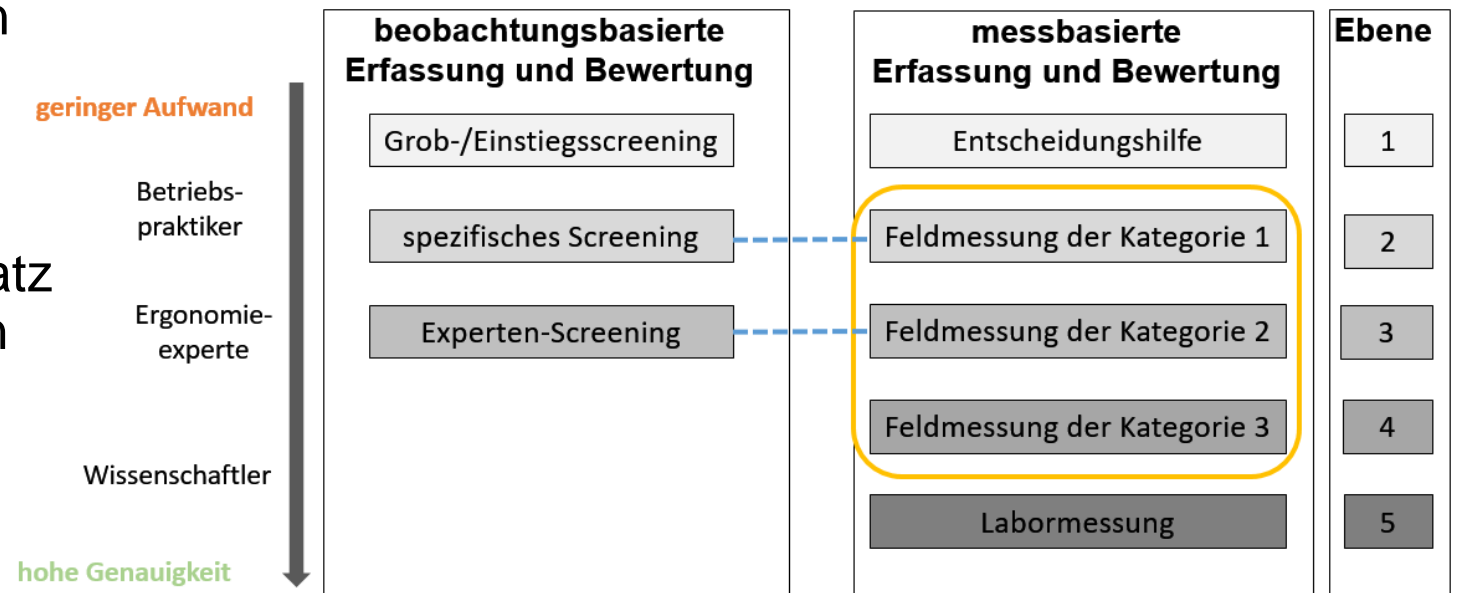


Quelle. IFA, DGUV

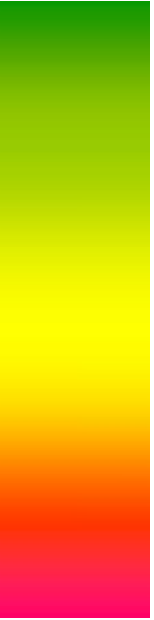
# Vertiefende/spezifische Gefährdungsbeurteilung

## Umsetzung der Erkenntnisse aus dem MEGAPHYS-Projekt

- MEGAPHYS: Beurteilungsverfahren für alle Ebenen der Gefährdungsbeurteilung, einheitliches Risikokonzept
- Sensorentwicklung ermöglicht Einsatz von Messsystemen zur spezifischen Gefährdungsbeurteilung auch für betriebliche Praktiker
- CUELA-Entwicklungen für alle Messsystem-Kategorien
- Einsatz durch Unfallversicherungsträger (Beratung, Kataster, Biofeedback)



# Gemeinsames MEGAPHYS-Risikomodell

| Risiko*  | Belastungshöhe        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung</li> <li>Mögliche gesundheitliche Folgen</li> </ul>   | Maßnahmen  |
|--|-----------------------|--|--|
|    | (1) gering            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Eine körperliche Überbeanspruchung ist unwahrscheinlich.</li> <li>Gesundheitsgefährdung nicht zu erwarten.</li> </ul>   | Keine  |
|  | (2) mäßig erhöht      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Eine körperliche Überbeanspruchung ist bei vermindert belastbaren Personen** möglich.</li> <li>Ermüdung, geringgradige Anpassungsbeschwerden, die in der Freizeit kompensiert werden können.</li> </ul>                   | Für vermindert belastbare Personen sind Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sinnvoll. |
|  | (3) wesentlich erhöht | <ul style="list-style-type: none"> <li>Körperliche Überbeanspruchung ist auch für normal belastbare Personen** möglich.</li> <li>Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen, reversibel ohne morphologische Manifestation.</li> </ul>                   | Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen.                                   |
|  | (4) hoch              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Körperliche Überbeanspruchung ist wahrscheinlich.</li> <li>Stärker ausgeprägte Beschwerden und / oder Funktionsstörungen, Strukturschäden mit Krankheitswert z. B. Chondrosen der LWS und HWS, Arthrosen, CTS.</li> </ul> | Maßnahmen zur Gestaltung sind erforderlich. Sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen.                    |
| <p>* Die Grenzen zwischen den Risikobereichen sind aufgrund der individuellen Arbeitstechniken und Leistungsvoraussetzungen fließend. Damit darf die Einstufung nur als Orientierungshilfe verstanden werden. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass mit steigenden Punktwerten die körperliche Belastung zunimmt.</p> |                       |  |  |
| <p>** „Personen“ können im Sinne einer Gefährdungsbeurteilung die betroffenen Individuen sein; im Sinne einer Risikobeurteilung die „beabsichtigte Nutzerpopulation“.</p>  |                       |  |  |

Quelle. MEGAPHYS Band 1, 2019

# Arbeitsmedizinische Regel (AMR) 13.2 (Version 25.2.22)


## „Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System“

Belastungsarten:

- Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten,
- Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten,
- Manuelle Arbeitsprozesse,
- Ganzkörperkräfte und
- Körperzwangshaltungen.

wesentlich erhöhte Belastungen ➡ **Angebotsvorsorge**

Quelle. AMR 13.2, 2022

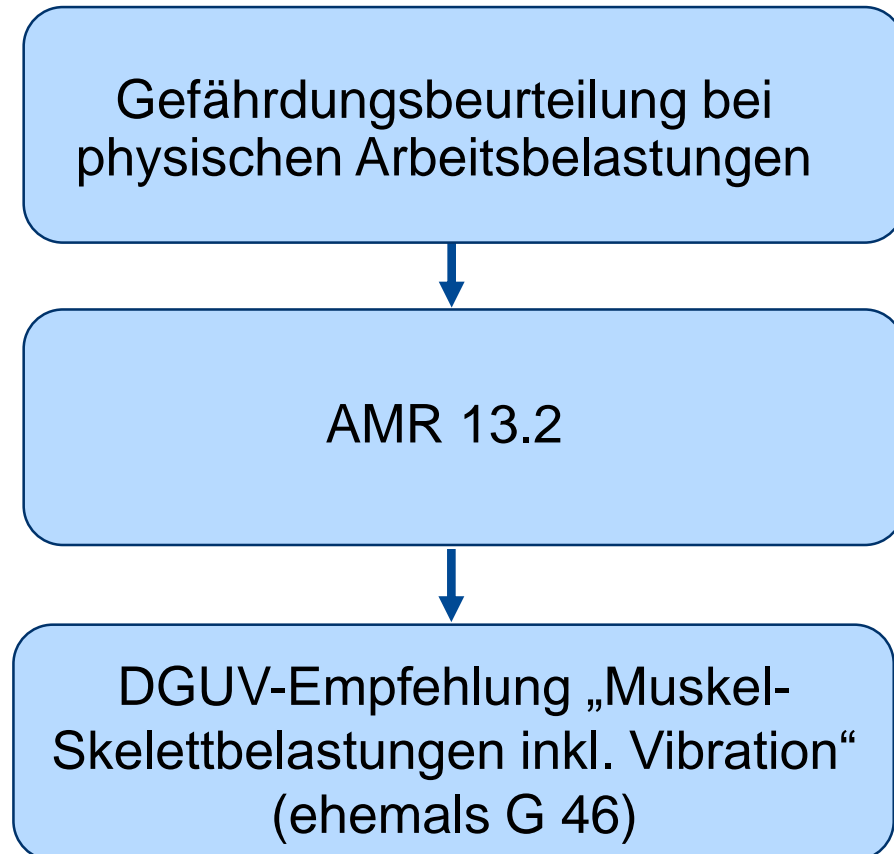
| Risiko *  | Risikobereich ** | Belastungshöhe    | Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung | Mögliche gesundheitliche Folgen   | Arbeitsmedizinische Vorsorge   | Weitere Maßnahmen   |
|---|------------------|-------------------|---|---|--|---|
|   | 1                | gering            | unwahrscheinlich  | nicht ausgeschlossen  | Wunschvorsorge nach § 11 ArbSchG und § 5a ArbMedVV                                   | Im Einzelfall sind Maßnahmen zur Gestaltung der Arbeit und sonstige ergänzende Präventionsmaßnahmen zu prüfen.  |
|   | 2                | mäßig erhöht      | selten  | Ermüdung, geringgradige Anpassungsbeschwerden, Kompensation in der Freizeit                             |  |   |
|   | 3                | wesentlich erhöht | möglich   | Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen, reversibel ohne morphologische Manifestation       | Angebotsvorsorge nach § 5 in Verbindung mit Anhang Teil 3 Absatz 2 Nummer 4 ArbMedVV | Maßnahmen zur Gestaltung der Arbeit und sonstige ergänzende Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen.                |
|   | 4                | hoch              | wahrscheinlich  | Stärker ausgeprägte Beschwerden und/oder Funktionsstörungen, Strukturschäden mit Krankheitswert möglich |  | Maßnahmen zur Gestaltung der Arbeit sind erforderlich. Sonstige ergänzende Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen. |
| * Die Grenzen zwischen den Risikobereichen sind aufgrund der individuellen Arbeitstechniken und Leistungsvoraussetzungen fließend. Damit darf die Einstufung nur als Orientierungshilfe verstanden werden. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass mit steigendem Risikobereich die körperliche Belastung zunimmt. |                  |                   |   |   |  |   |
| ** Risikobereich nach Risikokzept [15], [17], entspricht z. B. bei Beurteilung mit den Leitmerkmalmethoden pro Belastungsart der Zuordnung der jeweils ermittelten Punktschichten zu einem der vier Risikobereiche [5] bis [10]   |                  |                   |   |   |  |   |



# Arbeitsmedizinische Vorsorge

## Aktualisierte DGUV-Empfehlung „Muskel-Skelett-Belastungen inkl. Vibrationen“

- AMR 13.2:
  - Angebotsvorsorge für wesentlich erhöhte körperliche Belastungen des Muskel-Skelettsystems
  - Pflichtvorsorge bei Überschreitung bestimmter Expositionsgrenzwerte Hand-Arm- und Ganzkörpervibration
- Neue DGUV-Empfehlung „Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen“ (aktualisierter G46)



# Arbeitsmedizinische Vorsorge

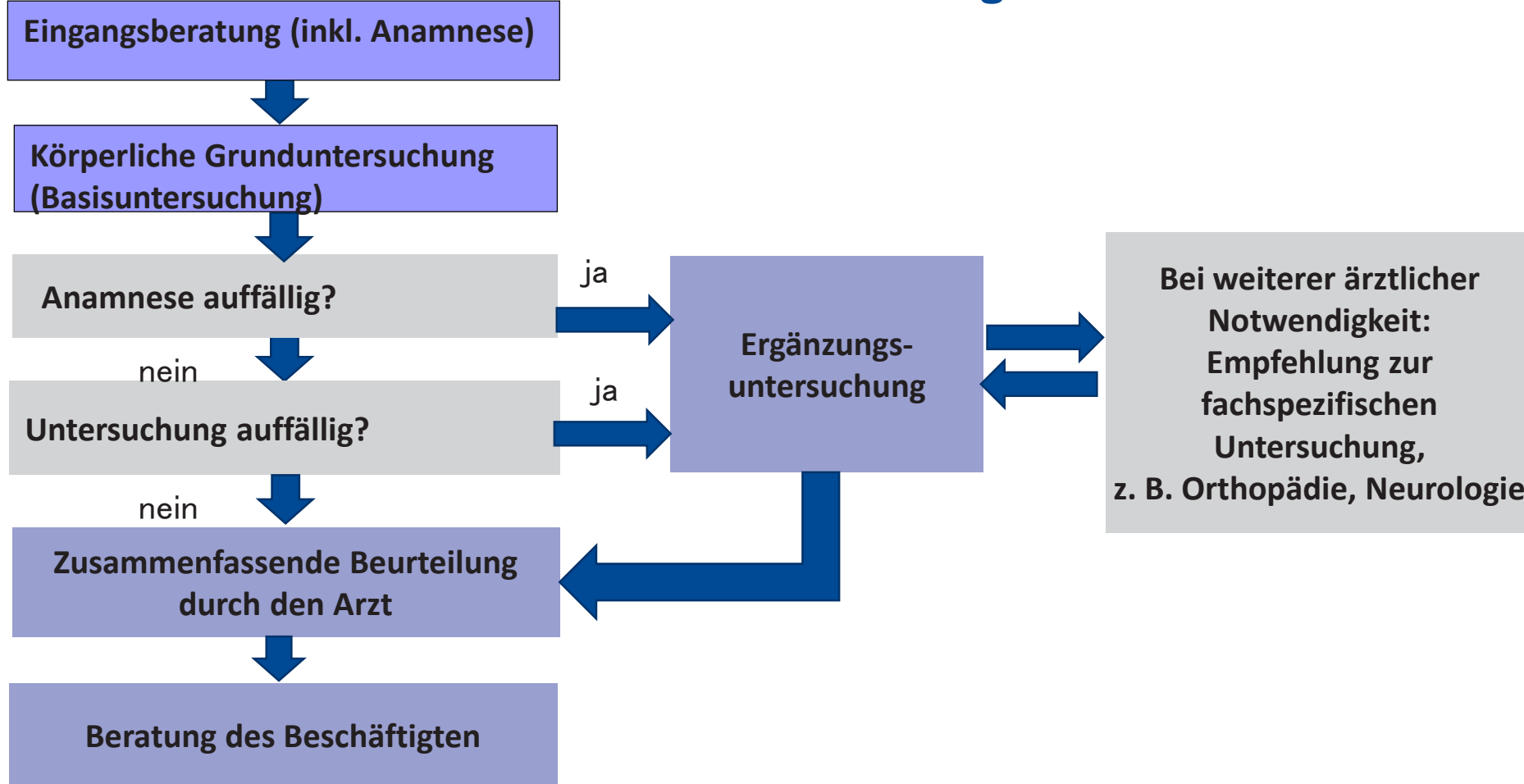
## Aktualisierte DGUV-Empfehlung „Muskel-Skelett-Belastungen inkl. Vibrationen“

- Neue Struktur mit Erläuterung der Anlässe für die Vorsorge
- Berücksichtigung der Ergebnisse des MEGAPHYS-Projektes
- Strukturierter Ablauf der Vorsorge mit Leitfaden für medizinische Untersuchungen, inkl. aktualisierten Anamnesebögen
- Beratungsansätze für Unternehmer und Beschäftigte



Quelle: DGUV

# Strukturierter Ablauf der Vorsorge mit Leitfaden für medizinische Untersuchungen





# Individualprävention bei Muskel-Skelett-Belastungen

## Branchenspezifische Individualpräventionsprogramme

- Etablierte und wirksame Individualpräventionsprogramme für spezifische Zielregionen und Berufe:
  - Rückenkolleg (BGW)
  - Kniekolleg (BG BAU)
  - Individualprävention Rücken (BG Nahrungsmittel und Gastgewerbe)



**Das Kniekolleg**  
Eine Präventionsmaßnahme der BG BAU bei physiologischer Kniebelastung im Alltag und Beruf

**Das BGW-Rückenkolleg**  
Rückenbeschwerden im Berufsalltag entgegenwirken – mit nachhaltiger Prävention

**Präventionsprogramm Bäckerasthma – eine Erfolgsgeschichte**  
BGN setzt auf Individualprävention






<https://www.bgbau.de/service/bildungsangebote/kniekolleg/>  
<https://www.bgw-online.de/Rueckenkolleg/Rueckenkolleg.html>

Quellen: BG Bau, BGW, BGN

# Individualprävention bei Muskel-Skelett-Belastungen

## Aktuelle Weiterentwicklung der Individualpräventionsprogramme

- Weiterentwicklung bestehender IP-Programme (Rücken, Knie), auch für andere betroffene Berufsgruppen
- Entwicklung neuer IP-Programme für weitere Lokalisationen (Schulter, Hüfte)
- Einheitlicher modularer Aufbau der IP-Programme, dennoch zielgruppenspezifische Angebote
- Evaluation des Therapieerfolgs
- Fundierte wissenschaftliche Grundlage, DGUV Forschungsprojekt FB 320 „Individualprävention bei Muskel-Skeletterkrankungen“, Frau Prof. Ochsmann, Institut für Arbeitsmedizin, Universität Lübeck



# Prinzipielle Primärpräventionsansätze

Was tun, nachdem erhöhte Belastungen erkannt wurden?



Quelle: DGUV

- **S**ubstitution
  - **T**echnische Maßnahmen
  - **O**rganisatorische Maßnahmen
  - **P**ersonenbezogene Maßnahmen
- + Umsetzung der psychischen Gefährdungsbeurteilung



Quelle: DGUV

# Nutzen ergonomischer Maßnahmen?

## Evaluationskriterien bei ergonomischen Interventionen

Monitär  
(€)

### Kosten

- Gefährdungsbeurteilung
- neue ergonomische Arbeitsplätze
- Produktivitätsrückgang während der Intervention
- Aus-/Weiterbildung
- ...

~~(€)~~






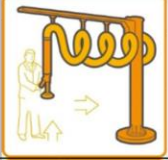




### Nutzen

- Produktivitätszuwachs
- bessere Produktqualität
- weniger Abfall/Materialverbrauch
- geringere Mitarbeiterfluktuation
- Rückgang AU-Tage
- Rückgang Unfälle, BK,...
- ...

- geringere Arbeitsbelastungen (subjektiv, objektiv)
- höhere Arbeitszufriedenheit
- ...



# Einsatz von Hilfsmitteln zur Reduktion von Muskel-Skelettbelastungen

| Bezeichnung                           | Piktogramme  |  |  |
|---------------------------------------|--|--|--|
| Hebezeuge                             |   |   |  |
| Krane                                 |   |   |  |
| Balancer / Manipulatoren / Hebegeräte |   |   |  |
| weitere Hebegeräte                    |  |  |  |



Quelle: DGUV

## Beispiel Evaluation Hilfsmittel: Gepäckverladung am Flughafen\*



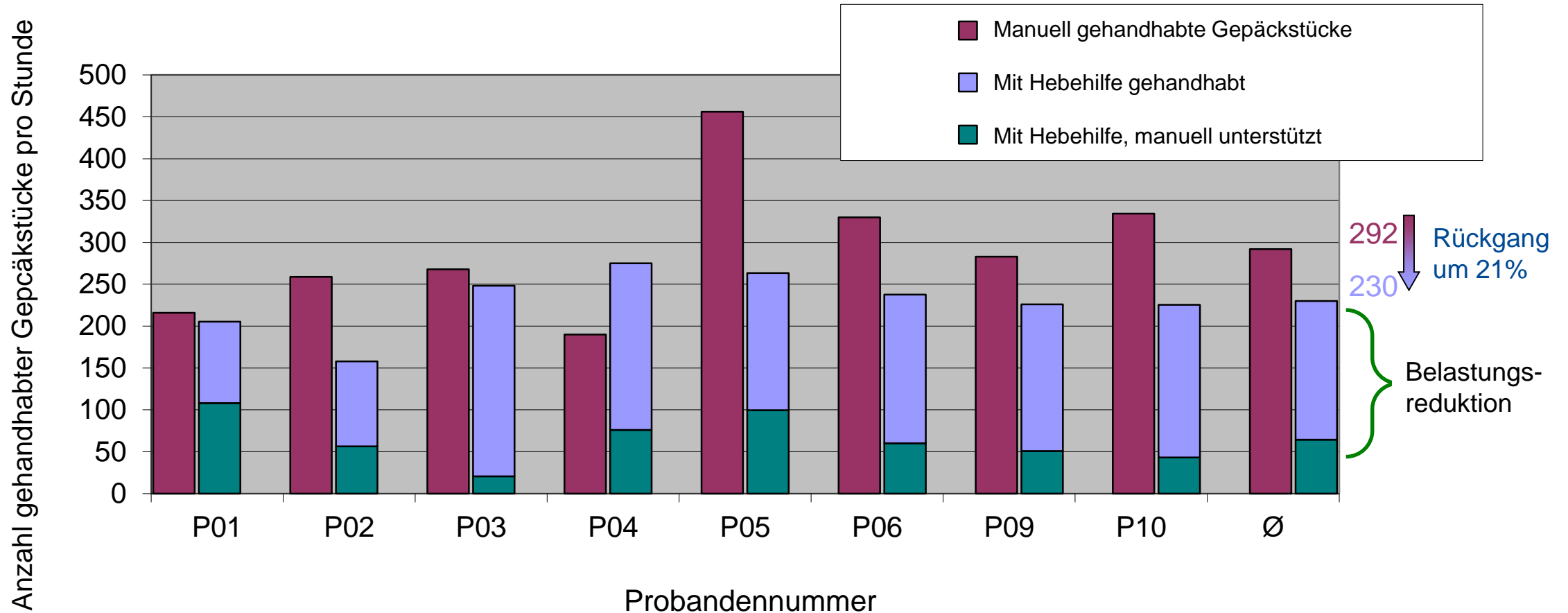
Quelle: DGUV

\*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>

- 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

# Beispiel Evaluation Hilfsmittel: Gepäckverladung am Flughafen\*

Gehandhabte Gepäckstücke mit/ohne Hebehilfe und Einfluss auf Produktivität



# Hebehilfen 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 Evaluation Hilfsmittel: Exoskelette

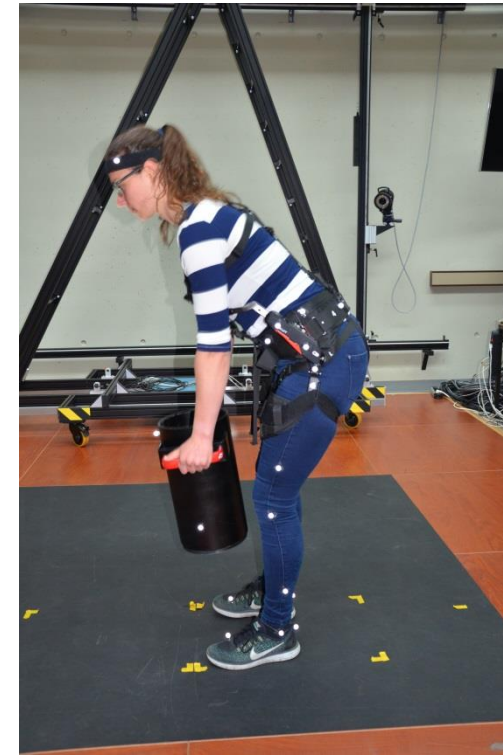
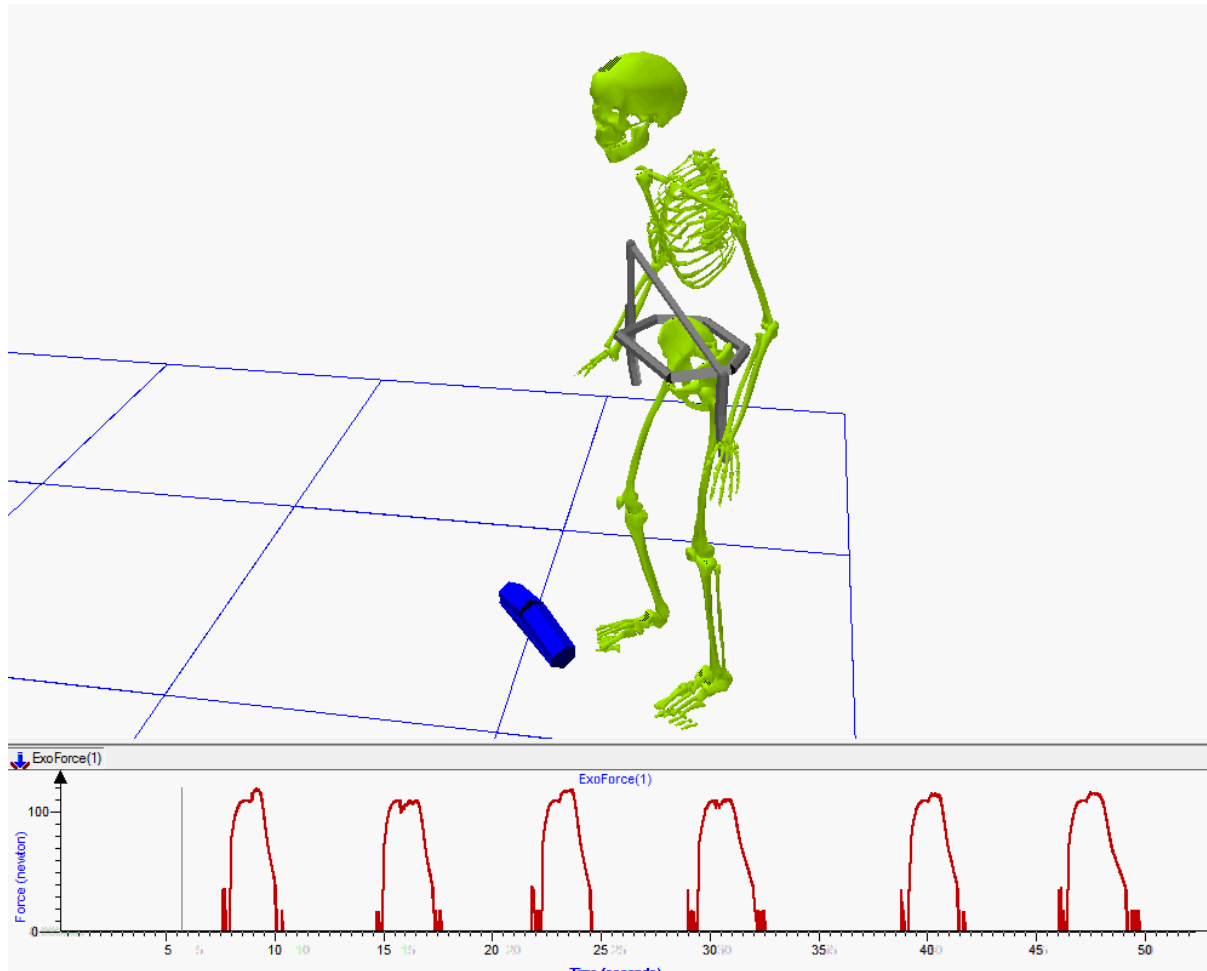


Quelle: BMW AG, Werk Spartanburg



Quelle: Cyberdyne

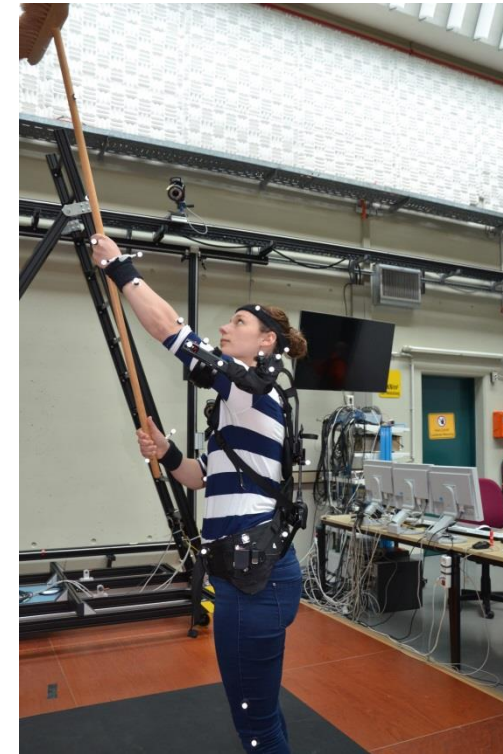
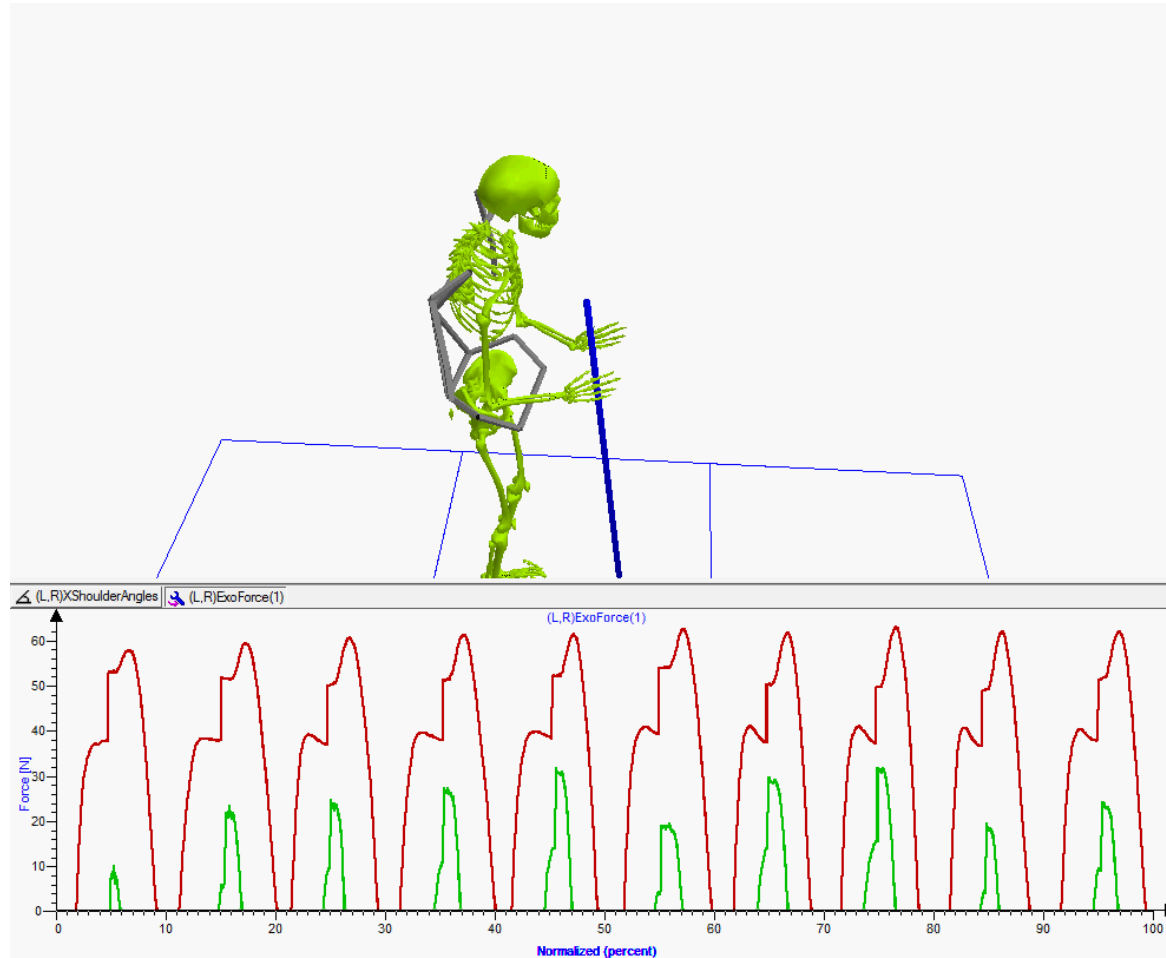
# Unterstützungswirkung von passiven Exoskeletten



Quelle: DGUV

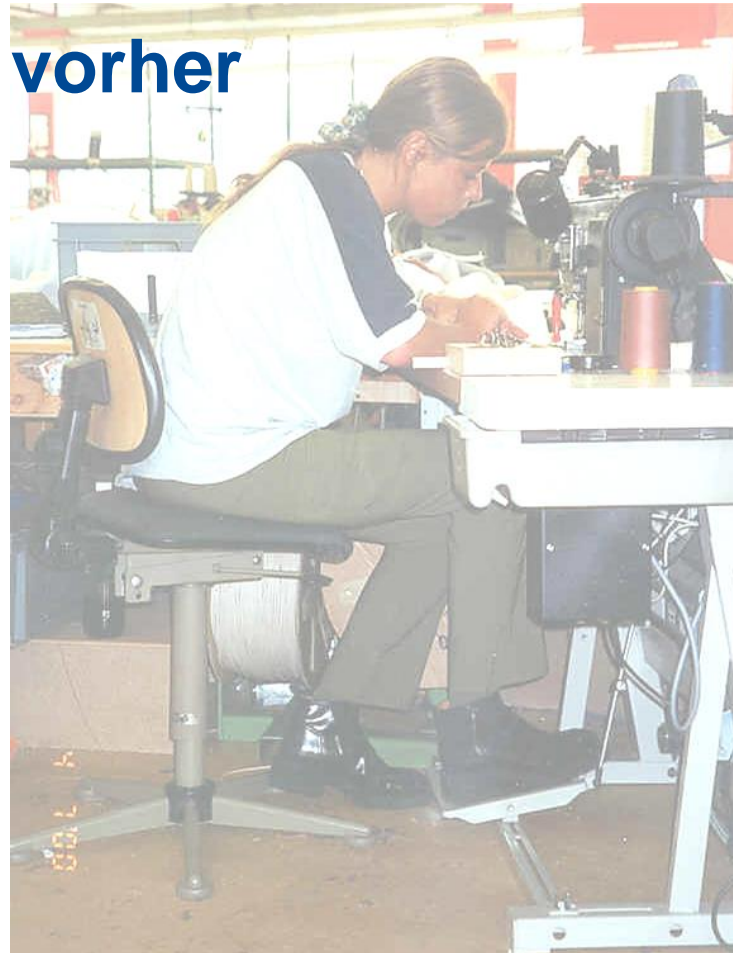
Lastgewicht  
= 20 kg

# Unterstützungswirkung von passiven Exoskeletten



Quelle: DGUV

# Beispiel Ergonomische Gestaltung von Näharbeitsplätzen



Quelle: DGUV



## Beispiel Ergonomische Gestaltung Näharbeitsplätze

### Kosten

(€)

- Umbau der Arbeitsplätze:  
ca. 1500 € pro Arbeitsplatz
- Schulungskosten:  
ca. 1000 € pro Beschäftigten

### Nutzen

- Produktivitätssteigerungen  
bis zu 15 %
- Rückgang AU-Tage bis zu 16 %
- keine Veränderung der  
Produktqualität

~~(€)~~



- Verbesserung von Arbeitshaltungen  
(Wirbelsäule und obere Extremitäten)
- Steigerung der physischen Aktivität
- Reduzierte muskuläre Belastungen  
(Schulter-Arm)
- keine Veränderung der Repetitivität
- höhere Zufriedenheit der Mitarbeiter

# Beispiel Ergonomische Interventionsstudie in Kitas *ErgoKiTa*

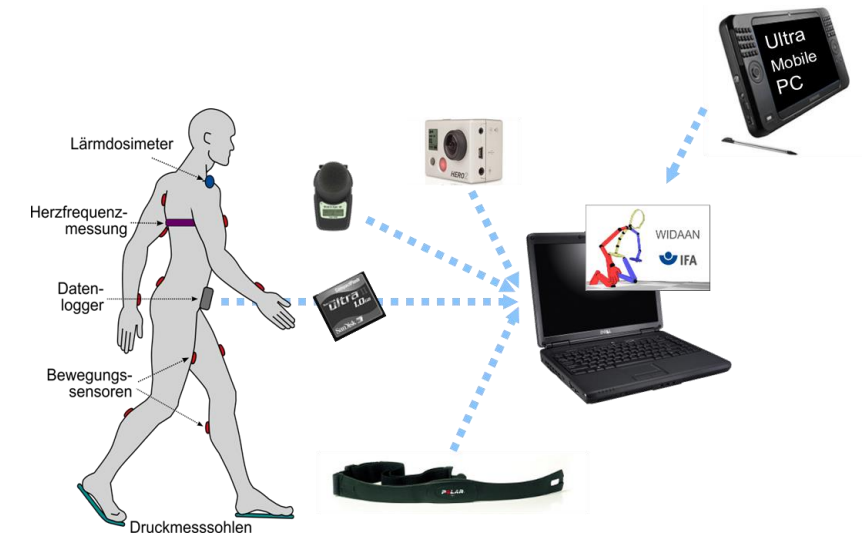


# Interventionsstudie: Arbeitsplatzgestaltung in Kitas

- Maßnahmen der Verhältnis- und Verhaltensprävention



- Vorher-/Nachher-Messungen



- signifikante Reduktion
  - kniebelastender Haltungen (Knien, Hocken, Fersensitz,...)
  - ungünstiger Kniewinkel im Sitzen (Beugung > 90°)
  - ungünstiger Rumpfhaltungen (Vorneigung <0° / ≥60°, Torsion ≥10°)
  - hoher Lumbalmomente L5/S1 (≥ 135 Nm)



## Zusammenfassung und Ausblick

- Nutzung verschiedener Präventionsmaßnahmen erhält auch bei belastenden Berufen die Gesundheit von Beschäftigten.
- Die Unfallversicherungsträger unterstützen mit branchenspezifischen Lösungen und Programmen (Arbeitsmedizinische Vorsorge, IP, vertiefende Gefährdungsbeurteilung, Arbeitsgestaltung).
- Aktualisierte DGUV Empfehlung für arbeitsmedizinische Vorsorge liegt in Kürze vor.
- Weiterentwicklung von IP-Programme bei Muskel-Skelettbelastungen: Wirbelsäule, Knie/Zugang für weitere Branchen und Schulter, Hüfte/neue IP-Programme
- Objektive Messverfahren zur Gefährdungsbeurteilung werden durch Kategoriensystem für die Betriebspraxis zugänglicher.
- Erkenntnisse aus Forschungsprojekten fließen in Handlungshilfen für wirksame ergonomische Arbeitsgestaltungen ein.
- Nachweis belastungsreduzierender Wirkungen, z. B. durch biomechanische Studien (Exoskelette) und Interventionsstudien (ErgoKita) ist erforderlich.

## Weitere Informationen



Hartmann / Spallek / Ellegast

# Arbeitsbezogene Muskel-Skelett-Erkrankungen

Ursachen, Prävention, Ergonomie, Rehabilitation

---

## Handbuch

Buch. Softcover

2., überarbeitete und aktualisierte Auflage . 2021

496 S.

ecomед Medizin. ISBN 978-3-609-16533-2

**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit.**

**Kontaktdaten:**

Prof. Dr. Rolf Ellegast

Institut für Arbeitsschutz (IFA) der  
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – DGUV

Alte Heerstraße 111, D-53757 Sankt Augustin

[www.dguv.de](http://www.dguv.de)      [rolf.ellegast@dguv.de](mailto:rolf.ellegast@dguv.de)

Tel: +49 30 13001-3005    Fax: +49 30 13001-86-3005

