

# Ergonomie

## **Gliederung:**

Einleitung, was ist Ergonomie ?

1. Aufgabe und Bedeutung der Ergonomie
2. Menschliche Arbeit als Leistung
3. Änderung des Leistungsangebotes
4. Mensch und Arbeitssystem
5. Anthropometrie
6. muskelmäßige Arbeit
7. Umgebungseinflüsse (Arbeitssicherheit)
8. Anleiter als Vorbild

## **Einleitung:**

Ergonomie ist die Lehre vom Menschen, der Arbeit und der Technik.

Ergonomie passt die technische Umgebung, besonders bei der Arbeit dem Menschen an.

Ergonomie ist also menschenbezogen, interdisziplinär, sie umspannt ein weites Spektrum.

- Arbeit als Leistung
- Änderung des Leistungsangebotes
- Mensch und Arbeitssystem
- Anthropometrie
- muskelmäßige Arbeit
- Umgebungseinflüsse
- Arbeitssicherheit

Die verschiedenen Bereiche, können nicht klar voneinander getrennt betrachtet werden. Sie gehen fließend ineinander über und sollten daher als gleichwertig angesehen werden.

Der Arbeitserzieher hat die Aufgabe auf den einzelnen Menschen einzugehen und den Arbeitsplatz entsprechend zu gestalten.

## **1. Aufgabe und Bedeutung der Ergonomie**

Anpassung des Menschen an die Arbeit und die Arbeit an den Menschen.

D.h. den Menschen befähigen eine Arbeit zu verrichten, die Arbeit und den Arbeitsplatz gemäß persönlicher Voraussetzungen des Menschen zu gestalten und anzupassen.

Dabei stehen vor allem seine Fähigkeiten und Neigungen im Vordergrund, die insbesondere zu beachten sind.

Ergonomie beruht auf die Forschung der Eigenarten und Fähigkeiten des menschlichen Organismus. Dadurch werden die Voraussetzungen für die Anpassung der Arbeit an den Menschen und umgekehrt geschaffen.

Durch die Höhe und Häufigkeit einer Belastung, kann es bei Leistungssteigerung zu einseitiger Belastung kommen. Die Ergonomie muss zulässige Belastungshöhen und Belastungsabhängigkeit von der Häufigkeit des Auftretens und der Dauer festlegen.

Durch die technische Entwicklung wird vom Menschen immer mehr Feingefühl und Präzision verlangt. Für behinderte Menschen müssen hier deshalb Hilfsmittel und besondere

Arbeitsplätze geschaffen werden. Dazu ist es nötig, dass der Anleiter die Fähigkeiten und Eigenarten der Person genau kennt und deren Arbeitsplätze dementsprechend gestaltet.

Aufgabe der Ergonomie ist es nun festzustellen, welche Beanspruchung der Mensch unter diesen sich immer neu veränderten Umständen ausgesetzt ist, und wie seine Fähigkeiten am besten einzusetzen sind.

## 2. Menschliche Arbeit als Leistung:

Arbeit im Sinne der Ergonomie, ist die Summe von Informationen und Energie, die bei der Erfüllung der Arbeitsaufgaben durch den Menschen umgesetzt, bzw. verarbeitet wird. Sie umfasst Bewegungsarbeit (dynamische Arbeit), Haltearbeit (statische Arbeit), und vor allem auch das Gebiet der geistigen Arbeit (Denkvorgänge, aufmerksames Betrachten).

Sinn und Zweck menschlicher Arbeit, sind grundsätzlich verschiedene Bedürfnisse:

- Physiologische Bedürfnisse (Hunger; Wärme...)
- Sicherheitsbedürfnisse ( ein Dach überm Kopf....)
- Selbstwertgefühl (Leistung, Erfolg....)
- Status
- Selbstverwirklichung (Selbsterfüllung....)
- Fortschritte (Verantwortung Tragen....)

Diese Bedürfnisse können das Arbeitsergebnis günstig oder auch ungünstig beeinflussen.

### Voraussetzungen menschlicher Arbeit

Ein zufriedenstellendes Arbeitsergebnis kann vom Menschen nur dann geleistet werden, wenn das Leistungsangebot den Leistungsanforderungen gegenübersteht. Je mehr sich Leistungsangebot und Leistungsforderung qualitativ und quantitativ decken, um so größer ist die Eignung des Arbeitenden für die betreffende Arbeit.

Das Leistungsangebot des Menschen ist zunächst bestimmt durch seine

#### 1.) *Fähigkeiten:*

Fähigkeiten gegenübergestellt den Anforderungen ergibt die Eignung für die Arbeit  
Fähigkeiten entstehen teils durch die Anlagen, die einem gegeben sind, teils durch die Ausbildung, Übung, Erfahrung, Anpassung und Einarbeitung.

Allgemein kann man sagen, dass die Fähigkeiten im Laufe des Lebens abnehmen, bzw. auch variieren.

Optimale Passung zwischen Fähigkeiten und Neigung.

#### 1.) *Disposition (Befindlichkeiten):*

Der Mensch kann verschieden disponiert sein, z.B. durch Ermüdung, Tagesrhythmus, körperliches Befinden, Krankheitsbilder. Maximale Kapazität ist nicht voll ausschöpfbar.  
Befindlichkeiten sind schwer veränderbar (änderungsresistent)

#### 1.) *Antriebe (Motivation, Leistungsbereitschaft)*

Die momentan verfügbaren Fähigkeiten bringen noch keine Arbeitsleistung zustande, sonst gäbe es kein Versagen

aus Faulheit, Desinteresse, Widerwillen, Ängstlichkeit...

Durch innere Antriebe müssen Fähigkeiten zur Wirkung gebracht werden (Bedürfnisse nach Maslow)

Folgerungen für die Arbeitsgestaltung:

Fähigkeiten und Antriebe ständig beobachten. „Reizwerte“ für inneren Antrieb können die Arbeit leichter machen. Ebenso können klare Arbeitsunterlagen, Ordnung, Sauberkeit am Arbeitsplatz, richtiges Zusammenspiel der Menschen und der technischen Einrichtung den inneren Antrieb erhöhen.

### **3. Änderung des Leistungsangebotes**

Die Leistung des Menschen steigt mit dem Übungseffekt und sinkt wenn Ermüdung eintritt und kein Anreiz mehr besteht. Leistung soll eingesetzt werden, ohne sich zu überlasten.

Übung (Entwicklung von Handfertigkeiten):

Bei wiederholter Ausführung gleicher oder ähnlicher Arbeiten unter konstanten Arbeitsbedingungen kommt es zu einer Leistungsverbesserung. Parallel hierzu verringert sich die Anstrengung.

à kürzere Zeit, bessere Qualität

Bewusstes Üben ist Teil eines Lernvorgangs à Orientierung und Probieren

Unbewusstes Üben ist eine ungewollte Begleiterscheinung menschlicher Tätigkeiten.

Übungsphasen:

Arbeit muss in Arbeitsschritte unterteilt werden, Reize müssen eingebaut werden. Dauer der Abschnitte hängt von der Person ab. Eingebaute Pausen können hier hilfreich sein.

Ermüdung:

Ermüdung und Erholung sind bei jedem lebenden Organismus periodische Vorgänge.

Ermüdung ist ein Verlust an Leistungsfähigkeit. Ausreichende Erholung kann dies ausgleichen- gilt für biologische Ermüdung

Unterschieden wird *in Arbeitsermüdung* und *Antriebsermüdung*

Arbeitsermüdung (/arbeitsbedingter Kräfteverbrauch) wird deutlich durch unsichere Arbeitsgriffe,

Haltungswechsel, Atempausen werden länger, Ausgleichbewegungen, Fehler, Irrtümer, zunehmende Unsicherheit.

Antriebsermüdung (bei nachlassenden Antrieben sinkt das Leistungsangebot) wird deutlich durch nachlassendem Interesse, Neigung zu Ablenkung, Verstimmung, unwirscher Umgang mit Maschinen und Werkzeug

Ermüdung und Erholung hängt von der Höhe der Beanspruchung ab

Tagesrhythmik:

Laut Leistungsdisposition nach Graf, erreicht die Leistungskurve um 09:00 Uhr ihren Höhepunkt, fällt bis 15:00 Uhr leicht ab und steigt dann wieder leicht an.

Die Leistungsfähigkeit verändert sich im Laufe des Lebens. Die körperliche Leistungsfähigkeit z.B. Muskelkraft erreicht um das 25. Lebensjahr ihren Höhepunkt und fällt dann wieder ab. Ähnlich verhält es sich bei der Lern und Merkfähigkeit. Später auch Verminderung der Funktion der Sinnesorgane.

Hier zeigt sich, dass die Frühförderung von behinderten Menschen eine wichtige Rolle spielt.

Förderung dient nicht nur zur Erhaltung, sondern auch zur Steigerung der motorischen und geistigen Fähigkeiten.

#### **4. Mensch und Arbeitssystem**

Die Eigenschaften des Menschen und die technischen Erzeugnisse bilden bei der ergonomischen Gestaltung von Arbeitsplätzen ein System- das Arbeitssystem  
Hierzu zählen:

Körperliche Merkmale z.B. Abmessung, Gewicht.

Körperliche Fähigkeiten z. B. Kräfte Geschicklichkeit

Geistige Fähigkeiten z.B. Aufmerksamkeit, logisches und kreatives Denken

Individuelle Gegebenheiten z.B. Geschlecht, Alter

Aufgabe des Menschen z.B. Aufgabengliederung, Handlungs- und Bewegungsablauf

Körpereinsatz z.B. Stellung, Haltung, Bewegung

Umgebungseinflüsse z.B. Lärm, Klima, Licht

Gefährdung z.B. Stoßen, Schneiden, Fallen, elektromagnetische Felder, Hitze

#### Ergonomische Beurteilungskriterien

Einfachheit, Zweckmäßigkeit, Schnelligkeit, Zuverlässigkeit, Greifbarkeit, Eindeutigkeit, Wahrnehmbarkeit

#### **5. Anthropometrie**

Anthropometrie ist die Lehre von der Ermittlung und Anwendung der Körpermaße des Menschen.

Die anthropometrische Betrachtung eines Arbeitsplatzes umfasst viele Faktoren, die sich auf den Körper des arbeitenden Menschen beziehen.

#### Ruhe- und Bewegungsmaße:

Ruhe- und Bewegungsmaße des Körpers werden durch die Länge der Knochen, die Stärke der Muskeln und Gewebeschichten und die Form und Mechanik der Gelenke bestimmt. Für die Anpassung eines Arbeitsplatzes an den Menschen ist es erforderlich, die wichtigsten Körperteillängen und Ausdehnungen der Bewegungsräume von Händen und Füßen zu kennen.

#### Körperlänge:

Die Körpermaße sind von Mensch zu Mensch recht verschieden. Wir müssen bei der Anpassung eines Arbeitsplatzes vor allem auf die Körpergröße achten, um gute Arbeitsbedingungen zu schaffen.

#### Mittelwert und Streuung der Körpermaße:

Der Mittelwert der Körpermaße findet bei den meisten Menschen keine Anwendung, da viele kleiner oder größer sind. ( Mittelwert der Körperlänge von deutschen Frauen im Alter von 16 - 60 Jahren: 162cm.

Bei Männern: 173cm).

Dies ist bei der Arbeitsgestaltung zu berücksichtigen.

#### Körperstellung:

Die Zweckmäßigkeit der Körperstellungen muss von zwei Seiten betrachtet werden.

1. Von der Arbeitsaufgabe
2. Von der Beanspruchung des Arbeitenden

#### Körperstellung und Arbeitsaufgabe:

Wo umfangreiche Körper- und Armbewegungen notwendig sind oder große Kräfte aufzubringen sind, wird man nur stehend arbeiten können. Dennoch gibt es auch viele Arbeiten, die eine ruhige Hand oder genaues Beobachten erfordern und die deshalb nur sitzend ausgeführt werden sollten. Vom physiologischen Standpunkt aus betrachtet ist das Sitzen dem Stehen vorzuziehen, weil beim Sitzen die Beanspruchung geringer ist. Falls es die Arbeitsaufgabe zulässt, liegt die optimale Lösung darin, zwischen stehen und sitzen zu wechseln.

#### Abmessungen des Arbeitsplatzes im Sitzen:

Es muss dafür gesorgt werden, dass jeder Mitarbeiter beschwerdefrei mit geringsten Ermüdungen und geringster Unbequemlichkeit arbeiten kann.

Besonders die Nackenmuskulatur, die des Schultergürtels und des Rücken können durch falsche Arbeitsplatzmaße beim Sitzen überlastet werden.

Sitzhöhe und Greifraum hängen eng miteinander zusammen und sollten immer gemeinsam betrachtet werden.

#### Arbeitshöhe beim Sitzen:

Bei der Ermittlung der Arbeitshöhe im Sitzen spielt die Art der Arbeit eine wichtige Rolle. Es muss ein Kompromiss zwischen guten Sehbedingungen und bequemer Armhaltung gemacht werden.

Bei bewegungsbetonten Tätigkeiten kommt es auch auf die Bewegungsfreiheit der Arme an.

Die Sitzhöhe sollte auf alle Fälle veränderlich sein, da sich die Arbeitshöhe verändern könnte.

#### Greifraum beim Sitzen:

Greifraum ist die Fläche über der Tischplatte den man ohne Anstrengung umgreifen kann. Er ist individuell durch die Armlänge begrenzt. Gut zu erreichen sind die seitlichen Zonen unterhalb des Bewegungsbereiches der Ellenbogen.

#### Wirkraum der Beine beim Sitzen:

Die Lage der Fußstellteile ist individuell anzupassen. Fußschalter die mit der Ferse betätigt werden liegen am günstigsten unter dem Lot.

## **6. muskelmäßige Arbeit**

Bei vielen Arbeitsaufgaben muss der Mensch muskelmäßige Arbeit verrichten.

Es gibt leichte, mittlere und schwere muskelmäßige Arbeiten.

Besonders bei behinderten aber auch bei nichtbehinderten Menschen muss bei der Verteilung der Arbeitsaufgaben darauf geachtet werden, dass der Mensch diese Kraft aufbringen und auch einige Zeit standhalten kann. Eine Überlastung der Muskulatur muss auf jeden Fall vermieden werden, es müssen auch entsprechend viele

Ruhepausen angeboten werden Am besten wäre wenn der Arbeitende zwischen leichten und schweren

muskelmäßigen Tätigkeiten variieren kann, um sich nach schwerer Arbeit etwas zu erholen. Die Leistungsfähigkeit ändert sich mit zunehmendem Alter.

Die körperliche Leistungsfähigkeit z.Bsp. Muskelkraft erreicht bis etwa zum 25. Lebensjahr das Maximum, danach fällt sie wieder ab.

Bei muskelmäßiger Arbeit muss also das Alter, die körperliche Konstitution und der Grad der Behinderung berücksichtigt werden.

## **7. Umwelteinflüsse/ Umgebungseinflüsse**

Auf jede Arbeit, die wir ausführen wirken verschiedene Faktoren und werden als Umwelteinflüsse bezeichnet. Diese Umwelteinflüsse werden unter Umständen auch von dem Arbeitssystem selbst erzeugt.

Die Umwelteinflüsse lassen sich unterteilen, in physikalische, organisatorische und soziale Einflüsse.

Die physikalischen Einflüsse werden auch als Umgebungseinflüsse bezeichnet. Zu diesen Umgebungseinflüssen zählen:

- Klima
- Licht
- Lärm (der von den Betriebsmitteln des Systems erzeugt wird).

Der Mensch, der an einem Arbeitsplatz arbeitet ist den physikalischen Einflüssen meist über die gesamte Dauer der Arbeit ausgesetzt.

Bei der Gestaltung eines Arbeitsplatzes müssen diese Einflüsse ermittelt bzw. untersucht werden.

Die Ergebnisse müssen dann bei der Erstellung des Arbeitsplatzes berücksichtigt werden. Wenn es nötig ist, müssen auch entsprechende Konsequenzen ( z.B. Gehörschutz oder Schalldämpfung ) gezogen werden.

### Klima

Das Klima am Arbeitsplatz oder im Arbeitsraum wird durch messen der Klimagrößen

- Lufttemperatur
- Relative Luftfeuchtigkeit
- Strahlung, Temperatur der Umgebung
- Luftgeschwindigkeit

ermittelt.

Von optimalen Klimabedingungen spricht man dann, wenn an thermisch behaglichen Arbeitsplätzen gearbeitet wird.

So beträgt z.B. die Körpertemperatur eines Menschen 37°C und darf deshalb nur geringfügig um diesen Wert schwanken. Diese Temperatur ist jedoch abhängig von der Arbeitsaufgabe, Arbeitsform und Bekleidung.

Hierbei werden Mindestraumtemperaturen durch eine Betriebsstättenrichtlinie festgelegt. z.B.

- überwiegend sitzende Tätigkeit            19°C
- überwiegend nicht-sitzende Tätigkeit    17°C
- Büroräume                                        20°C
- Verkaufsräume                                 19°C
- Bei schwerer Arbeit                         12°C

Ebenso gibt es Richtlinien zur Luftfeuchtigkeit und Lüftung.

So sollte z. B. die relative Luftfeuchtigkeit nicht außerhalb von 40 - 65 % liegen, da es bei einer Unterschreitung zur Austrocknung der Augen und Atemwege führen kann.

Der Luftbedarf ist abhängig von der Anzahl der Personen und der Schwere der Arbeit.

Für die Arbeitsplatzgestaltung bedeutet dies:

Muskelanspannung bei Hitze nach Möglichkeit vermeiden.

Belastung durch sonstige Klimaeinflüsse vermindern und für eine ausreichende Belüftung sorgen.

### Lärm

In Abhängigkeit von Schalldruck, der Frequenz, der seitlichen Verteilung der Schalleinwirkung, sowie den Eigenschaften der Arbeitsperson kann Lärmbelästigung zu:

- psychische Reaktion
- vegetativen Reaktion
- organische Schäden

führen.

Für die Arbeitsplatzgestaltung bedeutet dies:

Lärmschutzmaßnahmen müssen grundsätzlich schon in der Konstruktionsphase berücksichtigt werden.

Wenn die größtmögliche Verminderung der Lärmquelle erfolgt ist, muss man sich noch der Schalldämmung und Schalldämpfung zuwenden.

### Beleuchtung

Für die Informationsaufnahme des Menschen ist das Auge das wichtigste Organ.

80 - 90 % aller Wahrnehmungen erfolgen über das Auge. Das meist beanspruchte Organ bei der Arbeit ist somit das Auge. Die Beanspruchung trägt somit maßgeblich zur arbeitsbedingten Ermüdung bei.

Die Maßeinheit für die Beleuchtungsstärke ist LUX.

Sie wird in Lichtstrom pro Fläche gemessen.

Die Richtlinien zur Beleuchtung am Arbeitsplatz werden in LUX angegeben.

Zu den Gütemerkmalen einer Beleuchtungsanlage zählen:

- Beleuchtungsstärke
- Gleichmäßigkeit der Beleuchtung
- Lichtrichtung und Schattenwirkung
- Lichtverteilung
- Lichtausbeute
- Blendungsbegrenzung
- Lichtfarbe, Farbwiedergabe

Für die Arbeitsplatzgestaltung bedeutet dies:

Die Auswahl der Beleuchtung wird nach der Aufgabe im Arbeitsraum getroffen.

Mit der Schwierigkeit der Sehaufgabe, steigen auch die Anforderungen an die Güte der Beleuchtung.

Dies kann geschehen durch:

- reine Allgemeinbeleuchtung
- Arbeitsplatzorientierte Allgemeinbeleuchtung
- Einzelplatzbeleuchtung

### Schwingungen

Der menschliche Körper versucht sich z.B. durch unterschiedlicher Muskelanspannungen an die jeweiligen Schwingungsbelastungen anzupassen. Bei starken Schwingungseinwirkungen kann es zu gesundheitlichen Beschwerden und Schädigungen gelangen z.B. Knochen / Wirbelsäule/ Magen.

Für die Arbeitsgestaltung bedeutet dies:

Zum Beispiel: Drehzahlveränderung / Beseitigung von Unwuchten/ Schwingungsdämpfer / Dämmungen der Schwingungsübertragung auf den Menschen.

### Schadstoffe

Zu den Schadstoffen am Arbeitsplatz zählen alle festen, flüssigen und in der Luft schwebenden Schadstoffe. Besonders wichtig sind die Schadschwebstoffe Staub / Rauch / Gas / Dampf Nebel. Schadstoffe können durch Einatmen / Hautkontakt und/oder durch Magen/Darm in den menschlichen Körper gelangen und neben reiner Belästigung ( z.B. Gestank) der Arbeitsperson auch zu akuten /chronischen Gesundheitsschäden führen.

Für die Arbeitsplatzgestaltung bedeutet dies:

Sämtliche Schadstoffe am Arbeitsplatz vermindern oder besser verhindern.

Von den Berufsgenossenschaften gibt es Verordnungen über die Gefahrenstoffe.

Diese Listen sind bei der Arbeitsplatzgestaltung zu berücksichtigen und die Vorschriften einzuhalten.

Die Beachtung der einzelnen Punkte trägt erheblich zur Arbeitssicherheit bei. Durch Einhaltung der einzelnen Punkte könne Unfälle und vor allem bleibende Schäden verhindert werden.

## **8. Der Anleiter als Vorbild**

Bei der Arbeit in Einrichtungen, in denen Menschen am Arbeitsplatz betreut bzw. angeleitet werden, ist es unbedingt notwendig, das die ergonomischen Gesichtspunkte nicht nur erklärt / berücksichtigt und vermittelt werden, sondern das der Anleiter auch als gutes Beispiel vorangeht. So muss zum Beispiel der Anleiter selbst alle Regeln einhalten und keine Ausnahmen machen, nur weil er das ja schließlich darf. Wie jeder von uns weiß gilt dies nicht nur für die Ergonomie am Arbeitsplatz, sondern auch für andere Kriterien, z.B. Arbeitssicherheit, Pünktlichkeit und sozialer Umgang. Es hat keinen Zweck, dem AZL irgend etwas vorzupredigen ( z.B. die richtige Stuhleinstellung oder in Bezug auf die Arbeitssicherheit der Umgang mit der Pressluft) wenn der Anleiter oder Gruppenleiter selbst ständig Ausnahmen macht.