

Zeitschrift: Gewerkschaftliche Rundschau : Vierteljahresschrift des Schweizerischen Gewerkschaftsbundes

Herausgeber: Schweizerischer Gewerkschaftsbund

Band: 52 (1960)

Heft: 6

Artikel: Die Anpassung der Arbeit an den Menschen : Internationale Konferenz der Europäischen Produktivitätsagentur (EPA) vom 2. bis 6. März 1959 in Zürich

Autor: Ghelfi, André

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-353941>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 06.03.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

nicht nur im Lande selbst, sondern in allen Weltteilen zugleich verbraucht werden» ... «Die wohlfeilen Preise ihrer Waren sind die schwere Artillerie, mit der die Bourgeoisie alle chinesischen Mauern in den Grund schießt.» (Was heute das außenwirtschaftliche Programm Moskaus ist!) ... «An die Stelle der alten lokalen und nationalen Selbstgenügsamkeit und Abgeschlossenheit tritt ein allseitiger Verkehr, eine allseitige Abhängigkeit der Nationen voneinander.» Die Abhängigkeit von Moskau ist heute das Programm Moskaus gegenüber seinen Satelliten und der übrigen Welt!

Die Bourgeoisie «zwingt alle Nationen, ihre Produktionsweise anzueignen, wenn sie nicht zugrunde gehen wollen. Sie zwingt sie, Bourgeois zu werden. Mit einem Wort, sie schafft sich eine Welt nach ihrem eigenen Bild.» Was tut Moskau anderes?

«Die Bourgeoisie hat das Land der Herrschaft der Stadt unterworfen» ... «Sie hat die barbarischen und halbbarbarischen Länder von den zivilisierten, die Bauernvölker von den Bourgeoisvölkern, den Orient vom Okzident abhängig gemacht.» Mit umgekehrten Vorzeichen verfolgt Moskau gerade diese Politik!

Die Bourgeoisie hat, so heißt es schließlich im Kommunistischen Manifest, «die Produktionsmittel zentralisiert und das Eigentum in wenigen Händen konzentriert. Die notwendige Folge hiervon war die politische Zentralisation. Unabhängige, fast nur verbündete Provinzen mit verschiedenen Interessen, Gesetzen, Regierungen und Zöllen wurden zusammengedrängt in eine Nation, eine Regierung, ein Gesetz, ein nationales Klasseninteresse.» Es ist das Programm Moskaus!

Wäre es nicht angebracht, daß Chruschtschew seine schlaue Propagierung der Koexistenz ergänzt durch das Eingeständnis, daß die Koexistenz die Uebernahme der den «Bourgeois» vorgeworfenen Ambitionen und Ziele auf eigene Rechnung bedeutet: unter freundlicher Mitwirkung der zu vernichtenden Bourgeoisie? Mit solchen Methoden soll uns eine bessere Welt, der Sozialismus, beschert werden!

(Fortsetzung folgt)

E. F. Rimensberger

Die Anpassung der Arbeit an den Menschen

*Internationale Konferenz
der Europäischen Produktivitätsagentur (EPA)
vom 2. bis 6. März 1959 in Zürich*

Die internationale Konferenz der EPA in Zürich bildete zugleich den ersten Versuch, die Vertreter der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer mit den Sachgebieten, den technischen Methoden und den wissenschaftlichen Ergebnissen bekanntzumachen, die sich mit den zahlreichen, unter der Bezeichnung «Anpassung der Arbeit an

den Menschen» zusammengefaßten Problemen beschäftigen¹. Die Konferenz diene auch dem Zweck, den industriellen Kreisen die ihnen gegenwärtig zur Verfügung stehenden Möglichkeiten für verschiedene Verbesserungen an den Arbeitsplätzen aufzuzeigen.

Die auf diesem Gebiet seit dem letzten Weltkrieg erreichten Fortschritte sind beachtlich. Es geht schon seit Jahren nicht mehr um Studien im Laboratorium oder irgendwelche unzulänglichen Versuche, sondern um praktische Anwendungen mit oftmals aufsehenerregenden Resultaten. Zwar ist diese Art Wissenschaft noch sehr jung, und es gibt zahlreiche, wenn auch nicht unbekannte, so doch zumindest kaum erforschte Gebiete. Und doch ist der Stand der Forschungen derart, daß es der Mühe wert ist, darüber zu berichten.

Wir möchten diese einführenden Worte nicht abschließen, ohne mit Genugtuung festzustellen, daß zur Verbesserung der Arbeitsmethoden große Anstrengungen unternommen werden; allen diesen neuen Problemen kommt in den nächsten Jahren eine wachsende Bedeutung zu.

*

Diese Auffassung geht auch aus den Worten des Konferenzvorsitzenden hervor: *«Wir dürfen nicht außer acht lassen, daß der Mensch nicht einfach Mittel zum Zweck sein darf. Es muß ihm Gelegenheit gegeben werden zur Entfaltung seiner Persönlichkeit, und diese Gelegenheit muß sich auch auf seinen Arbeitsplatz erstrecken.»* Die Bedingungen, unter denen ein Mensch arbeiten muß, beeinflussen maßgeblich seine Gesundheit, sein Allgemeinbefinden und schließlich auch seine Persönlichkeit.

Indem man die Arbeit dem Menschen anpaßt, trägt man nicht nur zu einer Ertrags- und Qualitätsverbesserung der Arbeit bei, sondern befreit den Arbeitenden von allerlei Unzulänglichkeiten, wie Hitze, Staub, Lärm, vermeidbare Ermüdung, Eintönigkeit, Arbeitsunlust, Unfallgefahren usw. In der Vergangenheit mußte sich der Mensch nach bestem Können seiner Arbeit anpassen. Heute jedoch sind die Wissenschaftler der Auffassung, daß es an der Zeit wäre, die Rollen zu tauschen und Arbeitsplätze zu schaffen, die dem Menschen angemessen sind.

Die auf dem Gebiet der Ergonomie erzielten Fortschritte dürften nun in den einzelnen Unternehmungen Anwendung finden und zu einer Vermenschlichung der Arbeit in Fabrik, Werkstatt und Büro und in allen Erwerbszweigen führen.

In seinem Einführungsreferat betonte der Direktor des Max-Planck-Instituts, zahlreiche in aller Welt durchgeführte Tests

¹ Der Sammelbegriff für die wissenschaftliche Erforschung der Anpassung der Arbeit an den Menschen lautet «Ergonomie».

hätten erwiesen, daß ein Arbeitender, um ohne Gefährdung seiner Gesundheit auf Jahre seiner Arbeit nachgehen zu können, nicht mehr als 2000 Kalorien pro Tag verbrauchen dürfe². Diese Norm wird auf 1600 Kalorien reduziert, wenn es sich um weibliche Arbeitskräfte handelt.

Zur Beurteilung dieser Normen ist zu sagen, daß ein Mensch durch seine Nahrung täglich bis zu 4300 Kalorien aufnehmen kann. Diese Ziffer bedeutet indessen ein Maximum und muß um 1700 Kalorien gekürzt werden, welche allein für die Umwandlung im Körper notwendig sind, und zwar ohne jegliche Beanspruchung der Muskeln. Im weiteren verbraucht der Mensch für seine täglichen Verrichtungen (Essen, An- und Auskleiden, Toilette usw.) weitere 600 Kalorien. Für die Arbeit verbleiben ihm also im Maximum 2000 Kalorien. Je älter ein Arbeiter wird, um so mehr muß diese Norm herabgesetzt werden. Es wäre unmenschlich, von einem 60jährigen Arbeiter den gleichen Energieaufwand zu verlangen wie von einem Mann im besten Alter. Aus diesen Darlegungen ist zu ersehen, daß die Produktionsgrenze durch die begrenzte Leistungsfähigkeit des Menschen gesetzt wird. Das Max-Planck-Institut zieht den Schluß, daß in 15 bis 20 Prozent aller Fälle eine Produktionserhöhung nur dann möglich ist, wenn der Energieverbrauch während der Arbeit reduziert werden kann. Es ist indessen Tatsache, daß eine ganze Anzahl Arbeitsverrichtungen einen Energieaufwand erfordern, der weit über 2000 Kalorien liegt. In solchen Fällen muß von einer Ueberbeanspruchung gesprochen werden, und die Rückwirkungen auf den Organismus dürften bestimmt nicht ausbleiben. Zur Illustration sei hier angeführt, daß das erwähnte Institut errechnet hat, daß rund 50 Prozent der Gießereiarbeiter überbeansprucht werden und Tausende unter ihnen Zeichen vorzeitigen Alterns tragen. Erwähnt sei auch noch, daß ein Arbeiter unter Umständen gezwungen ist, während einer bestimmten Zeitspanne ungewöhnlich große Energieleistungen zu vollbringen; er muß in der Folge versuchen, diese Verausgabung wieder wettzumachen, besonders während der Arbeitspausen, damit sein Organismus keinen Schaden nimmt.

Weibliche Arbeitskräfte haben wohl nur in seltenen Fällen eine Tätigkeit zu verrichten, die außergewöhnliche Muskelkraft erfordert; einer vermehrten Beanspruchung unterliegen bei ihnen eher Nerven- und Sinneskräfte. Es darf aber nicht außer acht gelassen werden, daß durch leichte Arbeiten die schwachen Muskeln in Tätigkeit treten und daß in solchen Fällen die Ermüdung nicht

² Es handelt sich hierbei um sogenannte Kilokalorien, auch große Kalorien genannt, eine Einheit, die 427 kgm entspricht. Ihre Definition: Eine Kilokalorie entspricht der Wärmemenge, die nötig ist, um ein Kilogramm Wasser von 14,5 auf 15,5 Grad zu erwärmen.

geringer ist. Die Haltung der Arbeiterin bei ihrer Arbeit spielt eine große Rolle. Zu beachten ist ferner die Ermüdung der Nervenzentren; sie spielt auch dann eine Rolle, wenn die Muskeln an und für sich nicht ermüdet sind. Ein umfassendes Studium all der Ermüdungserscheinungen ist also unumgänglich, wobei auch die empfindungsmäßigen Ermüdungsfaktoren, wie zum Beispiel Blendung und Lärm, mit einbezogen werden müssen.

Eine eigenartige Feststellung: bei Schwerarbeitern, die ihre Tätigkeit bei übermäßig hoher Temperatur verrichten müssen, ist eine Produktionsverminderung nicht auf das Ueberschreiten der Grenze der Leistungsfähigkeit zurückzuführen, sondern auf die Ueberhitzung des Körpers, der durch die Schweißaussonderung allein die überschüssige Wärme nicht mehr abstoßen kann. Dieser mangelnde Ausgleich drückt auf die Arbeitsleistung.

Herzbeschwerden sind viel eher leichter, sitzend auszuführender Arbeit zuzuschreiben als ausgesprochener Schwerarbeit.

Eines der besten Mittel, um der Uebermüdung mit Erfolg begegnen zu können, ist die Einführung von Erholungspausen. Uebrigens werden solche Pausen von allen Arbeitenden auf irgendwelche Art eingeschaltet; es gibt keine Arbeit, die ohne jeden Unterbruch geleistet werden kann. Man hat diese Pausen auf 10 Prozent der gesamten Arbeitszeit geschätzt; oft dauern sie nicht länger als eine halbe Sekunde. Sind während der Arbeitszeit keine offiziellen Pausen vorgesehen, sehen sich die Arbeiter veranlaßt, sozusagen «im geheimen» auszuruhen. Die positive Wirkung solcher «geschmuggelter» Pausen auf den Organismus ist aber von wesentlich geringerer Bedeutung.

Der Mensch am Arbeitsplatz

Das Studium des Menschen bei seiner Arbeit gehört zum Aufgabenbereich der angewandten Psychologie, die übrigens, nebenbei bemerkt, wesentlich verschieden von dem ist, was sich die breite Oeffentlichkeit im allgemeinen unter dem Wort «Psychologie» vorzustellen pflegt.

Es ist diese Wissenschaft, die als erste erkannt hat, *daß es besser ist, Maschinen und Einrichtungen zu schaffen, bei deren Bedienung nicht Anstrengungen gefordert werden, die die Möglichkeiten des betreffenden Menschen übersteigen, anstatt – wie das früher der Fall war – auf dem Wege der Ausbildung oder der Auswahl für die Anpassung des Menschen an die rein technischen Erfordernisse zu sorgen.*

Die angewandte Psychologie beschäftigt sich aber nicht mit der intimen Seite des menschlichen Lebens, sondern geht einzig darauf aus, den Menschen wie einen Steuerungsmechanismus (natürlich nicht in entwürdigendem Sinne) zu studieren, der die von außen an ihn gelangenden Informationen aufnimmt, umwandelt,

aufbewahrt und sie schließlich bei Ausübung seiner Tätigkeit zur Anwendung bringt. Zahlreiche Studien wurden der Uebermittlung von Angaben aller Art mittels Zifferblättern, Instrumenten, Schalttafeln, Warnvorrichtungen usw. gewidmet.

Andere Untersuchungen galten im besonderen den Bedienungs- und Steuerungsorganen der Maschinen, vor allem im Hinblick auf deren Anordnung und ihre Reaktionsweise im Verhältnis zu dem sie bedienenden Arbeiter.

Ferner beschäftigten sich die Spezialisten in langer und gründlicher Arbeit mit dem Einfluß, den Licht, Lärm, Wärme, Kälte und Farbe auf die Leistungsfähigkeit haben können.

Weitere Studien suchten die Wirkung des Alterns auf die Leistungsfähigkeit zu ergründen (wobei Altern nicht mit Alter an sich zu verwechseln ist; es handelt sich um den Vorgang, nicht um einen Zustand), ferner die durch die Geschlechter bedingten Unterschiede in bezug auf die Leistungsfähigkeit.

Alle diese Studien zeigen deutlich, daß eine engere Zusammenarbeit zwischen Biologen und den verschiedenen Zweigen innerhalb eines Unternehmens nötig geworden ist.

Verwendung der Arbeitskraft

Bei der Fabrikation eines bestimmten Produktes ergeben sich folgende Charakteristiken der menschlichen Arbeit, ganz besonders in bezug auf die Leistung und den für die einzelnen Verrichtungen nötigen Aufwand:

1. *Die Arbeitsplanung*, die ein Produkt auf seine Fabrikations-eignung zu prüfen und dafür zu sorgen hat, daß dasselbe auf die wirtschaftlichste Art hergestellt werden kann. Es handelt sich darum, die Arbeit all jener zu vereinfachen, die mit der Fabrikation und mit der Fertigung des Produktes betraut werden. Im weiteren muß das Produkt den Erfordernissen der Benutzer entsprechen. (Ein Staubsauger oder ein Auto müssen leicht zu handhaben und zu bedienen sein.)

2. *Die Planung der Produktionsmittel*, worunter Maschinen, Werkzeuge und Bestandteile fallen. Bei allen technischen Projekten ist der Kostenfaktor in Berücksichtigung zu ziehen. Die menschliche Arbeit bildet hierbei einen wichtigen Bestandteil der Gestehungskosten und ist ausschlaggebend für die Feststellung, von welchem Punkte an Mechanisierung und Automation sich gewinnbringend gestalten. Da man sich im jetzigen Zeitpunkt in dieser Beziehung vor allem auf gemachte Erfahrungen stützen muß, kommt es nicht selten vor, daß selbst sehr moderne Produktionseinrichtungen mehr nach technischen Gesichtspunkten als im Hinblick auf ihre Verwendung aufgestellt werden, was oftmals fühlbare Ertragsverminderungen mit sich bringen kann.

3. *Die Arbeitsvorbereitung.* Diese umfaßt die Vorbereitung der einzelnen Produktionsphasen und die Festlegung des Arbeitsablaufes, was in enger Fühlungnahme mit der Abteilung für Planung der Produktionsmittel erfolgt.

4. *Die Produktionskontrolle,* deren Aufgabe die Orientierung der Arbeiter über die von ihnen zu verrichtende Arbeit ist, ferner die Ueberwachung des Arbeitsablaufes und die Ausmerzung kleiner Grundfehler, die sich zu Beginn des Produktionsablaufes ergeben können. Auch hier ist eine enge Zusammenarbeit mit den vorerwähnten Stellen notwendig.

Körperliche Schwerarbeit

Mit Hilfe verhältnismäßig einfacher Tests ist es heute ohne weiteres möglich, die für eine Arbeit aufgewendete Energie zu messen, ferner Vergleiche anzustellen zwischen den verschiedenen angewendeten Verfahren, mit dem Ziel, die Arbeit zu erleichtern oder gar die Produktion zu steigern, ohne daß dafür vermehrte Anstrengungen notwendig werden. Ferner können die benötigten Erholungspausen aufs genaueste berechnet werden, damit die für die Arbeit aufgewendete Energie im Rahmen der 2000 Kalorien bleibt.

Die körperliche Ermüdung hängt unmittelbar vom Gleichgewicht zwischen der von den Muskeln konsumierten und der ihr zugeführten Energie ab. Die ununterbrochene Tätigkeit der Herz- und der Atmungsmuskulatur ist ein deutlicher Beweis dafür, daß es möglich ist, ein solches Gleichgewicht für eine ganze Lebensdauer aufrechtzuerhalten. Die Arbeitsdauer der Muskeln hängt von ihrer Versorgung mit Sauerstoff ab. Genaue Angaben über den Sauerstoffmangel liefert die Messung des Pulsrhythmus.

Es wurde im weiteren festgestellt, daß für schwere Arbeiten große Muskeln beansprucht werden, eine Binsenwahrheit, die selten auf ihren Wahrheitsgehalt überprüft wird.

Einige Beispiele: Beim Schaufeln bestehen die besten Bedingungen dann, wenn jede Schaufellast nicht mehr als 5 kg und die Schaufel selber weniger als 1,7 kg wiegt. Eine Rolle spielt auch die Form der letzteren. Beim Heben ist die Leistung dann am größten, wenn sich die Last in einer Höhe von 50 bis 100 cm über dem Boden befindet. Die kleinste Leistung wird dann erzielt, wenn die Last von Bodenhöhe aufgehoben werden muß. Es ist ferner viel leichter, eine Ladung in Einheiten von 15 bis 28 kg zu transportieren als in Einheiten von nur 4 kg. Es kann kein Zweifel daran bestehen, daß die eigentliche Schwerarbeit gegenüber der leichten Arbeit in der Praxis überwiegt, das heißt also, daß ihrem Studium die größere Bedeutung zukommt. Schwerarbeit kann in den weitesten meisten Fällen nicht vermieden werden. Man wird also auch in Zukunft vom Arbeiter die Erbringung außergewöhnlicher Kraftanstrengungen verlangen müssen. Den Spezialisten fällt somit die

Aufgabe zu, unnötigen Kraftaufwand soweit wie möglich zu vermindern, zum Beispiel durch Aufklärung und Instruktion der Ausführenden, durch Abwechslung zwischen schwerer und leichter Arbeit, durch bessere Ausbildung und Auswahl des Personals, durch die Schaffung von Entspannungsmöglichkeiten, ferner dadurch, daß der Arbeitsrhythmus nicht übertrieben wird usw.

Einrichtung des Arbeitsplatzes

Die zeitgemäße und praktische Organisation der Arbeit in der Industrie und deren Anpassung an den Menschen soll in der Erreichung der bestmöglichen Bedingungen gipfeln; das heißt die Arbeitskapazität des Menschen soll auf bestmögliche Weise ausgenützt werden, ohne indessen seine Kräfte und seine Gesundheit übermäßig zu beanspruchen. Um dieses Ziel zu erreichen, muß mit Hilfe der Arbeitsorganisation und der funktionellen Anpassung des Arbeitsplatzes versucht werden, die physischen, psychischen und geistigen Anstrengungen, die der Arbeitende zu leisten hat, soviel als möglich zu reduzieren.

Bevor aber an eine Reorganisation und eine Verbesserung eines Arbeitsplatzes geschritten wird, muß eine vollständige Analyse des Arbeitsablaufes vorgenommen worden. Es ist unnütz, nur einige Charakteristika einer näheren Prüfung zu unterziehen oder nur teilweise Verbesserungen vorzunehmen.

Die einzelnen Bewegungen müssen studiert werden, und zwar unter Berücksichtigung der Anstrengungen, die ihrer Ausführung erfordert, sowie unter Beobachtung der Körperhaltung (Arme, Hände, Beine). Zusammenziehen und Ausdehnen der Muskeln müssen in wechselseitiger Beziehung stehen, um eine fortdauernde Muskeldurchblutung zu gewährleisten; Mangel an Bewegung verhindert eine richtige Blutzirkulation. So muß beispielsweise bei einem Mann, dessen Arbeit große Kraftanstrengung erfordert, der Hauptursprung einer solchen Kraftleistung bei stehender Arbeitsweise in der Schultergegend, bei sitzender Arbeitsweise dagegen in der Ellbogengegend liegen.

Die folgende Tabelle gibt einen Ueberblick über die Lasten, die ein Mensch, je nach der Höhe, in der sich der zu hebende Gegenstand befindet, aufzuheben in der Lage ist:

Höhe des Gegenstandes	Höchstgewicht
Auf dem Boden	47 kg
60 cm	54 kg
115 cm (fast gestreckter Körper)	20 kg
140 cm (wobei nur die Arme arbeiten)	28 kg
190 cm	18 kg
210 cm	0 kg

Bei minuziösen Arbeiten, die nur ein Minimum an Bewegungen erfordern, muß den Armen und den Händen eine gewisse Freiheit gelassen werden, um Ermüdungen und Krampferscheinungen vorzubeugen, welche oftmals ein Zittern der Hände und nachher eine Folge ungeschickter Bewegungen hervorrufen, was zu einer Arbeitsunterbrechung führen kann.

Arbeiten, die die Betätigung beider Hände erfordern, können meist harmonisch ausgeführt werden, sofern die einzelnen Bewegungen in symmetrischer und instinktiver Art erfolgen. (Automatische Bewegungen werden von einem bedeutend weniger komplizierten Nervensystem gesteuert als bewußt ausgeführte.)

Auch das Auge bedarf der Schonung; unnötige Anstrengungen sind daher auszuschalten. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß eine geschickte Beleuchtung des Arbeitsplatzes von großer Wichtigkeit ist.

Schließlich sei noch festgehalten, daß ein vom physiologischen Standpunkt aus bestens eingerichteter Arbeitsplatz keineswegs garantiert, daß die Verrichtung in der kürzestmöglichen Zeit ausgeführt werden kann; es genügt nämlich nicht, den Energieaufwand in erträglichen Grenzen zu halten und die Ermüdungsmöglichkeiten zu reduzieren, es muß vielmehr auch darauf geachtet werden, daß der auszuführenden Arbeit ein gewisser Wert zukommt in dem Sinne, als der Arbeiter das Gefühl hat, Schwierigkeiten überwinden oder Probleme lösen zu müssen. Andernfalls entsteht ein Gefühl der Monotonie, Langweiligkeit und Leere ...

Anbringung von Steuerungsvorrichtungen

Eines der Grundprinzipien der Ergonomie ist, daß die Maschine dem Menschen auf fast allen Gebieten überlegen ist, mit Ausnahme der Anpassungsfähigkeit. So ist eine Maschine zu größeren Leistungen, zu schnellerem Arbeiten, zu größerer Genauigkeit und Regelmäßigkeit fähig als der Mensch. Bei der idealen Verbindung Mensch/Maschine ist das Fassen von Entschlüssen die einzige (aber wichtigste) Aufgabe, die dem Menschen überlassen bleiben muß. Sind einmal die Funktionen verteilt, bleibt noch die Anpassung der Maschine an den Menschen. So muß vor allem das Anbringen von Steuerungsvorrichtungen derart erfolgen, daß sich der Mensch ihrer jederzeit wirkungsvoll bedienen kann.

Folgende Ueberlegungen mögen als wegweisend dienen für die Anpassung des Arbeitsplatzes an den Menschen:

Man stelle sich einen Arbeiter an seinem Arbeitsplatz vor und ordne das notwendige Material so um ihn herum an, daß die verschiedenen Anzeige- und Steuerungsvorrichtungen gewissermaßen die natürliche Verlängerung seines Nerven- und Muskelsystems darstellen. Man vergesse dabei auch nicht, daß der Arbeiter das Maximum aus seiner Maschine herauszuholen hat.

Weil er diese elementaren Voraussetzungen außer acht gelassen hatte, mußte der Konstrukteur eines Bulldozers nachträglich verschiedene Abänderungen vornehmen. Um die Ladeschaufel zu heben, mußte der Führer einen Hebel niederdrücken; ganz instinktiv aber hätte er zur Ausführung dieses Manövers den Hebel gegen sich gezogen. Auf Grund wiederholter Reklamationen mußte schließlich die Maschine abgeändert werden.

Um Steuerungsvorrichtungen so anbringen zu können, daß sie dem Menschen am besten angepaßt sind, bedarf es verschiedener Umfragen beim bedienenden Personal oder gewissenhafter Vergleiche mit schon bekannten Normen.

Die Bestimmung der effektiven Bedienungsdauer der Steuerungsvorrichtungen ist ein weiterer Punkt, dem Beachtung gebührt. Es wurde zum Beispiel festgestellt, daß ein Viertel der an eine Universal-Fräsmaschine aufgewendeten Arbeitszeit dem Ablesen der verschiedenen Anzeigevorrichtungen oder der Bedienung der Schaltungen gewidmet war. Unter den letzteren wurde die Bremsvorrichtung weitaus am längsten benützt. Von dieser Feststellung ausgehend, konnten die Konstrukteure den Schluß ziehen, daß die Schaltvorrichtung an einer Stelle angebracht werden müsse, die in allen Arbeitspositionen leicht erreichbar sei.

Wie können ferner diese Schaltvorrichtungen gruppiert werden?

- Nach der Bewegungsart (automatisch, Handbetrieb, Schnellschaltung);
- nach Art der Vorwärtsbewegung (der Länge nach, quer, senkrecht).

Nach Empfehlungen von Spezialisten ist die Gruppierung der Schaltvorrichtungen «nach der Art der Vorwärtsbewegung» vorzuziehen.

Ein Konstrukteur hatte beim Bau einer Fräse, in der Vereinfachung zu weit gehend, drei verschiedene Handschaltungen (der Länge nach, senkrecht, quer) auf einem einzigen Handrad vereinigt. Diese Vorrichtung mußte auf Reklamation der an dieser Maschine Beschäftigten hin entfernt werden, denn sie verunmöglichte unter anderem, die Maschine gleichzeitig in zwei verschiedenen Richtungen arbeiten zu lassen, was jedoch der Arbeitsweise eines guten Berufsarbeiters entsprechen würde. Es ist daraus zu ersehen, daß gewisse Vereinfachungen sich unter Umständen gefährlich auswirken können.

Es besteht noch eine andere Methode, um abzuklären, ob eine Maschine dem Menschen gut angepaßt sei: das Studium der Unfallursachen. Nach jedem Unfall sucht man zu ergründen, ob eine Abänderung des Materials oder der Maschine die Verhütung des Unfalles ermöglicht hätte.

Vier Vorteile sind es, die aus einer guten Anpassung der Maschine an den Menschen resultieren:

1. Geschwindigkeitbeschleunigung oder verminderte Anstrengung.
2. Hebung der Arbeitsqualität.
3. Verkürzung der Einarbeitungszeit.
4. Größere Sicherheit.

Die funktionell dem Menschen angepaßte Maschine ist ein wichtiges Verkaufsargument, namentlich im Ausland, wo solche Ueberlegungen heute gang und gäbe sind.

Die Informationen

Infolge der unaufhörlichen Entwicklung der Technisierung und Automation ist der Arbeiter immer weniger auf seine Muskelkraft, dafür aber mehr und mehr auf sein Gehör und seine geistigen Fähigkeiten angewiesen. Er empfängt Informationen und trifft Entscheidungen. Mit andern Worten: Der moderne Arbeiter muß seine Reflexe der Maschine anpassen und sie dadurch zur Produktion veranlassen. Sehr oft besteht seine Aufgabe darin, empfangene Signale und Angaben zu verarbeiten, sie mit anderen Informationen zu kombinieren und anschließend denjenigen Fabrikationsprozeß zu wählen, der das beste Resultat zu geben verspricht. Nachher obliegt es der in Gang gebrachten Maschine, die Arbeit auszuführen. Wir unterscheiden dabei drei verschiedene Phasen:

Empfang der
Informationen

Entschlußfassung

Handeln

In diesem Prozeß sind die zwei ersten Phasen die wichtigsten. Eine Maschine muß also derart konstruiert sein, daß sie im gegebenen Moment ohne weiteres die ihr vom Menschen übermittelten Anordnungen auszuführen in der Lage ist. Es können sogar einige Regeln aufgestellt werden, wovon nachstehend die wichtigsten erwähnt sind:

1. *Der Kontrast.* Damit eine akustische Signalvorrichtung eine große Zahl von Informationen übermitteln kann, müssen sich die Signale deutlich aus dem übrigen Lärm hervorheben. Wo das nicht möglich ist, müssen die «Botschaften» auf ein Minimum beschränkt werden.

2. *Urteilsfähigkeit.* Zwar haftet der Urteilsfähigkeit des menschlichen Wesens stets eine gewisse subjektive Ungenauigkeit an, doch ist der Mensch ganz besonders befähigt, Vergleiche anzustellen (genaue Einstellung eines Meßinstrumentes). Man sollte sich deshalb bemühen, den Anzeigevorrichtungen eine bestimmte Struktur zu verleihen.

3. *Erinnerungsvermögen.* Der Mensch kann sich wohl an Ereignisse erinnern, die einige Zeit zurückliegen, kann aber nur schwer augenblickliche Geschehnisse sofort verarbeiten. Indem man ihm Informationen längere Zeit bevor die betreffende Handlung auszuführen ist, übermittelt, kann man eine Art mechanisches Gedächtnis schaffen.

4. *Anpassung und Voraussicht.* Der Mensch braucht eine gewisse Zeit, um selbst einfache Entscheide zu treffen. Werden die Informationen frühzeitig übermittelt, dann erfährt die Handlung keinerlei Verzögerung. Treffen dagegen die Informationen zu spät ein, kann eine überstürzte Handlung erfolgen.

*

Es herrscht oft die Auffassung, daß zur Schaffung eines Meßinstrumentes (Voltmeter, Geschwindigkeitsmesser, Niveauanzeiger, Manometer, Uhren usw.) die Arbeit eines Ingenieurs genüge, dem vielleicht höchstens noch ein Mann zur Seite stehe, der sich der ästhetischen Frage annehme und hier eine besonders gefällige Einzelheit, dort eine verchromte Leiste oder einen lebhaften Farbkleck anbringe. In Wahrheit ist aber ein enges Zusammenspiel zwischen mechanischen und menschlichen Elementen notwendig. Es gilt, Fragen wie die folgenden zu beantworten: Welche Gradeinteilung muß die Skala tragen? Soll die Skala senkrecht, waagrecht oder kreisförmig angeordnet werden? Wie müssen mehrere Zifferblätter mit Rücksicht auf den Beschauer zueinander angeordnet werden? Diejenige Person, die mit der Ausführung eines Meßinstrumentes betraut wird, hat sich über die folgenden Punkte Rechenschaft zu geben: Welche Informationen muß der Arbeiter kennen? Was muß das Zifferblatt anzeigen?

Der Arbeiter ist zuweilen auf mehr Angaben angewiesen, als ihm das Meßinstrument liefern kann; manchmal benötigt er aber nur einen Teil dieser Angaben.

Auf mehr Angaben angewiesen, als ihm gegeben werden, ist zum Beispiel ein Lokomotivführer in England, wo eine große Zahl von Dampflokomotiven keinen Geschwindigkeitsanzeiger aufweist, trotzdem der Führer die Geschwindigkeit seiner Maschine bis auf 8 km/h genau abschätzen muß. Im Gegensatz dazu pflegten vor etwa zwanzig Jahren die Autofabrikanten, die Instrumentenbretter ihrer elegantesten Wagen mit Uhren zu versehen, die eine ganze Menge völlig überflüssiger Angaben lieferten und die den großen Nachteil hatten, die Aufmerksamkeit des Fahrers von der Straße weg auf die Instrumente zu lenken, obschon dieser nicht wenig stolz war darüber, in seinem Wagen eine derart imponierende Zahl von Instrumenten zu besitzen.

Der Wert der von Apparaten gelieferten Angaben kann in gewissen Momenten von bloß sehr relativer Bedeutung sein. Man denke

beispielsweise an Höhenmesser und Geschwindigkeitsanzeiger eines Flugzeuges. Ist man einerseits bei Tiefflug und schlechter Sicht auf die genauen Geschwindigkeits- und Höhenangaben angewiesen, spielen diese Angaben bei großer Flughöhe und guter Sicht eine untergeordnete Rolle. Ähnliches gilt für die Benzinuhr bei Autos: Große Bedeutung kommen den Angaben zu, wenn sich der Zeiger stark der Null nähert; weniger wichtig sind die Angaben dann, wenn der Tank fast voll ist, und sie verlieren jede Wichtigkeit dann, wenn der Benzinvorrat erst zur Hälfte aufgebraucht ist. Es ist ferner sinnlos, ein Zifferblatt mit ausführlicher Gradeinteilung anzubringen, wo ein einfaches akustisches oder optisches Signal genügt.

Im Laufe der letzten 15 Jahre konnten gewisse Kenntnisse erworben werden in bezug auf die Schaffung verschiedener Meßinstrumente. Ausgedehnte Studien galten auch den menschlichen Reaktionen auf mangelhaft konstruierte Maschinen, auf Langweiligkeit, Ermüdung oder Unerfahrenheit. Gleichzeitig konnte festgestellt werden, daß die Parallaxe, das heißt die Verschiebung des Blickfeldes während des Ablesens der Instrumente, Ursache zahlreicher Irrtümer war. Diese Irrtümer ergaben sich, weil Zeiger und Skala nicht auf gleicher Ebene sind (wie das ja auch bei den Uhren der Fall ist).

Mit Hilfe anderer Tests wurde festgestellt, daß:

- durch Zusammenzug der Skala und der Anbringung eines Zwischenraumes zwischen den letzten Gradangaben und der Zahl Null zwei Drittel aller Irrtümer ausgemerzt werden konnten;
- das Ablesen einer waagrechten Skala genauer und schneller erfolgen kann als bei runden oder senkrechten Skalen;
- komplizierte Skalen die Ablesedifferenzen vermehren und erhöhen;
- das Verhältnis von der Strichbreite zur Höhe der Ziffern eine große Rolle spielt (am leserlichsten sind Ziffern, deren Höhe achtmal größer ist als die Breite des Striches);
- die Reaktion des Menschen schneller und genauer ist, wenn sich die abzulesende Angabe an der Spitze des Instrumentes befindet;
- der die Instrumente Bedienende beim Drehen eines Knopfes im Uhrzeigersinn auch eine Bewegung der Instrumentennadel im Uhrzeigersinn erwartet. Handelt es sich um ein senkrecht angebrachtes Instrument, erwartet man eine Bewegung des Zeigers nach oben, und eine solche nach rechts bei einem waagrechten Instrument.
- die runde Skala einen großen Nachteil aufweist: um steigende Werte anzuzeigen, wandert der Zeiger zuerst nach oben, um anschließend wieder abzusinken.

Die Beleuchtung

Ob ein bestimmter Gegenstand vom Auge des Betrachters wahrgenommen werden kann oder nicht, hängt nicht nur von der Sehkraft des letzteren ab, sondern auch von anderen Faktoren, namentlich:

1. Vom Winkel, unter dem der Gegenstand betrachtet wird.
2. Von der Leuchtkraft der Umgebung des Gegenstandes.
3. Vom Kontrast zwischen Gegenstand und Umgebung.
4. Von der Dauer der Beobachtungszeit.

Ganz allgemein kann gesagt werden, daß ein wahrnehmbarer Gegenstand um so kleiner erscheint, je mehr die Kontrastwirkung oder die Dauer der Beobachtung zunimmt. Beizufügen ist hier noch der Alterungsfaktor, der sogar bei noch jungen Leuten in Erscheinung treten kann.

Beobachtungen haben gezeigt, daß man die Zeit, in der ein bestimmter Gegenstand wahrgenommen werden kann, um 0,8 bis 0,1 Sekunde reduzieren darf, wenn die Leuchtkraft im selben Maße gesteigert wird. Diese Feststellung ist von besonderem Wert in bezug auf die öffentliche Beleuchtung, denn ein Fahrzeug mit einer Stundengeschwindigkeit von 50 km/h legt in 0,7 Sekunden eine Strecke von nahezu 10 m zurück. Gute Beleuchtung führt also zu einer Verminderung der Unfälle. Ein zusätzlicher Faktor wurde bis jetzt nicht erwähnt: die Blendung. Blendungserscheinungen können ihre Ursachen haben in einer zu intensiven Lichtquelle, in reflektierenden Flächen (zum Beispiel polierte Bestandteile einer Maschine). Blendung beeinträchtigt die Sicht und verursacht ein Mißbehagliches Gefühl.

In Wirklichkeit ist das ganze Problem viel weitschichtiger, als es hier behandelt werden kann; indessen können die bereits erwähnten Faktoren als grundlegend betrachtet werden. Laboratoriumsuntersuchungen gestatten die Aufstellung einiger Regeln:

1. Das Beleuchtungsniveau muß den landesüblichen Normen entsprechen.
2. Es muß darauf geachtet werden, jede Blendung zu vermeiden; als Ziel muß eine angenehme Beleuchtung angestrebt werden.
3. Die Kontrastwirkung kann durch Kontrastfahrten verstärkt werden.
4. Feine Arbeiten verlangen lokale Beleuchtung, die am besten von Leuchtröhren gespendet wird, da diese weniger Hitze ausströmen als die gebräuchlichen Glühlampen.
5. Für feine Arbeiten eignen sich die Augen junger Leute am besten.
6. Während der Einarbeitungszeit in eine neue Aufgabe wird jede Bewegung der Hände von den Augen verfolgt; eine gute Beleuchtung ist folglich unbedingt notwendig.

7. Es sollten nur Leute zur Ausführung feiner Arbeiten herangezogen werden, deren Sehkraft einer ärztlichen Untersuchung unterzogen worden ist.

Natürlich ist das Tageslicht die zweckmäßigste und beste Beleuchtung des Arbeitsplatzes, der sich der Mensch logischerweise auch am besten anpaßt. Es regt das ganze Nervensystem in angenehmer Weise an, erzeugt frohe Stimmung und hebt die Leistungsfähigkeit.

Viele Arbeiten können indessen nur bei künstlicher Beleuchtung ausgeführt werden. Diese sollte deshalb soweit wie möglich dem Tageslicht angepaßt sein. Die Fortschritte in der Beleuchtungstechnik haben hierin schon sehr gute Resultate gezeitigt. So bieten die Leuchtstoffröhren, nebst anderen Vorteilen, die Möglichkeit, eine Lichtfarbe zu wählen, die der Art der Arbeit am besten angepaßt ist.

Hier einige Regeln, die zu beachten sind, wenn eine gute natürliche Beleuchtung erreicht werden soll:

1. Es ist zu vermeiden, daß die Sonnenstrahlen direkt auf den Arbeitsplatz fallen; eine solche Beleuchtung ist zu wenig konstant und kann zudem infolge Blendung zur Unfallursache werden.
2. Das beste Licht ist dasjenige, das von Norden einfällt, denn es ist am beständigsten und hat die größte Streuung.
3. Die Beleuchtung des Arbeitsplatzes muß mit der Art der Arbeit übereinstimmen. Es muß zudem auf die Fensterfronten und deren Neigung geachtet werden, und zwar in bezug auf die Größe des Raumes, die Entfernung von den Arbeitsplätzen und so weiter.
4. Wenn der Arbeitsraum durch die Decke beleuchtet werden kann (Sheddächer), dann müssen die Flächen dieser Dächer nach Norden gerichtet sein.
5. Mehrstöckige Gebäude müssen folgenden hauptsächlichen Grundsätzen entsprechen: *a)* das Verhältnis Lokalgröße/Fenstergröße muß in den unteren Stockwerken zugunsten der Fenster gewählt werden; *b)* der obere Rand des Fensters muß so nahe wie möglich bei der Decke sein; *c)* der Lichteinfall wächst bei Verwendung klaren, durchsichtigen Glases; *d)* das beste Licht ist dasjenige, das von links einfällt.

Der Lärm

Während langer Zeit wurde dem Lärmproblem nur sekundäre Bedeutung beigemessen. Die Gründe dazu sind einfach: einerseits benützte man früher weniger starke und weniger schnelle Maschinen, was den Lärm auf ein erträgliches Maß reduziert; andererseits waren die technischen Mittel für die Lärmmessung und Feststellung

beruflicher Schwerhörigkeit noch im Anfangsstadium. Nur bei den Spenglern und Kesselschmieden waren organische Schäden infolge des Lärms in erheblichem Maße festzustellen³.

Während infolge der technischen Fortschritte, welche wirkungsvollere und schnellere Produktionsmittel hervorbrachten, der Lärm in den verschiedenen Arbeitsräumen wesentlich gesteigert wurde, wurden gleichzeitig auf dem Gebiet der Elektronik immer vollendetere Apparate entwickelt.

Ist ein Mensch während mehrerer Minuten intensivem Lärm ausgesetzt, so kann eine Verminderung des Gehörs festgestellt werden, die einige Minuten oder sogar mehrere Stunden dauern kann. Mit genauen Meßinstrumenten kann auch noch nach Tagen eine zeitweilige Schwerhörigkeit konstatiert werden, die in Wirklichkeit nichts anderes ist als eine Ermüdung des Gehörs.

Ist aber ein Mensch tagtäglich während seiner Arbeit intensivem Lärm ausgesetzt, so kann nach einer gewissen Zeit – bereits nach einigen Wochen oder erst nach einigen Jahren – eine deutliche Verminderung der Hörfähigkeit festgestellt werden: das ist der Anfang der beruflichen Schwerhörigkeit. Der Betroffene selber wird sich dessen erst bewußt, wenn die Schädigung bereits einen gewissen Grad erreicht hat. Im Anfangsstadium kann er nur besonders hohe und schrille Töne nicht mehr richtig aufnehmen, während er Musik und normales Sprechen ohne Schwierigkeiten hört. Obschon der Geschädigte keine Ahnung hat von seinem beginnenden Leiden, stellt er doch zuweilen ein Brummen und Sausen in den Ohren fest.

Vorbeugend gegen die berufliche Schwerhörigkeit kann in Betrieben folgendermaßen gewirkt werden: Lärmbekämpfung an der Quelle, Milderung der Lärmfortpflanzung und schließlich durch individuellen Schutz.

Die Abnutzung oder der schlechte Unterhalt von Maschinen sind vielfach Lärmquellen in der Industrie. Durch größere Wachsamkeit kann dieser Lärm in erheblichem Maße reduziert oder ganz zum Verschwinden gebracht werden (Ausmerzen von übermäßigem Spiel, Ersetzen abgenutzter und schadhafter Zahnräder, häufigere Schmierung usw.).

Die Verschalungen gewisser Maschinen spielen oftmals die Rolle eines Resonanzbodens. Der Einbau lärmverhindernder Einrichtungen ist heute fast unbegrenzt möglich.

Oft kann durch einfache und billige Mittel der Lärm wirksam bekämpft werden; man glaube nicht, daß bei einer verdoppelten Investition für die Lärmbekämpfung der Lärm um die Hälfte vermindert werden könne.

Die Fortpflanzung des Lärms geschieht durch Boden, Säulen, Verstreubungen, Wände, Leitungsröhren usw. Die Montage von Mo-

³ Deshalb auch die Bezeichnung von Gehörschäden, die durch Lärm entstehen, als «Taubheit der Kesselschmiede».

toren und Maschinen auf vibrationsfreien Sockeln, die durch einen Hohlraum vom Fußboden getrennt werden, ist das beste Mittel gegen die Fortpflanzung des Lärms und die Vibration auf Distanz. Lärmerfüllte Lokale müssen von den andern Räumen wirkungsvoll isoliert werden. Die Schallisolation muß von Ingenieuren und Architekten schon bei der Planung von Bauten in gebührendem Maße mitberücksichtigt werden.

Leitungsröhren sind berüchtigte Lärmleiter. Ueberall, wo das möglich ist, sollten deshalb starre Leitungen mit elastischen Zwischenstücken versehen oder doch versucht werden, die Leitungen vom Mauerwerk zu isolieren.

Es kann kein Zweifel bestehen, daß der Lärm die Arbeitsleistung nachteilig beeinflußt, ganz besonders von einer gewissen Stärke an.

Die erste Schwierigkeit ergibt sich bei der Verständigung zwischen Vorgesetzten und Untergebenen und sogar zwischen Arbeitern. Wo eine Verständigung schwierig ist oder eine Mitteilung mehrere Male wiederholt werden muß, entsteht zweifellos ein Zeitverlust. Im weiteren ist die Gefahr von Mißverständnissen sehr groß, was nicht selten zu Unfällen führen kann. Es ist deshalb zu empfehlen, überall dort, wo großer Lärm herrscht, die mündlichen Mitteilungen auf ein striktes Minimum zu beschränken. Es ist sogar die Einführung eines besonderen Codesystems zu prüfen, das durch den Lärm nicht beeinflußt werden könnte.

Der Lärm wirkt aber auch noch auf andere Weise. So hat man zum Beispiel festgestellt, daß fortgesetzter starker Lärm eine Erwärmung der Haut zur Folge haben kann; ebenso können die Gleichgewichtsorgane in Mitleidenschaft gezogen werden. Herztätigkeit und Blutdruck nehmen zu.

Wird der Lärm zu einer gewohnten Erscheinung, so nehmen die negativen Einwirkungen auf die Leistungsfähigkeit ab; das bedeutet, daß zahlreiche Arbeiten sowohl bei Lärm als auch in ruhiger Atmosphäre ausgeführt werden können. Indessen sind die Reaktionen in lärmiger Atmosphäre viel langsamer und sinken zuweilen auf den Nullpunkt. Fehlende oder zu langsame Reaktionsfähigkeit sind wiederum Quellen von Irrtümern oder Unfällen. Vom praktischen Standpunkt aus gesehen, sind Kontrollfunktionen oder ähnliche Arbeiten diejenigen Verrichtungen, die am meisten unter dem Lärm leiden.

Können die Lärmquellen nicht ausgemerzt werden, so ist dafür zu sorgen, daß dem einzelnen ein wirksamer Schutz gewährt werden kann. Es existieren beispielsweise verschiedene Arten von Ohrenpropfen. Allerdings bieten diese bei krassen Fällen nur einen geringen Schutz. Ein Ohrenschutz ist daher vorzuziehen, obwohl mit dessen Gebrauch gewisse Gefahren verbunden sind. So wird er schon nach kurzer Verwendung schmutzig und kann Hautinfektionen hervorrufen.

Das Arbeiten bei übermäßigen Temperaturen muß als zusätzliche Belastung bezeichnet werden. Wie wir schon weiter vorne erwähnt haben, führt das schwere Arbeiten in allzu warmen Räumen zu Produktionsverminderungen, und zwar nicht weil die Leistungsfähigkeit des Arbeiters herabgesetzt wird, sondern weil sein Körper nicht genügend Wärme abgeben kann. Die Wärme führt also hier zu einer eigentlichen Leistungsverminderung.

Die Messung des Wärmeüberschusses ist möglich, verlangt aber die Durchführung zahlreicher Prüfungen, von denen wir hier nur die Pulsmessung, die Gewichtskontrolle zur Messung der Schweißabsonderung, den Sauerstoffkonsum und die Messung der Körpertemperatur erwähnen möchten.

Man hat zum Beispiel festgestellt, daß im Verlaufe der Arbeit die Zahl der Herzschläge pro Minute um zehn zunimmt, wenn:

1. die Lufttemperatur diejenige der Haut um 6,7 Grad übersteigt;
2. die Arbeitslast auf 94 kgm pro Minute anwächst oder eine Aussonderung (durch Schwitzen) vorliegt, die 1,5 Prozent des Körpergewichtes entspricht.

Wenn man sich vorstellt, daß 120 Schläge in der Minute als oberste verantwortbare Grenze bei einer Arbeit von gewisser Dauer bezeichnet werden müssen, ist es nicht schwer, festzustellen, welche Menge an Energie verschwendet wird, wenn die Arbeit bei außergewöhnlich hoher Temperatur ausgeführt werden muß. Es handelt sich hierbei nicht mehr nur um ein Problem des Wohlbefindens des Arbeiters, sondern auch um ein solches der Produktivität.

Es ist erstaunlich, feststellen zu müssen, daß ein Unternehmen für die Erneuerung seines Maschinenparkes Millionen ausgeben kann, für die Verbesserung der Arbeitsleistung derjenigen, die diese Maschinen zu bedienen haben, aber herzlich wenig übrig hat.

Das beste Mittel, dem in hoher Temperatur Arbeitenden einen Energieausgleich gewähren zu können, ist die Ansetzung von Erholungspausen. Mögen diese mehr oder weniger zahlreich, von kürzerer oder längerer Dauer sein – eines steht fest: sie sind unbedingt notwendig, sowohl im Hinblick auf die Aufrechterhaltung der Produktion wie auf die Gesundheit des Arbeiters.

Die Praxis hat gezeigt, daß die Abgabe von aluminisierten Arbeitskleidern für diejenigen Arbeiter von Vorteil ist, die ständigen Hitzestrahlungen ausgesetzt sind (zum Beispiel für solche Arbeiter, die vor einem Ofen arbeiten). In gewissen Fällen konnte die durch Wärme entstandene Ueberbelastung durch das Tragen einer aluminisierten Schürze um 40 Prozent und durch das Tragen eines gleichwertigen Ueberkleides um 50 Prozent reduziert werden.

Vor fünfzig Jahren war eine systematische Forschung über die Notwendigkeit und die Berechtigung von Arbeitspausen noch so gut wie unbekannt. Man machte sich noch keinerlei Gedanken über den Einfluß von Pausen auf die Produktion, in qualitativer wie in quantitativer Hinsicht, noch auf Ermüdung und Gesundheit des Arbeiters.

Obgleich auch heute noch Arbeitspausen nicht überall eingeführt sind, haben sie sich doch im Prinzip durchgesetzt. Es wird allgemein anerkannt, daß es nötig ist, in regelmäßigen Zeitabständen kurze Unterbrüche während der Arbeitszeit einzuschalten. Es muß dagegen erwähnt werden, daß noch wenig Fortschritte erzielt worden sind in bezug auf Festlegung, Dauer und Abstände der Pausen; zu viele schwierig zu beurteilende Faktoren spielen in diesen Fragenkomplex hinein.

Die Wirksamkeit der Pausen ist nicht allein abhängig von der Art und dem Rhythmus der Arbeit; es müssen auch noch verschiedene andere Punkte mitberücksichtigt werden: Gesundheit, Geschlecht und Alter der Arbeitenden, Entlohnungssystem, berufliche Tradition, Einstellung des einzelnen, der Rahmen, innerhalb dessen sich die Arbeit abwickelt usw.

Im übrigen ist die klug bemessene Ansetzung von Pausen ein Mittel, den Arbeitern die berechtigte Befriedigung an ihrer Arbeit zu verschaffen. Eine solche Befriedigung trägt sehr viel dazu bei, Ermüdungserscheinungen und Lustlosigkeit weitgehend zu reduzieren. Es ist eine Stabilisierung in bezug auf die Arbeitskräfte festzustellen, die Unfallzahlen sinken, und die Absenzen gehen zurück.

Zum bessern Verständnis sei hier noch gesagt, daß wir unter Pausen Arbeitsunterbrechungen in der Dauer von einigen Minuten bis zu einer halben Stunde verstehen, Pausen, die es dem Arbeiter erlauben, sich auszuruhen. In diesen Pausen ist natürlich der Arbeitsunterbruch zur Einnahme der Mahlzeiten nicht inbegriffen.

Wie wir bereits erwähnt haben, ruhen sich die Arbeiter aus, ob sie nun dazu ermächtigt sind oder nicht, denn sie sind ja keine Maschinen. Indessen sind derartige «unerlaubte» Pausen in unseren Ausführungen nicht in Betracht gezogen, obschon diese oft einen beträchtlichen Teil der Arbeitszeit in Anspruch nehmen.

Die nachfolgenden grundsätzlichen Gedanken in bezug auf die Pausen dürfen den Anspruch grundsätzlicher Anerkennung erheben:

1. Je schwerer die Arbeit ist, die ein Arbeiter zu leisten hat, um so angemessener muß der Ausgleich durch Einschaltung von Pausen vorgenommen werden.

2. Schwerarbeit erfordert die Einschaltung weniger, dafür aber um so längerer Pausen.
3. Je leichter die Arbeit und je schneller das Arbeitstempo, desto nötiger ist es, häufige, jedoch kurze Pausen einzuschalten.
4. Eine Arbeit, die ständige, stets gleichbleibende Aufmerksamkeit erfordert, sollte durch verhältnismäßig kurze Pausen unterbrochen werden.

Was sollen die Arbeiter während der Pausen tun? Es ist natürlich unmöglich, alles über einen Leisten zu schlagen. Gewisse Linien lassen sich jedoch herauschälen:

- ein Arbeiter mit sitzender Arbeitsweise sollte in der Pause stehen oder umhergehen;
- ein Arbeiter mit stehender Arbeitsweise sollte sich setzen oder gar liegen können;
- die Pause muß auf jeden Fall eine Entspannung bedeuten;
- gewisse Betriebe haben mit gutem Erfolg eine individuelle Entspannungsgymnastik eingeführt;
- es sollte die Möglichkeit zum Genuß leichter Getränke und Erfrischungen geschaffen werden.

Wir möchten darauf hinweisen, daß die Leistungssteigerung nicht das einzige Kriterium zur Bewertung der Arbeitspausen bleiben soll; die Qualitätssteigerung ist von ebenso großer Bedeutung. Es muß darauf geachtet werden, daß die Produktionsverbesserung nicht von einer langsamen Ermüdung begleitet wird, eine Erscheinung, die um so gefährlicher ist, als es oftmals schwerfällt, sie zu erkennen. Aus diesem Grunde ist eine Ueberwachung auch der Arbeitskräfte angezeigt.

Die Einführung einer neuen Pausenordnung sollte nicht ohne vorherige Rücksprache mit den unmittelbar Betroffenen erfolgen. Selbst wenn die in Frage kommende Gewerkschaftsorganisation ihre Genehmigung erteilt hat, muß das ganze Problem doch vorher mit der Belegschaft selbst diskutiert werden.

Zum Abschluß dieses Kapitels möchten wir noch ein Beispiel anführen, welches in einer deutschen Fabrik wissenschaftlich geprüft worden ist:

Die tägliche Arbeitszeit dauerte anfänglich von 6 bis 10 und von 10.20 bis 14.20 Uhr. Eine Znnipause war demnach vorgesehen in der Zeit von 10 bis 10.20 Uhr. Die tägliche Durchschnittsleistung einer Arbeiterinnengruppe wurde auf 1770 Stück veranschlagt. 78,5 Prozent der effektiven Arbeitszeit dienten der eigentlichen Produktion, 11 Prozent waren den nebensächlichen Arbeiten gewidmet, und weitere 11 Prozent wurden für aus eigenen Stücken bezogene kurze Pausen beansprucht.

Es wurde in der Folge eine Aenderung in dem Sinne vorgenommen, daß nach je 55 Minuten Arbeit eine offizielle Pause von 5 Minuten Dauer eingeschaltet wurde, worauf folgende Feststellungen gemacht werden konnten: Der quantitative Ertrag stieg um 13 Prozent, die effektive Arbeitszeit auf 87,5 Prozent, wobei die für nebensächliche Arbeiten aufgewendete Zeit bedeutend geringer war, was beweist, daß ein guter Teil derselben im Grunde genommen die nötigen Ruhepausen «überdeckte».

Und hier noch drei Feststellungen von allgemeiner Bedeutung:

1. Es hat sich durch genaue Berechnung bewahrheitet, daß die Pausenzeit im ganzen mindestens 10 Prozent der gesamten Arbeitszeit betragen müßte, wobei die Unterbrüche für die Mahlzeiten nicht berücksichtigt sind.
2. Bei Nachtarbeit ist es angezeigt, vom Arbeiter eine kleinere Leistung zu verlangen, handelt es sich doch unbestrittenermaßen um eine Zeitspanne, wo die Leistungsfähigkeit natürlicherweise nicht die beste ist. Nachtarbeit sollte nur von Arbeitskräften geleistet werden, die sich einer sehr guten Gesundheit erfreuen.
3. Die Arbeitsstunden, die zur Ausbildung eines Lehrlings aufgewendet werden, sollten durch Pausen von mindestens 10 bis 15 Minuten Dauer unterbrochen werden.

Schlußbemerkungen

Es ist wohl unnötig, darauf hinzuweisen, welche positiven Punkte ein aktiver Gewerkschafter aus dem hier Gesagten herauschälen kann. Selbst eine flüchtige Lektüre der vorliegenden Seiten zeigt klar, daß wir, gesamthaft betrachtet, die Spezialisten, die sich mit der Anpassung der Arbeit an den Menschen befassen, zur Weiterführung ihrer Tätigkeit, unter dem Aufgebot möglichst umfassender materieller und finanzieller Hilfe, ermutigen sollten.

Indessen könnte unter irreführendem Aushängeschild versucht werden, ganz andere Ziele als die der Ergonomie zu erreichen, zum Beispiel eine unaufhörliche und unbegrenzte Produktionszunahme. Die Geschichte der menschlichen Arbeit wimmelt von Beispielen, wo unter dem Vorwand wissenschaftlicher Forschung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen die Produktion dermaßen hinaufgetrieben wurde, daß für die Arbeiter lediglich Nachteile entstanden. Aus diesem Grunde sind wir der Ansicht, daß sich die Gewerkschaften in vermehrtem Maße für die im Rahmen der Anpassung der Arbeit an den Menschen unternommenen Anstrengungen interessieren sollten. Sowenig als man diesen Problemen ablehnend gegenüberstehen soll, so wenig dürfen die in einzelnen Fällen vorgebrachten Vorschläge unbesehen angenommen werden. Ein amerikanischer Gewerkschafter hat trefflich erklärt: Die Gewerkschaftsorganisationen müssen stark genug sein und über fähige Leute ver-

fügen, damit diese wissenschaftlichen Methoden nicht gegen die Interessen der Arbeiter ausgewertet werden können.

Den Gewerkschaftern obliegt nicht nur die Pflicht, für das Studium der mit der menschlichen Arbeit zusammenhängenden Probleme genügend Zeit zu opfern, sondern sie müssen auch ihre Mitglieder über alle diese Fragen objektiv orientieren.

Was die Fragen der Anpassung der Arbeit an den Menschen betrifft, so sind die Arbeiter bestimmt diejenigen, die solche Fragen am ersten angehen. Und da die Gewerkschaften keinen Problemen, die irgendwie mit der Arbeiterschaft im Zusammenhang stelen, aus dem Wege gehen dürfen, haben sie die moralische Pflicht, sich eingehend und bis zu ihrer Beherrschung mit den hier behandelten neuen Problemen zu befassen. Mit Recht könnten später die Arbeiter ihrer Gewerkschaft Vorwürfe machen, wenn sie sich nicht um die jetzt fast überall auf diesem Gebiet im Gang befindlichen Arbeiten bekümmert hat.

Die Gewerkschaften haben aber noch andere Aufgaben zu erfüllen. Die Vorkehren zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen bringen neue – und zuweilen bedeutende – Kosten, die den einzelnen Unternehmungen zugemutet werden. Die Gefahr besteht, daß viele unter ihnen, vor allem kleine und mittlere Betriebe, für solche Studien das nötige Geld und die notwendige Zeit nicht aufzubringen gewillt sind. Es obliegt daher den Gewerkschaften, überall dort, wo sich Lösungen aufdrängen – solche Fälle sind ziemlich häufig –, von den Unternehmungen zu verlangen, daß sie sich unverzüglich mit den notwendigen Studien befassen, damit die Arbeit der Werktätigen erträglicher (ich möchte sogar sagen: menschlicher) gestaltet werden kann.

Wir möchten in diesem Zusammenhang lediglich noch erwähnen, daß das Max-Planck-Institut für Arbeitsphysiologie in Dortmund zum Schluß gekommen ist, daß 50 Prozent aller Arbeiter der deutschen Gießereien eine Tätigkeit verrichten müssen, die in unzulässigem Maße ihre Gesundheit angreift und daß Zehntausende unter ihnen Zeichen vorzeitigen Alterns aufweisen. (Mehr als 200 000 Gießereiarbeiter haben einen im Mittel um 10 Jahre vorzeitig verbrauchten Organismus.) Ist die Lage in unserem Lande anders? Man denke an gewisse Arbeiten im Bausektor, zum Beispiel das Führen von Baumaschinen, oder sogar in der Uhrenindustrie (wo bedenkenlos große Mengen pharmazeutische Produkte zur Bekämpfung der Ermüdung eingenommen werden), an die Arbeitsbedingungen in vielen Bäckereien oder der Mehrzahl der Lastwagenfahrer; dann sehen wir mit aller Deutlichkeit, daß es an Stoff zu vielen und dringenden Verbesserungen gewiß nicht mangelt. Die Gewerkschaften werden wohl kaum geduldig darauf warten wollen, daß der technische Fortschritt Stück um Stück Abhilfe schafft. Die gewaltige Forschungsarbeit der Wissenschaft soll vor allem denjenigen zugute kommen, die

der Verbesserung ihrer Lebensbedingungen am dringendsten bedürfen.

Einem einzigen Wunsch möchten wir zum Abschluß Ausdruck geben: Daß diese voliegende Arbeit, obschon unvollkommen, zahlreiche Diskussionsen nach sich ziehen möge! *André Ghelfi, Bern.*

Zeitschriften-Spiegel

Massenarbeitslosigkeit in Spanien

«Spanien stabilisiert auf Kosten der Werktätigen», konstatiert *Pascual Tomas*, der Generalsekretär des Spanischen Gewerkschaftsbundes im Exil, in «*Freie Gewerkschaftswelt*» (Nr. 118). Er erinnert daran, daß die spanischen Exilgewerkschafter schon im Juni 1959 davor gewarnt haben, die Durchführung der Stabilisierung der diktatorischen Regierung Franco anzuvertrauen, die nach wie vor die Bildung freier Gewerkschaften verhindert. «Eine Wirtschaftshilfe, die man Francos Regierung gewährt, wird nicht dazu verwendet, die Einrichtungen und Anlagen zu modernisieren oder eine bessere Verteilung des Volkseinkommens zu ermöglichen; sie wird lediglich dazu dienen, die diktatorische Struktur zu stärken und das Elend der Werktätigen zu vermehren», hieß es in der vor einem Jahr anlässlich des Eintritts Franco-Spaniens in die OEEC veröffentlichten Erklärung.

Diese Voraussagen haben sich nur allzusehr bewahrheitet. Man zählt heute in Spanien mehr als 400 000 Arbeitslose. Arbeitslosenunterstützung wird nur denjenigen gewährt, die einen ständigen Arbeitsvertrag abgeschlossen hatten; «Gelegenheitsarbeiter» haben keinerlei Anspruch auf Unterstützung. Um die Zahlung von Sozialversicherungsbeiträgen zu vermeiden, zwingen aber viele spanische Unternehmer ihr Personal dazu, kurzfristige Kontrakte als «Gelegenheitsarbeiter» zu zeichnen! Der spanische Gewerkschaftsführer weist weiter darauf hin, daß sogar die spanischen Bischöfe eine alarmierende Erklärung über die Folgen der Wirtschaftsstabilisierung veröffentlicht haben, in der sie auf die schweren Folgen der Arbeitslosigkeit aufmerksam machen.

Pascual Tomas appelliert dann «an die Arbeiter der ganzen Welt zur Unterstützung unseres Kampfes gegen Unterdrückung und Tyrannei»:

«Es sollte nicht vergessen werden, daß Spanien heute ein riesiges Militärfeld ist, besät mit Kernwaffenlagern und Raketenabschußbasen. Alle diese Stützpunkte sind von ausländischem Kapital auf spanischem Boden gebaut und eingerichtet worden im Hinblick auf die Möglichkeit eines totalitären Angriffs gegen die demokratischen Staaten. Können wir noch tiefer sinken als daß wir auf die Treue eines Diktators bauen, dessen Verhalten von 1939 bis 1945 allgemein bekannt ist und ihm gestatten, sich als Hüter der Verteidigungswaffen der freien Welt hinzustellen? Wie können wir erwarten, daß sich das spanische Volk mit ganzem Herzen für die Verteidigung der demokratischen Rechte einsetzt, wenn ihm selbst diese Rechte noch immer versagt werden? Kein Mensch und kein Volk kann als wahrhaft frei gelten, solange Spanien im Gefängnis einer faschistischen Diktatur schmachtet, die eine Schande ist für die Geschichte und Kultur des spanischen Volkes.»

Gewerkschaftsprobleme der Entwicklungsländer

In der Reihe der unabhängigen Staaten Afrikas ist kürzlich auch *Togo* eingetreten. Der Bundesvorstand des Deutschen Gewerkschaftsbundes entsandte zu den Unabhängigkeitsfeiern sein Mitglied *Franz Lepinski*, der nun in Nr. 22 der «*Welt der Arbeit*» über seine Eindrücke berichtet:

«An dem Kampf um die Unabhängigkeit ihres Landes haben sich die Gewerkschaften Togos hervorragend beteiligt. Sie sind 1946 gegründet und