



Ergonomie.

Erfolgsfaktor für jedes Unternehmen

Inhalt

1	Ergonomie	3
1.1	Ergonomie – was ist das?	3
1.2	Ergonomie – was bringt sie?	3
1.3	Ergonomie – was kostet sie?	4
1.4	Ergonomie – wann wird sie angewendet?	5
1.5	Ergonomie – das richtige Mass	6
1.6	Ergonomie – freiwillig oder Pflicht?	6
1.7	Normen – nützliche Hilfsmittel	6
<hr/>		
2	Anwendungsbeispiel aus der Praxis	7
2.1	Schwachstellen im alten Fertigungsablauf	8
2.2	Zielsetzung	8
2.3	Massnahmenplan	9
2.4	Kalkulierte Kosten und Einsparungen	9
2.5	Effektive Einsparungen	9
<hr/>		
3	Das «Ergo-Rad»	10
<hr/>		
4	Wichtige Faktoren in der Ergonomie	11
4.1	Der Mensch	11
4.2	Der Arbeitsplatz	13
4.2.1	Sitzen oder Stehen?	13
4.2.2	Abmessungen	14
4.2.3	Bewegungsräume und Sicherheitsabstände	17
4.2.4	Zwangshaltungen	17
4.2.5	Heben von Lasten	18
4.2.6	Überwachung und Instandhaltung von Anlagen	19
4.3	Die Arbeitsorganisation	20
4.3.1	Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel	20
4.3.2	Arbeitsplan und Arbeitsinstruktion	20
4.3.3	Arbeitszeit- und Pausenregelung	21
4.3.4	Arbeitsbewertung und Entlohnung	21
4.3.5	Handlungs- und Entscheidungsspielraum	21
4.4	Der Arbeitsinhalt	22
4.4.1	Unterforderung und Monotonie	22
4.4.2	Überforderung	23
4.5	Das Arbeitsumfeld	24
<hr/>		
5	Gesetzliche Anforderungen/Normen	28
<hr/>		
6	Zusammenfassung	29
<hr/>		
7	Weiterführende Literatur	30
<hr/>		

1 Ergonomie

Mit der vorliegenden Broschüre wollen wir aufzeigen, dass Ergonomie kein unnötiger Luxus ist, sondern menschlichen und insbesondere auch wirtschaftlichen Nutzen bringt. In der heutigen Zeit ist ein optimaler Einsatz der Ressourcen wichtiger denn je. Ergonomische Kenntnisse können dazu einen wertvollen Beitrag leisten.

Die Broschüre richtet sich an alle Personen, die sich mit dem Planen, Konstruieren, Beschaffen und Installieren von Arbeits- und Betriebsmitteln sowie mit dem Einrichten von Arbeitsplätzen befassen.

1.1 Ergonomie – was ist das?

Die Ergonomie beschäftigt sich mit der Anpassung der Arbeitsbedingungen an die Fähigkeiten und Eigenschaften des arbeitenden Menschen und mit den Anpassungsmöglichkeiten des Menschen an seine Arbeitsaufgabe.

Ergonomie beinhaltet mehr als die Anpassung von Arbeitsmitteln an die Körpermasse des Menschen. In der Ergonomie geht es auch um eine menschengerechte Organisation der Arbeit, um den Arbeitsinhalt und das gesamte Arbeitsumfeld.

Aus dem Griechischen:

Ergon = Arbeit

(Tätigkeit, um ein Ziel zu erreichen)

Nomos = Regel

hinter der Ladentheke oder in der Montage. Körperliche Beschwerden beeinflussen in hohem Masse die Leistungsfähigkeit der betroffenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und verursachen Ausfallstunden. In Extremfällen kann eine schlechte Arbeitsplatz- oder Arbeitsgestaltung zu Arbeitsunfähigkeit und Invalidität führen. All dies belastet nicht nur die Erfolgsrechnung der einzelnen Unternehmen, sondern die gesamte Volkswirtschaft.

Es geht jedoch nicht nur um die Vermeidung von körperlichen Beschwerden und von Überbeanspruchungen. An ergonomisch gestalteten Arbeitsplätzen gibt es auch weniger Unfälle. Ganzheitliche Lösungen von Arbeitssicherheitsproblemen sind nur unter Berücksichtigung der Ergonomie möglich.

Verbesserung des Wohlbefindens und der Produktivität

Ergonomisch gestaltete Arbeitsplätze und Arbeitsabläufe sind Voraussetzungen für das Wohlbefinden des Menschen am Arbeitsplatz. Wenn die Arbeitsgestaltung den Fähigkeiten und Bedürfnissen des Menschen entspricht, ist die körperliche Belastung kleiner und der Mensch ermüdet weniger schnell. Andererseits steigt die Motivation. Beides wirkt sich positiv auf Qualität und Leistung sowie auf die Produktivität aus.

1.2 Ergonomie – was bringt sie?

Weniger Erkrankungen und Unfälle

Schlecht gestaltete Arbeitsplätze können körperliche Beschwerden verursachen. Dieses Problem ist in allen Branchen und an allen möglichen Arbeitsplätzen anzutreffen, sei es an Maschinen, im Büro, am Fließband,

1.3 Ergonomie – was kostet sie?

Ergonomie schon bei der Planung berücksichtigen!

Wird die Ergonomie bereits bei der Planung und Neuinstallation von Arbeitsplätzen berücksichtigt, entstehen in der Regel keine oder nur sehr bescheidene Mehrkosten. Müssen jedoch bestehende Arbeitsmittel und Arbeitsplätze wegen ergonomischer Mängel im Nachhinein verbessert werden, ist dies meist mit Kosten und Betriebsausfällen verbunden. Doch selbst in diesem Fall sind die erforderlichen Investitionen meistens rasch amortisiert. Denn die ergonomische Gestaltung der Arbeit bringt in der Regel beträchtliche Einsparungen durch die erwähnte Reduktion der Krankheits- und Unfallzahlen sowie Leistungssteigerungen durch gesündere und motiviertere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.



Bild 1: Investitionen in ergonomische Arbeitsmittel sind eine Voraussetzung für Wohlbefinden und Motivation. Beides wirkt sich positiv auf die Qualität und Leistung aus.



Bild 2: Mit solch höhenverstellbaren Podesten konnte sowohl die Ergonomie verbessert als auch die Produktivität um 10 % gesteigert werden.

1.4 Ergonomie – wann wird sie angewendet?

Es leuchtet ein, dass die Fähigkeiten, Eigenschaften und Bedürfnisse der Menschen bereits bei der Planung der Arbeitsmittel und Arbeitsmethoden berücksichtigt werden müssen. Die Planer dürfen sich nicht auf die Lösung der technischen Probleme beschränken, ob es sich nun um Handarbeitsplätze handelt oder um halb- oder vollautomatische Maschinen. Immer sind auch ergonomische Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Bei Arbeitsplätzen mit Handarbeit steht meist die ergonomische Gestaltung der Bedienungselemente im Vordergrund, bei vollautomatischen Anlagen ist es eher die Überwachung der Prozesse und die reibungslose und rasche Wartung. Was nützen beispielsweise Einsparungen von Zehntelsekunden beim Produktionsprozess, wenn die Wartung schlecht zugänglicher Anlagenteile immer wieder einen längeren Produktionsstillstand verursacht?

Wenn Systeme unwirtschaftlich sind oder nicht zufriedenstellend laufen, kann ein ergonomischer Check-up vorhandene Mängel aufdecken und Lösungswege aufzeigen.

Nachfolgend sind Situationen aufgelistet, bei denen die Anwendung der Ergonomie entweder vorgeschrieben, dringend zu empfehlen oder sinnvoll ist:

Die Ergonomie ist vorgeschrieben bei der Planung, Gestaltung und Installation

- neuer Arbeitsmittel
- neuer Arbeitsmethoden
- neuer Fertigungseinrichtungen und generell
- neuer Arbeitsplätze

Der Einbezug der Ergonomie ist dringend zu empfehlen, wenn

- die Arbeitssicherheit verbessert werden soll
- die krankheitsbedingten Ausfallstunden hoch sind
- eine Verbesserung der Arbeitsmotivation angestrebt wird
- das Wohlbefinden der Mitarbeitenden verbessert werden soll

Die Überprüfung der ergonomischen Verhältnisse kann sinnvoll und hilfreich sein, wenn Probleme bestehen mit

- zu hohen Fertigungskosten
- zu hohen Unterhalts- oder Reparaturkosten
- unbefriedigender Fertigungsqualität
- der Zuverlässigkeit von Produktionsmitteln (zu viele Störungen)
- der Termineinhaltung
- der Kundenzufriedenheit
- hohe Absenzerate

1.5 Ergonomie – das richtige Mass

Die Erfahrung zeigt, dass sich der Einbezug der Ergonomie bei der Herstellung von Arbeitsmitteln und der Installation von Arbeitsplätzen auszahlt. Doch wo liegt das richtige Mass? Wichtig ist, die anstehenden Aufgaben nicht einseitig unter dem Blickwinkel des schnellen Gewinns oder des grösstmöglichen Komforts für die Arbeitnehmenden zu betrachten.

Verfolgen wir nur das Ziel des schnellen Gewinns, wird mit grosser Wahrscheinlichkeit die Arbeitszufriedenheit der Beschäftigten darunter leiden. Dies hat längerfristig eine Beeinträchtigung der Produktivität und Wirtschaftlichkeit zur Folge. Andererseits kann auch die Überbewertung des Aspekts der Arbeitszufriedenheit die Wirtschaftlichkeit beeinträchtigen und die Basis für menschenge-rechte Arbeitsplätze schwächen.

Grundsätzlich sollte immer der folgende Leitsatz angewendet werden:

Das Ergebnis der Bemühungen soll dazu führen, dass der Mensch seine Fähigkeiten bei der Arbeit möglichst gut entfalten kann und ein Optimum an Leistung, Zufriedenheit sowie Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz erreicht wird.

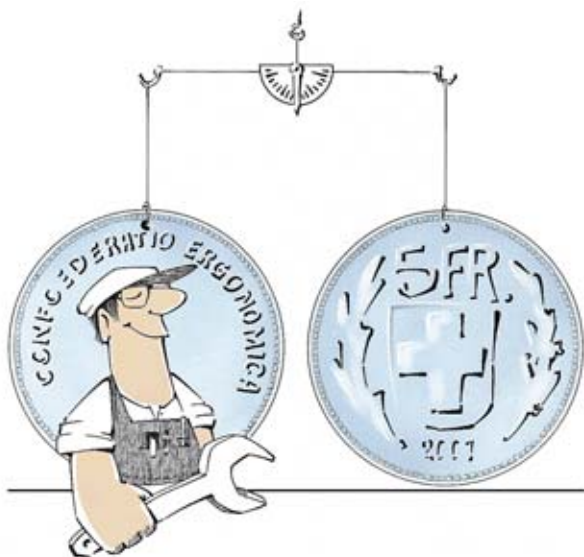


Bild 3: Ausgewogenheit entscheidet.

1.6 Ergonomie – freiwillig oder Pflicht?

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 (2006/42/EG) entsprechen. Diese Anforderungen werden in verschiedenen «Ergonomie-Normen» konkretisiert.

1.7 Normen – nützliche Hilfsmittel

Für das Planen und Gestalten von Maschinen, Anlagen, Geräten und Arbeitsplätzen steht eine Vielzahl von Hilfsmitteln zur Verfügung. Neben der einschlägigen Fachliteratur (siehe Kapitel 7) gibt es zu verschiedenen Themen der Ergonomie Richtlinien und Normen. Viele Informationen und Hinweise enthält beispielsweise die SN EN 614-1: «Sicherheit von Maschinen. Ergonomische Gestaltungsgrundsätze. Begriffe und allgemeine Leitsätze». In diesem Dokument finden Sie auch zahlreiche Hinweise auf weitere Ergonomie-Normen.

Normen haben nicht den gleichen Stellenwert wie Verordnungen und Gesetze, sie zeigen aber Wege und Möglichkeiten zur Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen auf. Wenn Konstrukteure und Planer sich an die Normen halten, kann man davon ausgehen, dass in der Regel die gesetzlichen Anforderungen erfüllt sind.

2 Anwendungsbeispiel aus der Praxis

Der Stellenwert der Ergonomie bei der Gestaltung der Arbeit lässt sich am einfachsten anhand eines Beispiels erläutern. Das gewählte Beispiel stammt aus der Praxis eines mittelgrossen Produktionsbetriebs, der als Zulieferer Präzisions-Dichtungsteile herstellt.

Die Firma hatte jahrelang mit hohen Herstellungskosten und auch mit hohen Kontroll- und Ausschusskosten zu

kämpfen. Mittlerweile hat sie ihre Fertigung mit Erfolg vollständig neu gestaltet. Die Gründe für die Neugestaltung waren in diesem Fall also eindeutig wirtschaftlicher Natur. Das Beispiel zeigt aber, dass ein direkter Zusammenhang zwischen Ergonomie und Produktivität besteht.

Im Folgenden wird zuerst der alte und danach der neue, verbesserte Fertigungsablauf dargestellt (Bild 4 und 5).

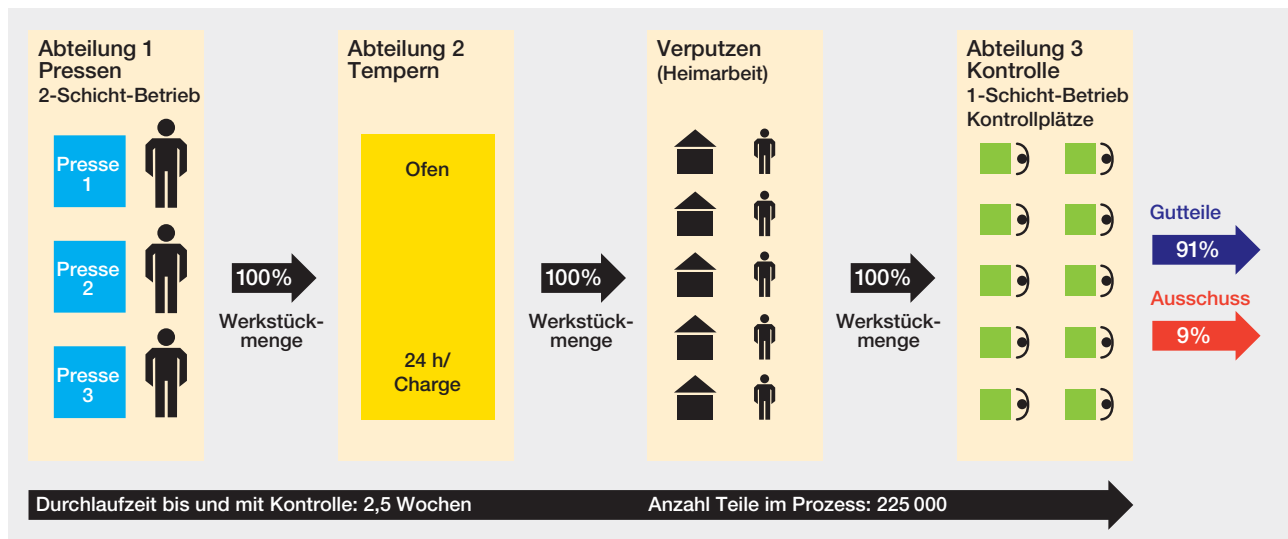


Bild 4: Fertigungsablauf vor der Optimierung.

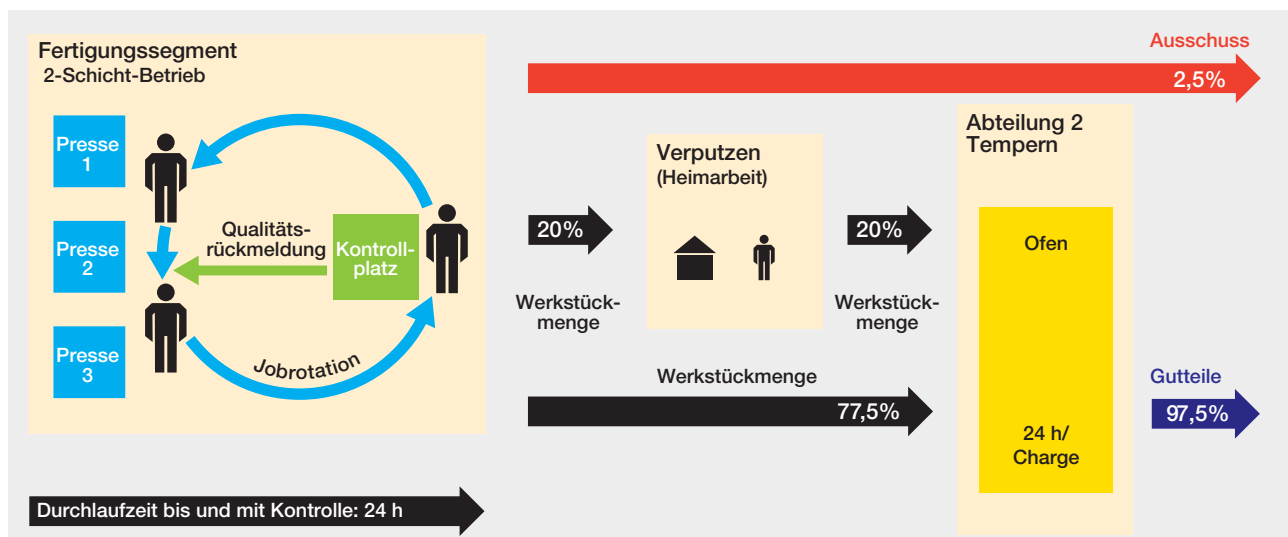


Bild 5: Fertigungsablauf nach der Optimierung.

Wie kam man zum neuen Fertigungsablauf?

Zunächst wurden die **Schwachstellen** ermittelt und analysiert. Danach formulierte man die Ziele, erstellte einen **Massnahmenplan** und kalkulierte die erforderlichen **Investitionen**.

Eine Vergleichsrechnung ergab, dass mit relativ bescheidenem Einsatz grosse Einsparungen möglich waren.

2.1 Schwachstellen im alten Fertigungsablauf

Schwachstellen	Ursachenbereich		
	technisch	organisatorisch	personell
Hohe Ausschussquote von 9 %		x	x
Niedriger Pressennutzungsgrad von 65 %	x	x	x
Lange Werkstückdurchlaufzeit von 2,5 Wochen, entsprechend grosse Anzahl Teile (225 000) im Systemablauf		x	
Hoher administrativer Aufwand		x	
Hoher Logistikaufwand		x	
Lärm, Rauch und Geruch im Arbeitsumfeld	x	x	
Ungeeignete Stühle im Kontrollbereich	x		
Ungenügende Lichtverhältnisse im Kontrollbereich	x		
Häufiges Auftreten von Handgelenkentzündungen beim Kontrollpersonal. 5 Ausfalltage/Monat		x	
35 Minuten Sonderpausen (zur Augenerholung im Kontrollbereich pro Person und Tag)		x	
Monotone, einseitige Tätigkeiten in allen betroffenen Arbeitsbereichen. Fehlender Leistungsanreiz		x	
Anzahl Nennungen	4	9	2

2.2 Zielsetzung

Aufgrund von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Produktionsbereichen wurden zur Verbesserung des Produktionsablaufs folgende **Ziele** formuliert:

- Senkung der Ausschussquote von 9 auf 3 %
- Reduzierung der Stückkosten um 25 %
- Steigerung der Produktion um 25 %

Diese Ziele sollten unter Berücksichtigung des Firmenleitbilds realisiert werden:

- TQM (Total Quality Management)
- Möglichst viel Verantwortung bei den Ausführenden
- Der Mensch ist Mittelpunkt (im Vergleich zu früher: «Mensch ist Mittel. – Punkt!»)

2.3 Massnahmenplan

- Zusammenlegung von Fertigung (Pressen) und Kontrolle zu einem sogenannten Fertigungssegment mit Ergebnisverantwortung. Das heisst: Zusammenlegen von allen Arbeitsplätzen, die die Fertigungs- und Qualitätskosten **direkt** beeinflussen.
- Verschieben des die Qualität nicht beeinflussenden Temperns an das Ende des Fertigungsablaufs.
- Verlegen des Fertigungssegments in einen Produktionsbereich mit sauberem Umfeld.
- Beschaffen von Einlegevorrichtungen für 3 Pressen.
- Einrichten von ergonomischen Arbeitsplätzen an Pressen und Kontrolltischen unter Berücksichtigung der Maschinen-Produktionsleistung.
- Einführen der Jobrotation (Aufgabenwechsel) für Fertigungssegment.
- Visualisieren der Fertigungskennndaten.

2.4 Kalkulierte Kosten und Einsparungen

- Einmalige Kosten aller Massnahmen Fr. 59 000.–
- Jährliche Einsparungen Fr. 240 000.–
- Rückfluss des investierten Kapitals in ca. 3 Monaten

2.5 Effektive Einsparungen

Aus ergonomischer und arbeitsphysiologischer Sicht sind die durch Jobrotation erzielte Bereicherung des Arbeitsinhaltes sowie der Wegfall der monotonen und einseitigen Kontrolltätigkeit in Zwangshaltung die grössten Gewinne.

Ein weiterer Erfolg ist, dass die Sonderpausen zur Augenerholung abgeschafft werden konnten und die Klagen über Kopfschmerzen, Unwohlsein und Rückenprobleme abnahmen. Die Folge war ein Rückgang der Ausfalltage.

Das Ergebnis aus Unternehmensicht:

Die umgesetzten Massnahmen führten ein Jahr nach der Optimierung zu jährlichen Einsparungen von insgesamt Fr. 440 000.–. Die Einsparungen waren also fast doppelt so hoch wie ursprünglich kalkuliert.

Aufgrund der Verbesserung der Fertigungsqualität erteilte der Kunde weitere Aufträge für andere Präzisionsteile. Das frei gewordene Personal konnte in die neu geschaffenen Produktlinien integriert werden.

Die Verbesserungen in unserem Beispiel sind stark geprägt von der Umsetzung ergonomischer Erkenntnisse. Eine ganzheitliche Betrachtungsweise des Problems – wie wir sie bereits in Abschnitt 1.5 erläutert haben – war ausschlaggebend für das gute Ergebnis.

Hier nochmals die in der Systemanalyse beanstandeten Punkte, die anschliessend verbessert wurden:

- **Arbeitsinhalt**

Unterforderung, zu wenig Verantwortung, zu monoton

- **Arbeitsorganisation**

zu stark aufgeteilt, zu aufwendig, zu risikoreich (Ausschuss)

- **Arbeitsumfeld**

Rauch, Lärm, schlechtes Licht

- **Arbeitsplatz**

Mobiliar, Geräte und Hilfsmittel nicht optimal

3 Das «Ergo-Rad»

Die Funktion der Ergonomie lässt sich anhand einer vereinfachten Darstellung veranschaulichen.

Das Ergo-Rad ist unterteilt in die drei Bereiche Zentrum, Aktionskreis und Reaktionskreis.

Im **Zentrum** stehen Mensch und Aufgabe. Einerseits muss die Arbeit den Fähigkeiten und Eigenschaften des Menschen angepasst werden, andererseits hat auch der Mensch gewisse Möglichkeiten, sich der Aufgabe anzupassen. Aus diesem Grund finden wir den Menschen nochmals im **Aktionskreis** – dem Ergonomiebereich –, zusammen mit den Faktoren Arbeitsplatz, Arbeitsorganisation, Arbeitsumfeld und Arbeitsinhalt. Alle Faktoren auf dem Aktionskreis beeinflussen die Bereiche des **Reaktionskreises**. Ein ausgewogener und starker Reaktionskreis ist Voraussetzung für das **Wohlbefinden am Arbeitsplatz** und ein **gutes Geschäftsergebnis**. Diese beiden Begriffe sind untrennbar miteinander verbunden, wenn wir auch morgen noch Erfolg haben wollen.

Der Aktionskreis ist vergleichbar mit dem Schmierfilm eines Lagers. Reisst der Film an einer Stelle, entstehen Reibung und Hitze. Ohne Nachschub des richtigen Schmiermittels wird das Lager Schaden nehmen. Analog verhält es sich mit der Arbeitswelt. Mit der Anwendung der Ergonomie wollen wir das Lager schmieren und das Rad bewegen, so dass es ohne grössere Reibungsverluste vorwärtsrollt.

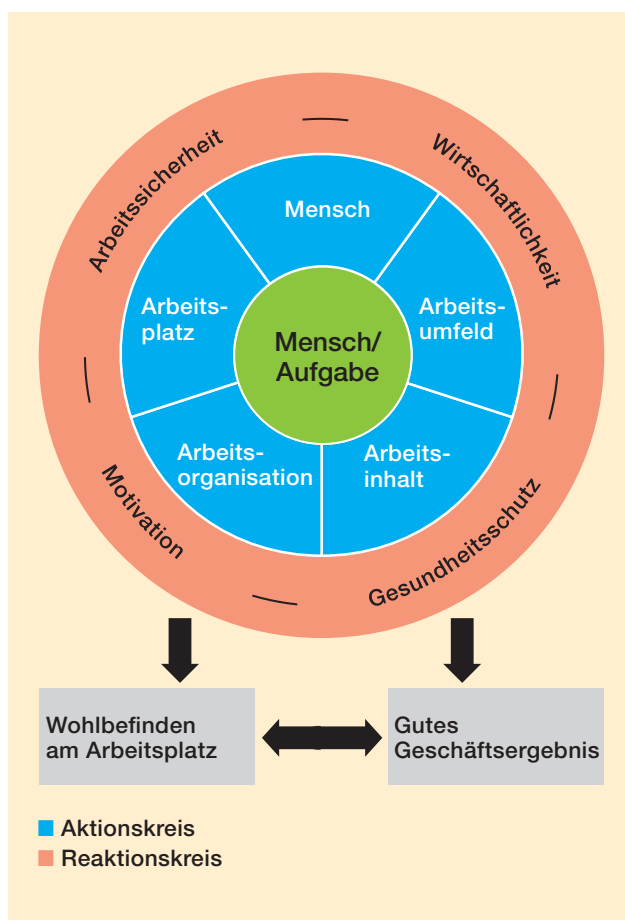


Bild 6: Das «Ergo-Rad».

4 Wichtige Faktoren in der Ergonomie

Dieses Kapitel behandelt die fünf Bereiche des Aktionskreises. Es will Denkanstöße vermitteln und zu einer ganzheitlichen Beurteilung der Arbeitsplätze anregen. Falls Sie zu einem der angesprochenen Themen mehr Informationen wünschen, verweisen wir Sie auf die Literaturangaben in Kapitel 7.



Bild 7: «Menschliche» Merkmale.

4.1 Der Mensch

Wir unterscheiden zwischen vorgegebenen, **nicht oder nur schwer veränderbaren Merkmalen** wie:

- Geschlecht
- Alter
- Körpermasse (Anthropometrie)
- Konstitution
- körperliche Beschaffenheit und Funktion des Organismus (Physiologie)

und mehr oder weniger **veränderbaren Merkmalen** wie:

- Ausbildungsstand
- Geschicklichkeit
- Erfahrung
- Verfassung

Die vorgegebenen Merkmale sind innerhalb unseres Ergo-Rads dem Zentrum zuzuordnen, die veränderbaren Merkmale eher dem Aktionskreis.

Ein ganz wichtiges Element bei den vorgegebenen, nicht veränderbaren Merkmalen ist die Anthropometrie (menschliche Körpermasse). Sie hat den obersten Stellenwert bei der Konstruktion von Maschinen, Geräten, Werkzeugen, Verkehrsmitteln und Mobiliar sowie bei der Auslegung von Arbeitsplätzen generell (siehe auch Abschnitt 4.2.2 Seite 14).

Ähnliche Bedeutung hat in diesem Zusammenhang die menschliche Physiologie (Muskulatur, Skelettbau, Bewegungsapparat, Energieverbrauch, Biorhythmus).

Beide Themen sind für Konstrukteure, Architekten, Designer und Ingenieure von grosser Bedeutung. Leistungsfähigkeit, Ermüdung und Abnutzung werden ganz wesentlich von der körper- und menschengerechten Auslegung der Arbeitsmittel und -verfahren bestimmt.



Bild 8: Bei kräftezehrenden Arbeiten sind menschengerechte Arbeitsmittel und -verfahren besonders wichtig.

Arbeiten, die an den körperlichen Kräften zehren (Bild 8), sind über die gesamte Arbeitsdauer genau zu planen und richtig zu dosieren.

Auf der andern Seite ist der Mensch in mancher Hinsicht sehr flexibel und anpassungsfähig. Oft kommt es vor, dass ein Mensch zu Beginn einer Tätigkeit nur zum Teil den Anforderungen der Arbeitsaufgabe genügt. Wenn aber die wesentlichen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Ausübung der Tätigkeit erfüllt sind und die Fähigkeit, der Wille sowie die Gelegenheit für eine gezielte Schulung und Einarbeitung vorhanden sind, wird sich der Mensch nach einiger Zeit den Anforderungen der Arbeitsaufgabe angepasst haben, ohne dass es zu einer Überforderung kommt.

Es gibt allerdings unzählige Arbeitsaufgaben, die bestimmte körperliche, geistige oder kreative Eigenschaften, Fähigkeiten und Talente verlangen, die sich durch Schulung und Training kaum beeinflussen lassen. In solchen Fällen muss natürlich der für die Aufgabe geeignete Mensch gesucht werden.

4.2 Der Arbeitsplatz

Im Folgenden möchten wir auf einige wichtige Aspekte der Arbeitsplatzgestaltung aufmerksam machen.



Bild 9: Kriterien für die menschengerechte Gestaltung des Arbeitsplatzes.

4.2.1 Sitzen oder Stehen?

Diese Frage ist für die Arbeitsplatzgestaltung von zentraler Bedeutung. Sitzende Tätigkeiten finden wir überwiegend im Bürobereich und in der Kleinteile- oder Feinmontage, stehende Tätigkeiten im industriellen Bereich und im Verkauf.

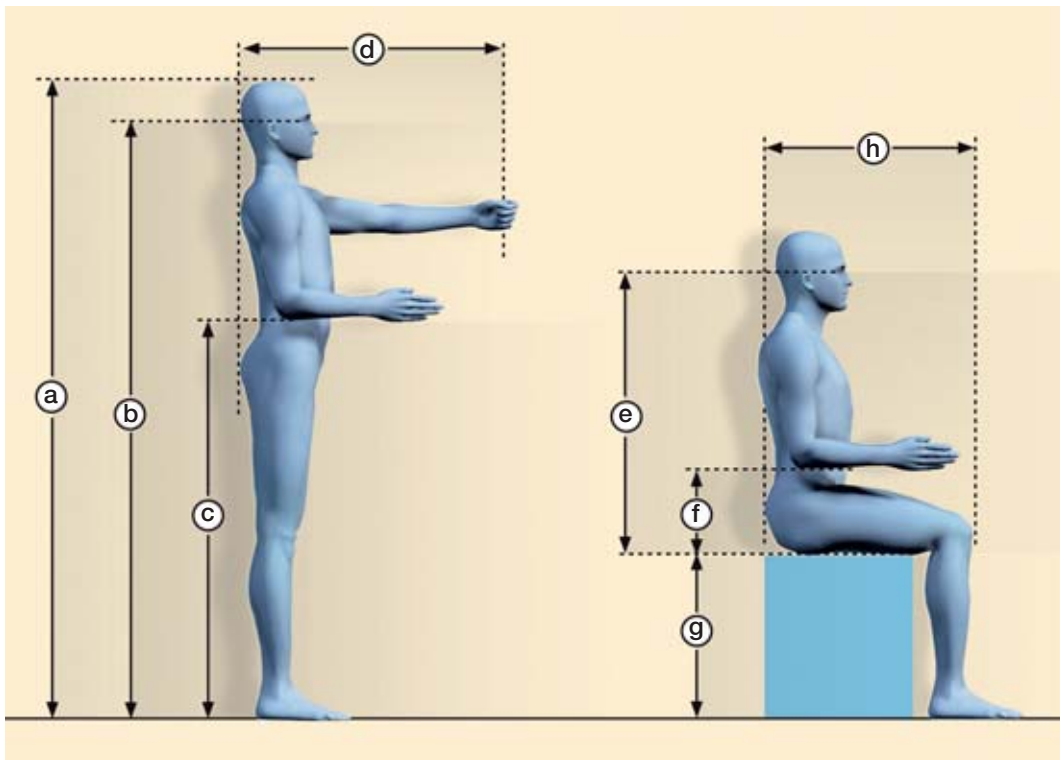
Ideal, weil gesund für Kreislauf, Muskulatur und Bewegungsapparat, sind **Arbeitsplätze, wo man sitzen oder stehen kann**. Ein kombinierter Sitz-Steh-Arbeitsplatz leistet einen wesentlichen Beitrag zum Wohlbefinden der Beschäftigten. Der Wechsel zwischen sitzender und stehender Haltung (Arbeit) verhindert Belastungen, die durch einseitige Körperhaltungen entstehen. Im Stehen und Sitzen werden jeweils andere Muskelgruppen belastet.



Bild 10 und 11: Wie hier in der Feinmontage sollten die Arbeitsplätze so gestaltet werden, dass abwechselungsweise im Sitzen oder Stehen gearbeitet werden kann.

4.2.2 Abmessungen

Soweit das Arbeitsverfahren oder der Produktionsprozess hinsichtlich der Abmessungen nicht zwingend bestimmte Vorgaben machen, richten sich die Gestaltung von Arbeitsmitteln und die Auslegung von Arbeitsplätzen nach den Gesetzen der Anthropometrie und Physiologie.



Körpermasse (Auswahl)	Perzentil	Männer			Frauen		
		5.	50.	95.	5.	50.	95.
a) Körperhöhe		1650	1750	1855	1535	1625	1720
b) Augenhöhe		1530	1630	1735	1430	1515	1605
c) Ellbogen über der Standfläche		1025	1100	1175	960	1020	1080
d) Reichweite nach vorne zur Griffachse		685	740	815	625	690	750
e) Augenhöhe sitzend		740	795	855	705	755	805
f) Ellbogenhöhe über der Sitzfläche		210	240	285	185	230	275
g) Länge des Unterschenkels mit Fuss		410	450	490	375	415	450
h) Gesäss – Knielänge		565	610	655	545	590	640

Bild 12: Körpermasse stehender und sitzender Personen (Auszug aus DIN 33402-2, Altersgruppe 18–65 Jahre).

Menschen haben unterschiedliche Körpermasse, und es ist meistens nicht möglich, Arbeitsplätze zu schaffen, die sowohl den Ansprüchen sehr kleiner als auch sehr grosser Menschen voll gerecht werden. Bei Konstruktionen sollen nach Möglichkeit die Körpermasse von rund 95 % aller Männer und Frauen berücksichtigt werden. Den gewählten Bereich nennt man Vertrauensbereich und die

prozentualen Grenzwerte «Perzentile». Insgesamt gilt es, einen Körpergrössenanteil vom 5. Perzentil der Frauen (nur 5 % der Frauen sind kleiner) bis zum 95. Perzentil der Männer (nur 5 % der Männer sind grösser) abzudecken. Für Menschen, die nicht in diesen Grössenbereich fallen, sind Sonderlösungen erforderlich.

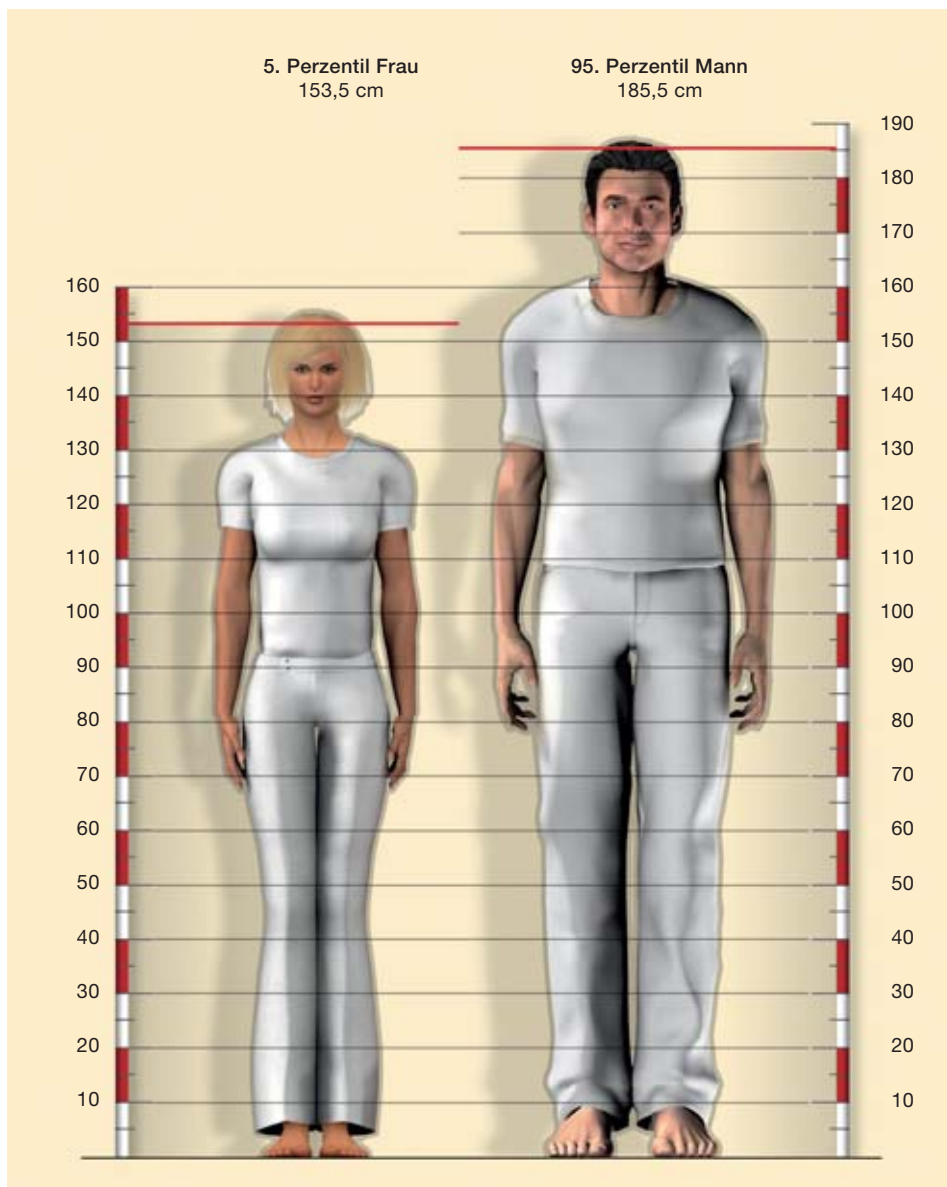


Bild 13: Unterschiedlich grosse Menschen brauchen unterschiedliche oder verstellbare Arbeitsplätze und Arbeitsmittel.



Bild 14, 15 und 16: Bei dieser Hobelbank kann je nach Arbeitsaufgabe eine andere Arbeitshöhe eingestellt werden.

Wo immer möglich sollen Arbeitsmittel eingesetzt werden, die **verstellbar** sind **und der Körpergröße und Tätigkeit angepasst** werden können. Im Bürobereich ist diese Forderung an vielen Arbeitsplätzen zumindest teilweise erfüllt (verstellbare Stühle, Tische, Bildschirme etc.). Wesentlich ist, dass das Mobiliar auch richtig eingestellt wird.

Produktionsanlagen und Maschinen lassen sich leider nur in den seltensten Fällen auf unterschiedliche Körpermasse einstellen. Bestehen Einstellungsmöglichkeiten, handelt es sich meist um die Höhen von Arbeitsflächen, Sitzflächen und Montageeinrichtungen oder um Positionen von Kontrollgeräten, Anzeige- und Bedienungselementen.

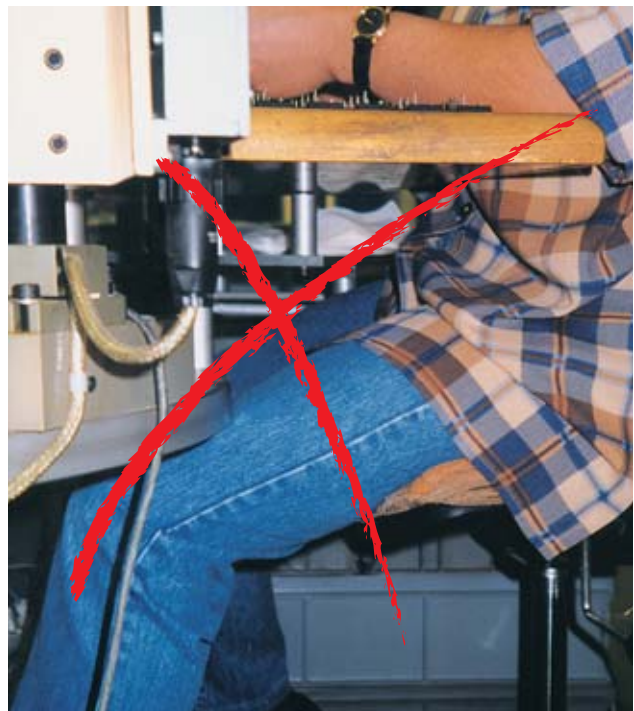
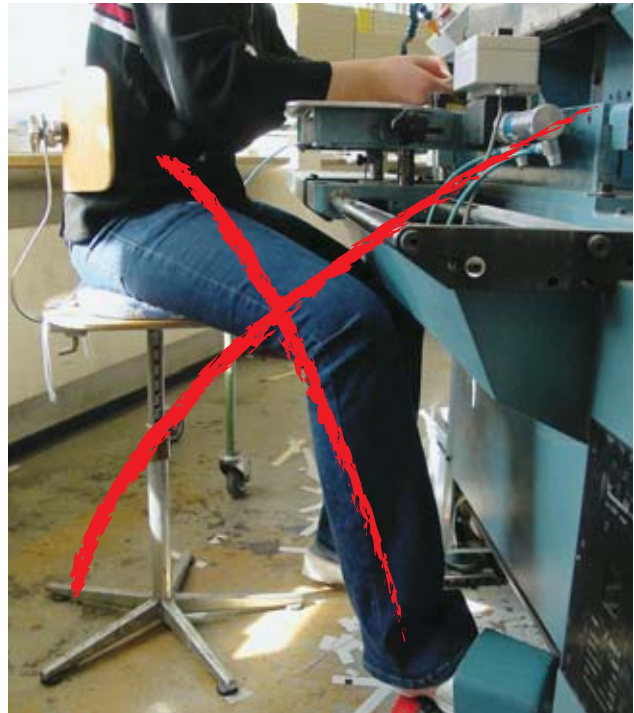
Die Checkliste «Richtige Körperhaltung bei der Arbeit» (Suva-Bestell-Nr. 67090.d) hilft beim Aufdecken und Beheben von Schwachstellen (siehe Kapitel 7).

4.2.3 Bewegungsräume und Sicherheitsabstände

Maschinen und Geräte sind so zu gestalten, dass ihre Bedienung, Überwachung und Instandhaltung leicht auszuführen sind. Der menschengerecht gestaltete Arbeitsplatz bietet ausreichend Bewegungsraum und weist die erforderlichen Sicherheitsabstände auf. Ein Punkt, der oft vernachlässigt wird, betrifft die ausreichende Beinfreiheit unter Arbeitstischen, Fließbändern oder Kleinmaschinen. Siehe auch die «Anthropometrischen Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen» nach SN EN ISO 14738.

4.2.4 Zwangshaltungen¹⁾

Zwangshaltungen sollten wenn immer möglich vermieden werden. Bei längerem Arbeiten am gleichen Platz muss geeignetes Mobiliar die Änderung der Körperhaltung erlauben. Anzustreben ist der Wechsel zwischen Sitzen und Stehen. Gelegentliche Dehn- oder Lockerungsübungen während der Arbeit sollten nicht nur geduldet, sondern gefördert werden.



¹⁾ Durch den Arbeitsplatz erzwungene ungünstige Körperhaltungen. Keine Abwechslung in der Körperhaltung, keine Körperbewegungen möglich.

Bild 17 und 18: An diesen Maschinen gibt es zu wenig Bewegungsraum für die Beine.

4.2.5 Heben von Lasten

Der Mensch eignet sich nicht als Hebe- oder Transportmittel. Häufiges Heben von Lasten muss durch Teil- oder Vollautomatisierung des Transportvorgangs ersetzt oder durch geeignete Hebehilfsmittel erleichtert werden. Durch gute Konstruktion und Materialwahl können Lasten leichter gemacht werden. Mehrere geeignete Griffstellen an einer Last ermöglichen das Tragen durch mehrere Personen.

Für die meisten gebräuchlichen Gebinde gibt es Transportmittel und für viele Lastformen geeignete Hebehilfsmittel oder Traghilfen (Bild 19 bis 21).

Häufig stellt sich die Frage, welches Gewicht für das Heben und Tragen denn überhaupt zumutbar ist, oder ab wann es kritisch wird und körperliche Überbeanspruchung und Beschwerden auftreten können.

Die oberen Richtwerte für zumutbare Lastgewichte betragen 25 kg für Männer und 15 kg für Frauen (Grenzwerte am Arbeitsplatz, Suva-Bestell-Nr. 1903.d).

Im Einzelfall können die Lastgewichte, die man ohne Risiko heben und tragen kann, auch schwerer oder leichter sein. Ausschlaggebend dafür sind der Mensch selbst, die Last und die Situation.

- **Der Mensch:** Die Leistungsfähigkeit hängt unter anderem von Geschlecht und Alter ab, wie die Tabelle auf Seite 19 zeigt. Personen mit gut trainierter Muskulatur, guter Konstitution und Routine können auch schwerere Lasten tragen als in der Tabelle angegeben. Viele Profis wie Bauarbeiter oder Möbelspediteure tun dies Tag für Tag, ohne Schaden zu nehmen. Doch sie haben in der Regel nicht nur eine gut trainierte und entwickelte Muskulatur, sie beherrschen auch die richtige Hebe- und Tragtechnik.
- **Die Last:** Einen Einfluss auf die Tragbarkeit haben beispielsweise Form, Volumen, Schwerpunkt, Greifbarkeit und Stabilität der Last.
- **Die Situation:** Eine Rolle spielen Transportdistanz, Beschaffenheit des Transportweges, Hebehöhe, Hilfsmittel, Klima und Bekleidung sowie die Hebehäufigkeit.



Bild 19: Behälterneiger.



Bild 20: Magnetgriff für Stahlplatten.



Bild 21: Fasswagen.

Bei regelmässigem Heben und Tragen ist ab Lasten von 12 kg für Männer und 7 kg für Frauen eine Gefährdungsermittlung vorzunehmen.

Dafür kann beispielsweise der «Ergo-Test: Heben und Tragen» verwendet werden (Suva-Publikation 88190.d). Dies ist auch angezeigt, wenn Mitarbeitende beim Lastentransport über körperliche Beschwerden, Zeitdruck oder zunehmende Ermüdung klagen.

Zumutbare Lastgewichte in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht

Alter	Männer	Frauen
16 bis 18 Jahre	19 kg	12 kg
18 bis 20 Jahre	23 kg	14 kg
20 bis 35 Jahre	25 kg	15 kg
35 bis 50 Jahre	21 kg	13 kg
über 50 Jahre	16 kg	10 kg



Bild 22: Gewichtsbalancer ermöglichen das Bewegen von Lasten ohne grosse Kraftaufwendung.

4.2.6 Überwachung und Instandhaltung von Anlagen

Einfluss auf die Produktivität einer Anlage haben neben einer leichten und klaren Bedienbarkeit auch die Überwachung und der Unterhalt. Bei der Überwachung geht es vor allem um geeignete Darstellung von Betriebszuständen (Anzeigen), funktionsgerechte Ausführung von Steuerelementen (Stellteile, Griffe) und um deren übersichtliche und bedienergerechte Anordnung im System.

Die Instandhaltung beeinflusst in hohem Masse die Verfügbarkeit einer Anlage. Deshalb ist es wichtig, dass die Anlagen für Instandhaltungsarbeiten leicht zugänglich sind und genügend Platz fürs Personal vorgesehen wird. Entscheidend ist auch die Verfügbarkeit von Hebehilfen, Transportmitteln, Werkzeugen, Kontrollgeräten und Teilen, die ausgewechselt werden müssen.

4.3 Die Arbeitsorganisation

Die situations- und menschengerechte Organisation der Arbeit hat erheblichen Einfluss auf das Betriebsklima, die Leistungsfähigkeit der Beschäftigten und auf die Wirtschaftlichkeit des Arbeitsprozesses. Was zu dieser Organisation gehört, zeigt Bild 23.

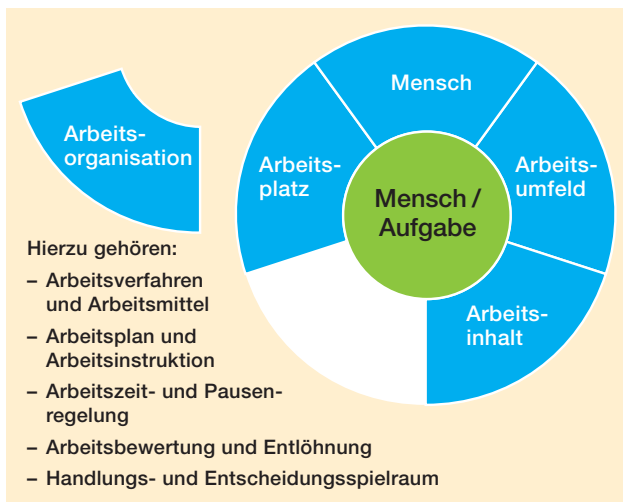


Bild 23: Kriterien für die menschengerechte Gestaltung der Arbeitsorganisation.



Bild 24 und 25: Der Einsatz geeigneter Arbeitsmittel lässt weniger schnell ermüden und wirkt sich positiv auf Leistung und Absenzen aus.

4.3.1 Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel

Die Auswahl geeigneter Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel ist Voraussetzung für eine wirtschaftliche Fertigung. Das Arbeitsverfahren und die Arbeitsmittel haben insbesondere einen grossen Einfluss auf den Grad und die Geschwindigkeit der Ermüdung (Bild 24 und 25).

Arbeitsverfahren, die eine häufige repetitive Kraftaufwendung erfordern, sollten nach Möglichkeit mechanisiert und automatisiert werden. Grosse körperliche Anstrengungen über längere Zeit verursachen Ermüdung sowie Konzentrations- und Leistungsabfall. Direkte Folgen sind negative Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit, Qualität, Sicherheit und Gesundheit.

4.3.2 Arbeitsplan und Arbeitsinstruktion

Für effizientes und sicheres Arbeiten ohne Unfallrisiko ist eine gute Arbeitsinstruktion unabdingbar. Ebenso wichtig wie Anweisungen und Erläuterungen zur produktions-, qualitäts- und termingerechten Ausführung der Arbeit sind die Aufklärung bezüglich Risiken und Gefahren sowie Anweisungen zum sicherheitsgerechten Umgang mit





Bild 26: Über die Risiken und Gefahren am Arbeitsplatz sollte regelmässig gesprochen werden.

den Arbeitsmitteln. Bei neuem Personal, neuen Maschinen oder neuen Methoden muss die Arbeitsinstruktion besonders gründlich und gewissenhaft erfolgen (siehe Informationsschrift «Neu am Arbeitsplatz», Kapitel 7). In jedem Fall sollte sie von Zeit zu Zeit wiederholt und ihre Befolgung überprüft werden.

4.3.3 Arbeitszeit- und Pausenregelung

Die gleitende Arbeitszeit gewährt einen gewissen Spielraum für die Anpassung der Arbeitszeit an die individuellen Bedürfnisse. Aus organisatorischen, technischen oder wirtschaftlichen Gründen lässt sie sich jedoch nicht immer realisieren.

Von grosser Bedeutung sind der wirtschaftliche Einsatz und die Nutzungszeit von Produktionsmitteln. Voraussetzung für den rentablen Einsatz einer Maschine ist oftmals ein 2- oder 3-Schicht-Betrieb. Wir wissen heute, dass es auch nach mehreren Wochen Nachtschicht nicht zu einer Anpassung der biologischen Rhythmen kommt. D. h. der durch Nachtschicht bedingte Tagschlaf erreicht nicht die Qualität und die Quantität des normalen Nachtschlafes. Wo Nachtschicht nicht vermieden werden kann, sollten **die gleichen Personen nicht über längere Zeit** ununterbrochen eingesetzt werden, d.h. die Schichtarbeit ist in kürzeren Zyklen zu wechseln.

Pausen dienen der Erholung, der Entspannung, der Nahrungsaufnahme und dem Wiedererlangen der geistigen und körperlichen Leistungsfähigkeit. Die Pausen sollten

der Art der Tätigkeit angepasst sein und eingeschaltet werden, bevor das Leistungsvermögen nachlässt.

Arbeitsphysiologische Untersuchungen haben gezeigt, dass die Ermüdung nicht geradlinig zunimmt, sondern um so stärker, je länger bei vorhandener Müdigkeit weitergearbeitet wird. Ebenso ist die Erholung zu Beginn der Pause am grössten, nachher wird der Zuwachs an Erholung mit der Pausenlänge immer kleiner. Daraus folgt: **mehrere kurze Erholungspausen haben einen grösseren Erholungswert** und verhindern eine fortschreitende Zunahme der Ermüdung besser als wenige längere Pausen gleicher Gesamtlänge.

4.3.4 Arbeitsbewertung und Entlohnung

Eine durchschaubare und definierte Arbeitsbewertung und eine der Leistung entsprechende Entlohnung sind neben Lob, Anerkennung und Wertschätzung der Person die Voraussetzungen für Wohlbefinden, Motivation und Leistungsbereitschaft. Auch in Krisenzeiten haben sich diese Führungsinstrumente besser bewährt als Druck und lautstarke Kritik.

4.3.5 Handlungs- und Entscheidungsspielraum

Um die Kreativität und das Verantwortungsbewusstsein nicht durch übertriebene Organisation zu beeinträchtigen, sollten alle Zwänge, die nicht unbedingt erforderlich sind, abgebaut und durch Entscheidungsmöglichkeiten ersetzt werden. Der Mensch sollte die Möglichkeit haben, den Ablauf der Arbeit im Rahmen seiner Mittel und Fähigkeiten selbst zu bestimmen, sofern dadurch nicht andere Produktionsstellen, die Qualität oder Termine negativ beeinflusst werden.

In vielen Fällen ist das Zusammenlegen von planenden, ausführenden und kontrollierenden Arbeiten eine Bereicherung mit positiver Auswirkung auf den Produktionsprozess (siehe Praxisbeispiel in Kapitel 2). Das Ausführen verschiedener Tätigkeiten durch periodisches Zirkulieren innerhalb einer Gruppe bringt mehr Arbeitsinhalt und fördert Gemeinschaftssinn und Kooperation.

4.4 Der Arbeitsinhalt

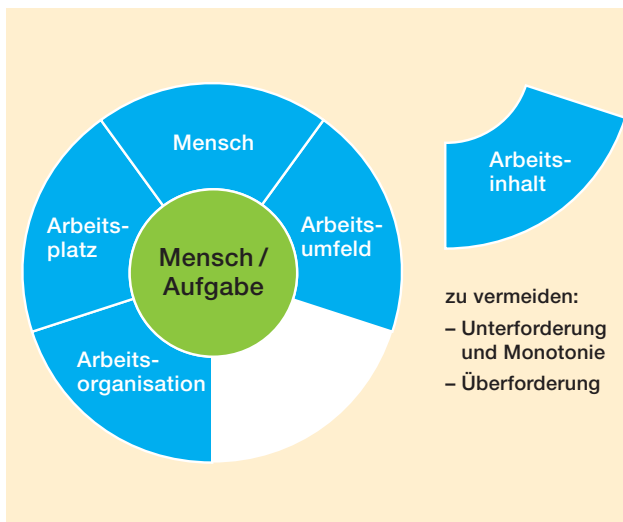


Bild 27: Kriterien für die menschengerechte Gestaltung des Arbeitsinhalts.

Das Thema Arbeitsinhalt gehört eigentlich zum Kapitel Arbeitsorganisation. Es gewinnt aber immer mehr an Bedeutung. Eine separate und detailliertere Behandlung ist deshalb gerechtfertigt.

Der Arbeitsinhalt kann sowohl zu klein als auch zu gross sein. Dies kann zu einer Unterforderung oder zu einer Überforderung hinsichtlich Arbeitsqualität oder Arbeitsquantität führen.

4.4.1 Unterforderung und Monotonie

Durch Unterforderung nehmen Motivation und Arbeitszufriedenheit ab. Unterforderungen kennen wir in erster Linie bei monotonen, reizarmen Tätigkeiten mit geringen Anforderungen. Solche Tätigkeiten sind oftmals Produkte extremer Aufgabenteilung (Taylorismus), die die Tendenz hat, komplexe Arbeitsaufgaben in viele kleine Schritte zu unterteilen (z.B. Fließbandarbeit).

Monotonie führt zu schneller Abstumpfung und zu einer Abnahme der Aufmerksamkeit. Beide Faktoren haben einen negativen Einfluss sowohl auf das Sicherheitsverhalten als auch auf die Arbeitsleistung.

Unterforderung und Monotonie können durch

- Aufgabenwechsel (Jobrotation) und
 - Aufgabenerweiterung (Jobenlargement)
- abgebaut werden. Die positiven Auswirkungen dieser Massnahmen wurden bereits im Praxisbeispiel in Kapitel 2 beschrieben.

Ideal ist, wenn der Mensch möglichst viele seiner Fähigkeiten und Talente bei der Erledigung der Arbeitsaufgabe einbringen kann.



Bild 28: Monotonie.



Bild 29: Überforderung.

4.4.2 Überforderung

Die Übergänge von der Unterforderung über die gesunde Herausforderung zu Stress und Überforderung sind individuell sehr verschieden. Was für den einen Menschen eine interessante Lebensbereicherung darstellt, bedeutet für den anderen bereits krankmachenden Stress.

Neben den beruflichen Stressoren sind auch die des privaten Lebensbereichs zu berücksichtigen (Familie, Vereinsleben, Sport, Strassenverkehr usw.). Alle Stressoren zusammen dürfen die individuell unterschiedliche Grenze zum ungesunden Stress nicht überschreiten.

Von ungesundem Arbeitsstress sprechen wir, wenn die Arbeitsanforderungen ständig höher sind als das Vermögen, sie zu bewältigen. Diesen Zustand erkennen wir an Empfindungen wie Angst, Ärger, Müdigkeit, Mattigkeit, Unlust, Kopf- und Rückenschmerzen.

Regelmässige Mitarbeitergespräche dienen unter anderem dazu, eventuelle Differenzen zwischen Anforderungen und Fähigkeiten aufzudecken und zu beheben.

4.5 Das Arbeitsumfeld

Das Arbeitsumfeld prägt zu einem wesentlichen Teil die Arbeitsbedingungen und ist mitbestimmend für Wohlbefinden, Ermüdung, Arbeitssicherheit, Arbeitszufriedenheit, Gesundheit und nicht zuletzt für die Arbeitsleistung.

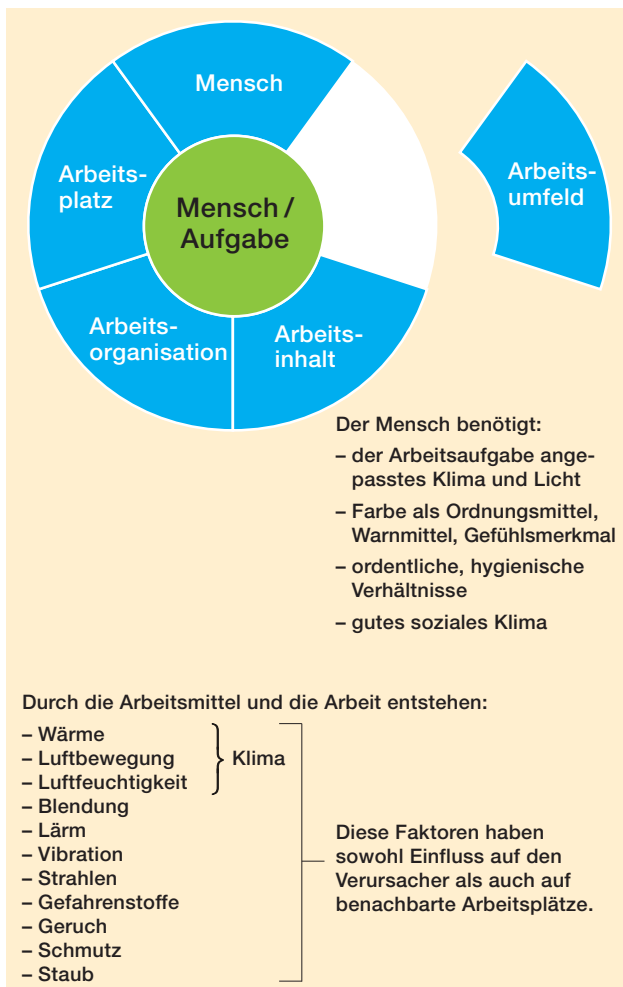


Bild 30: Kriterien des Arbeitsumfelds.

Das Arbeitsumfeld besteht aus:

- Bedingungen, die als Grundvoraussetzungen zur Arbeitsverrichtung bezeichnet werden können,
- Bedingungen, die erst durch eine Arbeitsverrichtung entstehen oder sich durch diese verändern, und
- Bedingungen, die von «ausen» her kommen, d. h. von benachbarten Arbeitsplätzen ausgehen.

Grundvoraussetzungen

Zu diesen gehören insbesondere das der Tätigkeit angepasste menschengerechte Klima sowie die richtige Beleuchtung.

Das **Klima** wird bestimmt von der Lufttemperatur, Luftbewegung, Luftfeuchtigkeit und Oberflächentemperatur von Räumen und Anlagen. Das sogenannte «Behaglichkeitsklima» hängt auch ab vom Grad der Körperbewegung und der Muskelarbeit. Es differiert je nach Alter, Geschlecht, Konstitution, Gesundheit, Ernährung und Kleidung.

Beleuchtungsart, Beleuchtungsstärke und Lichteinfall müssen der Sehaufgabe angepasst sein.

Mit **Farben** können Temperatur- und Distanzempfinden sowie die Stimmungslage beeinflusst werden.

An dieser Stelle sei noch ein Zusatz zu den Grundvoraussetzungen erlaubt. **Sauberkeit und Ordnung** im Arbeitsumfeld färben ab auf Sauberkeit und Ordnung am Arbeitsplatz und tragen in hohem Masse bei zu Arbeitsqualität, Arbeitsleistung, Sicherheit und Gesundheit.

Wir möchten es nicht unterlassen, an dieser Stelle auch auf die Bedeutung von psychologischen Faktoren und der **Betriebskultur** hinzuweisen. Das Thema ist jedoch zu komplex, um es in diesem Rahmen gebührend behandeln zu können.



Bild 31: Eine gute Beleuchtung und die Vergrößerung des Arbeitsgegenstands sind für diese Arbeit unerlässlich.



Bild 32: Direkte Sonneneinstrahlung erfordert einen Blendschutz.

Weitere Umfeldfaktoren

Gute Bedingungen an einem Arbeitsplatz können sich durch Änderungen im weiteren Arbeitsumfeld plötzlich verschlechtern, z. B. durch neue Maschinen, neue Verfahren, Maschinenumstellungen oder Umbauten. Damit dies nicht geschieht, müssen bereits bei der Planung von neuen Arbeitsplätzen deren Auswirkungen auf die benachbarten Bereiche überprüft werden. Es ist einfacher und billiger, von Anfang an richtig zu planen, als im Nachhinein mit Korrektur- oder Schutzmassnahmen eine mangelhafte Situation zu verbessern.

Beurteilung der Umfeldfaktoren

Nachfolgend eine Auflistung der Umfeldfaktoren mit dazugehörigen Beurteilungsmerkmalen.

X diese Faktoren müssen der Arbeitsaufgabe angepasst sein

★ vor diesen Faktoren muss der Mensch geschützt werden

Umfeldfaktoren		Beurteilungsmerkmale
Klima	X	Lufttemperatur Luftbewegung Luftfeuchtigkeit Oberflächentemperatur von Wänden, Böden, Decken und Anlagen
Licht	X	natürliche Beleuchtung (Tageslicht) Beleuchtungsniveau Leuchtdichteverteilung Begrenzung der Blendung Lichtrichtung und Schattenwurf Lichtfarbe und Farbwiedergabe
Farbe	X	Distanzwirkung Temperaturwirkung psychische Stimmung Sicherheitsfunktion
Ordnung/Sauberkeit	X	individuelles Empfinden arbeitsrelevante Anforderungen Sicherheit
Lärm (Schall)	★	Frequenz Schalldruckpegel Einwirkdauer zeitlicher Verlauf
Vibrationen (mechanische Schwingungen)	★	Schwingungsamplitude Schwingungsfrequenz zeitlicher Verlauf (periodische und nicht periodische Schwingungen) Schwingungsrichtung Einwirkdauer
Schadstoffe (Staub, Rauch, Nebel, Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten, Feststoffe)	★	Stoffart Partikelgrösse spezifische Schadstoffwirkung max. Arbeitsplatzkonzentration (MAK) Expositionsdauer
Strahlen	★	ionisierende nichtionisierende Stärke Dosis Belastungsdauer

Die vier letztgenannten (★) Faktoren können bei Überschreitung der zulässigen Grenzwerte gesundheitliche Schäden oder Berufskrankheiten verursachen. Um dies zu verhindern, müssen in jedem Fall die geeigneten Massnahmen ergriffen und die erforderlichen Mittel zur Verfügung gestellt werden. Im Vordergrund stehen technische Lösungen, die unabhängig von organisatorischen Massnahmen und menschlichem Verhalten sind. Wenn sich technische Lösungen mit angemessenem Aufwand nicht realisieren lassen, kommen organisatorische oder verhal-

tensbezogene Massnahmen zum Zuge. (Bei Fragen in diesem Zusammenhang wenden Sie sich bitte an die Suva.)

Neben diesen klassischen Umfeldfaktoren der Ergonomie sind bei der Gestaltung des Umfelds natürlich auch die Unfallgefahren zu berücksichtigen: Sturz- und Stolperstellen, Klemmstellen, Absturzgefahr, herumfliegende Gegenstände usw.



Bild 33: Ordnung verhindert Unfälle.

5 Gesetzliche Anforderungen/Normen

Wie bereits in Abschnitt 1.6 erwähnt, ist die Anwendung ergonomischer Prinzipien beim Planen und Gestalten von Arbeitsmitteln und Arbeitsplätzen eine Pflicht. Nachfolgend eine Auflistung der massgeblichen Verordnungstexte:

Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (ArGV 3):

- Art. 2 Grundsatz
- Art. 3 Besondere Pflichten des Arbeitgebers
- Art. 5 Information und Anleitung der Arbeitnehmer
- Art. 10 Pflichten der Arbeitnehmer
- Art. 12 Luftraum
- Art. 14 Böden
- Art. 15 Licht
- Art. 16 Raumklima
- Art. 17 Lüftung
- Art. 20 Sonneneinwirkung und Wärmestrahlung
- Art. 21 Arbeit in ungeheizten Räumen oder im Freien
- Art. 22 Lärm und Erschütterungen
- Art. 23 Allgemeine Anforderungen
- Art. 24 Besondere Anforderungen
- Art. 25 Lasten

Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV):

- Art. 3 Schutzmassnahmen und Schutzeinrichtungen
- Art. 6 Information und Anleitung der Arbeitnehmer
- Art. 11 Pflichten des Arbeitnehmers
- Art. 24 Grundsatz
- Art. 27 Zugänglichkeit
- Art. 32a Verwendung von Arbeitsmitteln
- Art. 33 Lüftung
- Art. 34 Lärm und Vibrationen
- Art. 35 Beleuchtung
- Art. 41 Transport und Lagerung

Ergonomie-Normen

Für die menschengerechte Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsmitteln gibt es eine Reihe nützlicher Normen. Eine übersichtliche Liste über die aktuellen Ergonomie-Normen finden Sie unter

www.suva.ch/ergonomie-normen

Die Schweizerische Normenvereinigung SNV hat eine CD mit 25 Ergonomie-Normen und wichtigen Zusatzinformationen herausgegeben. Zu beziehen unter

www.snv.ch/ergonomie

6 Zusammenfassung

Das Einbeziehen ergonomischer Grundsätze beim Planen, Gestalten und Installieren von Arbeitsmitteln und Arbeitsplätzen ist einerseits gesetzlich vorgeschrieben, es ist aber auch **für jeden wirtschaftlich denkenden Betrieb** unabdingbar.

Die Ergonomie beschränkt sich nicht auf die Berücksichtigung der menschlichen Körpermasse bei der Konstruktion von Maschinen, Geräten und Mobiliar. Sie stellt auch Anforderungen an die Arbeitsorganisation, die Arbeitsinhalte und das Arbeitsumfeld. Ergonomisches Denken und Handeln bedingt eine **ganzheitliche Betrachtung** der Beziehungen zwischen dem Menschen und seiner Arbeit unter den Aspekten

- möglichst kleines Unfall- und Gesundheitsrisiko
- grösstmögliche Arbeitszufriedenheit
- grösstmöglicher wirtschaftlicher Nutzen



Bild 34: Um gute ergonomische Lösungen zu finden, müssen alle Beteiligten miteinbezogen werden.

Beispiele aus der Praxis zeigen, dass durch eine optimale Umsetzung ergonomischer Erkenntnisse die **Arbeitsbedingungen menschengerechter und die Produktionsabläufe zugleich kostengünstiger** gestaltet werden können. Die Ergonomie steht also nicht in einem Gegensatz zur Wirtschaftlichkeit. Im Gegenteil: Durch ergonomisch gestaltete Arbeitsplätze und Arbeitsabläufe lassen sich die **Motivation** der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verbessern und **namhafte Leistungssteigerungen** erzielen.

Auch die Arbeitssicherheit und der Gesundheitsschutz profitieren. An ergonomisch gestalteten Arbeitsplätzen gibt es weniger Unfälle und Erkrankungen, und damit weniger Ausfalltage.

Diese Publikation gibt in Kapitel 4 in knapper Form einen Überblick über die wichtigsten ergonomischen Faktoren, die es beim Einrichten und Überprüfen von Arbeitsplätzen zu berücksichtigen gilt. Ausserdem enthält sie nützliche Hinweise auf weiterführende Literatur.

7 Weiterführende Literatur

Standardwerke

Grandjean, Etienne: Physiologische Arbeitsgestaltung. Ott-Verlag Thun 1991, 388 Seiten

Laurig, Wolfgang: Grundzüge der Ergonomie. Beuth Verlag Köln 1992, 305 Seiten

Informationsmittel der Suva zu einzelnen Themen der Ergonomie

Hebe richtig – trage richtig!, Merkblatt, 8 Seiten, Suva-Bestell-Nr. 44018.d

Ergo-Test «Heben und Tragen». Anleitung, 4 Seiten, Suva-Bestell-Nr. 88190.d

Checkliste «Lastentransport von Hand». 4 Seiten, Suva-Bestell-Nr. 67089.d

Checkliste «Richtige Körperhaltung bei der Arbeit». 4 Seiten, Suva-Bestell-Nr. 67090.d

Sitzen oder stehen? Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen. Informationen für Fachleute und Interessierte. Suva-Bestell-Nr. 44075.d

Ergo-Test «Ermitteln der körperlichen Belastung bei Tätigkeiten im Sitzen.» Suva-Bestell-Nr. 88212.d

Bildschirmarbeit. Wichtige Informationen für Ihr Wohlbefinden. 32 Seiten, Suva-Bestell-Nr. 44034.d

Lernprogramm Ergonomie am Bildschirmarbeitsplatz: www.suva.ch/online-lernen

Arbeiten am Bildschirm. Zehn Tipps für Ihre Gesundheit und Ihr Wohlbefinden. Faltprospekt für Arbeitnehmende, 12 Seiten. Suva-Bestell-Nr. 84021.d

Entspannt arbeiten am Mikroskop. Zehn Tipps für Ihre Gesundheit und Ihr Wohlbefinden. Faltprospekt, 12 Seiten. Suva-Bestell-Nr. 84026.d

Bequem und sicher am Steuer. In 10 Schritten den Fahrersitz optimal einstellen. Faltprospekt, 8 Seiten. Suva-Bestell-Nr. 84029.d

Gehörgefährdender Lärm am Arbeitsplatz. 95 Seiten, Suva-Bestell-Nr. 44057.d

Belästigender Lärm am Arbeitsplatz. 52 Seiten, Suva-Bestell-Nr. 66058.d

Grenzwerte am Arbeitsplatz: MAK-Werte, BAT-Werte, Grenzwerte für physikalische Einwirkungen. 148 Seiten, Suva-Bestell-Nr. 1903.d

Arbeitsmedizinische Aspekte bei Schädigungen durch Vibrationen. 32 Seiten, Suva-Bestell-Nr. 2869/16.d

Neu am Arbeitsplatz. Hinweise für Vorgesetzte zur Einführung und Instruktion neuer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. 8 Seiten, Suva-Bestell-Nr. 66094.d

Lieferantenliste für Ergonomieprodukte: www.suva.ch/lieferantenlisten

Informationsmittel des seco

Arbeit und Gesundheit

Wegleitung zu den Verordnungen 3 und 4 zum Arbeitsgesetz. Bezugsquelle: BBL, Bundesamt für Bauten und Logistik, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern, Telefon 031 325 50 50, Bestell-Nr. 710.250.d

Diese Publikation entstand in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. rer. nat. Dr. med. Helmut Krueger (emeritiert) sowie verschiedenen Fachleuten der Suva und wurde vom SECO – Direktion für Arbeit (Arbeitsbedingungen) – eingesehen und ergänzt.

Wir danken den Firmen Waldmann, Atlas Copco, Gruse, GBP, Schindler, Mühlemann, Endress + Hauser, Elesta, Piatti, Scaglia und 4B, die uns Fotos zur Verfügung gestellt haben.

Suva

Gesundheitsschutz
Postfach, 6002 Luzern

Auskünfte

Tel. 041 419 58 51

Bestellungen

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

Ergonomie. Erfolgsfaktor für jedes Unternehmen

Verfasser

Dieter Schmitter, Suva, Bereich Physik

Cartoons

Jals, Küssnacht am Rigi (Seite 6, 20, 21)

Grafiken

ehlers-media.com (Seite 14 und 15)

Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung – mit Quellenangabe gestattet.

1. Auflage – September 1996

Überarbeitung – Dezember 2002

10. Auflage – Dezember 2012 – 90 000 bis 94 000

Bestellnummer

44061.d

Das Modell Suva**Die vier Grundpfeiler der Suva**

- Die Suva ist mehr als eine Versicherung; sie vereint Prävention, Versicherung und Rehabilitation.
- Die Suva wird von den Sozialpartnern geführt. Die ausgewogene Zusammensetzung im Verwaltungsrat aus Arbeitgeber-, Arbeitnehmer- und Bundesvertretern ermöglicht breit abgestützte, tragfähige Lösungen.
- Gewinne gibt die Suva in Form von tieferen Prämien an die Versicherten zurück.
- Die Suva ist selbsttragend; sie erhält keine öffentlichen Gelder.