



# ERGONOMIERATGEBER

## ARBEITSPLATZGESTALTUNG IN DER MANUELLEN PRODUKTION



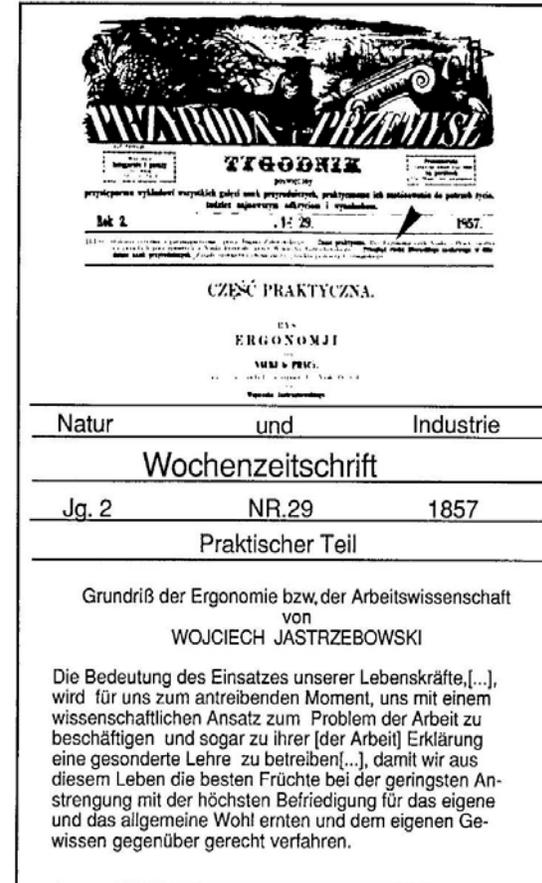
Grundlagen, Dienstleistungen und Produkte für die ergonomische Arbeitsplatzgestaltung bei manuellen Produktionsprozessen.

In Kooperation von:





Wissenschaft von der Anpassung der an den Menschen zur Erleichterung der Arbeit.





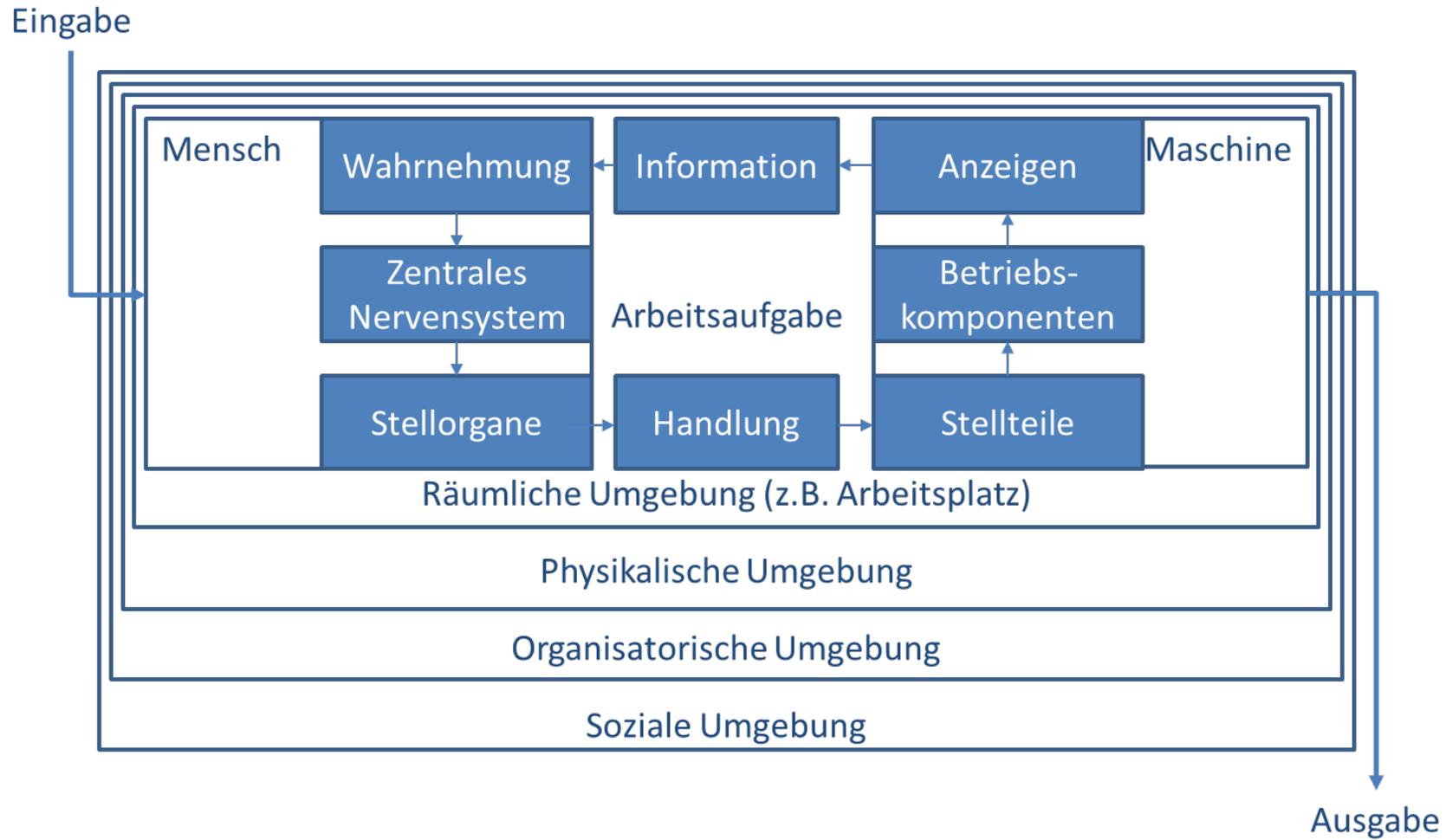
Von den Befragten leiden häufig unter

	allgemein	davon arbeitsbezogen
Rückenschmerzen	45%	77%
Verspannungen	34%	80%
Müdigkeit	34%	70%
Gelenkschmerzen	32%	72%
Nervosität	28%	73%
Kopfschmerzen	26%	61%
Schlafstörungen	24%	68%
Hautprobleme	23%	53%
Reizbarkeit	22%	76%
Magenschmerzen	21%	48%

Quelle: Wissenschaftliches Institut der AOK



# ERGONOMIERATGEBER DAS ARBEITSSYSTEM (DIN EN ISO 26000)

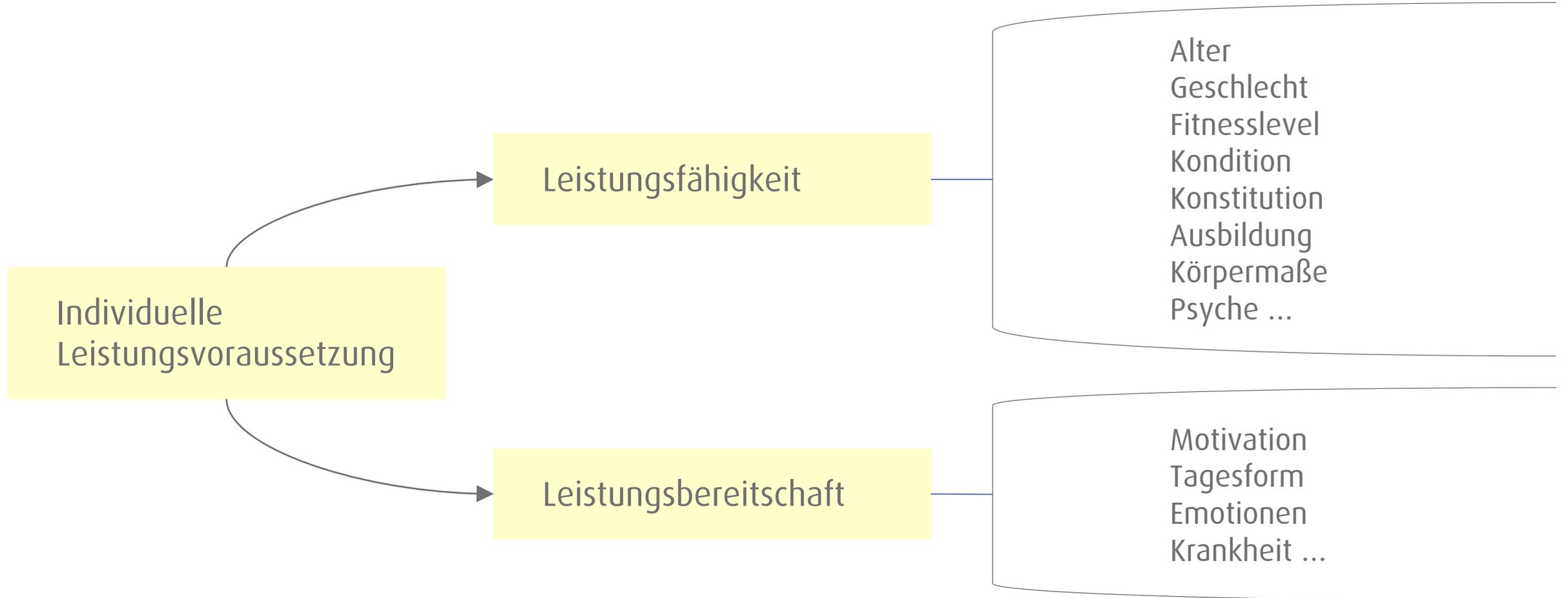


Quelle: DIN EN ISO 26000



# ERGONOMIERATGEBER

## INDIVIDUELLE LEISTUNGSVORAUSSETZUNGEN



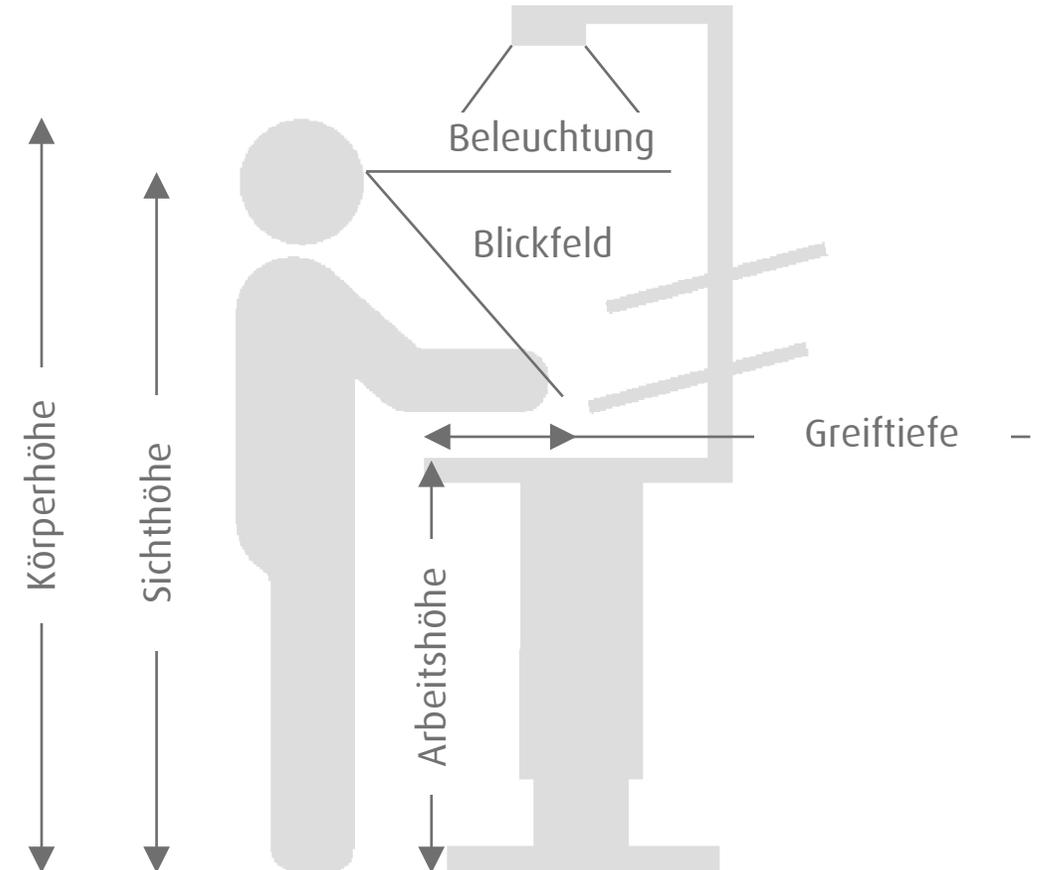


# ERGONOMIERATGEBER

## KÖRPERMASSE UND IHRE BEDEUTUNG

Ergonomische Anforderungsmerkmale der nutzungsgerechten Auslegung von Produkten und Arbeitsplätzen.

Geometrische Auslegung von Produkten unter Beachtung größter anthropometrischer Differenzen in der Nutzergruppe.





# ERGONOMIERATGEBER

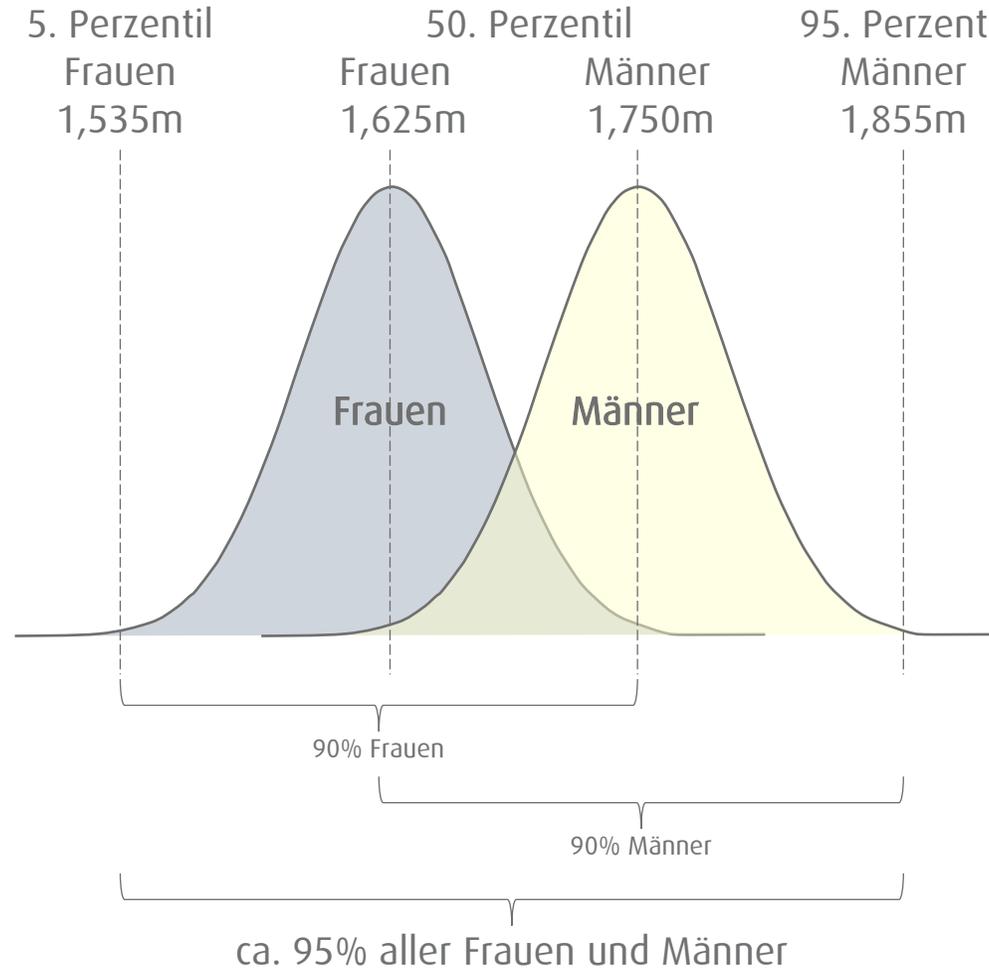
## ANFORDERUNGEN ZUR MASSLICHEN AUSLEGUNG



- Sicherheit (Einhaltung von Sicherheitsabständen)
- Erreichbarkeit, Funktionssicherheit (z. B. bei Betätigung von Stellteilen)
- ausreichender Bewegungsraum (Zugänglichkeit für Teile des Körpers, Freiräume, Wirkräume)
- physiologisch günstige Körperhaltungen (Anpassung an wechselnde Belastungen)
- sicheres und ermüdungsarmes Handhaben von Gegenständen
- Optimierung der Sichtgeometrie (Sichtmaße, Blickwinkel, Blickfelder)



# ERGONOMIERATGEBER KÖRPERGRÖSSENKLASSEN



Quelle: DIN 33402-2:2020-12

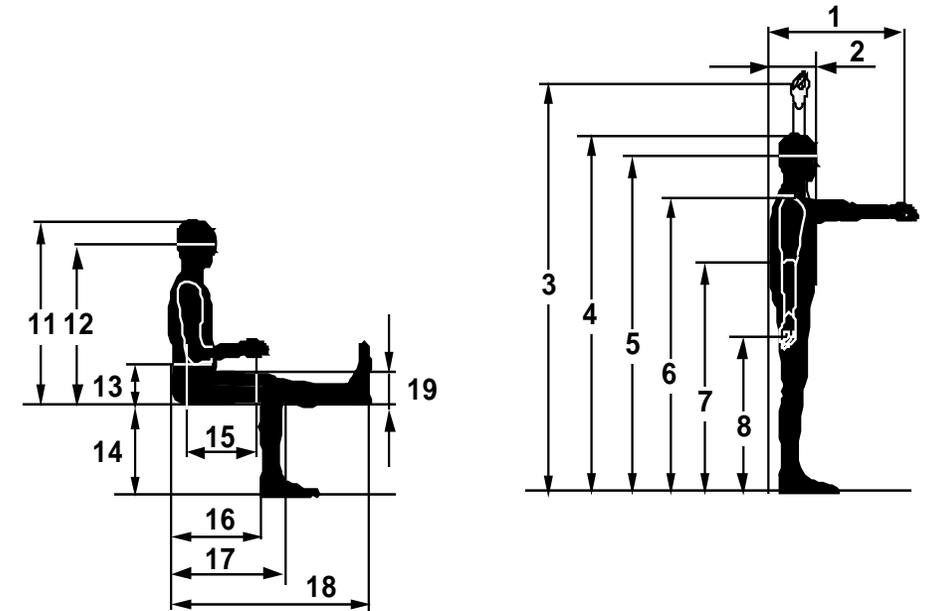


# ERGONOMIERATGEBER

## KÖRPERMASSE NACH DIN (AUSZUG)



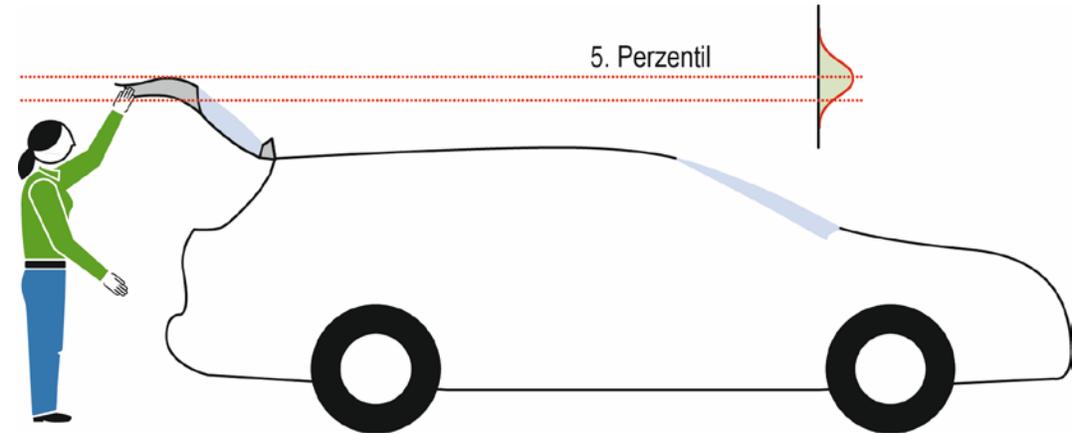
unbekleidete Personen, 18 bis 65 Jahre		Perzentile					
		männlich			weiblich		
No.	Abmessungen [cm]	5	50	95	5	50	95
1	Reichweite nach vorn	68.5	74.0	81.5	62.5	69.0	75.0
2	Körpertiefe	26.0	28.5	38.0	24.5	29.0	34.5
3	Reichweite nach oben (beidarmig)	197.5	207.5	220.5	184.0	194.5	202.5
4	Körperhöhe	165.0	175.0	185.5	153.5	162.5	172.0
5	Augenhöhe	153.0	163.0	173.5	143.5	151.5	160.5
6	Schulterhöhe	134.5	145.0	155.0	126.0	134.5	142.5
7	Ellbogenhöhe über der Standfläche	102.5	110.0	117.5	96.0	102.0	108.0
8	Höhe der Hand über der Standfläche	73.0	76.5	82.5	67.0	71.5	76.0
11	Körpersitzhöhe (Stammlänge)	85.5	91.0	96.5	81.0	86.0	91.0
12	Augenhöhe im Sitzen	74.0	79.5	85.5	70.5	75.5	80.5
13	Ellbogenhöhe über der Sitzfläche	21.0	24.0	28.5	18.5	23.0	27.5
14	Länge d. Untersch. m. Fuß	41.0	45.0	49.0	37.5	41.5	45.0
15	Ellbogen-Griffachsen-Abstand	32.5	35.0	39.0	29.5	31.5	35.0
16	Sitztiefe	45.0	49.5	54.0	43.5	48.5	53.0
17	Gesäß-Knie-Länge	56.5	61.0	65.5	54.5	59.0	64.0
18	Gesäß-Bein-Länge	96.5	104.5	114.0	92.5	99.0	105.5
19	Oberschenkelhöhe	13.0	15.0	18.0	12.5	14.5	17.5



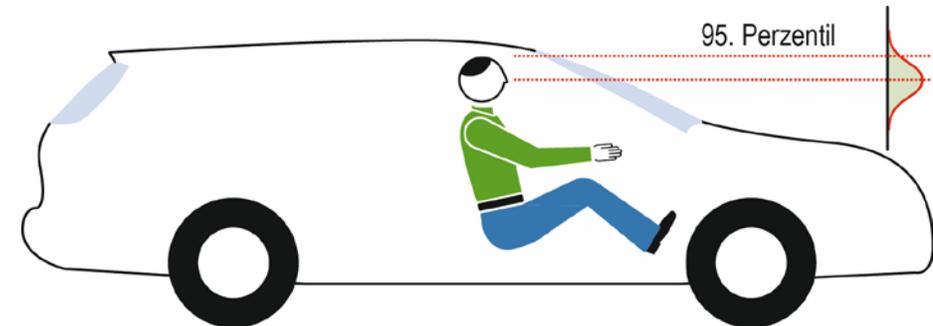
Quelle: DIN 33402-2: 2020 (Auszug)

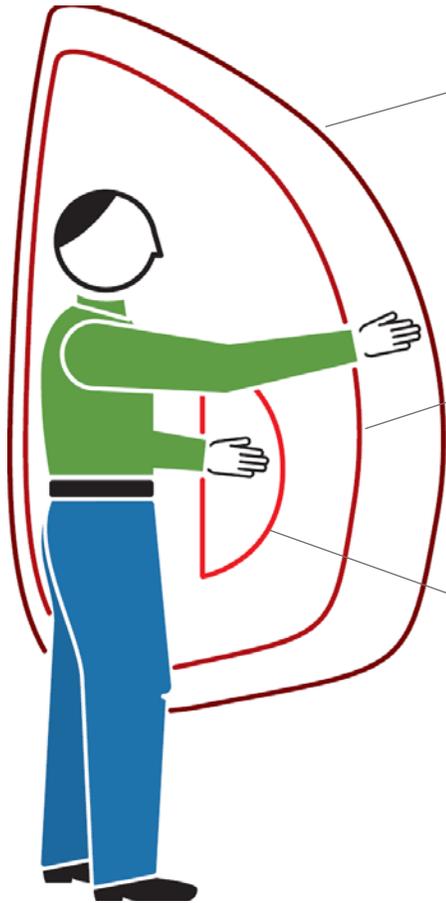


Äußere Abmessungen orientieren sich an der kleinsten Person.



Innere Abmessungen orientieren sich an der größten Person.





## Anatomisch maximaler Greifraum

- maximal ausgestreckte Arme
- Mitbewegung des Schultergelenks

## Physiologisch großer Greifraum

- weitgehend ausgestreckte Arme
- keine Mitbewegung des Schultergelenks
- ca. 10 % kleiner als anatomisch maximaler Greifraum

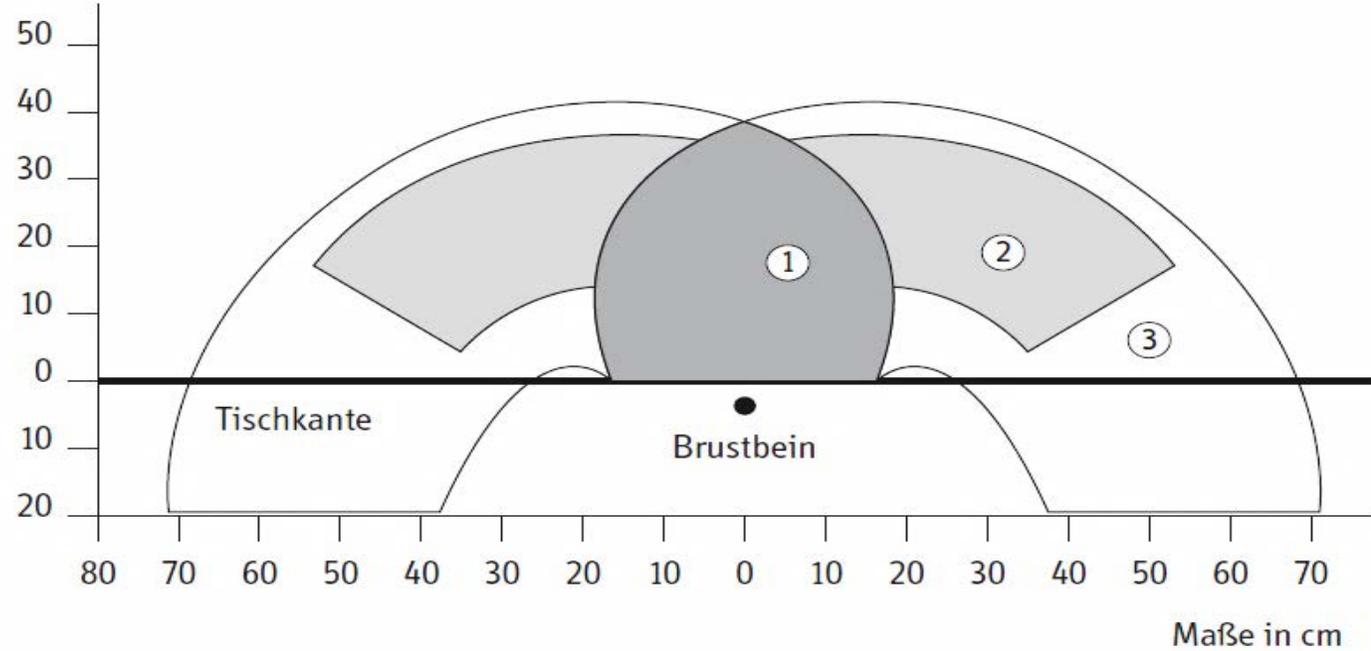
## Physiologisch kleiner Greifraum

- Oberarme entspannt herabhängend
- Unterarme abgewinkelt
- Keine Mitbewegung des Schultergelenks



# ERGONOMIERATGEBER

## GREIFRAUM 5. PERZENTIL FRAU



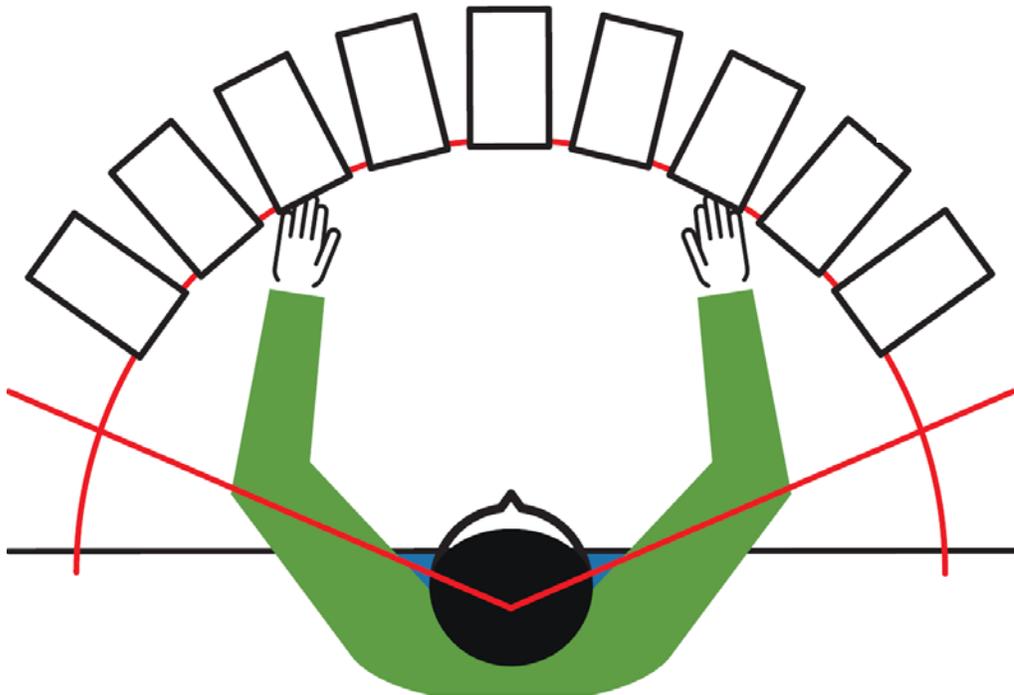
Greifflächen in der Tischebene  
(ca. 20 cm über Sitzebene)  
Greifraumhöhe max 730 mm (bevorzugt 506 mm)

1 = Beidhandzonen  
2 = Einhandzone  
3 = erweiterte Einhandzone

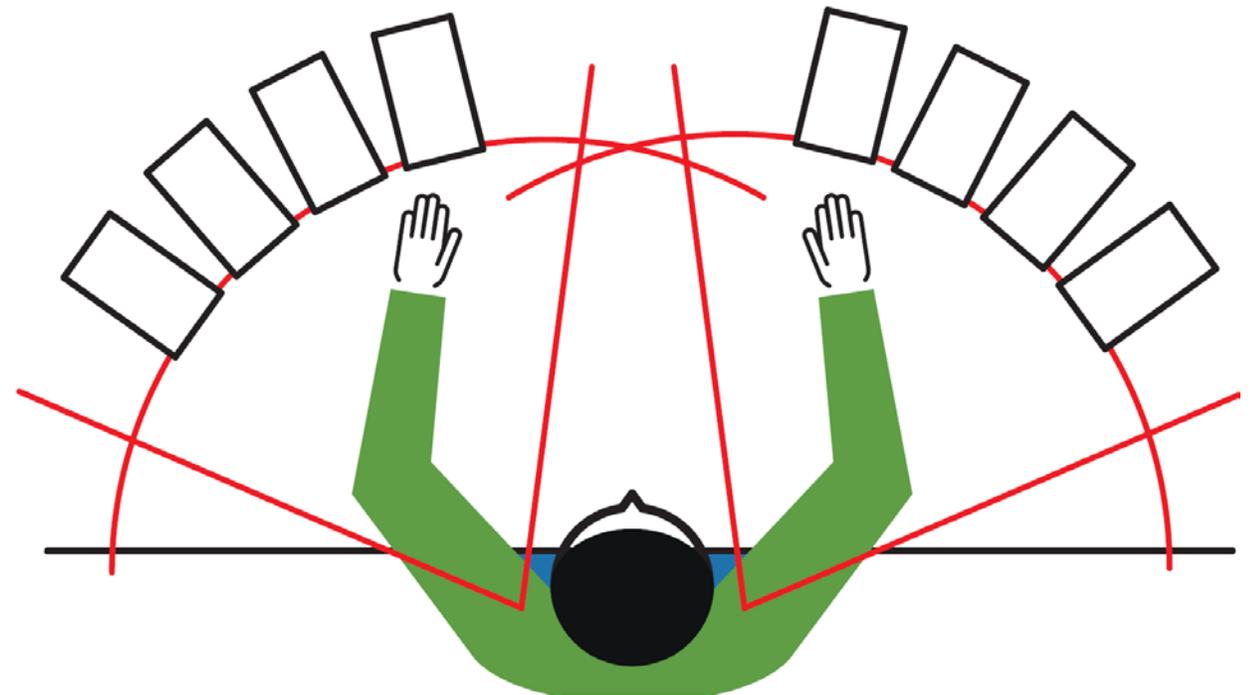


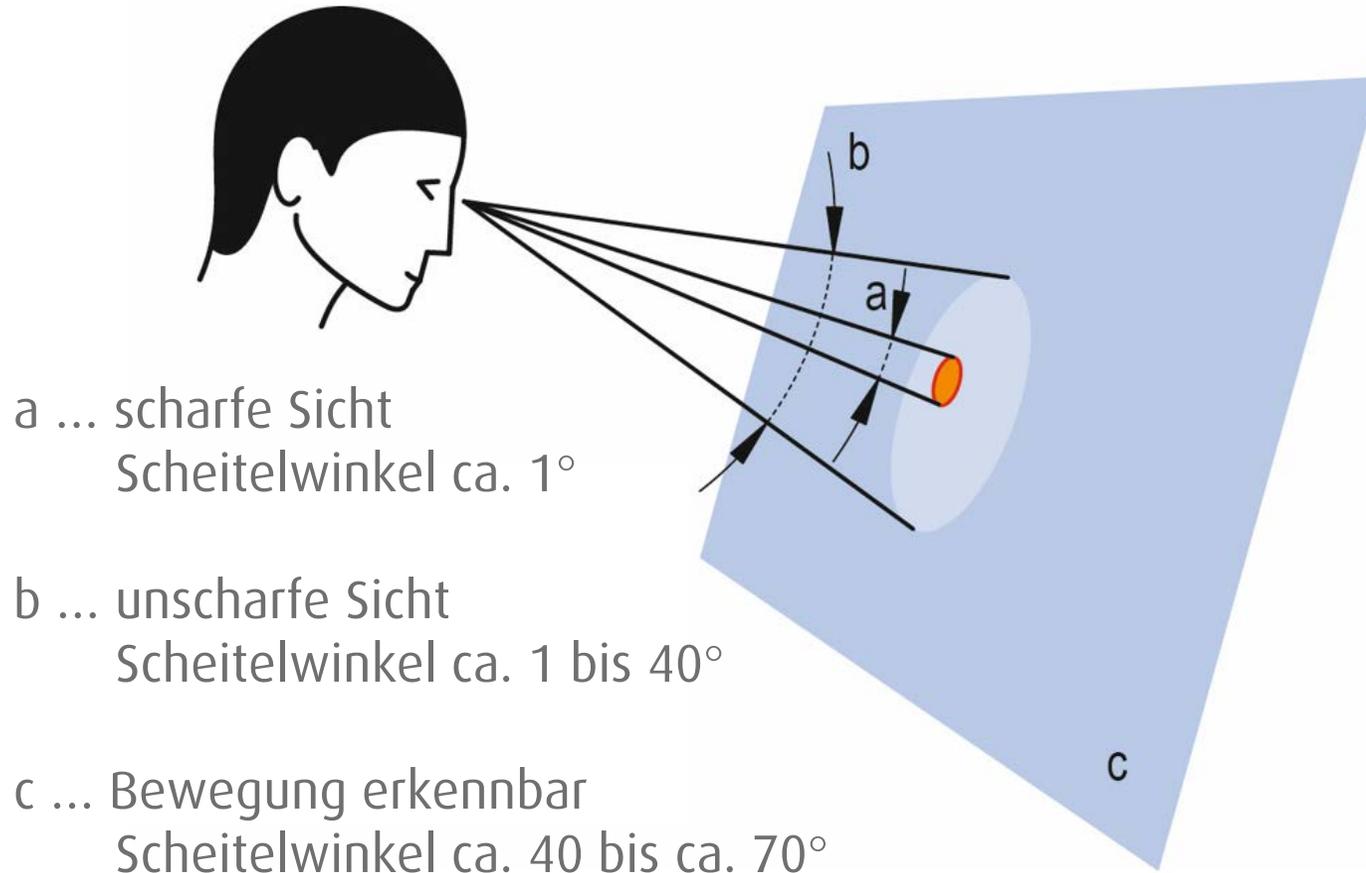
# ERGONOMIERATGEBER ANORDNUNG MATERIALBEREITSTELLUNG

ungünstig



günstig







# ERGONOMIERATGEBER

## SICHTGEOMETRIE: SEHACHSE, BLICKNEIGUNG

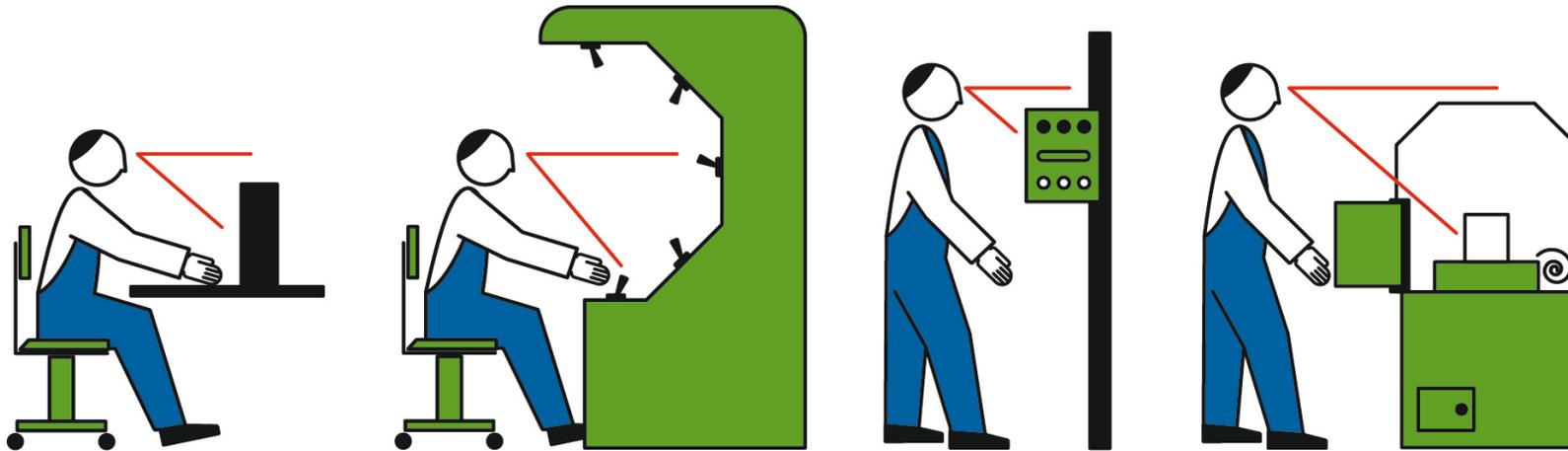


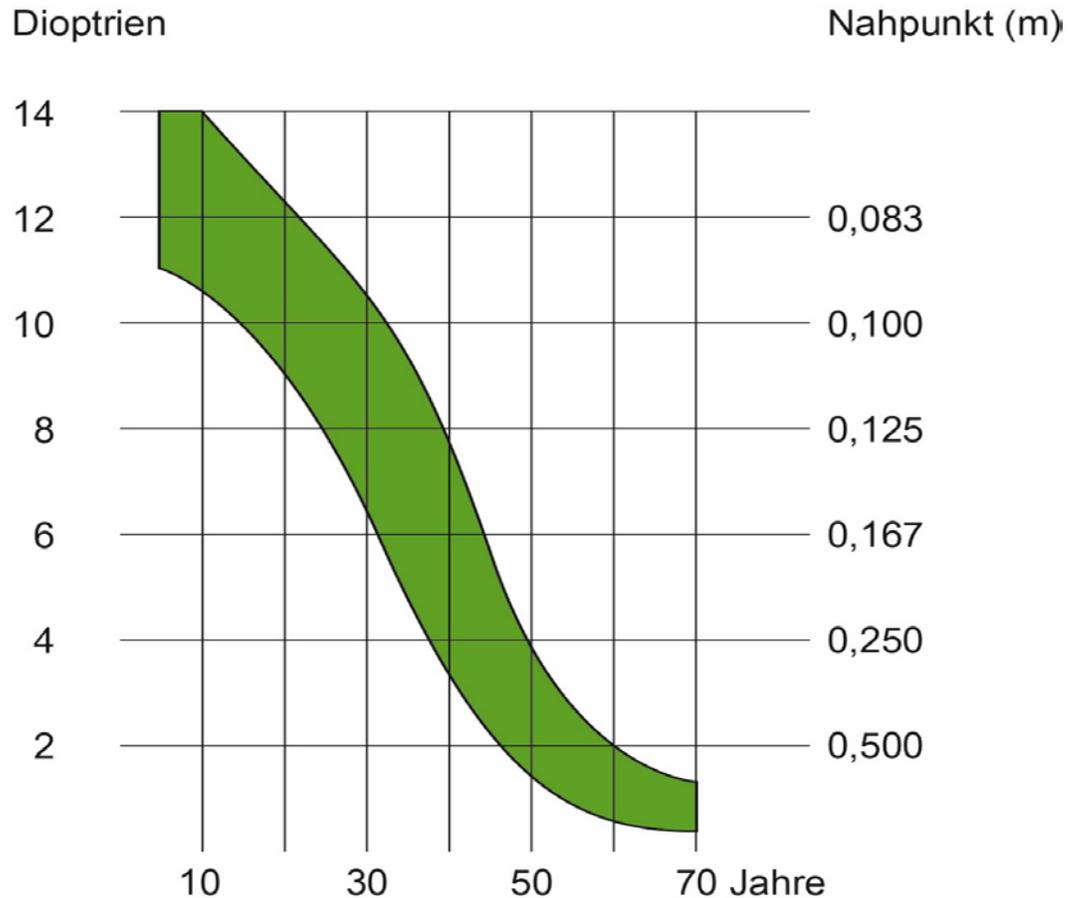
Kopf- und Blickneigung

0°

25 bis 35° - normale Sehachse im Stehen

35 bis 40° - normale Sehachse im Sitzen



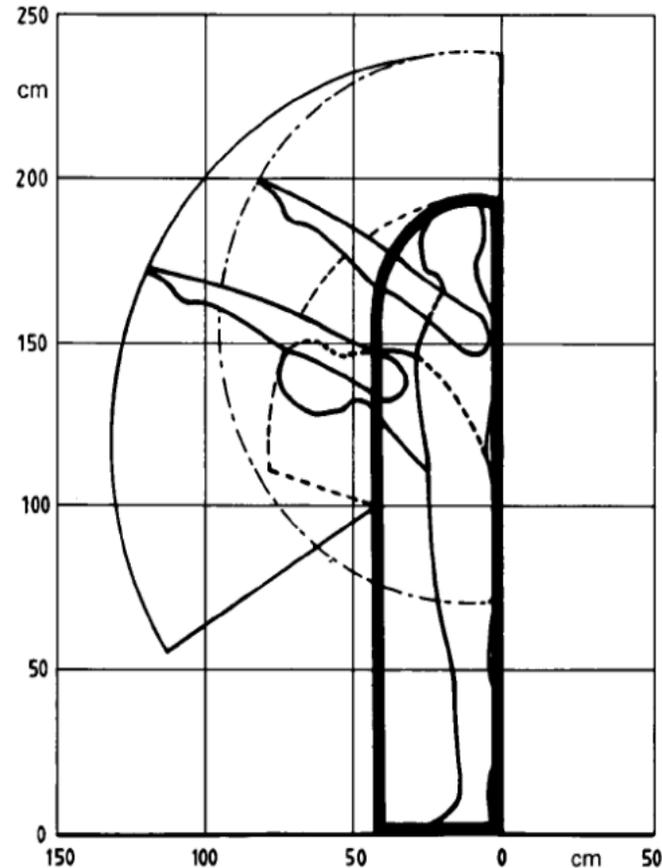
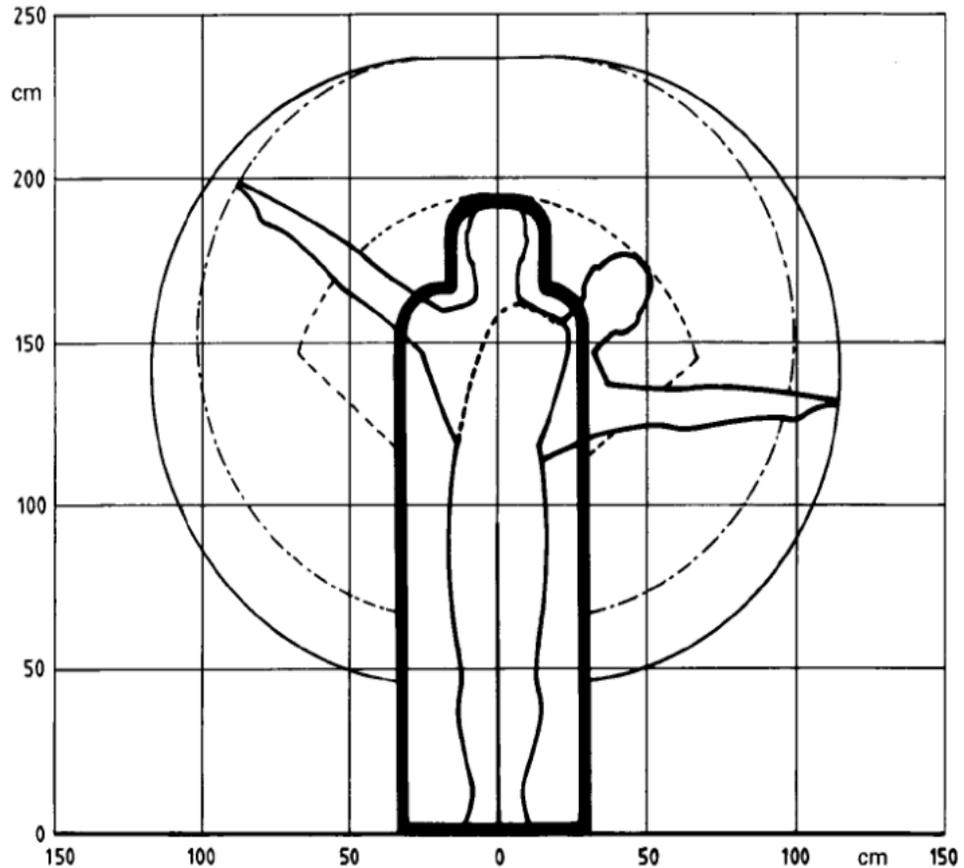


Akkommodation ist die Fähigkeit des Auges, sich auf unterschiedliche Sehentfernungen einzustellen.

- Die Linse ändert dabei ihre Dicke (Breckkraft)
- Akkommodationskraft lässt mit zunehmendem Alter nach



# ERGONOMIERATGEBER KÖRPERFREIRAUM



Bewegungsraum für  
Arbeits- und Ausgleichs-  
Bewegungen.

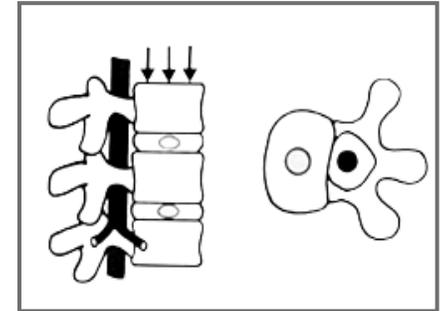
Maßgebend ist das 95.  
Perzentil der  
Nutzergruppe.

Quelle: DIN 33402-3

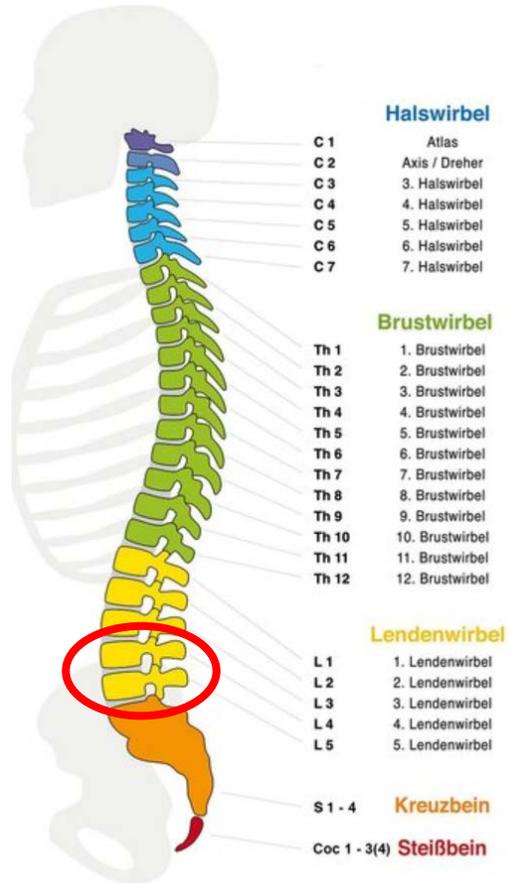
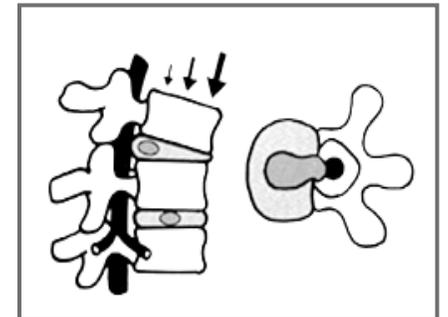


95% aller Bandscheibenschäden betreffen den Lendenwirbel L4, L5.

Günstige (= gleichmäßige) Belastung der Wirbel:



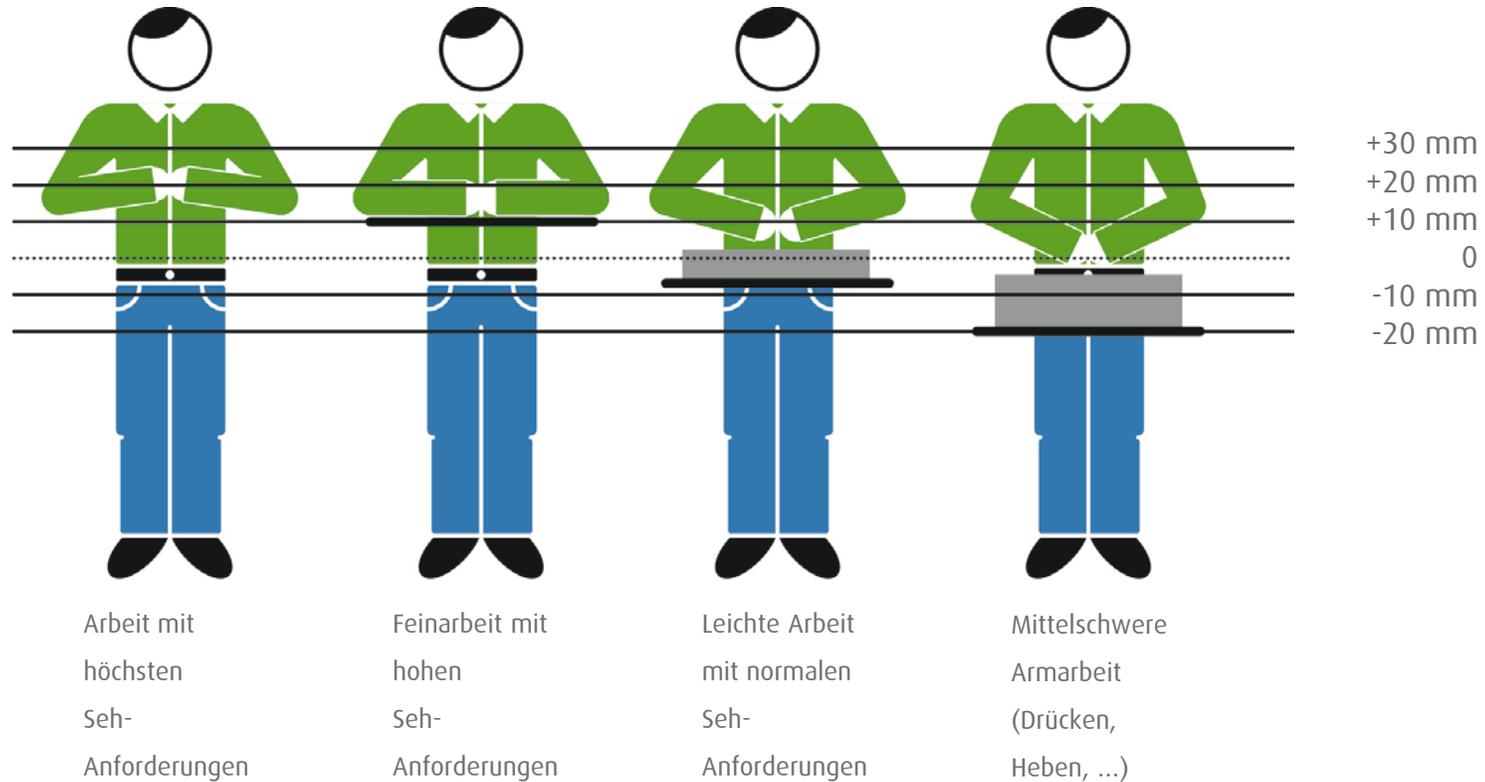
Ungünstige (= ungleichmäßige) Belastung der Wirbel:





# ERGONOMIERATGEBER

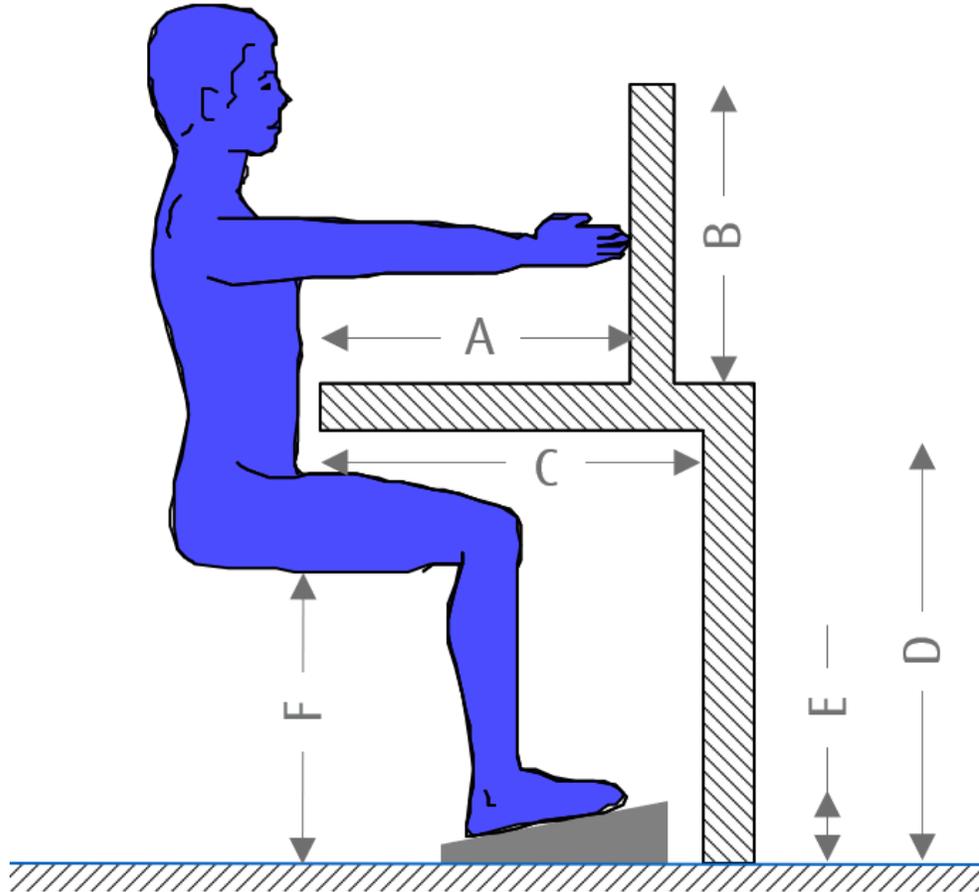
## ARBEITSHÖHEN - GENEUIGKEITSGRAD





# ERGONOMIERATGEBER

## ABMESSUNGEN AN EINEM SITZARBEITSPLATZ

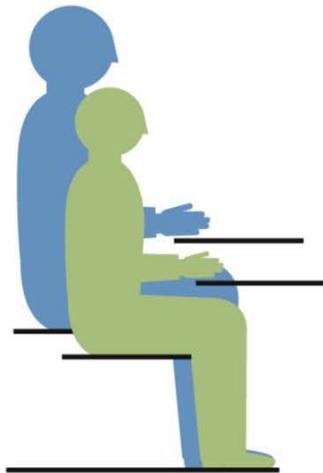


Maß	Bezeichnung	Gestaltung
A	Greifweite	5. Perzentil
B	Aufbauhöhe	5. Perzentil
C	Beinfreiraum Tiefe	95. Perzentil
D	Beinfreiraum Höhe	95. Perzentil
E	Fußstützenhöhe	5.-95. Perzentil
F	Sitzhöhe	5.-95. Perzentil



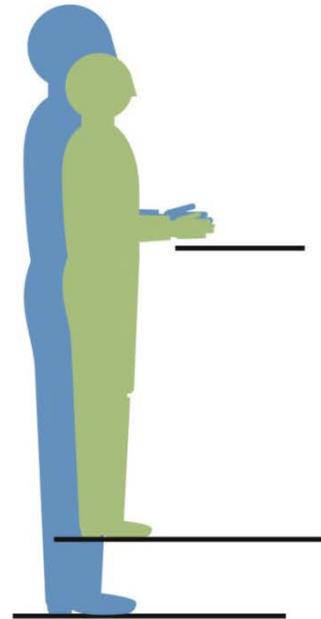
# ERGONOMIERATGEBER ARBEITSPLATZTYPEN

95. Perzentil Mann  
5. Perzentil Frau



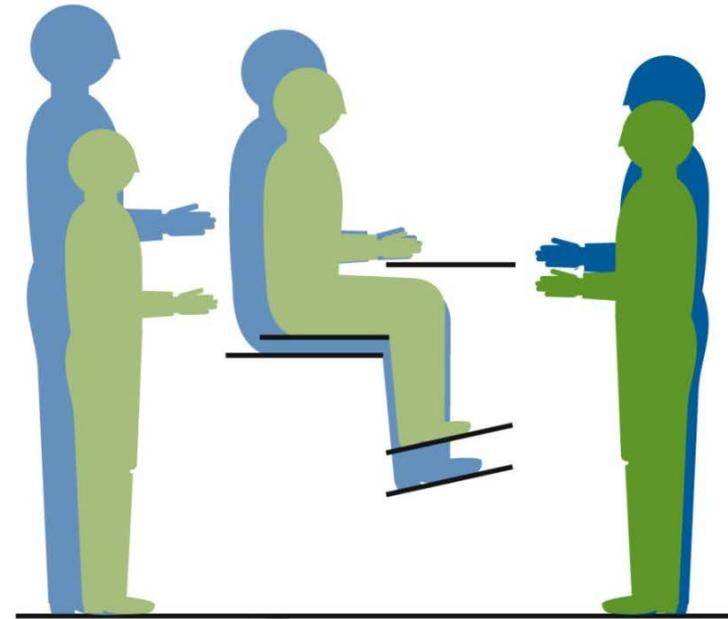
Sitz-Arbeitsplatz  
variable Tischhöhe  
variable Sitzhöhe

95. Perzentil Mann  
5. Perzentil Frau



Steh-Arbeitsplatz  
feste Tischhöhe

95. Perzentil Mann  
5. Perzentil Frau

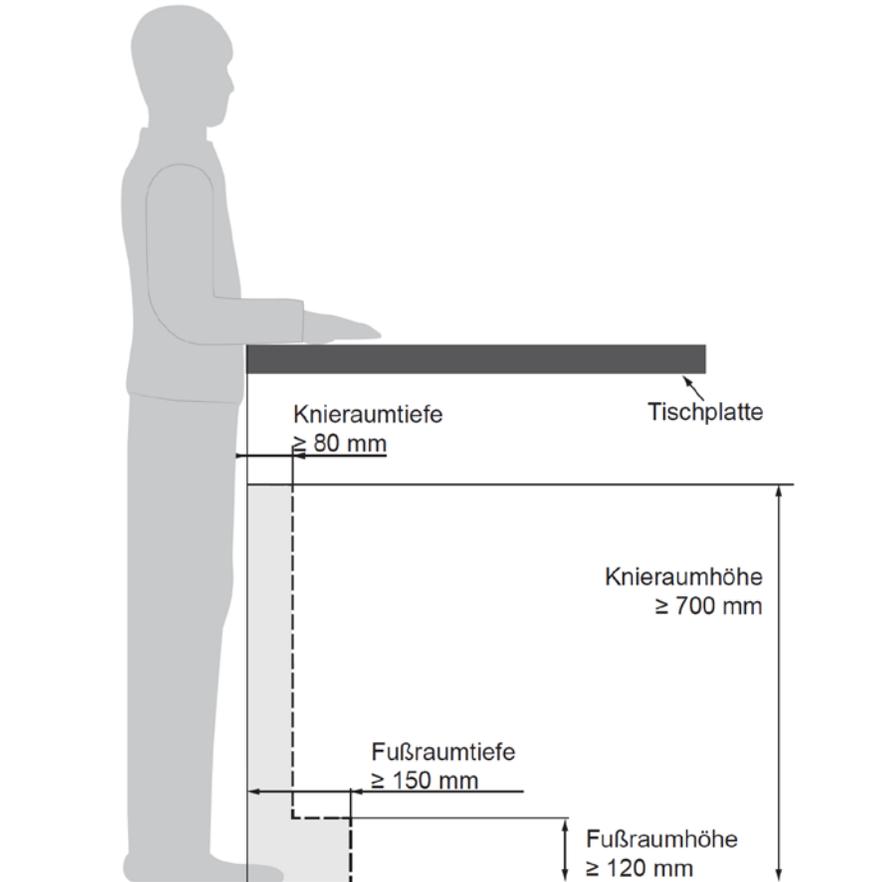
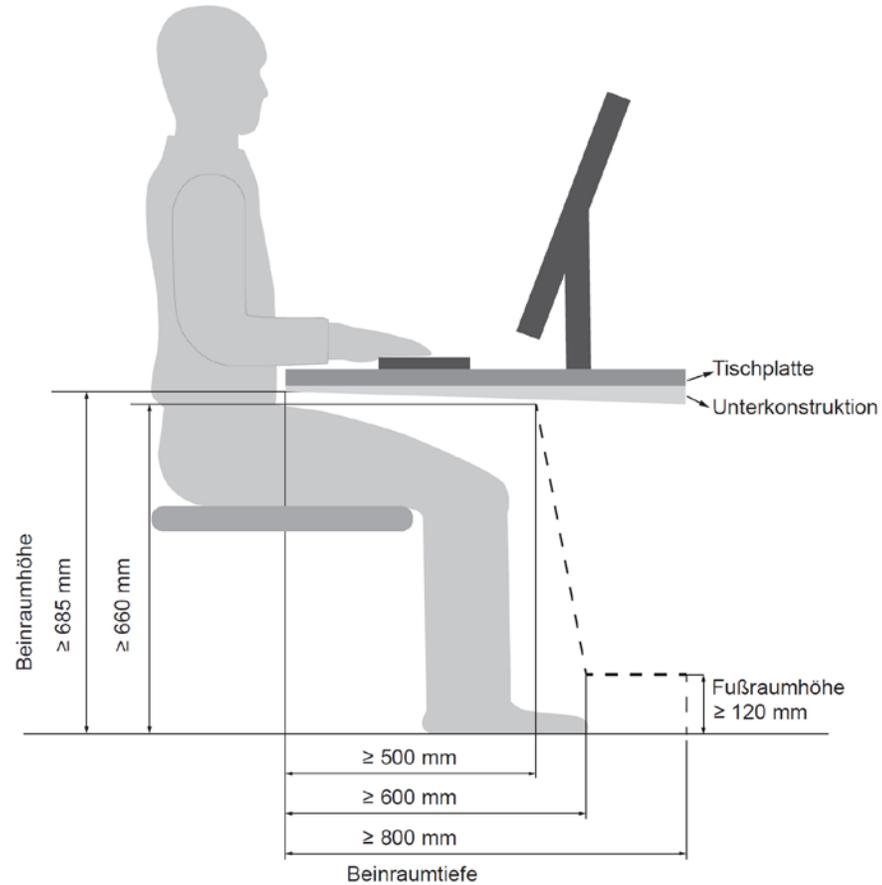


Sitz-/Steh-Arbeitsplatz  
feste Tischhöhe gemittelt  
variable Sitzhöhe  
variable Höhe Fußablage

50. Perzentil Mann  
50. Perzentil Frau



# ERGONOMIERATGEBER (MINDEST-) FREIRÄUME FÜR SITZ-/STEHTÄTIGKEIT





## 1 Maßliche und kräftemäßige Gestaltung

### Sichtbarkeit

- Was muss der Mitarbeiter sehen können?
- Hat er freie Sicht?

### Körperhaltungen, Bewegungen

- Position der Hände, Werkstücke und Arbeitsmittel?
- Haltung der anderen Körperteile?
- Welche Bewegungen sind notwendig?
- Entspricht die Körperhaltung den menschlichen Erfordernissen?

### Erreichbarkeit, Platz, Abmessungen

- Erreichbarkeit gut?
- Ausreichend Platz für die Tätigkeiten?
- Bereich 5. bis 95. Perzentil berücksichtigt?
- Links- oder Rechtshänder?

### Präzision und Kraft

- Entspricht die Kraft den menschlichen Leistungsvoraussetzungen?
- Abstützmöglichkeiten?
- Kein Verletzungsrisiko?

### Anzahl der Aktionen, Ausführungszeit

- Wie viele Aktionen sind notwendig und wie viel Zeit steht dafür zur Verfügung?

## 2 Mensch-Maschine-Interaktion

### Wahrnehmung, Feedback

- Was kann der Mitarbeiter wahrnehmen (sehen, hören, anfassen)?

### Interpretation, Entscheidung

- Welche Stereotypen sind relevant?
- Besteht ein Fehlerrisiko, können Missverständnisse auftreten?
- Besteht Fehlertoleranz?

### Wissen, Kompetenzen

- Welche Fachkenntnisse und Kompetenzen sind erforderlich?
- Gibt es technische Referenzsysteme und klare Qualitätsanforderungen?

### Zuverlässigkeit, Ausführungszeit

- Besteht ein Fehlerrisiko?

## 3 Arbeitsumgebung und organisatorische Gestaltung

### Physische Bedingungen (Geräuschpegel, Licht, Vibrationen, usw.)

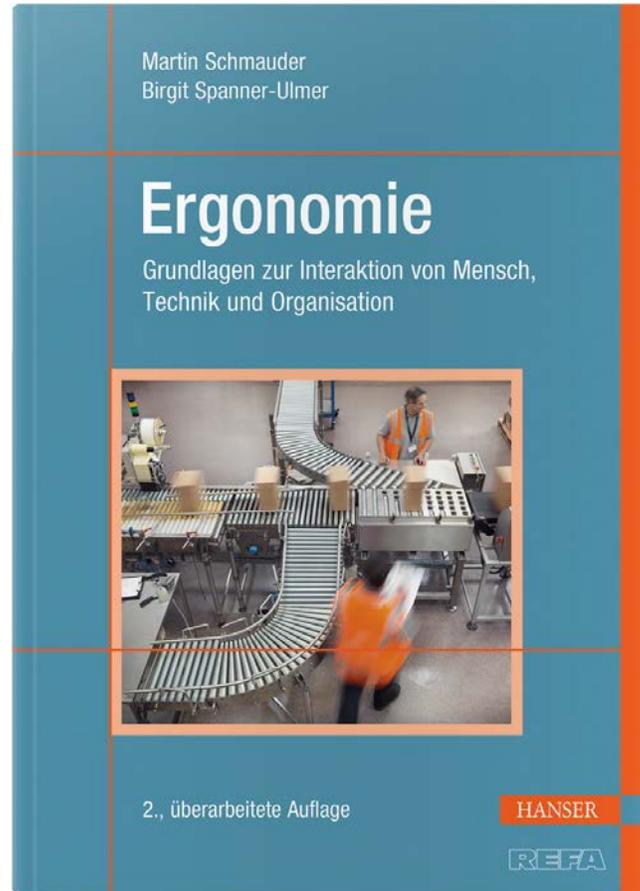
- Grenzwerte eingehalten?

### Räumliche Organisation

- Welcher Platz ist notwendig (Arbeit, Vorbereitung, Lagerung)?
- Welcher Transport ist notwendig (Art, Häufigkeit)?

### Arbeitsorganisation

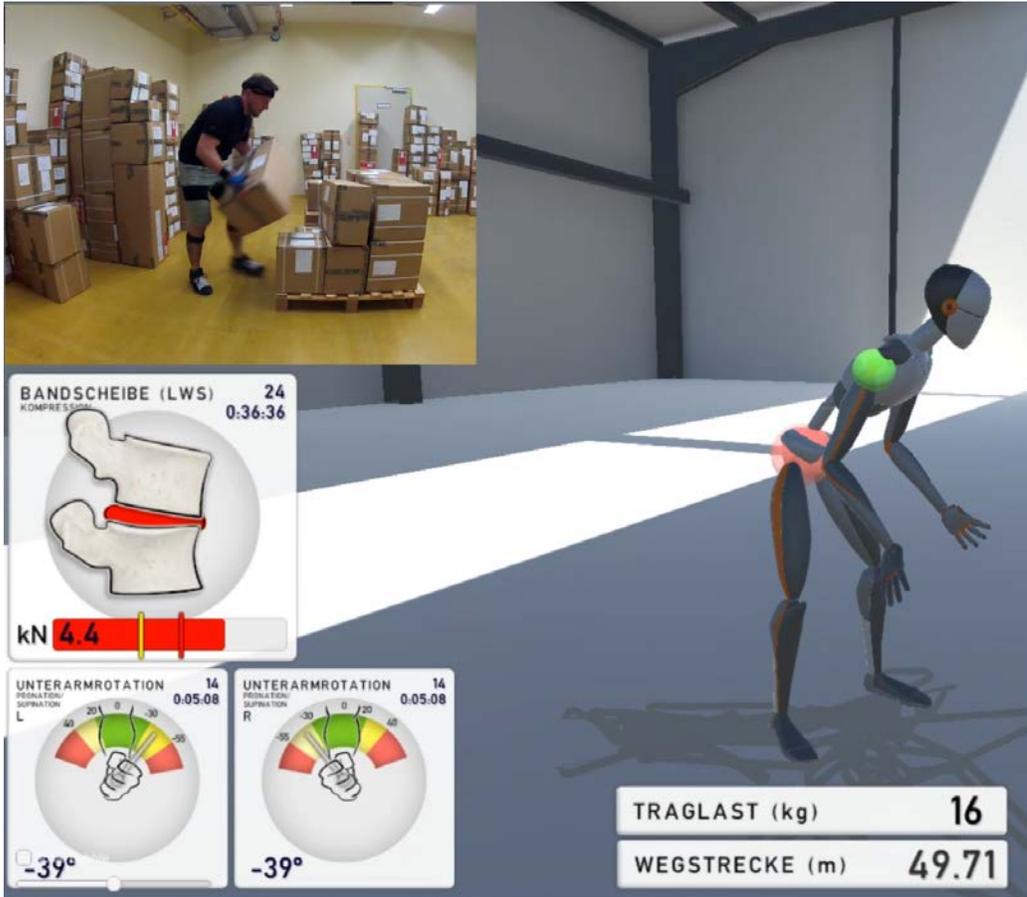
- Gibt es eine Beschreibung der Abläufe mit Zeitangaben?



Ergonomie  
Grundlagen zur Interaktion von Mensch, Technik und  
Organisation

Autor

Prof. Dr.-Ing. Martin Schmauder  
Professur Arbeitswissenschaft  
Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme  
TU Dresden  
Dürerstraße 26  
01062 Dresden



**Messen. Analysieren. Optimieren.**  
In 3 Stufen zu dauerhaft gesunden Arbeitsplätzen.

### 1 Belastungs-Messung

Werker/in führt ausgestattet mit 17 Inertialsensoren den Arbeitsablauf aus. Dabei wird die physische Belastung in Echtzeit aufgezeichnet und visualisiert.

### 2 Belastungs-Analyse

Auf Basis der Belastungsmessung werden die Belastungs-Reports erstellt. Das Avatar-Video wird mit der Video-Aufnahme der realen Person synchronisiert. Die Belastungen werden transparent.

### 3 Maßnahmen-Katalog

Aufgrund der Belastungs-Analyse werden Optimierungs-Vorschläge zu Ergonomie, Arbeitsplatzgestaltung sowie zur Verhaltens-/Verhältnisprävention ausgearbeitet. Die Maßnahmen werden im Online-Meeting präsentiert und Fragen beantwortet.



- Elektrisch höhenverstellbare Arbeitsplätze für Montage, Prüfung, Kommissionierung, Versand, ...
- (Kisten-) Hubgeräte
- Hebehilfen
- Stehhilfen
- (Montage-) Vorrichtungen
- Rüstwagen für Materialbereitstellung und den Vorrichtungswechsel
- (Transport-) Wagen mit elektrischem Fahrantrieb
- Arbeitsplatzbeleuchtung
- Exoskelette
- ...



ASSTEC GmbH & Co. KG  
Herrenbühlstraße 9  
D – 78658 Zimmern o. R.

Fon 0741.17476-0  
info@asstec.net

