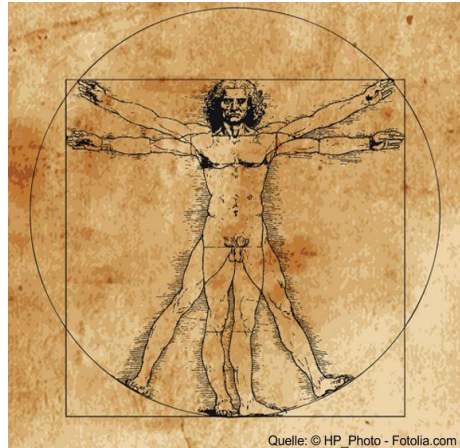


Arbeitsplatzgestaltung / Ergonomie



ID 013245

1

Grundlegende Ziele der Ergonomie

- **Humanität**
 - Ausschließen von Über- oder Unterforderungen
 - Arbeit muss menschengerecht sein
- **Wirtschaftlichkeit**
 - beste Arbeitsergebnisse und Wettbewerbsfähigkeit
- **anzuwenden** bei
 - Beurteilung an bestehenden und
 - Gestaltung von neuen Arbeitsplätzen/-systemen

ID 013246

2

Begriff Ergonomie

→ Anpassung der Arbeit an Eigenschaften und Fähigkeiten des Menschen durch Gestaltung von

- **Arbeitsmitteln**
(Maschinen, Werkzeuge, Hardware, Software, ...)
- **Arbeitsumgebung**
(Beleuchtung, Gefahrstoffe, Klima, Lärm, Strahlung, Vibration, ...)
- **Arbeitsplatz, Arbeitsraum**
(Bewegungsraum, Greifräume, Raumabmessungen, Stühle, Tische, ...)
- **Arbeitsinhalten**
(Anforderungsvielfalt, Belastungswechsel, ...)

ID 033182

3

Ausführbarkeit / Erträglichkeit / Zumutbarkeit



Arbeit **muss** ausführbar und erträglich sein.
Arbeit **sollte** zumutbar und zufriedenstellend sein.

ID 016922

4

Rechtsgrundlagen Ergonomie I

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG)
- Mutterschutzgesetz (MuSchG)
- Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG)
- Sozialgesetzbuch (SGB I-IX)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)



© iStock - Fotolia.com

ID 007051a

5

Rechtsgrundlagen Ergonomie II

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)
- Europäische Normung (DIN EN)
- Lärm- und Vibrationsarbeitsschutzverordnung (LärmVibrationArbSchV)
- Arbeitsmedizinische Vorsorge Verordnung (ArbmedVV)

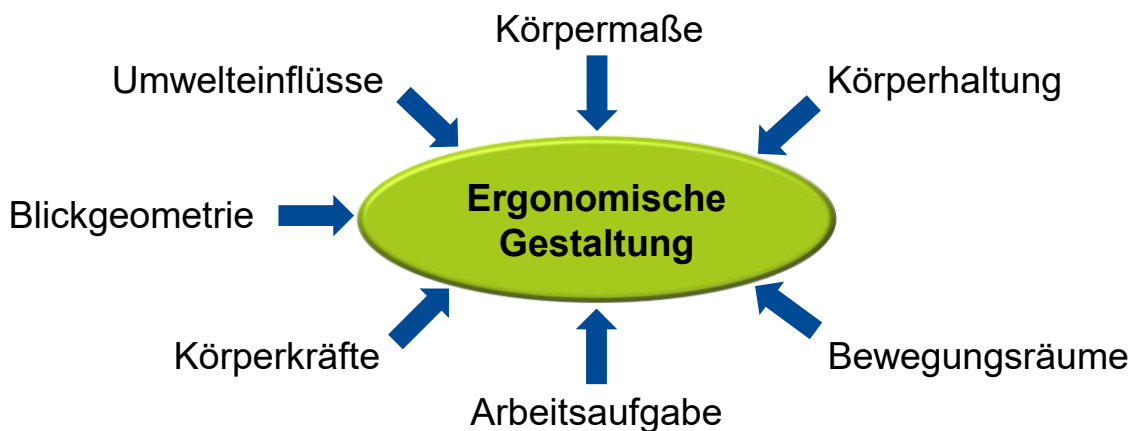


© iStock - Fotolia.com

ID 007051b

6

Einflüsse auf die Arbeitsplatzgestaltung?



ID 013247

15

Körperhaltungen im Arbeitsprozess



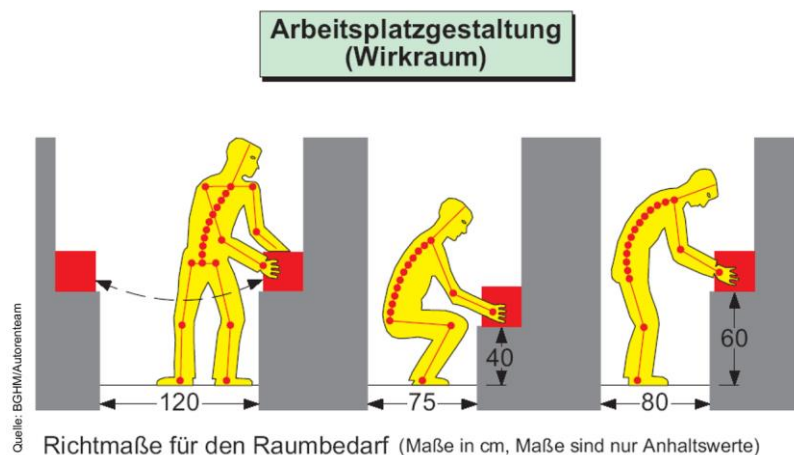
- Knien
- Stehen
- Sitzen
- Liegen
- Hocken



ID 016921

18

Richtmaße für den Raumbedarf (Beispiel)



ID 040831

22

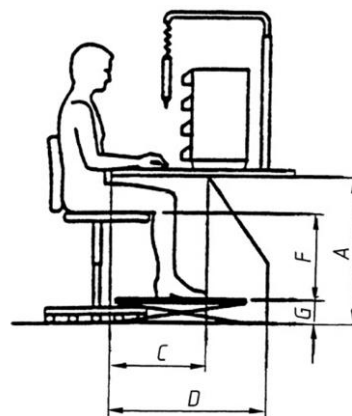
Maßliche Arbeitsplatzgestaltung

nach DIN EN ISO 14738:2009-07

Auszug Seite 14, Tabelle 5:

Sitzen, Raumanforderungen
für Beine und Füße

Beinraumhöhe	A = 820 mm
Beinraumtiefe Kniehöhe	C = 547 mm
Beinraumtiefe Fußbereich	D = 882 mm
Fußauflagehöhe	G = 0 bis 165 mm

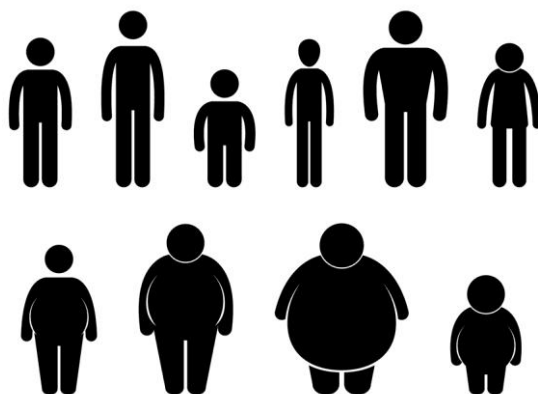


Quelle: DIN EN ISO 14738:2009-07, Tabelle 5

ID 040834

19

Beispiel: unterschiedliche Körpermaße



Quelle: © Jeremy - Fotolia.com

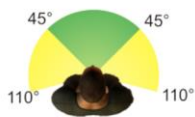
ID 015874

8

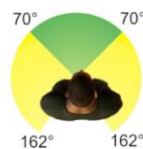
Gesichts-, Blick- und Umblickfeld



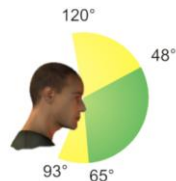
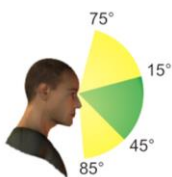
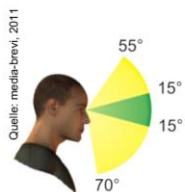
Gesichtsfeld
(unbewegt)



Blickfeld
(Augen mit bewegt)



Umblickfeld
(Augen und Kopf mit bewegt)

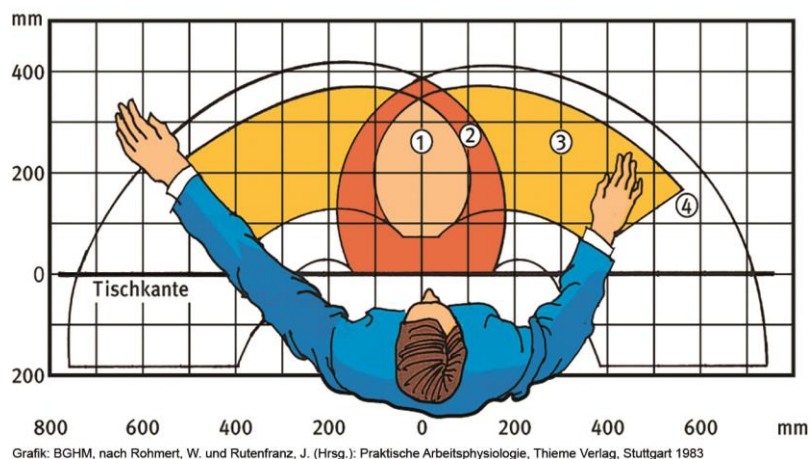


optimal
maximal

ID 040837

20

Optimaler Greifraum



- ① Arbeitszentrum
- ② Erweitertes Arbeitszentrum
- ③ Einhandzone
- ④ Erweiterte Einhandzone

ID 003102a

21

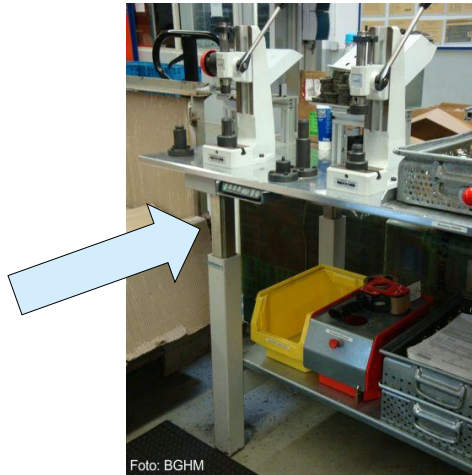
Ergonomische Schwenkmontage



ID 040846

23

Höhenverstellbarer Tisch



ID 013248

24

Montagehilfen

...zur Reduzierung von dynamischen / statischen Kräften



ID 040842

25

Dynamische Körperkräfte

1. Lastentransport



2. Montagetätigkeit



3. Bedienen einer Maschine



ID 040839

27

Produktergonomie - Griffe

...an Werkzeugen



Maschinen



Stellteilen



Anzeigen



ID 040847

26

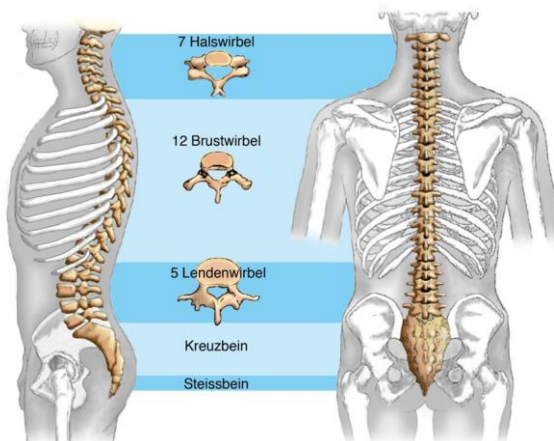
Ursachen für Rückenbeschwerden



ID 008029

31

Wirbelsäule - Lage im Körper

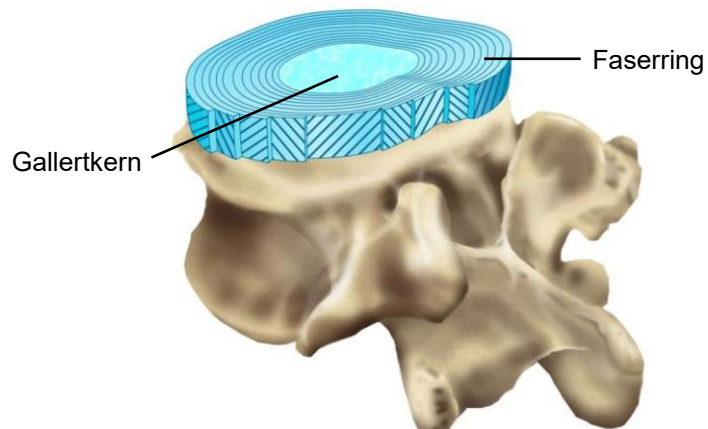


Grafik mit freundlicher Genehmigung der BGN

ID 005480

32

Bandscheibe - Aufbau

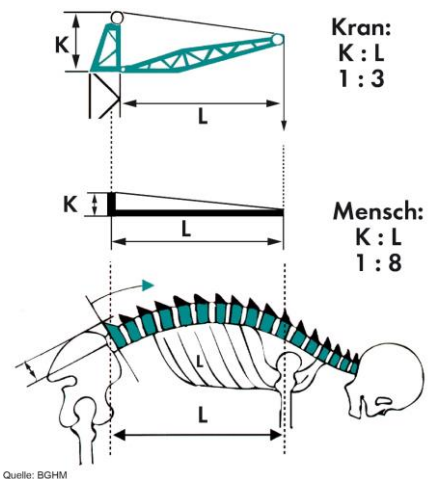


Grafik mit freundlicher Genehmigung der BGN

ID 005481

33

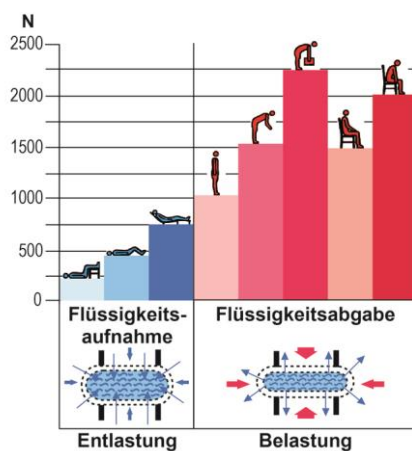
Hebelgesetz



ID 002419

34

Bandscheibenbelastung

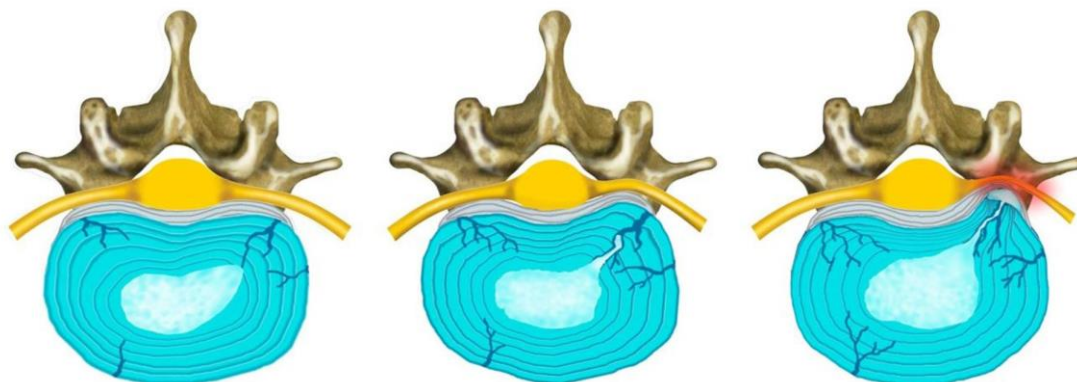


Grafik: BGHM

ID 002423

35

Bandscheibenvorfall - Entstehung



Grafik mit freundlicher Genehmigung der BGN

ID 013252

36

Arbeitsplatzgestaltung - Planungsfehler



ID 015875

29

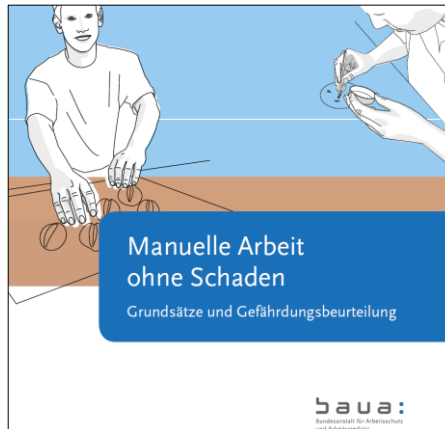
Falsches und richtiges Heben



ID 013195

40

Manuelles Heben, Tragen, Ziehen, Schieben, Teile-Handling - Leitmerkalmethode der BAuA



Leitmerkalmethode
unter www.baua.de



Maßnahmen im Betrieb und der Planung

- Hebe- und Tragevorgänge beschränken
- „Richtig“ Heben und Tragen
- Dynamische Belastung der Bandscheibe
- „Korrekte“ Körperhaltung (auch im Sitzen)
- Ausgleichsübungen, Rückentraining usw.
- Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung
(Hebe-, Trage- und Handlingshilfen zur Verfügung stellen)

Arbeitsplatzgestaltung - Positivbeispiel



Quelle: BGHM

Übungshalle Lengfurt



Foto: Edmolift Hebetchnik GmbH

ID 015876

30

Transporthilfsmittel

Reduzierung von Kraftaufwand und ungünstiger Körperhaltung
Ohne und mit mechanischer Antriebs-Unterstützung



Quelle: © Robert Kneschke - fotolia.com



Foto: BGHM



Foto: BGHM

ID 012336

38

Transporthilfsmittel

Reduzierung der Körperkräfte

Optimiertes Kippmoment durch Griffe und Haltevorricht

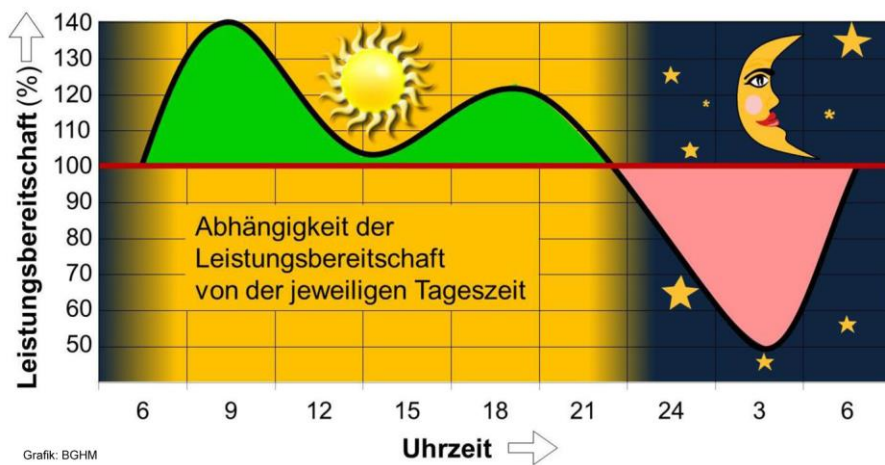


Quelle: © Stefan Rajewski - Fotolia.com

ID 012337

39

Physiologische Leistungsbereitschaft



ID 035134

10

Lichttechnische Gütemerkmale für die künstliche Beleuchtung von Innenräumen

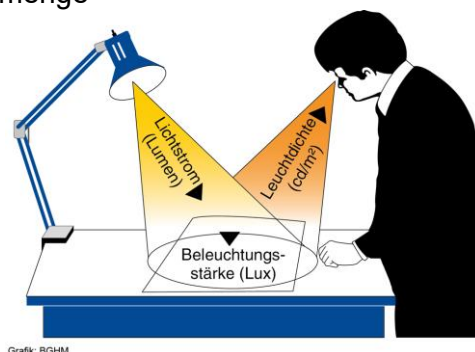
Beleuchtungsstärke	Nennbeleuchtungsstärke Planungs- und Mindestwerte
Leuchtdichtevertellung	Harmonische Helligkeitsverteilung Reflexionsgrade von Oberflächen
Blendungsbegrenzung	Direktblendung, Reflexblendung, Kontrastwiedergabe
Lichtrichtung und Schattigkeit	Grelles Licht, Schattenwirkung
Lichtfarbe und Farbwiedergabe	Farbeindruck, Farbwiedergabeeigenschaften

ID 005676

43

Grundgrößen der Beleuchtungstechnik

- **Lichtstrom in Lumen (lm)**
Gesamte von einer Quelle abgestrahlte Lichtmenge
- **Lichtausbeute in Lumen/Watt**
- **Lichtstärke in Candela (cd)**
Lichtstärke in eine Richtung
- **Beleuchtungsstärke in Lux**
Auf eine Fläche auftreffender Lichtstrom
 $1 \text{ Lux} = 1 \text{ Lumen/m}^2$
- **Reflexionsgrad**
- **Leuchtdichte in Candela/m²**
Helligkeitseindruck einer Fläche

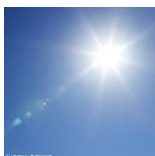


Grafik: BGHM

ID 080021

44

Beleuchtungsstärken - Beispiele



Mittagssonne im Sommer 100.000 lx



Bedeckter Himmel 20.000 lx



Mittagssonne im Winter 10.000 lx



Trüber Wintertag 3.000 lx



Gute Arbeitsplatzbeleuchtung 1.000 lx



Gute Straßenbeleuchtung 40 lx



Vollmond 0,25 lx

ID 005673

45

Mindestbeleuchtungsstärken nach ASR A3.4 Anhang 3

Beispiele:

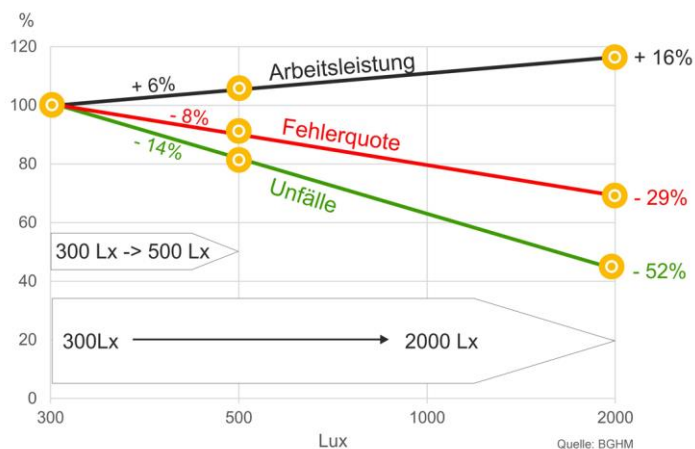
Arbeitsplatz / Tätigkeit	Beleuchtungsstärke [Lux]
Treppen; Lager mit Suchaufgabe	100
Grobe und mittlere Maschinenarbeiten: Toleranzen $\geq 0,1$ mm (hier bei Metallbe- und -verarbeitung)	300
Büro (Schreiben, Lesen, Datenverarbeitung)	500
Feine Montage (hier bei Metallbe- und -verarbeitung)	
Qualitätskontrolle (hier bei Holzbe- und -verarbeitung)	1000

Weitere Mindestbeleuchtungsstärken nach Tätigkeit und Branche sind dem Anhang 3 der ASR A3.4 zu entnehmen.
ASR entfaltet Vermutungswirkung.

ID 011634

46

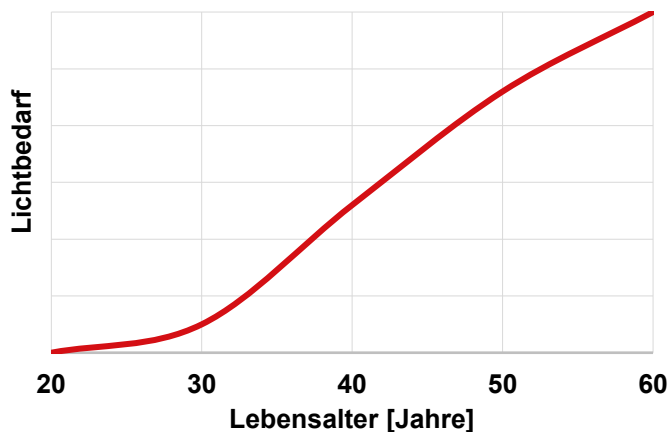
Studie zu Lichteinwirkungen in der Metallindustrie



ID 080014

47

Lichtbedarf und Lebensalter



Mit zunehmendem Lebensalter werden für einen gleichbleibenden Helligkeitseindruck stark steigende Beleuchtungsstärken benötigt.

Grafik: BGHM

ID 005671

48

Umsetzung gesundheitsgerechter Arbeitsplatzgestaltung

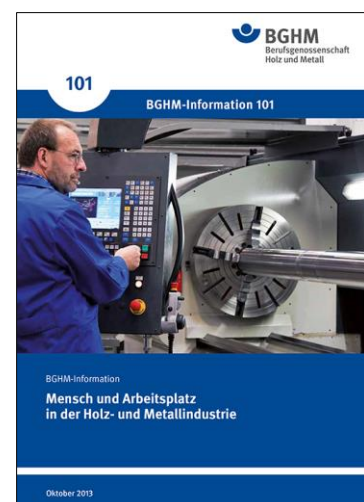
- Gefährdungsbeurteilung
- Checklisten für Arbeits(platz)gestaltung
- Berücksichtigung arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse in der Planung
- Beschäftigteninformation und -schulung (z. B. Rückenschule)
- Beschäftigtenbefragung und -beteiligung
- Abhilfe im Einzelfall bei Beschwerden
- Abstellen von „ergonomischen Selbsthilfen“
- Gesundheitszirkel
- KVP-Prozess und betriebliches Vorschlagswesen
- Aktionen oder Beschäftigtentag
- Hinzuziehen externer Expertinnen und Experten

ID 011383

49

Informationsquellen

- BGHM-Information 101
- BGHM-Fachthema „Ergonomie und Arbeitsplatzgestaltung“ inkl. Unterthemen (bghm.de, Webcode 520)
- baa.de



ID 012338

50