

- (3) NIOSH, criteria for a recommended standard.... occupational exposure to waste anesthetic gases and vapors. DHEW 77-140 (1977)
- (4) Boillat M.-A. et col. : Surveillance médicale de personnes exposées aux gaz anesthésiques. Méd. soc. prév. 27, 256-257 (1982)
- (5) Garry V.F. et col. : Ethylene oxide : evidence of human chromosome effect. Environmental mutagenesis 1, 375-382 (1979)
- (6) Hogstedt C. et col. : A cohort study of mortality and cancer incidence in ethylene oxide production workers. Brit. J. Ind. Med. 36, 276-280 (1979)
- (7) Falch K. et col. : Mutagenicity in urine of nurses handling cytostatic drugs. Lancet 1, 1250-1251 (1979)
- (8) Bos R.P. : Mutagenicity of urine from nurses handling cytostatic drugs, influence of smoking. Int. Arch. Occup. Environ. Health : 50, 359-369 (1982)

Adresse des auteurs :
P.O. Droz, M. Guillemin
Institut universitaire de médecine
du travail et d'hygiène industrielle
Route de la Clochette
1052 Le Mont s/Lausanne

Ergonomie und Arbeitssicherheit

B. Marti

Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, Luzern

1. Einleitung

Die Arbeit ist eine der zentralen Lebensäusserungen des Menschen. Die rasche Entwicklung der Technik hat die menschliche Arbeit grundlegend verändert. Sie wurde lange Zeit in erster Linie nach ökonomischen, organisatorischen und technischen Prinzipien gestaltet, wobei vielfach auf die Gesundheit des Arbeitenden, auf sein Wohlbefinden und seine Zufriedenheit mit und bei der Arbeit zu wenig Rücksicht genommen wurde. Die Berücksichtigung aller Faktoren bei der Arbeitsgestaltung ist deshalb heute und in Zukunft eine äusserst wichtige Aufgabe. In den letzten Jahren wurde denn auch im Rahmen der Arbeitswissenschaften versucht, die arbeitsbiologischen Gesichtspunkte mit den Verhältnissen und Bedingungen am Arbeitsplatz in Einklang zu bringen. Diese relativ junge wissenschaftliche Disziplin heisst Ergonomie.

2. Definition der Ergonomie

Die Ergonomie als Teilgebiet der Arbeitswissenschaft kann nach mehrheitlich geltender Auffassung heute wie folgt definiert werden:

Die Ergonomie sucht nach optimalen Lösungen, um die von der Anatomie (Anthropometrie), der Arbeitsphysiologie und der Arbeitspsychologie gewonnenen Erkenntnisse und Forderungen mit den praktischen Verhältnissen und Bedingungen am Arbeitsplatz in Einklang zu bringen und sie auf die technischen Prozesse zu übertragen und anzuwenden. Sie sieht demnach ihr Betätigungsfeld vor allem in der dem Menschen angepassten Gestaltung des engeren und des weiteren Arbeitsplatzes.

3. Aufgaben der Ergonomie

Die menschengerechte Arbeitsgestaltung ist also die wesentliche praktische Aufgabe der Ergonomie. Zu diesem Zwecke erarbeitete sie Richtlinien und Massstäbe, um das System "Mensch und Arbeit" und die gesundheitlich und sozial schädigenden Auswirkungen der Arbeit auf den Menschen zu erkennen, damit aus menschlicher Sicht und unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte optimale Verhältnisse geschaffen werden können.

Die Erfordernisse dieser Gestaltung sind ebenso vielfältig wie die Entwicklung von Naturwissenschaft und Technik. Dabei verändern sich die inneren und die äusseren Bedingungen, unter denen sich die Tätigkeit des arbeitenden Menschen vollzieht, und entfernen sich oft von den Bedingungen eines natürlichen Lebensmilieus. Beispielsweise können sich wegen der Wahl bestimmter Werkstoffe, Herstellungsverfahren oder Umwandlungsverfahren extreme Klimabedingungen am Arbeitsplatz ergeben; eine erhöhte Maschinenleistung verursacht Lärm und mechanische Schwingungen; der Entzug des Tageslichtes als Folge der Arbeitszeit (z.B. Nacht- und Schichtarbeit) führt zur Notwendigkeit einer künstlichen Beleuchtung; eine technische Konstruktion erzwingt eine bestimmte unnatürliche Körperhaltung des arbeitenden Menschen; lästige oder gar gesundheitsgefährdende Rauche, Stäube, Gase oder Dämpfe entstehen am Arbeitsplatz.

Jede menschengerechte Arbeitsgestaltung ist ihrem Wesen nach ein komplexes Problem; sie erfordert eine umfassende Systembetrachtung, die von der Gesamtheit der menschlichen Faktoren ausgehen muss und den Schutz des Arbeitenden vor Verletzungen und Erkran-

kungen sowie die Erhaltung der menschlichen Leistungsfähigkeit zum Ziele hat.

Auf dieser Grundlage wird die Systemanalyse zu einer umfassenden Analyse der Bedingungen menschlicher Arbeit, und die Systemgestaltung wird zu einer menschengerechten Gestaltung der Arbeitsbedingungen.

4. Methoden der Arbeitsgestaltung

Die Arbeitsgestaltung erfordert eingehende Kenntnisse darüber, welche Rolle dabei den einzelnen menschlichen Faktoren untereinander und im Verhältnis zu den äusseren Faktoren zukommt. Diese Kenntnisse stellen die Grundlage dar für zwei in einem engen Zusammenhang zueinander stehende Bereiche der Systemgestaltung, nämlich für

- Massnahmen zur Anpassung der äusseren Bedingungen der Arbeit an den Menschen und für
- Massnahmen zur Anpassung des Menschen an die äusseren Bedingungen der Arbeit.

4.1 Anpassung der Arbeit an den Menschen

Bei der Gestaltung der vielfältigen äusseren Bedingungen der Arbeit sind im wesentlichen die folgenden drei Gestaltungsgesichtspunkte zu beachten:

- Beachtung der zumutbaren Leistungsgrenzen
Massnahmen zur Arbeitsgestaltung mit diesem Ziele sind erforderlich, weil derartige Leistungsgrenzen für alle Funktionen des menschlichen Organismus existieren: für die Muskeln, die Greif- und Bewegungsorgane, das Herz-Kreislaufsystem, die Wahrnehmung von Signalen, das Reaktionsverhalten usw.
- Vermeidung gesundheitsschädigender Arbeitsbelastungen
Dieses zweite Kriterium der Arbeitsgestaltung leitet sich von gesundheitsschädigenden Arbeitsbelastungen her und stellt der Anpassung der Arbeit eine weitere Aufgabe, nämlich Art, Höhe und Dauer von Beanspruchungen oder Einwirkungen so abzustimmen, dass Gesundheitsgefahren sowie auch ernsthafte Belästigungen weitgehend ausgeschlossen sind.

- Gewährleistung fähigkeitgerechter Arbeitsanforderungen

Bei diesem dritten Gesichtspunkt der Arbeitsgestaltung handelt es sich um die sogenannte Unterforderung (monotone, einfache Arbeiten) und ihre Beseitigung. Eine Unterforderung wird meistens bewirkt durch die Automatisierung eines Arbeitsablaufes, wobei andererseits zu beachten ist, dass die Automatisierung menschliche Arbeit substituiert und damit viele Probleme der Arbeitsgestaltung löst.

4.2 Anpassung des Menschen an die Arbeit

Dieses Ziel kann erreicht werden durch die Personalauswahl oder Eignungsauslese (medizinisch, psychologisch), die Aus- und Weiterbildung und die Leistungsmotivation.

Bei Anwendung dieser Methoden ist jedoch zu bedenken, dass der Anpassung des Menschen an die Arbeit Grenzen gesetzt sind:

- das Angebot an Arbeitskräften begrenzt die Möglichkeiten der Auswahl;
- die Auswahlkriterien sind nicht immer zuverlässig genug, so dass sich Fehlbeurteilungen ergeben können;

- vor allem aber lässt sich die vorhandene, im Hinblick auf die Anforderungen begrenzte Leistungsfähigkeit entweder überhaupt nicht oder nur bedingt erweitern, weshalb die Anforderung mit Hilfe von technischen Massnahmen herabgesetzt werden müssen.

Da somit der Anpassung des Menschen an die Arbeit Grenzen gesetzt sind, kommt der Anpassung der Arbeit an den Menschen die grössere praktische Bedeutung zu.

4.3 Beispiel für die Anwendung ergonomischer Erkenntnisse

Im folgenden soll am Beispiel der Lärmschutzmassnahmen gezeigt werden, wie die unter 4.1 und 4.2 erwähnten Methoden der Arbeitsgestaltung sowohl der allgemeinen Gesundheitsvorsorge als auch der Arbeitssicherheit dienen.

Die zunehmende Entwicklung der Technik bewirkte vielerorts eine vermehrte Lärmbelastung des Menschen im privaten und auch im beruflichen Bereich. Lärmintensive Arbeitsplätze verursachen Schwerhörigkeit, weshalb es unerlässlich ist, die notwendigen Lärmschutzmassnahmen zu treffen.

Der Forderung nach Beseitigung oder Verminderung des Lärms (Anpassung der äusseren Bedingungen der Arbeit an den Menschen) kann durch Konstruktion und Betrieb von lärmarmen Maschinen und Einrichtungen, durch Ersatz von lärmintensiven Maschinen und Einrichtungen durch lärmarme oder durch das Verlegen der lärmintensiven Einrichtungen entsprochen werden.

Eine weitere Lärmschutzmassnahme besteht in der Verminderung der Schallausbreitung, durch Dämpfung der vom Lärmerzeuger ausgehenden Schallwellen (z.B. Einkapseln von Maschinen) oder durch Dämpfen der durch Schallwellen verursachten Vibrationen (Auskleiden von Räumen mit schallschluckenden Elementen).

Massnahmen zur Anpassung des Menschen an die äusseren Bedingungen der Arbeit sind die Verwendung persönlicher Gehörschutzmittel verschiedener Art und die Durchführung der medizinischen Gehörprophylaxe. Letztere besteht aus Eignungsuntersuchungen (Eintritts- und periodische Kontrolluntersuchungen). Zu diesem Zwecke setzt die SUVA ihre Audiomobile ein.

4.4 Ethische und wirtschaftliche Bedeutung der menschengerechten Arbeitsgestaltung

Der zweckmässige Einsatz einer Arbeitskraft ist nicht nur ein wirtschaftliches, sondern auch ein ethisches Problem. Die menschengerechte Arbeitsgestaltung wird in den Industrieländern eines der wichtigsten Erfordernisse werden. Es wird anzustreben sein, die Verhältnisse am Arbeitsplatz so zu gestalten, dass auch der Arbeitende die Aussage "Die Arbeit adelt den Menschen" bestätigen kann. Um diesem Ziele näher zu kommen, werden vermehrt Fachleute aller Sparten arbeitswissenschaftlich auszubilden sein.

5. Ergonomie und Arbeitssicherheit

Das Aufgabengebiet der Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten ist ein Teil der Arbeitsgestaltung, weil eine menschengerechte Arbeitsgestaltung unbedingt die Sicherheit des Arbeitenden gewährleisten muss.

Die Anpassung der Arbeit an den Menschen entspricht vom Standpunkt der Sicherheit aus im wesentlichen der Ausmerzung von Verletzungsgefahren. Darunter ist die Planung und die Durchführung von technischen Massnahmen zu verstehen.

Die Anpassung des Menschen an die Arbeit entspricht auf dem Gebiete der Arbeitssicherheit der Auswahl, Instruktion, Ausbildung und Führung von Mitarbeitern mit dem besonderen Ziel, die persönlichen Vorausset-

zungen für die sicherheitsgemässen Verhaltensweisen zu schaffen.

Massnahmen der Arbeitsgestaltung können aber auch mittelbar zur Arbeitssicherheit beitragen. Ein mittelbarer Beitrag ist beispielsweise von jenen Massnahmen der Arbeitsgestaltung zu erwarten, die dem Schutz von Erkrankungen und der Leistungsförderung dienen. Zu erwähnen sind ferner Massnahmen zur Arbeitserleichterung, weil dadurch die Wahrnehmungs- und die Aufmerksamkeitsleistung verbessert werden kann, sowie solche zur Beseitigung störender oder belastigender Einflüsse aus der Arbeitsumgebung, weil dadurch zugleich die Ablenkung durch äussere Einflüsse vermindert und die Leistungsfähigkeit verbessert wird. Die Ergonomie und die Förderung der Arbeitssicherheit (Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten) bemühen sich beide um eine optimale Arbeitsplatzgestaltung und ergänzen sich in sinnvoller Weise.

6. Schlussfolgerungen

Die Ergonomie ist ein Teilgebiet der Arbeitswissenschaft. Sie sucht nach optimalen Lösungen für die Gestaltung eines dem Menschen angepassten Arbeitsplatzes. Jede menschengerechte Arbeitsgestaltung muss zum Ziele haben, auch ein Optimum an Arbeitssicherheit zu gewährleisten. Mit diesem Ziel vor Augen arbeiteten die Mitarbeiter der Abteilung Unfallverhütung und des Gewerbeärztlichen Dienstes der SUVA; sie werden dies weiterhin tun und dabei wie bisher die Erkenntnisse der Ergonomie berücksichtigen.

Zusammenfassung

Diese Veröffentlichung versucht die grosse Bedeutung der Ergonomie für die menschengerechte Gestaltung der Arbeit sowie für die Förderung der Arbeitssicherheit aufzuzeigen.

Korrespondenzadresse des Autors

Dr. Bruno Marti "Persönlich"
Direktor der Abteilung Unfallverhütung
SUVA

6002 Luzern

Angehend von der Begriffsbestimmung und den Aufgaben der Ergonomie werden die Methoden der Arbeitsgestaltung kurz dargelegt.

Schliesslich wird gezeigt, dass die Ergonomie dazu dienen muss, nicht nur bestmögliche Lösungen für die menschengerechte Gestaltung der Arbeit zu finden, sondern auch gewährleisten muss, dass diese Lösung hinsichtlich Arbeitssicherheit ein Optimum darstellen.

Résumé

Cette publication essaye de démontrer la grande importance de l'ergonomie pour la réalisation du travail à la mesure de l'homme et la promotion de la sécurité du travail.

Partant de la définition et des tâches de l'ergonomie, on expose brièvement les méthodes de réalisation du travail.

Enfin, on montre que l'ergonomie doit servir non seulement à trouver les meilleures solutions pour la réalisation du travail à la mesure de l'homme, mais aussi à garantir parallèlement une sécurité du travail optimale.

Summary

This publication stresses the emphasis given to the ergonomic aspects in humanization of work and in the promotion of occupational health and safety.

Based on the definition of terms and the ergonomic goals, the author briefly explains the methods of the organization of work.

Finally it is shown that ergonomomy has to serve not only to find solutions which suit best the humanization of work but also to optimize the efforts in occupational health and safety.