



Tipps

Ergonomische Gestaltung von Montagearbeitsplätzen

Belastungsfaktoren an Montagearbeitsplätzen

In Berufen mit Montagetätigkeiten ist das Risiko für Arbeitsunfähigkeit erhöht. Ursachen hierfür sind psychische und physische Fehlbelastungen, deren Auswirkungen psychische Erschöpfung und Beschwerden des Muskel-Skelettsystems sein können. Viele Belastungen am Montagearbeitsplatz können bereits durch einfache Maßnahmen reduziert werden.

Dieser Ergo-Tipp gibt wertvolle Hinweise:

- für die Planung neuer Montagearbeitsplätze
- zur Optimierung der bestehenden Arbeitsplätze
- bei der Benutzung der Arbeitsplätze



Ungünstige Körperhaltung



Schlechte Arbeitsumgebung (Klima, Lärm, Beleuchtung, Vibration ...)

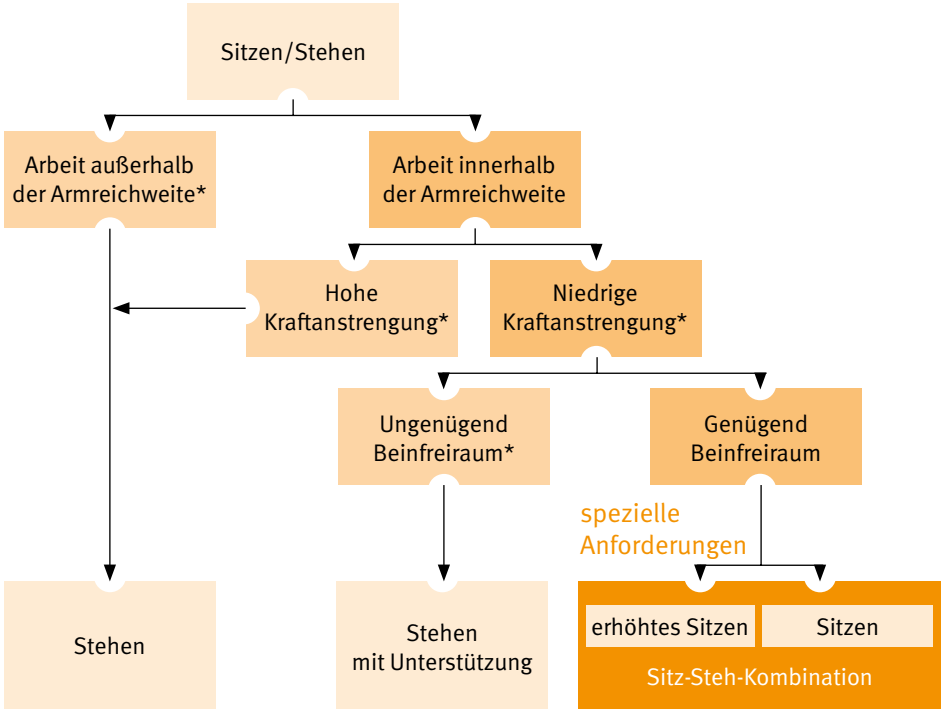


Zeitdruck



Monotone Bewegungsabläufe

Sitzen oder stehen?



* alternative Gestaltungsmöglichkeiten prüfen (Quelle: DIN ISO 14738 – vereinfacht)

Grundsätzlich sollten Montagearbeitsplätze so gestaltet werden, dass sie sowohl das Sitzen als auch das Stehen ermöglichen. Wenn der Wechsel zwischen Sitzen und Stehen nicht möglich ist, ist die sitzende Körperhaltung zu bevorzugen.

Bestimmte Faktoren im Arbeitsablauf (z. B. Arbeit außerhalb der Armreichweite oder hohe Kraftanstrengung) können jedoch auch das Stehen als Arbeitshaltung erforderlich machen.

Dynamik durch Stehen und Sitzen

Ein regelmäßiger Wechsel zwischen Sitzen und Stehen dient der Vermeidung von Muskelinaktivität, -verspannungen und Haltungsmonotonien, der Aktivierung des Herz-Kreislauf- und vegetativen Systems und der Entwicklung eines dynamischen und effizienteren Arbeitsstils.

Optimal:

- bis 4 Haltungswechsel pro Stunde
- die einzelnen Stehphasen nicht länger als 20 Minuten
- statisches Sitzen und Stehen vermeiden

Maximal:

- 2 Stunden kontinuierliches Sitzen
- 1 Stunde ununterbrochenes Stehen

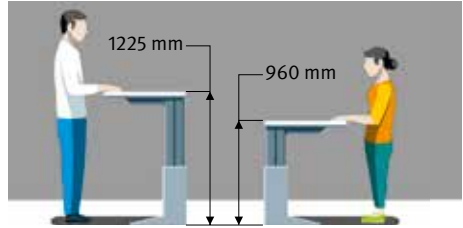


Arbeitshöhe

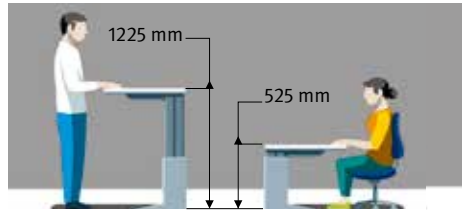
Arbeitsgegenstände sind möglichst in eine Position zu bringen, die es erlaubt, in aufrechter und natürlicher Haltung zu arbeiten. Längeres oder häufiges Beugen, Verdrehungen von Kopf und Oberkörper, ausgeprägte Streckhaltung des Kopfes oder Hochziehen der Schultern können zu Beschwerden führen.

An Montagearbeitsplätzen kann sich, je nach zu fertigendem Produkt, die Arbeitshöhe deutlich von der Arbeitsflächenhöhe unterscheiden. Auch die unterschiedlichen Körpergrößen der Beschäftigten müssen berücksichtigt werden. Höhenverstellbare Montagearbeitsplätze ermöglichen die Anpassung der Arbeitshöhe an die individuellen Körpermaße und an das zu fertigende Produkt. Sehdistanz und Kraftaufwand sind zusätzlich zu berücksichtigen. Damit eine Höhenverstellung genutzt wird, sollte sie einfach und ohne großen Aufwand zu bedienen sein. Die elektrische Höhenverstellung mit Bedienteil an der Vorderkante der Tischfläche hat sich bewährt.

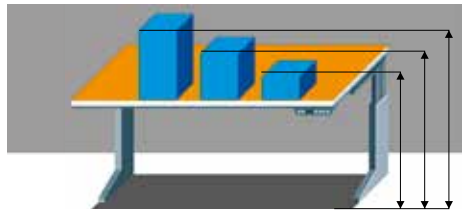
Sind keine höhenverstellbaren Arbeitstische verfügbar, ist die Tischhöhe eines Steharbeitsplatzes vorzuziehen. So kann mit Hochstühlen, Stehhilfen oder geeigneten Fußstützen eine Sitz-/Stehdynamik ermöglicht werden.



Unterschiedliche Arbeitsflächenhöhen bei reinen Steharbeitsplätzen



Unterschiedliche Arbeitsflächenhöhen bei Steh-Sitz-Arbeitsplätzen



Unterschiedliche Arbeitshöhen



Elektrische Höhenverstellung

Hochstühle

Arbeitsstühle mit einer Sitzflächenhöhe von mehr als 650 mm haben aufgrund des höheren Schwerpunktes und der damit verbundenen Kippgefahr keine Rollen. Aufgrund der fehlenden Rollen können die Beschäftigten auf dem Stuhl sitzend nicht unter die Arbeitsfläche fahren. Hier kommt es auf die richtige Handhabung der Hochstühle an: Stuhl ausrichten ①, Sitzfläche um 90° drehen ②, aufsteigen ③ und einschwenken ④.

Der Einsatz von Hochstühlen erfordert gleichzeitig die Nutzung geeigneter Fußstützen:

- großflächige Fußauflagefläche, um Zwangshaltungen der Füße und Beine zu vermeiden
- verstellbar in Höhe und Neigung (möglichst aus der sitzenden Arbeitsposition heraus)
- die Aufstiegshilfe am Hochstuhl ersetzt keine Fußstütze

Die erforderliche Breite des Beinfreiraums unterhalb des Arbeitstisches vergrößert sich bei der Verwendung von Hochstühlen von 800 mm auf 1100 mm. Die vergrößerte Breite des Beinfreiraums verhindert ein Anstoßen der Knie beim Einschwenken der Beine unter die Arbeitsfläche.



Stuhl ausrichten



Sitzfläche 90° drehen



Aufsteigen



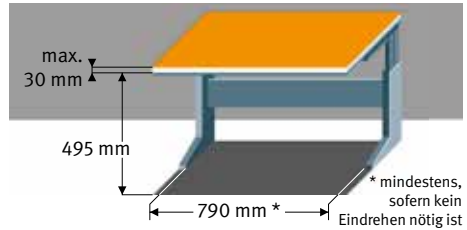
Einschwenken

Bewegungsfreiheit

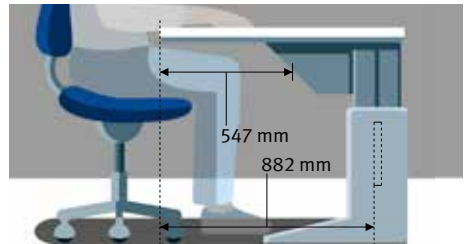
Bei Montagearbeiten benötigen Beschäftigte bestimmte Bewegungsräume am Arbeitsplatz. Dies betrifft vor allem die Bereiche an, unter und auf dem Tisch:

- Am Tisch wird Platz für den Umgang mit dem Arbeitsstuhl und Arbeitsmaterialien benötigt.
- Unter dem Tisch muss Platz vorhanden sein, damit die Beschäftigten während der Arbeit die Beine und Füße ausreichend bewegen können.
- Die Arbeitsfläche ist großzügig zu dimensionieren, damit die Beschäftigten kleinere, individuelle Veränderungen bzw. Anpassungen im Arbeitsbereich vornehmen können.

Bei Berücksichtigung der empfohlenen Maße für die Gestaltung des Montagearbeitsplatzes werden Zwangshaltungen vermieden, die Arbeit erleichtert und das Wohlbefinden der Beschäftigten verbessert, was auch zu einer gesteigerten Effizienz führen kann.



Empfohlene Maße für den Tisch



Bewegungsfreiheit für Beine und Füße



Wechsel zwischen Sitzen und Stehen



Arbeitsfläche großzügig einrichten

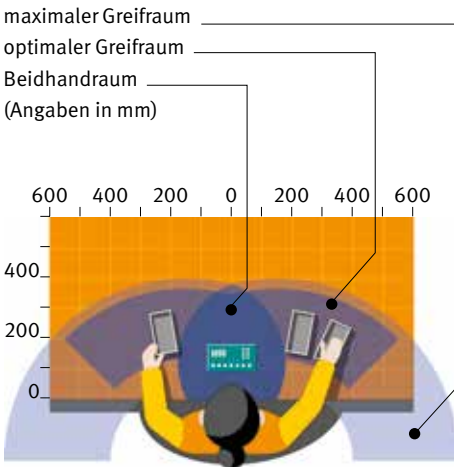
Greifraum

Statische Haltearbeit (starre Körperhaltung) reduziert die Blutzufuhr zu den Muskeln, die Muskelermüdung nimmt zu, die motorischen Fähigkeiten nehmen ab und die Produktqualität kann beeinträchtigt werden.

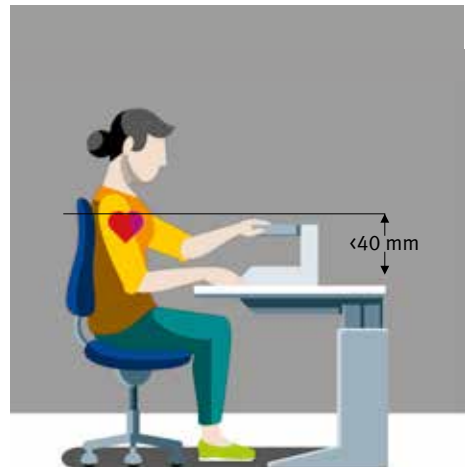
Die Anordnung von Teilen, Werkzeugen und sämtlichem Zubehör in Reichweite des Mitarbeiters ermöglicht ein effizientes Arbeiten durch leichte Erreichbarkeit. Dadurch werden Körper- und Armverdrehungen, ebenso wie die Beugung und Auslenkung der Handgelenke,

vermieden. Körperliche Belastungen durch einseitige und wiederholte Bewegungen werden reduziert.

Arbeitshöhen oberhalb des Herzens sind zu vermeiden, da sie zu einer vermehrten Herzarbeit mit einer schnelleren Leistungsabnahme des Mitarbeiters führen können. Ebenso kann in höher angeordnete Greifkästen nur schwer hineingesehen werden.



Greifraum am Beispiel einer mittelgroßen Frau (Körpergröße 166 cm)



Arbeitshöhe bis zur Höhe des Herzens

Sehaufgabe

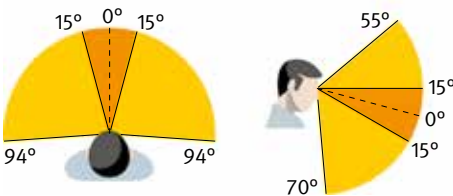
Eine hohe Sehanforderung mit ständigen Kopf- und Augenbewegungen bei permanenter Objektfokussierung kann zu einer Ermüdung oder Überlastung der Augen führen. Deshalb sollten:

- Materialien nicht außerhalb des maximalen Gesichtsfeldes (gelb),
- häufig benötigte Materialien im optimalen Blickfeld (orange) und
- Greifbehälter in gleicher Entfernung zum Mitarbeiter angeordnet sein.

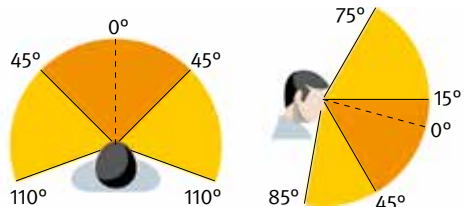
Der Sehabstand richtet sich nach der Arbeitsaufgabe. Bei Tätigkeiten mit hohen Sehanforderungen, z. B. feinmechanischen Tätigkeiten, ist die Arbeits-

höhe so anzupassen, dass sich der Sehabstand verringert.

Zu gering ausgelegte Beleuchtungsstärken führen neben nachlassender Konzentration und Leistungsfähigkeit auch zu Fehlern bei der Montage. Die erforderliche Arbeitsplatzbeleuchtung ist von der jeweiligen Arbeitsaufgabe abhängig. Auch die Wahl der Leuchten, deren Anordnung im Raum, die Oberflächenbeschaffenheit der zu betrachtenden Objekte, Farben und Kontraste beeinflussen das Sehvermögen. Blendung ist zu vermeiden.



Gesichtsfeld, ohne Bewegung der Augen wahrnehmbar



Blickfeld, mit Bewegung der Augen wahrnehmbar

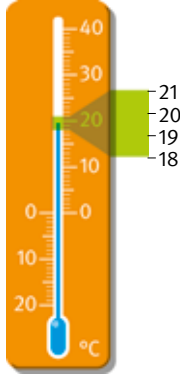


Für mittelfeine Handtätigkeiten reichen Beleuchtungsstärken von mind. 500 Lux.



Bei kleinteiligen Sehaufgaben werden 1000 bis 1500 Lux benötigt.

Arbeitsumgebung



Optimale Temperatur

Temperatur

Bei der Beurteilung des Arbeitsplatzes sind Umgebungseinflüsse, wie zum Beispiel Raumklima, Lärm, Vibration, Gefahrstoffe, Geruch, Schmutz/Staub, Nässe, Öle usw. zu berücksichtigen. Sie beeinflussen Wohlbefinden, Arbeitszufriedenheit, Gesundheit und damit auch die Arbeitsleistung.



Optimale Luftfeuchte

Luftfeuchtigkeit

In Abhängigkeit von Personenanzahl und Schwere der Arbeit muss für einen ausreichenden Luftwechsel gesorgt werden. Zugluft sollte nicht auf Beschäftigte einwirken. Zu trockene Luft sollte ebenso vermieden werden wie zu feuchte.



Optimaler Geräuschpegel

Geräuschpegel

Das Geräuschniveau sollte möglichst niedrig gehalten werden: Mehr Konzentration durch weniger Lärm.

Arbeitsorganisation und Arbeitsinhalt

Eine situations- und menschengerechte Arbeitsorganisation hat erheblichen Einfluss auf Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Beschäftigten, Betriebsklima und Wirtschaftlichkeit der Arbeitsprozesse.

Dazu gehören:

- die Auswahl zweckmäßiger Arbeitsmittel: ergonomisch geformte Werkzeuge, deutliche Anzeigen, unterstützte Bedienung schwerer Werkzeuge durch Aufhängungen (Balancer)
- geeignete Arbeitszeit- und Pausengestaltung: mehrere kurze Erholphasen anstelle von wenigen langen
- die Begrenzung des Arbeitsplanes auf notwendige Informationen,

eindeutige Farben und Zeichen, farbliche Codierung der Greifbehälter

- eine symmetrische Gestaltung von zu fügenden Bauteilen
- die Mechanisierung/Automatisierung von Arbeitsverfahren, die häufige, repetitive Kraftaufwendung erfordern

Nur das Erforderliche regeln. Individuelle Handlungs- und Entscheidungsspielräume für die Beschäftigten schaffen. Das Ausführen verschiedener Tätigkeiten durch Rotieren innerhalb einer Arbeitsgruppe führt zu einem Belastungswechsel für alle Beteiligten. Es macht die Arbeit vielschichtiger und interessanter.



Die Arbeitsorganisation hat erheblichen Einfluss auf Gesundheit und Leistungsfähigkeit.

Ergo-Tipps

Alle Bemühungen, einen Arbeitsplatz ergonomisch zu gestalten, haben nur dann einen Effekt, wenn sie auch von den Beschäftigten genutzt werden.

Deshalb ...

- **beziehen Sie die Mitarbeiter bei der Gestaltung des Arbeitsplatzes mit ein:** Erfassen Sie gemeinsam Belastungsschwerpunkte und erarbeiten Sie Verbesserungsvorschläge. Gemeinsam entwickelte Maßnahmen finden eher Akzeptanz.
- **führen Sie regelmäßige Unterweisungen zu den Einstellmöglichkeiten von Arbeitstisch, Arbeitsstuhl und Fußstütze durch:** Gerade und natürliche Haltung, Ober- und Unterschenkel im rechten Winkel oder größer, Füße stehen vollflächig auf dem Boden, bei Benutzung der Fußstütze: Einstellung in Höhe und Neigung.
- **schaffen Sie ein „aktives“ Betriebsklima: Bewegungspausen!** Führen Sie 1 - 2mal pro Tag am Arbeitsplatz kurze Ausgleichsübungen durch. Die gesetzlichen Krankenkassen unterstützen Sie, z. B. bei Auswahl und Durchführung von Übungen, die auf die Arbeitshaltungen abgestimmt sind. Beschäftigte machen diese Übungen jedoch nicht immer von selbst – hier bedarf es der Aufforderung und Beteiligung des Vorgesetzten. Bei konsequenter Durchführung können körperliche Beschwerden reduziert und ein positiver Einfluss auf das Wohlbefinden erzielt werden.

Literatur

- ▶ Seminar 239 „Grundlagen und Praxisbeispiele zur Arbeitsgestaltung“, www.bgetem.de, Webcode: 14363753

- ▶ DGUV Informationen 208-033 „Belastungen für Rücken und Gelenke“, www.bgetem.de, Webcode: 12201321

- ▶ DGUV Informationen 215-510 „Beurteilung des Raumklimas“, www.bgetem.de

- ▶ Arbeitsstättenverordnung (ArbStätteV)

- ▶ Arbeitsstätten-Richtlinie (ASR)

- ▶ BGHM-Information 101 „Mensch und Arbeitsplatz in der Holz- und Metallindustrie“, www.bghm.de

- ▶ TRBS 1151 „Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch – Arbeitsmittel“, www.baua.de

- ▶ Broschüre „Manuelle Arbeit ohne Schaden“, www.baua.de

- ▶ Broschüre „Ergonomie. Erfolgsfaktor für jedes Unternehmen“, www.suva.ch

- ▶ „Stehen oder Sitzen?“, www.suva.ch

- ▶ Broschüre „Kleine ergonomische Datensammlung“, www.tuev-media.de

- ▶ DIN EN ISO 14738 „Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen“, www.beuth.de

- ▶ DIN EN 12464-1 „Beleuchtung von Arbeitsstätten Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen“, www.beuth.de

- ▶ Prüfliste „Ergonomische Gestaltung von Montagearbeitsplätzen“ (S 105), www.bgetem.de

**Berufsgenossenschaft
Energie Textil Elektro
Medienerzeugnisse**

Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln
Telefon 0221 3778-0
Telefax 0221 3778-1199
E-Mail info@bgetem.de

Bestell-Nr. T 003

 www.bgetem.de

 youtube.com/diebgetem

 xing.to/bgetem

 twitter.com/bg_etem

 facebook.com/bgetem

6 · 5 · 10 · 17 · 1 – Alle Rechte beim Herausgeber
Gedruckt auf Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft

Bildnachweise:

Titel: motorolka/shuttersock-131825804

Seite 11: notwaew/iStock-95329353

Illustrationen: Jörg Block/BG ETEM