



Sitzen oder stehen?

Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen

Informationen für Fachleute und Interessierte

suvaPro

Sicher arbeiten

Wir danken den Firmen Berset, Elesta relays, Endress + Hauser Flowtec, Hymo, Interstuhl, Komax, Mühlemann, Victorinox sowie dem Kantonsspital Luzern, die uns unterstützt und Fotos zur Verfügung gestellt haben.

Suva
Schweizerische Unfallversicherungsanstalt
Gesundheitsschutz
Postfach, 6002 Luzern

Für Auskünfte:
Tel. 041 419 51 11

Für Bestellungen:
www.suva.ch/waswo
Fax 041 419 59 17
Tel. 041 419 58 51

Sitzen oder stehen? Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen
Informationen für Fachleute und Interessierte

Verfasser: Dieter Schmitter, Bereich Grundlagen

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.
1. Auflage – November 2005 – 15'000

Bestellnummer: 44075.d

Was Sie in dieser Broschüre finden

Arbeiten im Sitzen oder Stehen kann beschwerlich und ermüdend sein – auch bei leichten Tätigkeiten ohne körperliche Anstrengung. Viele Arbeitnehmende klagen über Rückenbeschwerden und Beschwerden in den Beinen. Die Ursachen sind vielfältig: Vielleicht ist der Arbeitsstuhl defekt, der Arbeitstisch zu tief oder zu hoch oder es muss zu lange auf hartem Boden gestanden werden. Auch falsches oder zu langes Sitzen oder Stehen kann Beschwerden auslösen.

Körperliche Beschwerden haben einen großen Einfluss auf die Lebensqualität der einzelnen Person, aber auch auf das Betriebsergebnis, denn sie verursachen Absenzen, Qualitätseinbußen und Produktivitätsminderung.

Wie müssen Arbeitsplätze eingerichtet sein, damit keine Beschwerden auftreten? Welches sind die Kriterien für einen guten Arbeitsstuhl? Wie werden die Arbeitsmittel richtig genutzt? Wann soll im Sitzen, wann im Stehen gearbeitet werden?

Diese Broschüre enthält grundlegende Informationen zum Thema. Sie richtet sich an Vorgesetzte, Sicherheitsfachleute und Personen, die Arbeitsplätze ausrüsten, einrichten und planen, an Konstrukteure von Maschinen und Arbeitsplatzeinrichtungen sowie an alle, die sich für dieses Thema interessieren.

Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:

Seite

1	Sitzen oder stehen?	4
2	Natürliche Haltung von Oberkörper und Kopf	6
3	Arbeiten im Sitzen	8
4	Der gute Arbeitsstuhl	10
5	Arbeiten im Stehen	12
6	Fazit: Abwechselnd sitzen und stehen	14
7	In Bewegung bleiben	16
8	Gesetzliche Grundlagen	18
9	Normen und Infomittel	19

1 Sitzen oder stehen?



Bild 1
Hier kann sowohl
sitzend....



Bild 2
...als auch stehend gearbeitet werden.

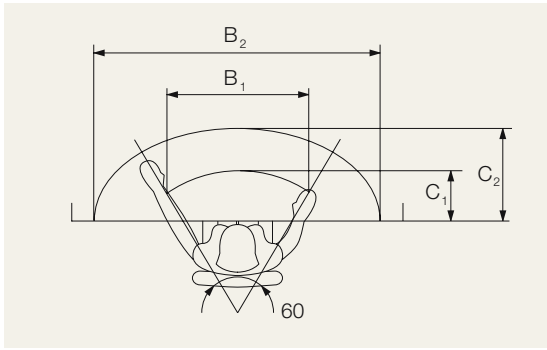
Ob im Sitzen oder Stehen gearbeitet werden soll, hängt in erster Linie von der zu verrichtenden Arbeit ab. Wichtig ist in jedem Fall die Bewegungsfreiheit: Es muss genügend Platz vorhanden sein für Beine und Füße und für die Handhabung von Werkstücken, Werkzeugen und anderen Hilfsmitteln.

Am günstigsten für den Menschen sind Tätigkeiten, die abwechselnd im Sitzen und Stehen verrichtet werden können (Bilder 1 und 2). In der Regel lässt sich eine Arbeit, die problemlos im Sitzen ausgeführt werden kann, auch im Stehen erledigen. Umgekehrt ist dies seltener der Fall. Wenn ein Wechsel der Arbeitshaltung aus arbeitstechnischen Gründen nicht möglich ist, sollte dem Sitzen der Vorzug gegeben werden – denn Sitzen ist weniger belastend als Stehen.

Ideal ist folgende Aufteilung:

- ca. 60 % Sitzen
- ca. 30 % Arbeiten im Stehen
- ca. 10 % gezieltes Umhergehen

Im Sitzen wird mit Vorteil dann gearbeitet, wenn alle benötigten Gegenstände mit gestreckten Armen und ohne aufzustehen erreicht werden können, d. h. wenn sie sich innerhalb des Greifraums befinden (Bild 3).



B ₁ :	Bevorzugter Arbeitsbereich, Breite	=	480 mm
B ₂ :	Maximaler Arbeitsbereich, Breite	=	1'170 mm
C ₁ :	Bevorzugter Arbeitsbereich, Tiefe		
	– für Arbeiten ohne Armabstützung	=	170 mm
	– für Arbeiten mit Armabstützung	=	290 mm
C ₂ :	Maximaler Arbeitsbereich, Tiefe	=	415 mm

Bild 3
Arbeitsbereich der Arme bei Tätigkeiten im Sitzen.
(Auszug aus der Norm SN EN ISO 14738)

Im Stehen wird mit Vorteil dann gearbeitet, wenn der Greifraum oft überschritten wird, oder bei Tätigkeiten, die viel Körperkraft erfordern (Bild 4).



Bild 4
Ein typischer Steharbeitsplatz an einer Scherenhubbühne.

Das Wichtigste in Kürze:

- Die Arbeitshaltung hängt in erster Linie von der zu verrichtenden Arbeit ab.
- Wichtig ist genügend Bewegungsfreiheit.
- Ideal sind Tätigkeiten, bei denen abwechselnd im Sitzen und im Stehen gearbeitet werden kann.
- Arbeiten im Sitzen, wenn sich die benötigten Gegenstände innerhalb des Greifraums befinden.
- Arbeiten im Stehen, wenn der Greifraum oft überschritten wird, oder viel Körperkraft erforderlich ist.

2 Natürliche Haltung von Oberkörper und Kopf

Egal ob im Sitzen oder Stehen gearbeitet wird, der Oberkörper sollte nicht zu lange gebeugt sein. Das belastet die Bandscheiben. Auch längeres seitliches Neigen des Oberkörpers oder Hohlkreuzstellung sollte vermieden werden. Das erzeugt einseitig erhöhten Druck auf die Bandscheiben. Durch Verdrehen des Oberkörpers entsteht eine zusätzliche Belastung.

Wenn der Oberkörper gebeugt oder verdreht werden muss, ist meistens auch die Kopfhaltung betroffen. Eine leicht nach vorne geneigte Kopfhaltung ist natürlich. Längeres oder wiederholtes starkes Beugen (nach vorne oder hinten), längeres seitliches Neigen oder Drehen des Kopfs kann hingegen Beschwerden verursachen.

Ebenfalls negativ ist eine ausgeprägte Streckhaltung des Kopfs oder das Hochziehen der Schultern. Beides kann Verspannungen verursachen. Streckhaltung oder Neigung des Kopfs nach hinten wird oft angetroffen bei zu hoch stehenden Bildschirmen und Maschinendisplays sowie bei Arbeiten über Kopfhöhe. Auch ungeeignete Brillen oder Brillen mit unpassenden Korrekturgläsern können Ursache extremer Kopfstellungen sein. Halbe Lesebrillen oder Bifokalbrillen zur Korrektur von Altersweitsichtigkeit eignen sich nicht für Bildschirmarbeit oder für Arbeiten über Kopfhöhe.

Der Arbeitsgegenstand ist nach Möglichkeit immer in eine Position zu bringen, die es erlaubt, in aufrechter und natürlicher Haltung zu arbeiten. Das lässt sich oft mit einfachen Hilfsmitteln erreichen, wie die folgenden Beispiele zeigen:



Bild 5
Gebeugte Haltung des Oberkörpers im Sitzen:
Das Mikroskop ist zu niedrig.



Bild 6
Die Holzunterlage ermöglicht eine korrekte Körperhaltung. Eine Arm- oder Ellbogenauflage «entschärft» kantige Tischplatten.



Bild 7
Gebeugter Oberkörper im Stehen:
Der Wagen eignet sich nicht als
Montageunterlage.



Bild 8
Der höhenverstellbare und neigbare
Montageständer ermöglicht eine
korrekte Körperhaltung.

Bei feinmotorischen Arbeiten müssen die Unterarme und/oder Hände abgestützt werden können; je nach Tätigkeit entweder direkt auf dem Arbeitstisch oder auf speziellen, fest installierten oder beweglichen Ablagen oder Armschalen. Materialien wie Glas, Marmor oder Metall fühlen sich eher kalt an und eignen sich nicht zum Abstützen. Auch scharfe Kanten von Maschinentischen, Schubladen, Vorrichtungen usw. sollten nicht zum Abstützen benutzt werden. Scharfe Kanten können in vielen Fällen mit handelsüblichen Armauflagen aus Kunststoff oder Gummi gepolstert werden (s. auch Bild 6).

Das Wichtigste in Kürze:

Der Arbeitsplatz muss so eingerichtet werden, dass

- Oberkörper und Kopf nicht zu lange oder zu häufig gebeugt, geneigt oder verdreht werden
- Hohlkreuzstellung, Hochziehen der Schultern und Streckhaltung des Kopfs vermieden wird
- bei feinmotorischen Tätigkeiten Hände und/oder Arme abgestützt werden können.



Bild 9
Für kleinere Arbeiten genügt ein neigbarer Rahmen auf dem Tisch. Die hinten angehobene Platte erleichtert den Einblick.

3 Arbeiten im Sitzen

Für eine korrekte Haltung beim Arbeiten im Sitzen braucht es in erster Linie einen guten Arbeitsstuhl und genügend Platz für die Beine unter der Arbeitsfläche – und zwar in der Höhe, Breite und Tiefe (Bild 10).

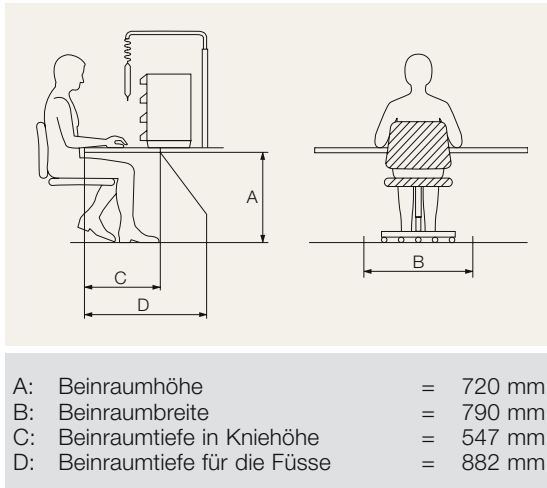


Bild 10
Raumanforderungen für Beine und Füße.
(Auszug aus der Norm SN EN ISO 14738)

Der Arbeitsgegenstand muss vor dem Körper, nicht seitlich davon positioniert sein und er muss sich auf der richtigen Höhe für die arbeitende Person befinden. Die Höhe ist richtig, wenn sich die Arbeit verrichten lässt, ohne dass man die Schultern hochziehen oder den Rücken beugen muss. Die Hände befinden sich beim Arbeiten in etwa auf der Höhe der Ellbogen, d. h. die Unterarme sind ungefähr horizontal. Dies erreicht man durch Anpassen der Stuhlhöhe und/oder der Arbeitsflächenhöhe.

Wie hoch der Stuhl eingestellt werden muss, hängt einerseits von der Körpergröße ab und andererseits davon, ob sich die Arbeitsfläche in der Höhe verstellen lässt. Wenn sie nicht verstellbar ist, bringt man die arbeitende Person durch Einstellen des Stuhls auf die richtige Höhe. Im umgekehrten Fall wird die Arbeitsflächenhöhe auf die Sitzhöhe ausgerichtet. Grundsätzlich gilt:

Einstellung des Arbeitsstuhls bei höhenverstellbarer Arbeitsfläche (Bild 11):

- 1 Die Rückenlehne des Stuhls senkrecht stellen und ganz nach hinten sitzen, so dass die Lendenwirbelsäule an der Rückenlehne anliegt.
- 2 Jetzt die Sitzhöhe so einstellen, dass Unter- und Oberschenkel ungefähr rechtwinklig zueinander sind. Die Stuhlkante darf nicht gegen die Oberschenkel drücken, die Füße liegen mit der gesamten Fläche auf dem Boden.
- 3 Die Höhe der Arbeitsfläche richtet sich nach der **Ellbogenregel**:
Man lässt die Oberarme locker herabhängen und hält die Unterarme horizontal (Bild 11). Die untere Seite der Ellbogen ist der Bezugspunkt bzw. die Bezugshöhe.
 - Beim Hantieren mit flachen Gegenständen (z. B. Tastatur bei Bildschirmarbeit): Tischoberkante auf gleicher Höhe wie Ellbogen-Bezugspunkt
 - Beim Arbeiten mit Werkstücken oder Werkzeugen: Tischoberkante tiefer als Ellbogen-Bezugspunkt
 - Beim Arbeiten mit abgestützten Armen: Tischoberkante etwas höher als Ellbogen-Bezugspunkt



Bild 11
1. Füße auf den Boden stellen.
2. Sitzhöhe einstellen.
3. Tischhöhe anpassen.

Einstellung des Arbeitsstuhls bei nicht höhenverstellbarer Arbeitsfläche (Bild 12):

- 1 Die Sitzhöhe so einstellen, dass sich die Ellbogen auf Arbeitshöhe befinden. Auch hier gilt die **Ellbogenregel**, wie auf S. 8 beschrieben.
- 2 Wenn nun die Füße nicht mehr ganz auf dem Boden liegen oder sogar in der Luft hängen, benötigt man eine Fussstütze, d. h. eine stabile Auflage mit einer Fläche von mindestens 40 x 50 cm. Fussstützen müssen sich leicht und schnell in der Höhe und Neigung einstellen lassen.

Gemäss Norm (SN EN ISO 14738) sollte die Beinraumhöhe unter Arbeitstischen 72 cm betragen, damit auch grosse Personen genügend Platz haben und die Arbeitsfläche nicht gegen die Oberschenkel drückt (Bild 10). Mit einer Arbeitsplatte von 3 cm Dicke ergibt sich also eine Arbeitsflächenhöhe von 75 cm.

Dicke Arbeitsflächen reduzieren die Bewegungsfreiheit der Beine in der Höhe. Darum werden mit Vorteil Arbeitsstühle mit Sitzflächenneigung eingesetzt. Durch die Neigung kommen Knie und Oberschenkel tiefer zu liegen und der Zwischenraum zur Arbeitsfläche wird grösser. Wenn der Raum unter der Arbeitsfläche auch in der Tiefe eingeschränkt ist, kann mit einer sogenannten Stehhilfe gearbeitet werden (s. Bild 16, S. 12).



Bild 12

1. Sitzhöhe an Arbeitsfläche anpassen.
2. Falls nötig Fussstütze installieren.

Das Wichtigste in Kürze:

- Unter der Arbeitsfläche muss genügend Platz sein für Beine und Füße.
- Der Arbeitsgegenstand muss gerade vor dem Körper, nicht seitlich davon positioniert sein.
- Wenn die Arbeitsfläche nicht verstellbar ist, wird die Person durch Einstellen des Arbeitsstuhls auf die richtige Höhe gebracht.
- Die Höheneinstellung von Stuhl oder Arbeitsfläche richtet sich nach der Höhe der Ellbogen.
- Die Füße müssen mit der gesamten Fläche, von den Zehen bis zu den Fersen, auf dem Boden oder einer Fussstütze liegen.

4 Der gute Arbeitsstuhl

Ob im Büro, in der Werkstatt oder zu Hause am PC – wer länger sitzt, braucht einen guten Arbeitsstuhl. Doch was heisst gut? Es bedeutet nicht möglichst viele Hebel und Verstellmöglichkeiten. Ein guter Stuhl verfügt über eine gewisse Grundausstattung. Dazu gehören:

- 5-Stern-Fuss
- an die Härte des Bodenbelags angepasste Rollen
- Höhenverstellbereich, der zur Körpergrösse und zur Arbeitshöhe passt
- höhen- und neigungsverstellbare Rückenlehne mit Lordosenstütze (Lendenbausch)
- gut geformter Sitz mit arbeitsgerechter Polsterung und geeignetem Bezugsmaterial

Viele Stühle haben in der Grundausstattung eine Mechanik zum «**dynamischen Sitzen**» (Synchronmechanik). Die Rückenlehne wird

entriegelt und macht dadurch die Bewegungen des Rückens mit. Wichtig ist dabei, dass man die Widerstandskraft der Rückenlehne auf Körpergrösse und Körpergewicht einstellt. In jeder Position sollte ein leichter Stützdruck spürbar sein. Der Einstellmechanismus (Rad oder Hebel) befindet sich in der Regel vorne unter dem Sitz oder auf der Seite.

Der beim dynamischen Sitzen gewünschte Effekt, nämlich mehr Bewegung in der Wirbelsäule, ist allerdings begrenzt. Bewegung in der Wirbelsäule erreicht man vor allem, indem man die Arme und Schultern seitlich nach hinten streckt. Das geht am besten mit einer kurzen Rückenlehne, die nur bis zur Mitte der Schulterblätter reicht.

Durch das Bewegen der Wirbelsäule werden die Bandscheiben mit Nährstoffen versorgt. Das heisst, langes Sitzen ohne Bewegung sollte vermieden werden – auch wenn die Haltung noch so gut ist.



Bild 13
Lordosenstütze am oberen Beckenrand.

Stühle mit **nach vorne neigbarer Sitzfläche** bringen zwei Vorteile: Sie begünstigen eine bessere Beckenstellung und dadurch eine aufrechte Haltung. Sie schaffen einen grösseren Abstand zwischen Oberschenkel und Unterseite der Arbeitsfläche, also mehr Bewegungsfreiheit.

Ein guter Stuhl hat eine **Rückenlehne mit Lordosenstütze**, auch Lendenbausch genannt. Die Rückenlehne ist so einzustellen, dass die Lordosenstütze nicht zu tief oder zu hoch liegt. Sonst kann sie drücken und Schmerzen verursachen. Idealerweise liegt sie am oberen Beckenrand (Bild 13).

Die **Härte der Rollen** wird entsprechend der Boden Härte gewählt. Für harte Böden eignen sich weiche Rollen und für weiche Böden harte Rollen. Stühle mit harten Rollen können auf harten Böden beim Aufstehen wegrollen (Sturzgefahr!). Stühle mit weichen Rollen lassen sich auf Teppichböden nur schwer verschieben.

Sicherheitshalber dürfen Arbeitsstühle, deren Sitzfläche höher als 65 cm eingestellt werden kann, nicht mit Rollen ausgerüstet sein. Der hohe Schwerpunkt beim Sitzen begünstigt das Kippen. Erlaubt sind jedoch Rollen, die im belasteten Zustand gebremst sind. Stühle mit einer Sitzfläche über 65 cm benötigen ausserdem eine Aufstiegshilfe. Das ist in der Regel ein Ring oder Bügel, der das Aufsteigen auf den Stuhl erleichtert (Bild 15). Aufstiegshilfen sollen nicht als Füssstützen benutzt werden, weil sonst die Kniegelenke ständig gebeugt sind. Für korrektes Sitzen auf hohen Arbeitsstühlen braucht es in den allermeisten Fällen eine Füssstütze.

Ausrangierte oder defekte Bürostühle gehören in die Entsorgung und nicht in die Werkstatt oder Produktion.

Das Wichtigste in Kürze:

- Durch das Bewegen der Wirbelsäule werden die Bandscheiben mit Nährstoffen versorgt.
- Geneigte Sitzflächen begünstigen eine gute Beckenstellung und aufrechte Haltung.
- Die Lordosenstütze sollte am oberen Beckenrand liegen.
- Stühle mit Sitzhöhe über 65 cm haben Gleiter oder gebremste Rollen sowie eine Aufstiegshilfe.



Bild 14
Arbeitsstuhl mit Synchronmechanik und Sitzneigungsverstellung.



Bild 15
Arbeitsstuhl mit höhenverstellbarer Aufstiegshilfe.

5 Arbeiten im Stehen



Bild 16
Stehhilfe zur Entlastung der Beine.

Reine Steharbeitsplätze sollten nur dann eingerichtet werden, wenn das Arbeiten im Sitzen nicht möglich oder nicht sinnvoll ist. Dies kann der Fall sein bei Arbeiten, die viel Platz und Körperkraft erfordern.

Gegebenenfalls kann die Belastung der Beine bei ständigem Stehen durch eine Stehhilfe verringert werden (Bild 16). Die Stehhilfe kann eine Alternative zum Arbeitsstuhl sein, wenn unterhalb der Arbeitsfläche nicht genügend Platz für die Beine vorhanden ist.

Die Arbeitsfläche sollte möglichst höhenverstellbar sein, damit sich die Unterschiede von Körpermassen, Werkstücken und Werkzeugen ausgleichen lassen. Bezugspunkt für die richtige Arbeitshöhe ist – wie beim Sitzarbeitsplatz – die Höhe der Ellbogen (s. Seite 8).

Wenn immer die gleiche Person an einem bestimmten Arbeitsplatz dieselbe Arbeit verrichtet, genügt es, wenn sich die Höhe der Arbeitsfläche mittels Schrauben einstellen lässt.

Teilen sich mehrere Personen einen Arbeitsplatz (z. B. bei Mehrschichtbetrieb), sollte die Arbeitshöhe rasch den unterschiedlichen Körpergrößen angepasst werden können. In diesem Fall sollte sich die Höhe mit einer Kurbel oder elektrisch einstellen lassen. Ein Verstellsystem mit Schrauben ist ungeeignet, da zeitaufwändig.

Teilen sich mehrere Personen einen Arbeitsplatz während der gleichen Schicht (beispielsweise bei Jobrotation) oder wenn im Verlauf der Arbeit auf unterschiedlichen Höhen hantiert wird, ist die Höhenverstellbarkeit besonders wichtig. Die Höhenverstellung muss dann einfach und schnell zu bewerkstelligen sein, d. h. elektrisch.

Die bekanntesten und am häufigsten eingesetzten Hilfsmittel für Steharbeitsplätze sind Montagegeständer, Hubtische und Hubwagen (Bilder 17 bis 19).

Bild 17
Elektrisch höhenverstellbarer Montageständer.



Bild 18
Elektrischer Hubtisch zum Be- und Entladen von Transportbehältern.



Bild 19
Hubwagen mit Fusspedal zur Höhenverstellung.



Bei Montagebändern, Maschinen und verketteten Anlagen ist es meistens nicht möglich, die Arbeitsfläche zu verstellen. Damit Bedienungspersonen dennoch auf korrekter Höhe arbeiten können, werden höhenverstellbare Podeste oder Plattformen eingesetzt (Bild 20). Auch hier gilt zum Einstellen der richtigen Arbeitshöhe die «**Ellbogenregel**» (s. Seite 8).

Bei allen Steharbeitsplätzen ist die **Bodenbeschaffenheit** von Bedeutung. Längeres Stehen und Gehen auf harten Böden schadet den Gelenken und ist ermüdend. Abhilfe schaffen sogenannte Ergo-Matten (Gummi- oder Kunststoffmatten, Bild 21). Erfahrungen haben gezeigt, dass Stehen und Gehen auf Ergo-Matten weniger schnell ermüdet.

In diesem Zusammenhang sind auch gute Schuhsohlen von Bedeutung. Gerade bei Steharbeitsplätzen sind gut sitzende Arbeitsschuhe mit einer dämpfenden Profilssole sehr wichtig.

Das Wichtigste in Kürze:

- Steharbeitsplätze nur dann einrichten, wenn Sitzen nicht möglich oder nicht sinnvoll ist.
- Die Arbeitshöhe muss der Körpergröße und der Tätigkeit angepasst sein.
- Unterschiedliche Körpergrößen oder Werkstückhöhen erfordern höhenverstellbare Arbeitsflächen oder höhenverstellbare Arbeitspodeste.
- Die Höheneinstellung einer Arbeitsfläche oder eines Arbeitspodestes richtet sich nach der Höhe der Ellbogen und der Art der Tätigkeit.
- Bodenmatten und gut sitzende Schuhe mit dämpfenden Sohlen schonen die Gelenke und machen das Stehen und Gehen auf harten Böden komfortabler.



Bild 20
Elektrisch höhenverstellbares Arbeitspodest.



Bild 21
Steharbeitsplatz mit Ergo-Matte.

6 Fazit: Abwechselnd sitzen und stehen



Bild 22
Schritt 1, Arbeitsfläche einstellen beim Arbeiten im Stehen.



Bild 23
Schritt 2, Sitzhöhe und Fussstütze einstellen.

Am besten ist es, wenn abwechselnd im Sitzen und Stehen gearbeitet wird. Dadurch verschafft man sich mehr Bewegung und vermeidet einseitige Haltungen. Ideal ist ein höhenverstellbarer Arbeitstisch. Oft kann aber auch an Werkbänken und Maschinen, bei denen sich die Höhe der Arbeitsfläche nicht verändern lässt, abwechselnd im Sitzen und Stehen gearbeitet werden. Dafür müssen aber die Voraussetzungen bezüglich Greifraum, Kraftaufwand und Platz für die Beine erfüllt sein (s. Kapitel 1).

Das nebenstehende Beispiel zeigt eine Mitarbeiterin an einem Arbeitstisch, der mit Kurbel verstellbar ist, bei gleicher Tätigkeit in sitzender und stehender Haltung. Die Tischhöhe wird einmal eingestellt und muss nicht mehr verstellt werden.

Um bei diesen Arbeitstischen die Arbeitshöhe zu bestimmen, geht man zunächst von der Tätigkeit im Stehen aus. Massgebend ist wieder die «**Ellbogenregel**» und dass gearbeitet wird, ohne sich zu beugen, zu strecken oder die Schultern hochzuziehen (Bild 22).

Nach der Einstellung des Tisches auf die Stehposition wird die Sitzhöhe eingestellt. Und zwar so, dass die Ellbogen wieder auf gleicher Höhe sind wie beim Stehen. Abschliessend wird die Fussstütze in der Höhe und Neigung so eingestellt, dass die Oberschenkel gleichmässig auf der Sitzfläche liegen und die Stuhlkante nicht gegen die Oberschenkel drückt (Bild 23).

Eine komfortable Lösung bieten **elektrisch verstellbare Arbeitstische**. Beim Wechsel vom Stehen zum Sitzen kann der Arbeitstisch auf die richtige Höhe heruntergefahren werden. Je grösser der Verstellbereich ist, desto grösser ist die Flexibilität bei Personalwechsel, Haltungswechsel, Werkstück- oder Werkzeugwechsel.

Auch **Montagelinien für Kleinteile oder Konfektionierlinien** können nach gleichem Muster wie oben beschrieben als Sitz-Steh-Arbeitsplätze eingerichtet werden. Da in einer Linie aber in den seltensten Fällen Personen mit gleicher Körpergrösse arbeiten, muss

man hier einen Kompromiss finden. In der Regel nimmt man die mittlere Ellbogenhöhe aus einer Körpermasstabelle als Basis (s. Kapitel 9, S. 19). Für grössere und kleinere Personen ist die Arbeitshöhe im Stehen dann zwar nicht ideal, meistens aber akzeptierbar. Beim Arbeiten im Sitzen spielen Körpergrössenunterschiede keine Rolle. Der Ausgleich erfolgt durch korrekte Einstellung von Stuhl und Fussstütze.

Auch bei **Sondermaschinen oder Anlagen, die nach Anwenderspezifikationen hergestellt werden**, kann in vielen Fällen problemlos im Sitzen und im Stehen gearbeitet werden. Tätigkeiten, die im Sitzen ausgeführt werden, lassen sich in der Regel auch stehend verrichten. Diese Forderung sollte allerdings schon bei der Beschaffung berücksichtigt werden, damit der Konstrukteur weiss, dass die Maschine auf Arbeitshöhe im Stehen eingerichtet wird und er den erforderlichen Platz für Beine und Füsse bei sitzender Haltung vorsieht. Wenn diese Punkte rechtzeitig bekannt sind, entstehen in der Regel keine Mehrkosten.

Bei Standardmaschinen lässt sich der erforderliche Bewegungsraum für Beine und Füsse oft auch nachträglich durch konstruktive Anpassungen schaffen. Für die Bestimmung der Arbeitshöhe geht man gleich vor wie bei Montagelinien. Dass heisst, es wird ein «mittleres Ellbogenmass» zu Grunde gelegt. Je nach Art der Arbeit und Werkstückhöhe wird die Arbeitshöhe nach unten oder oben angepasst.



Bild 24
Maschine mit Arbeitshöhe für «mittelgrosse» Frauen.



Bild 25
Mit korrekter Sitzeinstellung und Fussstütze kann auf gleicher Höhe gearbeitet werden wie beim Stehen.

Instruktion der Mitarbeitenden

Gute Arbeitsmittel sind eine wichtige Voraussetzung für beschwerdefreies Arbeiten. Oft werden gute Arbeitsmittel aber nicht richtig genutzt, sei es aus Unkenntnis oder aus Bequemlichkeit. Deshalb ist es wichtig, die Mitarbeitenden über die korrekte Einstellung der Arbeitsmittel und die Verstellmöglichkeiten zu instruieren. Sie müssen auch dazu angehalten werden, die Mittel richtig zu nutzen.

Das Wichtigste in Kürze:

- Ideal sind Arbeitsplätze, an denen abwechselnd sitzend und stehend gearbeitet werden kann.
- Voraussetzung sind Tätigkeiten innerhalb des Greifraums und genügend Platz für die Beine beim Sitzen.
- Die Art der Höhenverstellung hängt davon ab, wie häufig die Höhe verstellt werden muss.
- Sitz-Steh-Arbeitsplätze sind auch bei Arbeitslinien und an Maschinen möglich.

7 In Bewegung bleiben

Neben guten Arbeitsmitteln ist die Arbeitsorganisation von ebenso grosser Bedeutung. Mit einer guten Arbeitsorganisation können einseitige Körperhaltungen in vielen Fällen vermieden werden. Bei Montage- und Kontrolltätigkeiten beispielsweise durch Job-Rotation oder Aufgabenerweiterung. Auch kurze Unterbrüche mit Haltungswechsel tragen dazu bei, körperliche Beschwerden zu vermeiden.

Ein wirksames Mittel zur Vorbeugung von Belastungen durch einseitige Haltung sind Ausgleichsübungen während der Arbeit. Sie nehmen nur wenige Minuten in Anspruch und helfen, den Körper wieder neu auszurichten. Aus Erfahrung weiss man, dass die Mitarbeitenden in der Regel nicht von sich aus Übungen machen, auch wenn der Betrieb ausdrücklich auf die Vorteile hinweist.

Die Arbeitnehmenden brauchen eine sanfte Aufforderung und Anleitung, beispielsweise durch die direkten Vorgesetzten. Diese können vorab von Fachpersonen wie Physiotherapeuten oder Lehrerinnen für Gymnastik oder Alexandertechnik usw. instruiert werden. Von Vorteil ist, wenn man die Übungen gezielt auf die Arbeitshaltungen abstimmt, so dass ein Ausgleich gewährleistet ist.

Nachfolgend das Beispiel eines Unternehmens, bei dem die Mitarbeitenden 2 mal pro Tag abteilungsweise direkt an bzw. neben den Arbeitsplätzen Ausgleichsübungen machen. Die Teilnahme ist freiwillig und erfolgt während der regulären Arbeitszeit. Davon Gebrauch machen im Schnitt ca. drei Viertel der Belegschaft. Die Übungen haben einen sehr positiven Einfluss auf das Wohlbefinden. Die körperlichen Beschwerden konnten dadurch eindeutig reduziert werden.



Bild 26
Die Körperhaltung bei dieser feinmotorischen Arbeit ist einseitig.



Bild 27
Um körperliche Beschwerden zu vermeiden, werden 2 mal pro Tag Ausgleichsübungen am Arbeitsplatz gemacht.

Weitere Beispiele von Ausgleichsübungen am Arbeitsplatz:



Bild 28
Kopf langsam zur Seite neigen.



Bild 29
Oberkörper nach vorne beugen und hängen lassen.



Bild 30
Arme heben, Hände öffnen und schliessen.



Bild 31
Knie anheben und halten, Fuss kreisen.

8 Gesetzliche Grundlagen

Der Einbezug der Ergonomie bei der Planung und Gestaltung von Arbeitsmitteln und Arbeitsplätzen ist nicht – wie oft angenommen wird – freiwillig oder eine nette Geste gegenüber den Arbeitnehmenden, sondern ein Muss. Im Arbeitsgesetz (ArG) und der dazugehörigen Verordnung 3 sowie in der Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) sind die Anforderungen in Bezug auf Ergonomie und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz klar geregelt.

Des Weiteren dürfen gemäss Bundesgesetz über die Sicherheit von technischen Einrichtungen und Geräten (STEG) nur Maschinen in Verkehr gebracht werden, die den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Maschinenrichtlinie (98/37/EG) entsprechen. Diese Anforderungen werden in verschiedenen «Ergonomie-Normen» konkretisiert.

Art. 32a der Verordnung zur Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV Art. 32a):

²Arbeitsmittel müssen so aufgestellt und in die Arbeitsumgebung integriert werden, dass die Sicherheit und die Gesundheit der Arbeitnehmer gewährleistet sind. Dabei sind die Anforderungen an den Gesundheitsschutz nach ArGV 3, namentlich bezüglich Ergonomie zu erfüllen.

Art. 2 der Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (ArGV 3):

¹Der Arbeitgeber muss alle Massnahmen treffen, die nötig sind, um den Gesundheitsschutz zu wahren und zu verbessern und die physische und psychische Gesundheit der Arbeitnehmer zu gewährleisten. Insbesondere muss er dafür sorgen, dass:

- a) ergonomisch und hygienisch gute Arbeitsbedingungen herrschen;
- b) die Gesundheit nicht durch schädliche und belastigende physikalische, chemische und biologische Einflüsse beeinträchtigt wird;
- c) eine übermässig starke oder allzu einseitige Beanspruchung vermieden wird;
- d) die Arbeit geeignet organisiert wird.

ArGV 3, Art. 24: besondere Anforderungen

¹Bei den Arbeitsplätzen muss so viel freier Raum vorhanden sein, dass sich die Arbeitnehmer bei ihrer Tätigkeit unbehindert bewegen können.

²Ständige Arbeitsplätze sind so zu gestalten, dass in zwangsloser Körperhaltung gearbeitet werden kann. Sitze müssen bequem und der auszuführenden Arbeit sowie dem Arbeitnehmer angepasst sein, nötigenfalls sind Arm- und Fusstützen anzubringen.

³Die Arbeitsplätze sind so einzurichten, dass, wenn möglich, sitzend oder wechselweise sitzend und stehend gearbeitet werden kann. Kann die Arbeit nur stehend verrichtet werden, so sind Sitzgelegenheiten zur zeitweisen Benützung bereitzustellen.

⁴Arbeitsplätze sind durch geeignete Massnahmen, wie Schutzwände oder räumliche Trennung, so einzurichten, dass die Arbeitnehmer vor Gesundheitsbeeinträchtigungen durch benachbarte Betriebseinrichtungen oder Lager geschützt sind.

⁵Von ständigen Arbeitsplätzen aus muss die Sicht ins Freie vorhanden sein. In Räumen ohne Fassadenfenster sind ständige Arbeitsplätze nur zulässig, wenn durch besondere bauliche oder organisatorische Massnahmen sichergestellt ist, dass den Anforderungen der Gesundheitsvorsorge insgesamt Genüge getan ist.

Hinweis: Die Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz enthält weitere Artikel zu Ergonomiethemen wie beispielsweise Licht, Raumklima, Lüftung, Lärm und Erschütterungen sowie manueller Lasten-transport.

9 Normen und Infomittel

9.1 Normen für die massliche Arbeitsplatzgestaltung

Für die menschengerechte Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsmitteln gibt es eine Reihe von nützlichen Normen. Einen Einblick in das Gebiet der arbeitsplatzrelevanten Körpermasse vermitteln folgende drei Normen:

- SN EN ISO 7250
Wesentliche Masse des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung
- SN EN ISO 14738
Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen
- DIN 33402
Körpermasse des Menschen

Eine übersichtliche Liste über die aktuellen Ergonomie-Normen finden Sie unter www.suva.ch/ergonomie-normen (zu beziehen bei der Schweizerischen Normen-Vereinigung unter www.snv.ch).

9.2 Weitere Informationsmittel der Suva

- «Ergonomie. Erfolgsfaktor für jedes Unternehmen», Merkblatt, 27 S., Bestell-Nr. 44061.d
- Checkliste «Richtige Körperhaltung bei der Arbeit», 4 S., Bestell-Nr. 67090.d
- «Ergo-Test. Ermitteln der körperlichen Belastung bei Tätigkeiten im Sitzen», Anleitung, 6 S., Bestell-Nr. 88212.d
- «Entspannt arbeiten am Mikroskop», Faltprospekt, 10 S., Bestell-Nr. 84026.d
- Lieferantenliste «Ergonomieprodukte für Industrie und Gewerbe» unter:
www.suva.ch/suvapro/lieferantenlisten
- Checkliste für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter «Das richtige Arbeiten an Bildschirmen», 4 S., Bestell-Nr. 67052.d (auch in englisch erhältlich)
- Checkliste «Möbiliar für Bildschirmarbeitsplätze», 4 S., Bestell-Nr. 67050.d
- «Die Arbeit am Bildschirm. Ausführliche Informationen für Fachleute und Interessierte», Informationsschrift, 120 S., Bestell-Nr. 44022.d
- «Arbeiten am Bildschirm, 10 Tipps für Ihre Gesundheit und Ihr Wohlbefinden», Faltprospekt, 12 S., Bestell-Nr. 84021.d (auch in englisch erhältlich)
- «Bildschirmarbeit. Wichtige Informationen für Ihr Wohlbefinden», Merkblatt, 31 S., Bestell-Nr. 44034.d

