

Euler, Hans; Pechhold, E.

**Article — Digitized Version**

## Arbeitswissenschaftliche Rationalisierung im Dienste des arbeitenden Menschen

Wirtschaftsdienst

*Suggested Citation:* Euler, Hans; Pechhold, E. (1950) : Arbeitswissenschaftliche Rationalisierung im Dienste des arbeitenden Menschen, Wirtschaftsdienst, ISSN 0043-6275, Verlag Weltarchiv, Hamburg, Vol. 30, Iss. 12, pp. 23-30

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/131227>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# Arbeitswissenschaftliche Rationalisierung im Dienste des arbeitenden Menschen

Dr. Ing. habil. H. Euler und Dr. Ing. E. Pechhold, Düsseldorf

So alt wie die Arbeit ist das Bemühen der Menschen, sie mit Hilfe des Verstandes zu erleichtern oder zu vermeiden. Rationalisieren bedeutet wortgetreu und sinngemäß übersetzt „Vernünftigmachen“, oder — wie der spanische Kulturphilosoph Ortega y Gasset so schön von der Technik sagte — „die Anstrengung, Anstrengungen zu vermeiden“. Die Meilensteine der menschlichen Kulturgeschichte sind zugleich Beweise für das unablässige Wirken dieser Kraft. Vom Tragen einer Last über die Verwendung eines Schleppastes bis zur Erfindung des Rades war ein weiter Weg, dessen Endpunkt trotzdem schon einige tausend Jahre zurückliegt. Mit dem Rade beginnt die Geschichte des Fahrzeuges, dessen Entwicklung durch das Züchtieren und seit 150 Jahren durch die Maschine ihre entscheidenden Auftriebe erfuhr. Ihr Ergebnis, die Verkehrstechnik von heute, ist kein Endzustand, sondern nur ein höheres Niveau und Ausgangspunkt für weitere künftige Entwicklungsmöglichkeiten. Rationalisierung ist daher kein bestimmtes Produktions- oder Organisationsverfahren, das man nach Wunsch und Bedarf anwendet, sondern ein dauernder Antrieb zum Bessermachen. Die Wirtschaftsentwicklung der Gegenwart hat dahinter noch ihren besonderen Druck gesetzt. Wer sich in dem organisatorischen Getriebe, das an Stelle der früheren Naturmächte unser heutiges Leben beherrscht, behaupten will, kann sich der Dynamik der Entwicklung nicht entziehen. So sieht man in der Rationalisierung auch die Helferin beim Auf und Ab der Konjunktur. Diese geänderte Zielsetzung darf aber nicht von dem ursprünglichen Sinn ablenken, dem Menschen Mühe und Arbeit zu ersparen. Jede Übertreibung hebt die eigentlich beabsichtigte Wirkung auf.

## ARTEN UND STUFEN DER RATIONALISIERUNG

Rationalisierung geht verschiedene Wege. Einer davon betrifft die Dienstbarmachung der Sachwelt, die Materialverwertung, Mechanisierung und Maschinisierung, also die rein technischen Probleme der Produktion. Ein zweiter Weg bezieht sich auf Kosten, Preise, Bedarf, Verteilung, also auf die wirtschaftlichen Probleme. Der wichtigste aber, in den alle anderen einmünden, führt zum arbeitenden Menschen. Diese arbeitswissenschaftliche Rationalisierung soll nachstehend näher behandelt werden.

Eine Arbeit rationalisieren heißt, sie so gestalten, daß sich Material, Arbeitsmittel und Arbeitsverfahren der Eigengesetzlichkeit des Menschen anpassen. Wo etwas hindert, stört, lärmt oder drückt, muß es verbessert werden; wo sich der Mensch unbefriedigt, überbeansprucht, abgehetzt, nervös fühlt, sind Änderungen

erforderlich. Diese Bestgestaltung einer Arbeit geht in drei Stufen vor sich:

Aufnahme des Istzustandes mit Aufdeckung aller Mängel, Störungen, Unzulässigkeiten:	die Analyse der Arbeit
Kritik und Folgerungen für einen idealen Sollzustand:	die Diagnose und Prognose der Arbeit
Praktische Überleitung des Istzustandes in eine dem Sollzustand möglichst angenäherte Form:	die Therapie der Arbeit

## DIE ANALYSE DER ARBEIT

Die Arbeitsstudie hat sich in Deutschland aus einseitigen Zeit- und Leistungsmessungen zu einer geschlossenen Methodik entwickelt. Das ist ein Verdienst stetiger, weitschauender Bemühungen deutscher Fachleute und Gremien, z. B. des Verbandes für Arbeitsstudien (REFA), des Rationalisierungs-Kuratoriums der Deutschen Wirtschaft (RKW) und anderer. Es wäre ein Rückschritt, wenn aus Vereinfachungsgründen dieses Prinzip der Ganzheit verlassen würde. Wird heute von Arbeitsstudien gesprochen, dann wird dieser Begriff universell aufgefaßt. Er stützt sich auf eine gemeinsame Grundlage von Definitionen und Formeln, die den Gesamtbereich der Betriebswirtschaft umfassen. Diese universelle Arbeitsstudie kann methodisch gelehrt und angewendet werden.

Menschliche Arbeit unterliegt als biologisch-soziologische Erscheinungsform allerdings so vielfachen Einflüssen, daß sie physikalisch-rechnerischen Untersuchungsmethoden nur teilweise zugänglich ist. Fayol — der französische Taylor — hat einmal gesagt, daß der einfachste soziologische Tatbestand auch durch die komplizierteste Differentialgleichung nicht darstellbar sei. Man ist daher weitgehend auf Erfahrungen angewiesen, die aber dem Gesetz der großen Zahl unterliegen. Dieses besagt, daß statistische Massen von einer gewissen Größe an eine bestimmte Struktur aufweisen, die sich bei ähnlichen Gesamtheiten erkennbar wiederholt, an deren Einheiten aber nicht sichtbar ist.

## METHODE DER ARBEITSSTUDIE

Die eigentliche analytische Arbeitsstudie umfaßt fünf Teilgebiete, die auch zeitlich meist aufeinanderfolgen. Diese sind:

Vorstudie über Arbeitsplatz, Arbeitsmittel, Arbeitsverfahren; Arbeitsgliederung; Zeitstudie; Stoffstudie; Wertstudie.

Die **Vorstudie** fixiert den Standort der betrachteten Arbeit im Organisationsplan des Betriebes. Sie zeigt den Zusammenhang mit vorgelagerten, nachfolgenden oder benachbarten Arbeitsplätzen. Daher empfehlen sich räumliche Situationskizzen. Sie

schildert rein beobachtend die verwendeten Betriebs-einrichtungen, Maschinen, Werkzeuge, Geräte, Fertigungs- und Hilfsstoffe sowie das Arbeitsverfahren. Die rationelle Entwicklung dieser Arbeitsmittel gehört in den Bereich der technischen Rationalisierung.

Ferner hat die Vorstudie den Boden für die nachfolgenden Sonderanalysen vorzubereiten. Dazu gehört die Beseitigung von Störungen, die den normalen Fluß der Arbeit hemmen, das Abstellen von Fehlern, die richtige Arbeitsvorbereitung; denn es wäre nicht sinnvoll, Zeitstudien an einer Arbeit vorzunehmen, die sich noch in einem unbereinigten Zustand befindet, da nach der Entstörung die aufgenommenen Zeitwerte überholt sind. Es empfiehlt sich, Entfernungen, Wege, Höhen, Gewichte, Kräfte usw. zu messen, Anhaltswerte über Leistung und Lohn zu sammeln, überhaupt alles zu beachten, was später von Bedeutung ist. Vor der Stoppuhr sind Zollstock und Waage anzuwenden.

Liegen Art und Verlauf der zu analysierenden Arbeit fest, so kann dann zur Gliederung geschritten werden. Das Erzeugnis besteht aus Einzelteilen, deren Fertigung in Fertigungsgängen, Fertigungsstufen und Fertigungs verrichtungen unterteilt wird. Die Verrichtung ist der kleinste, in sich geschlossene, selbständige Teil der Arbeit, z. B. stapeln, legen, holen usw. Ein oder mehrere Fertigungsgänge umfassen die Tätigkeiten an einem Arbeitsplatz. Die Aufstellung eines solchen „Tätigkeits-Verzeichnisses der Arbeit“ hat mehrfache Bedeutung. Zunächst bietet sie eine schematische Übersicht der vorkommenden Verrichtungen, die der späteren Kritik und Gestaltung unterliegen. Durch die Unterteilung werden die Meßpunkte für die Zeitnahme festgelegt. Bei der Gliederung muß aber auch auf Wesen und Bedeutung der Verrichtungen Rücksicht genommen werden. Die Vorbereitungsarbeit soll von der eigentlichen Fertigungsarbeit, die Hauptarbeit — in der ein unmittelbarer Arbeitsfortschritt erfolgt — von der Nebenarbeit, die Maschinenarbeit von der Hand- und Kopfarbeit unterschieden werden. Besonders bedeutungsvoll ist die Unterscheidung der vom Können und Willen des Arbeiters beeinflussbaren Arbeit und der davon unbeeinflussbaren Arbeit z. B. an einem Vollautomaten. Zu den ältesten Hilfsmitteln der Arbeitsstudie zählt die der Arbeitsgliederung folgende Zeitstudie. Die Zeit ist ein Mengenbegriff. Sie besagt — angewendet auf die Fertigung —, wieviel Zeit ein Stück oder ein Auftrag von  $n$  Stücken zur Durchführung benötigt; sie drückt aber auch die Leistung des Arbeiters, die Bearbeitungsdauer des Werkstoffes, die Nutzungsdauer der Maschine aus. Je nach dem Objekt der Zeitmessung unterscheidet man also Zeiten des Betriebes, Arbeiters, Werkstoffes, Betriebsmittels und Auftrages. Ferner muß die tatsächlich aufgenommene Zeit, die „Istzeit“ oder Aufnahmezeit von der nach bestimmten Regeln ermittelten „Sollzeit“, auch Vorgabezeit genannt, unterschieden werden. Die Aufnahmezeit ist also eine der Grundlagen für die Ermittlung der Sollzeit. Einzelheiten über die Grundlagen

der Vorgabezeitermittlung sind im Schrifttum behandelt<sup>1)</sup>. Der Bezugspunkt, auf den alle Zeit- und Leistungsvorgaben zurückgehen, ist die Normalleistung. Sie wird definiert als jene menschliche Leistung, die jeder hinreichend geeignete und voll geübte Arbeiter erreichen kann; vorausgesetzt wird, daß der Arbeiter mit befriedigendem Kräfteinsatz arbeitet und daß er die in der Vorgabezeit enthaltenen richtigen Verlust- und Erholungszeiten einhält, damit er diese Normalleistung auf die Dauer ohne Gesundheitsschädigung einhalten kann. In dieser etwas umfangreichen Definition äußert sich die strenge Objektivität der universellen Arbeitsstudie.

Die Vorgabezeit, basierend auf dieser Normalleistung, wird durch folgende Gleichung ausgedrückt (in min/Auftrag):

$$T_N = t_N + n(t_b \cdot f_{IM} \cdot \frac{1}{f_e} \cdot f_{er} + t_u) \cdot f_v + (n-1) \cdot t_z$$

Hierin bedeuten:

$T_N$  = Vorgabezeit in min/Auftrag.

$t_N$  = normale Vorbereitungszeit in min/Auftrag.

$n$  = Anzahl der Einheiten (z. B. Stücke) je Auftrag.

$t_b$  = vom Arbeiter beeinflussbare Zeit in min/Einheit.

$t_u$  = vom Arbeiter nicht beeinflussbare Zeit in min/Einheit.

$t_z$  = Zwischenzeit in min/Einheit.

Hinsichtlich Definition und Begründung der darin enthaltenen Werte muß auf das Fachschrifttum verwiesen werden. Die Zeitwerte sind größtenteils gemessen, teilweise aber auch geschätzt oder graphisch-statistisch ermittelt. Besondere Beachtung verdienen:

der menschliche Leistungsfaktor  $f_{IM}$  als Verhältnis der individuellen Leistung zur Normalleistung, der Erholungsfaktor  $f_{er}$  als Verhältnis der um einen Erholungszuschlag vergrößerten Normalzeit zur Normalzeit,

der Verlustzeitfaktor  $f_v$  als Verhältnis der um einen Verlustzeitzuschlag vergrößerten Normalzeit zur Normalzeit.

Allen Vorgabezeitberechnungen liegt also die Normalleistung zugrunde; entsprechend den Arbeitsbelastungen werden Erholungszeiten zugebilligt und die sogenannten „abzugelenden Zeitverluste“ in die Vorgabezeit eingerechnet.

Zur Ermittlung der auftretenden Zeitverluste — deren Beseitigung eine der naheliegendsten Aufgaben der Rationalisierung ist — werden besondere Verlustzeitstudien über längere Zeitabschnitte durchgeführt.

Diese kurzen Hinweise dürften genügen, um die Zeitstudie als wesentliches Hilfsmittel der Arbeitsanalyse zu charakterisieren.

Neben der Zeit ist der Stoff zu beachten. Man spricht von lohnintensiven und materialintensiven Fertigungen, wenn das besondere Hervortreten des einen oder anderen Kostenteiles gekennzeichnet werden soll. Maßgröße des Stoffes ist hier die Menge, wobei eine befriedigende Qualität des Erzeugnisses vorausgesetzt wird. Die Stoffstudie soll einen Überblick über die rationelle Verwendung des Fertigungs-

<sup>1)</sup> a) Euler, H.: Die betriebswirtschaftlichen Grundlagen und Grundbegriffe des Arbeits- und Zeitstudiums. Carl Hanser Verlag, München.

b) Euler, H.: Die Grundlagen der Vorgabezeit. Werkstatt u. Betrieb, Heft 9/1950.

und Hilfsmaterials erbringen. Die Rationalisierung wäre lückenhaft, wenn die stoffliche Seite der Arbeit unbeachtet bliebe. Das Ergebnis kommt in der Stoffbilanz zum Ausdruck, die als Formel in einfacher Form wie folgt ausgedrückt werden kann:

Einsatz = Erzeugung + Ausschuß + Abfall + Verluste.

Die Gleichung besagt, daß die Summe der eingebrachten Stoffe (des Einsatzes) gleich sein muß der Summe aller verwerteten oder entfallenden Stoffe. Durch Verhältnisbildung der verschiedenen Abgangsposten zum Einsatz lassen sich Mengenkennzahlen bilden, die den Zustand der Stoffwirtschaft kennzeichnen.

Mit der quantitativen Erfassung der Arbeit nach Zeit oder Menge ist es noch nicht getan. Auch die Qualität der Arbeit ist wesentlich. Die Praxis der Entlohnung lehrt überzeugend, daß eine Vorgabestunde Hilfsarbeit nicht gleichzusetzen ist einer Vorgabestunde Facharbeit. Beim Vergleich verschiedener Tätigkeiten drängt sich immer wieder das Problem der objektiven Arbeitsbewertung auf. Man vergegenwärtige sich die Schwierigkeiten, wenn so verschiedene Tätigkeiten wie etwa Sandverladen, Kranfahren, Drehen, Elektroschweißen, Walzen usw. hinsichtlich ihres Schwierigkeitsgrades und damit ihres Arbeitswertes bewertet werden sollen.

Eine Abstufung des Arbeitswertes nach gelernter, angelernter und ungelerner Arbeit zeitigt ebenso unvollkommene Ergebnisse wie auch die einseitige Beachtung der Anlerndauer, Körperleistung oder Verantwortlichkeit. Auch die Praxis ist keine objektive Beurteilerin. Wohl bildet sich in der geschlossenen Werkstätte allmählich eine wertmäßige Rangreihe der Arbeitsplätze heraus. Beim Vergleich verschiedener Werkstätten oder Betriebe fallen aber sofort grobe Ungerechtigkeiten auf. Es fehlt der einheitliche Bewertungsmaßstab.

Die analytische Arbeitsbewertung, welche sich heute weitgehend durchgesetzt hat, geht von der Voraussetzung aus, daß die gesamte menschliche Persönlichkeit: Körper, Verstand, Charakter, Gemüt von der Arbeit irgendwie beansprucht wird. Sie hat diese Arbeitsanforderungen — soweit sie Anspruch auf Berücksichtigung bei der Entlohnung haben — in ein System<sup>2)</sup> gebracht. Dabei wird einerseits die Intensität und die Dauer der Beanspruchung gewertet, andererseits die unterschiedliche Wertigkeit der Anforderungsarten berücksichtigt. Die keineswegs einfachen Beziehungen sind in Zahlentafeln und Schaubildern niedergelegt. Für den praktischen Gebrauch erscheint die Methode genügend zuverlässig und übertrifft an Sicherheit jedenfalls weitaus die mehr oder minder groben summarischen Schätzungen des Arbeitswertes. Ist eine Arbeit zu bewerten, so wird mit Hilfe der Tabellen für jede bei Normalleistung auftretende Anforderung die entsprechende Wertzahl ermittelt. Das Schema der zu beachtenden Anforderungsarten und die zugehörigen Wertzahlen sehen folgendermaßen aus:

#### Schema der Anforderungsarten und Wertzahlen

Gruppe	Anforderungsart	Wertzahl
Wissen u. Können:	1. Berufsausbildung u. Berufserfahrung	0-7
	2. Berufliche Geschicklichkeit	0-4
Wollen, Verantwortung:	3. Verantwortung für Betriebsmittel und Erzeugnis	0-3
	4. Verantwortung für Sicherheit Anderer	0-3
	5. Verantwortung für den Arbeitsablauf	0-3
Körper u. Verstand:	6. Muskelarbeit, Arbeitsschwere,	
	Arbeitsvermögen	0-8
	7. Aufmerksamkeit	0-2
	8. Nachdenken	0-4
Umgebungs-einflüsse:	9. Temperatur	0-3
	10. Wasser, Feuchtigkeit, Säure	0-2
	11. Verschmutzung	0-2
	12. Gase, Dämpfe	0-2
	13. Lärm, Erschütterung	0-1,5
	14. Blendung, Lichtmangel	0-1,5
	15. Erkältungsgefahr / Arbeit im Freien	0-1,5
	16. Unfallgefährdung	0-2
Aufsichtführung:	17. Aufsicht	0-10

Eine Kontrolle wird dadurch erzielt, daß für jede Anforderungsart zuerst eine Rangreihe der Arbeitsplätze aufgestellt wird, in der der am höchsten beanspruchte Arbeitsplatz oben und der am geringsten beanspruchte am Schluß steht. Dann erst werden die Wertzahlen ermittelt. Die Summe der so ermittelten Teilwertzahlen der verschiedenen Anforderungsarten stellt ein relatives Maß des Arbeitswertes dar. Praktisches Bewerten erfordert große Erfahrung und eine Kenntnis der Anhaltswerte menschlicher Leistungen, wie sie im folgenden Abschnitt noch näher behandelt werden.

Die Ergebnisse der Arbeitsanalyse sollen übersichtlich zusammengefaßt und anschaulich dargestellt werden. Dafür empfiehlt sich die Verwendung einer Arbeitsplatzkarte, in der alle vorgenannten Meß- und Beobachtungswerte enthalten sind.

#### DIE DIAGNOSE DER ARBEIT

Der Analyse folgt als nächste Stufe die Diagnose der Arbeit. Auch sie läßt sich in Teilabschnitte gliedern:

- Kritische Auswertung der Analyse;
- Heranziehung von Anhaltswerten menschlicher Leistungen;
- Der Sollzustand als Synthese.

Die Analyse hat eine Fülle von Feststellungen erbracht, die zunächst zum Gesamtbild der Arbeit vereinigt werden müssen. Der Verlauf der Arbeit im Raum und in der Zeit ist möglichst schaubildlich darzustellen. Dann zeigt sich der engste Querschnitt, von dem das Leistungsergebnis abhängt. Der Anteil von Nebenarbeiten und Vorbereitungsarbeiten wird ersichtlich. Bei der kritischen Prüfung der vorkommenden Arbeitsverrichtungen hat man sich immer wieder die Fragen vorzulegen:

- Kann diese Verrichtung ganz entbehrt oder ersetzt werden?
- Würde eine Aufgliederung in Teilverrichtungen vorteilhafter sein?
- Wären Kombinationen mehrerer Verrichtungen zweckmäßig?
- Ist dabei der Einsatz von Maschinen und Verrichtungen möglich?
- Wie kann die Arbeit des Menschen erleichtert werden?

<sup>2)</sup> H. Euler und H. Stevens: „Die analytische Arbeitsbewertung als Hilfsmittel zur Bestimmung der Arbeitsschwierigkeit“. Verlag Stahl Eisen mbH., Düsseldorf, 1950.

Genau so kritisch sind die verwendeten Arbeitsmittel zu prüfen. Es gehört zu den Aufgaben der Analyse, und zwar der Vorstudie, Gestalt, Maße, Gewichte der Werkzeuge und Geräte anzugeben. Danach ist ihre Zweckmäßigkeit für die vorliegende Arbeit zu beurteilen. Häufig bringt schon die Verlustzeitstudie Hinweise. Ebenso ist der Werkstoff einer kritischen Prüfung zu unterziehen. Das Geheimnis der gleichzeitigen Bedienung von 20—25 automatischen Webstühlen in amerikanischen Textil-Betrieben ist größtenteils damit erklärbar, daß eine hohe Qualität des Materials entwickelt wurde, die die Zahl der Fadenrisse wesentlich herabsetzt. In vielfacher Weise sind die Ergebnisse der Zeitstudie deutbar. Die aufgenommenen Zeiten müssen zunächst ausgewertet, das heißt auf die Normalleistung umgerechnet und der Art nach gesichtet werden. Am naheliegendsten ist dabei die Bezugnahme auf das Arbeitsergebnis. Ziel dieser Diagnose ist die Vorgabezeit für das Stück oder für den Auftrag, die der Lohnberechnung, Kostenrechnung, Vorkalkulation als Grundlage dient. Daneben sind die normalen und tatsächlichen Zeiten des Arbeitsplatzes und des Betriebes — als Summe aus allen Arbeitsplätzen — übersichtlich darzustellen, da sie zur Arbeitsplatzbesetzung, betrieblichen Dispositionen, Terminüberwachung u. ä. benötigt werden. Weiter interessiert die zeitliche Beanspruchung des einzelnen Arbeiters. Diese Darstellung ist für die Arbeitsbewertung, die Erholungszeitermittlung u. a. maßgebend. Endlich wird bei wichtigen Betriebsmitteln, z. B. Transportmaschinen, Kraftmaschinen, Arbeitsmaschinen, Ofenanlagen usw., eine zeitliche Gliederung erforderlich sein, welche die Nutzung dieses wichtigen Kostenträgers erkennen läßt.

#### ANHALTSWERTE DER ARBEITSWISSENSCHAFT

Schon bei der Beurteilung von Arbeitszeiten und erst recht bei der Beurteilung von Arbeitsanforderungen ist ein gewisser Schatz von Richtwerten und Anhaltswerten erforderlich, also eine Erfahrungssammlung aus Praxis und Forschung. Die Richtwerte technischer Art, wie sie z. B. aus der spangebenden Fertigung des Maschinenbaues als Schnittgeschwindigkeiten, Spanntiefe, Vorschub usw. bekannt sind, liegen außerhalb dieser Betrachtung. Uns interessieren hier vor allem die arbeitstechnischen, auf den Menschen bezogenen Anhaltswerte.

Von den Einflußgrößen menschlicher Art ist eine der wichtigsten, die Körperleistung, schon weitgehend erforscht. Die energetische Arbeitsstudie, die den physiologischen Energieverbrauch bei der Arbeit untersuchen soll, kann folgende drei Wege gehen. (Dabei wird von direkten arbeits-physiologischen Messungen abgesehen, die wegen ihrer Schwierigkeiten dem Fachmann überlassen bleiben müssen.)

1. Zusammensetzung der Gesamtarbeit aus Elementararbeiten, die physiologisch erforscht sind, nach dem Vorschlag Atzlers.
2. Bestimmung der äußeren Arbeitsleistung nach physikalisch-technischen Methoden und Ermittlung

des Gesamtenergieverbrauches über die schätzbaren Wirkungsgrade des Körpers.

3. Verwendung von Angaben der Arbeitsphysiologie über den stündlichen Energieverbrauch verschiedener Berufstätigkeiten.

Für die erste Methode stehen bereits umfangreiche Untersuchungsergebnisse über Elementararbeiten wie Gehen, Tragen, Ziehen, Heben, Stoßen, Halten, Ziehen und Schieben von Wagen, Kurbeldrehen, Schaufeln, Hämmern, Feilen zur Verfügung. Dabei interessieren nicht nur die Optimalbedingungen — die in der Praxis meist noch nicht vorliegen —, sondern die Werte unter allen praktisch möglichen Bedingungen.

Für die zweite Methode liegen ähnliche Erfahrungszahlen verschiedener Wirkungsgrade vor, die sich in die Wirkungsgrade des Muskels, der Gelenkreibung, der Balancierung und Stabilisierung, der Mitbewegung von Körperlast gliedern. Die äußere Arbeitsleistung läßt sich aus Kenntnis der Gewichte, Wege, Reibungszahlen, Kräfte ermitteln.

Für die dritte Methode, die als einfachster Weg und Querkontrolle immer verwendet werden sollte, hat das Max-Planck-Institut für Arbeitsphysiologie neuerdings eine Fülle unmittelbar verwendbarer Werte zusammengestellt<sup>3)</sup>.

Über die Bedeutung des sogenannten Arbeitsklimas für die menschliche Leistung liegen gleichfalls unmittelbar verwendbare Erkenntnisse vor. Der arbeitende Mensch erzeugt stündlich 30—60 Liter Wasserdampf, 20—25 Liter Kohlensäure, 50—300 kcal Wärme und verbraucht 500 Liter Luft. Temperatur und Feuchtigkeit der Außenluft, aber auch Luftdruck und Luftbewegung beeinflussen daher entscheidend den Wärme- und Wasserhaushalt des Körpers und damit seine Arbeitsdisposition. Auch die Probleme der Heizung, Lüftung, Bekleidung oder die Getränkefrage in Warmbetrieben hängen damit zusammen.

Jede Arbeit stellt an das Sehen größere oder geringere Anforderungen und benötigt eine bestimmte Stärke, Qualität und Verteilung des Lichtes. Das menschliche Auge hat sich an das natürliche Tageslicht so weitgehend gewöhnt, daß die künstliche Beleuchtung sich diesen Bedingungen anpassen muß. In geschlossenen Räumen ist das Tageslicht weitaus geringer als im Freien und abhängig von der Lage des Arbeitsplatzes zu den Fenstern, von der Himmelsrichtung, Wandfarbe usw. Die künstlichen Lichtquellen verändern die Beleuchtung noch stärker. Es ist deshalb notwendig, die Lichtverhältnisse bei der Arbeit zu messen und zu errechnen, um den Vergleich zu den in Richtwerttabellen niedergelegten Mindestbeleuchtungen ziehen zu können. Die Beleuchtungsstärke bei künstlichem Licht ist in der Regel viel zu niedrig und beeinträchtigt dadurch Güte und Menge der Leistung.

Das Ohr ist noch empfindlicher als das Auge. Es reagiert auf Schallwellen von 16 bis 16 000 Herz Frequenz und auf Geräuschintensitäten zwischen  $10^{-16}$  bis

<sup>3)</sup> Zeitschrift Arbeitsphysiologie 1950.

10<sup>-3</sup> Watt/cm<sup>2</sup>. Bei der Arbeit wird es seltener positiv als vielmehr negativ durch den Lärm beansprucht. Subjektives Maß der Lärmstärke ist das Phon, wobei 0 phon die Hörgrenze, 120 phon die Schmerzgrenze darstellen. Ab etwa 60—70 phon Dauerlärm sind nach 2—4 Jahren chronische Gehörschädigungen zu erwarten. Ab 80 phon treten nervöse Störungen ein. Ein Phonmeter wird selten zur Verfügung stehen. Man kann aber die Lärmstärke schätzen und Lärmquellen ausschalten, dämpfen oder durch Hörschutz unschädlich machen.

Erschütterungen werden bei niederen Frequenzen bis 100 Herz wahrgenommen. Neben der Frequenz ist die Schwingungsamplitude entscheidend. Schwingungen werden vor allem im Kopf unangenehm empfunden. Durch die Gelenke und elastischen Weichteile sind sie jedoch stark gedämpft, besonders bei höheren Frequenzen. Zwischen 3 und 5 Herz besteht beim sitzenden oder stehenden Körper Resonanz.

Die Verunreinigung der Atemluft durch Staub, Gase, Dämpfe bildet eine weitere Störungsquelle. Auch wenn diese Störungen unterhalb der Schädlichkeitsgrenze liegen, können sie leistungshemmende Belästigungen bilden. Für die einzelnen Stoffe sind die Abstufungen der Wirksamkeit bis zur chronischen und akuten Schädigung bekannt.

Schmutz, Wasser, Öl werden gewöhnlich nur als Belästigungen angesehen. Ihre Wirkung reicht aber tiefer. Die Haut ist ein kompliziertes Sinnesorgan, das auch bei der Ausscheidung von Kohlensäure und Wasserdampf eine maßgebende Rolle spielt. Die Reaktion des einzelnen Menschen auf Öle, Säuren oder Alkalien ist verschieden. Durch länger dauernde Einwirkung von Seife und Wasser wird der Hauttalg entfernt und die natürliche Säureschutzhülle der Haut zerstört; es können schädigende Einflüsse chemischer oder bakterieller Art von außen in den Körper eindringen.

Schließlich ist mit jeder Arbeit ein bestimmtes Unfallrisiko und Erkrankungsrisiko verbunden, das sich aus der statistischen Verarbeitung vorgekommener Unfälle und Erkrankungen näherungsweise bestimmen läßt, wenn sich dabei auch die individuelle Affinität meistens stärker bemerkbar macht. Es lassen sich an den Arbeitsmitteln, besonders an den Maschinen, typische Gefahrenstellen erkennen, es heben sich die gefährlichen Arbeitsrichtungen heraus, und es ergeben sich auch Vergleichszahlen der einzelnen Arbeitsplätze untereinander. Schwieriger ist die Konstatierung eines Erkrankungsrisikos — wenn von ausgesprochenen Berufserkrankungen abgesehen wird. Vorkommende Häufungen bestimmter Erkrankungsformen, z. B. rheumatische Erkrankungen, Herz- und Gefäßerkrankungen, nervöse Störungen weisen jedoch auf Gefahrenplätze hin.

Wenn sich im physiologischen Bereich eine Fülle von Anhaltswerten finden läßt, so sind sie in dem nicht minder wichtigen psychologischen Bereich selten so deutlich feststellbar, daß man sie in Maß-

größen ausdrücken könnte. Psychologische Leistungen unterliegen aber gleichfalls dem Gesetz der großen Zahl. Aus den Untersuchungsverfahren der angewandten Psychologie ergeben sich Kennzeichnungswerte für psychische Fähigkeiten, die für die Beurteilung der praktischen Arbeit Meßgrößen liefern können. So ist auch auf diesem schwierigen Gebiet eine allmähliche Unterbauung des vorläufigen Schätzens durch genauere Anhaltswerte zu erwarten.

Den Abschluß der kritischen Überprüfung der Ergebnisse der Analyse bildet die Synthese zu einem neuen Sollzustand. Sie entwirft ein Bild der Arbeit, wie es erreicht werden könnte, wenn optimale Verhältnisse vorhanden wären. Es ist aber nicht durch einfaches Aneinanderreihen zu gewinnen, sondern stellt eine neue, eigengeartete Ganzheit dar. Die Synthese ist als schöpferische Arbeit stets das Kernstück der Rationalisierung. Sie erfordert nicht nur fachliches Wissen und Erfahrung, sondern darüber hinaus Kombinationsgabe und Organisationstalent. Mit dem Sollzustand wird ein Ziel gesteckt, dem man nur schrittweise näher kommt.

#### DIE BESTGESTALTUNG DER ARBEIT

Mit dieser Aufgabe beschäftigt sich die dritte Stufe der Rationalisierung, die praktische Arbeitsgestaltung. Man kann sie auch die Therapie der Arbeit nennen. Ständiges Verbessern, Erneuern, Intensivieren ist so kennzeichnend für das Rationalisieren und nimmt auch zeitlich so großen Raum ein, daß es häufig diesem Begriff gleichgesetzt wird. Oft wird unmittelbar mit solchen Maßnahmen begonnen; nach mancherlei Herumprobieren muß man dann doch einsehen, daß der systematische Weg über die Analyse schneller zum Erfolg führt. Rationalisierungsmaßnahmen sollten daher zweckmäßig in Verbindung mit oder nach Arbeitsstudien durchgeführt werden. Sie können allerdings schon während der Arbeitsstudie erforderlich sein. Es ist auch gut, wenn schon ein Leitbild der Arbeit, wie sie aussehen sollte, vor-schwebt. Deshalb wurde die Synthese vorangestellt. Arbeitsgestaltung kennt folgende Formen:

- Entstörung der Arbeit;
- Änderung an Arbeitsverfahren, Arbeitsmitteln und Arbeitsmaterialien;
- Bereinigung im menschlichen Bereiche;
- Experimentelle Zweckstudien;
- Erfahrungsverwertung und Überwachung.

Schon bei der Vorstudie pflegen Störungen und Stockungen aufzufallen, die den glatten Arbeitsablauf hemmen. Noch deutlicher zeigt dies eine Verlustzeitstudie. Zeitverluste sind ja Unterbrechungen, deren Ursachen aufgeklärt werden müssen. Ob und wie sie im Lohn abzugelten sind, interessiert den Rationalisator weniger als die Frage, wie sie zu vermeiden wären. Mangelhafte Arbeitsmittel, Fehler im Werkstoff, unnötige Wartezeiten, fehlende Zusammenarbeit, Fehlordnung am Arbeitsplatz u. ä. gehören zu den immer wieder feststellbaren und abstellbaren Mängeln.

Zumeist fehlt es an der richtigen, d. h. an der vorsorgenden und betreuenden Arbeitsvorbereitung. Sie läßt fast in jedem Betrieb noch zu wünschen übrig. An sich zählt sie zu den Organisationsmaßnahmen, ist aber auch eine wichtige Vorbedingung und ein dankbares Betätigungsfeld der Rationalisierung.

#### Ordnung des technischen Bereiches

Erst nach solcher Großbereinigung der Arbeit können die feineren Methoden der Arbeitsstudie einsetzen. Die schaubildliche Darstellung des zeitlichen Ablaufs läßt das Bild der Arbeit plastischer hervortreten. Deutlich zeigt sich dann der „Engste Querschnitt“, also jene Stelle, bei der man ansetzen muß, wenn das Ausbringen, die Erzeugung, gesteigert werden soll. Es wird aber auch erkennbar, an welchen Stellen nach Beseitigung dieses ersten Engpasses neue Stauungen auftreten werden. Die „produktiven“ Hauptzeiten heben sich von den Nebenzeiten und Rüstzeiten ab.

Damit ist eine Grundlage für Änderungen am Arbeitsverfahren, an den Arbeitsmitteln und am Werkstoff geschaffen. Dies ist das weite Gebiet der technischen Rationalisierung. Hier sind auf jedem Spezialgebiet tüchtige Köpfe und leistungsfähige Firmen bemüht, immer bessere Erzeugnisse auf den Markt zu bringen. Arbeitswissenschaftlich gesehen, verlangt besonders das Gebiet der Vorrichtungen Beachtung. Mit diesen technischen Mitteln niederer Ordnung kann fast jede Arbeit ohne komplizierte Maschinisierung vervollkommen werden. Denn auch die Werkzeuge, Geräte und kleinen Arbeitsbehelfe unterliegen einem dauernden Verbesserungsprozeß. Bei der Beurteilung der Werkstoffe haben natürlich die Ergebnisse der Stoffstudie große Bedeutung. Abfälle und Verluste kennzeichnen die mengenmäßige Ausnützung, Ausschuß auch die qualitative Eignung des verwendeten Werkstoffes.

Der Werkstoffdurchlauf soll zügig sein. Unterbrechungszeiten bedeuten, wenn sie nicht verfahrenstechnisch nötig sind, immer Verluste. Ein Zeit-Weg-Schaubild des Werkstoffdurchlaufes trägt wesentlich zur Verdeutlichung und zum Auffinden engster Querschnitte bei.

Bekanntlich sind innerbetriebliche Transporte ein dankbares Betätigungsfeld der Rationalisierung. Selbstverständlich wird das Arbeitsverfahren darauf überprüft, ob Vereinfachungen, Umstellungen oder Änderungen förderlich sein könnten. Das Beharrungsvermögen der Menschen setzt Neuerungen anfänglich immer Widerstand entgegen. Da aber auch die Arbeitsverfahren der Dynamik menschlicher Arbeit unterliegen, müssen von Zeit zu Zeit die Krusten der Erstarrung gebrochen werden.

#### Ordnung des menschlichen Bereiches

Wenn der technische Bereich geordnet ist, wenden wir unsere Aufmerksamkeit dem menschlichen Bereich zu. Dabei leisten die Ergebnisse der Zeitstudie und vor allem die der Wertstudie ausgezeichnete Dienste. Folgende Bereiche der menschlichen Persönlichkeit werden nun nacheinander bereinigt:

Sinnesfelder: Auge, Ohr, Klima u. ä.;  
Griff- und Bewegungsfeld;  
Dynamische und statische Körperleistung;  
Aufmerksamkeits- und Reaktionsfeld;  
Verstandesfeld;  
Charakter- und Gemütsfeld.

Aus den Anhaltswerten sind gewisse Optimalbedingungen bekannt, aus der Untersuchung des Betriebes die Istbedingungen. In der Regel fällt sofort der Unterschied zwischen Soll und Ist auf, der nach Möglichkeit verringert werden muß.

#### Das Fertigungs-Experiment

Mehrfach ist schon auf das Prinzip der Ganzheit hingewiesen worden, wonach das Ganze etwas anderes ist als die Summe seiner Bestandteile. Dieses Prinzip hat auch für das Rationalisieren Geltung. Ein Verfahren, eine Maschine kann theoretisch, technisch-organisatorisch einwandfrei sein und doch praktisch versagen, weil ein unbedeutender Umstand — zumeist menschlicher Herkunft — übersehen wurde. Um sicher zu gehen, wird daher der Rationalisierungsvorschlag nochmals einer praktischen Zweckstudie unterworfen. Pentzlin spricht vom Fabrikexperiment. Das Ergebnis der Zweckstudie liegt dann fest. Durch bewußte Änderung der Bedingungen, durch Studium der Reaktionen bei Wiederholungen wird die beste Form der Ausführung ermittelt und damit der Nachweis der Durchführbarkeit dieses Vorschlages erbracht. Durch Vorschaltung eines solchen Versuchsfeldes wird auch die eigentliche Produktion entlastet. Die Methodik der Zweckstudie wird am besten veranschaulicht in der „Übungsfertigung“, einem neuartigen Schulungsmittel der REFA-Lehre. Dabei wird ein auf gleichbleibenden Voraussetzungen basierender Fertigungsauftrag unter Einsatz aller Mittel der Arbeitsstudie auf Bestform gebracht. Ausführende und Gestaltende sind Lehrgangsteilnehmer. Es wirkt eindrucksvoll, wenn als Ergebnis der Bemühungen eine vervielfachte Leistung, Qualitätsverbesserung, Materialeinsparung, Zeitgewinn, Preisherabsetzung und nicht zuletzt die Verminderung der menschlichen Anstrengungen in der Übungsfertigung erzielt werden können.

#### Erfahrungsverwertung

Beim Rationalisieren ist häufig festzustellen, daß ähnliche Erkenntnisse schon früher bestanden hatten, aber inzwischen vergessen wurden. Es ist nicht nur die große Tragik der menschlichen Geschichte, sondern auch die kleine des Fertigungsbetriebes, daß mit Mühe und Opfern erworbene Erfahrungen immer wieder vergessen werden. Nicht nur das intuitive, schöpferische Erfinden, sondern auch die systematisch gesammelte und zweckmäßig eingesetzte Erfahrung führt zum Erfolg. Dieses kostbare Erfahrungsgut muß festgehalten und so geordnet werden, daß es bei Bedarf schnell und übersichtlich zur Verfügung steht. Die Maschinen- und Betriebsmittelkarte, die Arbeitsplatzkarte, die Arbeitsanweisungskarte, die Personalkarte sind deshalb Helfer und Begleiter der Rationalisierung. Ihre Auswertung kann

selbst wieder durch Verwendung rationeller statistischer Methoden (Schlitzkarte, Lochkarte) rationalisiert werden.

Ist eine Arbeit auf relative Bestform gebracht, so darf sie nicht sich selbst überlassen bleiben. Sie würde sonst unter dem Einfluß menschlicher Gewohnheiten bald wieder verfallen oder zumindest erstarren. Vielmehr ist ständig dafür zu sorgen, daß sie in Form bleibt. Es gibt nicht nur eine vorgeschaltete Arbeitsvorbereitung, sondern auch eine nachgehende Arbeitsbetreuung. Beide gehören folgerichtig zusammen. In den Nacharbeiten zeichnen sich neue Möglichkeiten der Rationalisierung ab. Es ist eben des Rationalisierens kein Ende.

#### DER MENSCH UND DIE RATIONALISIERUNG

Alles, was bisher aufgeführt wurde, bezog sich auf den Arbeitsplatz und damit auf einen gewissen Typus von Menschen, den Arbeiter mit normaler Leistung. Das sollte der hinreichend geeignete, vollgeübte Mann sein, von dem ein gewisser Kräfteinsatz und damit eine Durchschnittsleistung erwartet werden kann. Die Wirklichkeit zeigt aber, daß die Menschen verschieden geartet sind und vom Mustertyp mehr oder minder abweichen. Um die Rationalisierung auch nach dieser Seite abzurunden, bedarf es einer ergänzenden Hilfe vom Menschen her. Es geht hierbei um die Erfüllung folgender Forderungen:

Den rechten Mann an den richtigen Platz stellen durch beratende und betreuende Eignungsauslese.

Richtige Arbeitseinführung, Anlernung und Berufserziehung durch rechte Lehrer.

Die Arbeitsumwelt freundlich gestalten und von Sorge, Unlust und Gefahr frei machen.

Dem Arbeiter die Sicherheit geben, daß gerechte Leistung auch gerechten Lohn verbürgt.

Berufliche Aufstiegsbahnen herausstellen und den Aufstieg durch Fortbildungsmaßnahmen erleichtern.

Im Betrieb einen Geist der Zusammenarbeit, Zusammengehörigkeit und gemeinsamen Verantwortung schaffen.

Jede dieser Forderungen ist ein Gebiet für sich, das hier nur in Umrissen gekennzeichnet werden kann. Um den rechten Mann an den richtigen Platz zu bringen, bedarf es einer Übersicht über die Fähigkeiten des Mannes und der aus der Arbeit heraus erforderlichen berufswichtigen Fertigkeiten. Beide sollten einander in großen Zügen entsprechen. Die Anforderungen des Arbeitsplatzes aus der Wertstudie sind dafür unmittelbar verwendbar. Das individuelle Fähigkeitenprofil des Mannes liefert die psychologische und ärztliche Eignungsuntersuchung. Von einem erfahrenen Psychologen, der die Anforderungen der verschiedenen Arbeiten kennt, kann bei gewissenhafter Durchführung der Untersuchung eine Zuverlässigkeit von 80—90 % in der Beurteilung der künftigen beruflichen Bewährung verlangt werden. Zeit und Mühe, die auf diese Aufgabe verwandt werden, machen sich bezahlt.

Auslese hat nur Sinn, wenn ihr auch die richtige Arbeitserziehung folgt. Die Erziehungsaufgaben eines Betriebes sind umfangreicher, als gewöhnlich angenommen wird. Der jährliche Bedarf der Wirtschaft an neuen Kräften, einschließlich der Lehr-

linge, ist mit 10 % des jeweiligen Bestandes nicht zu hoch angenommen. Dazu kommen innerbetriebliche Umsetzungen mindestens in gleicher Höhe. Daraus ergäbe sich für ein geschlossenes betriebliches Erziehungswesen ein jährlicher Durchlauf von fast einem Viertel der Belegschaft. Meistens lastet diese Erziehungsarbeit auf der normalen Praxis, die dafür wenig Zeit und Geduld hat und in ihrer Leistung Einbußen erleidet. Amerikanische Betriebe beziffern den durchschnittlichen Verlust durch einen Arbeitsplatzwechsel mit 150 \$. Rationelle Arbeitseinführung und Anlernung lösen diese Aufgaben nicht nur schneller und billiger, sondern vor allem viel besser. Sie sichern sich die richtigen Erzieher und sorgen dafür, daß nur die Bestform des Arbeitsverfahrens angelernt wird. Zu den Erziehungsmaßnahmen gehört auch die betriebliche Fortbildung. Sie erhält die teilnehmenden Betriebsangehörigen aufgeschlossen und bewahrt die Arbeit vor Erstarrung, ist dadurch Helferin und Pflegestätte der Rationalisierung.

Daß die Arbeitsumwelt die menschliche Leistung wesentlich beeinflussen kann, wurde schon erwähnt. Vom Gefühlsfeld her, also durch Lust- und Unlustgefühle, Affekte usw. kommen immer wieder Störungen. Unfälle, Sachschäden und ähnliche Vorkommnisse verursachen nicht nur direkte Schäden, sondern auch indirekte Zeitverluste. Bei allen diesen Störquellen ist das „Verhüten“ leichter und dankbarer, als entstandene Schäden wiedergutzumachen.

Der Lohn hat als Entgelt für geleistete Arbeit besondere Bedeutung. Aus dem Naturtrieb des Eigennutzes ist der Mensch in Lohnangelegenheiten empfindlich. Lohngerechtigkeit, peinliche Genauigkeit und Überprüfbarkeit sind schon aus diesem Grunde anzustreben. Man sollte den Hoffnungen und Wünschen der Belegschaft durch Herausstellung eines Systems von Aufstiegsbahnen und Fortbildungsmöglichkeiten Auftrieb geben. Auch wenn diese Gelegenheiten nicht immer benutzt werden, soll der Einzelne sich sagen können, daß niemand ihn am Aufstieg hindert.

Jeder Arbeitende soll wissen, daß er im Betrieb eine wichtige Aufgabe zu erfüllen hat — so unscheinbar diese auch sein möge. Leistung entsteht durch Zusammenarbeit. Dieser Geist der gemeinsamen Aufgabe und gemeinsamen Verantwortung macht erst den Betrieb zu einem soziologischen Gebilde.

#### ERFOLGSMÖGLICHKEITEN ARBEITSWISSENSCHAFTLICHER RATIONALISIERUNG

Das internationale Arbeitsamt hat als Ergebnis einer Umfrage die Erfolgsmöglichkeiten arbeitstechnischer Rationalisierung in nachstehenden Zahlen zusammengefaßt. Die Leistung läßt sich steigern:

durch Berufsauswahl	um 10—20 %
durch neue Methoden der Fortbildung	27—200 %
durch lohnordnende Maßnahmen	15—300 %
durch Pauseneinschaltung	3—33 %
durch Verbesserung der Arbeitsstätte	60 %
durch Verbesserung der Arbeitsplätze	30—45 %
durch Verbesserung der Arbeitsmittel	36—160 %
durch Rationalisierung der Bewegungen	20—700 %
durch Fließarbeit	40—260 %

Solche Schätzungen haben sich nach neueren Untersuchungen, wenn auch nicht gerade in diesen Zahlenverhältnissen, bestätigt und um weitere Gebiete vermehrt. Arbeit und Leistung sind eben von der Menschenseite her vielfältig zu beeinflussen. Die Entwicklung muß allerdings dem eingangs aufgestellten Sinn der Rationalisierung entsprechen und die Arbeit der schönen Forderung Fichtes angleichen:

„Der Mensch soll arbeiten, aber nicht wie ein Lasttier, das unter seiner Bürde in den Schlaf sinkt und nach notdürftiger Erholung der erschöpften Kräfte zum Tragen derselben Bürde wieder aufgestört wird. Er soll angstlos in Lust und Freudigkeit arbeiten und Zeit übrig behalten, seinen Geist und sein Auge zum Himmel zu erheben, zu dessen Anblick er gebildet ist.“

**Summary: Science of Labour and Rationalization.** Rationalization is not a definite procedure of production or organization, it is a continuous drive towards improvement. Who wants to fight his way through the machinery of organization dominating our life, he must not stand aside of the dynamic development. The original aim to relieve the working man of pains and labour, should not be forgotten. Rationalization comprises goods as well as costs and the working man. It is the task of the science of labour to study the problems in the last-mentioned field. The aim of organizing labour in the best possible way is approached in three consecutive steps: Survey of existing conditions (analysis of labour), conclusions with regard to desired conditions (diagnosis and prognosis of labour), assimilation of existing to desired conditions (therapy of labour). The analytical study of labour includes five individual fields which are discussed in detail: Working place, means and procedure of work, organization of work, working time, materials, and values. The great number of findings resulting from the analysis must be combined into a comprehensive view of labour. The progress of work in units of space and time should be shown in diagrams and evaluated critically. Both, working times and labour requirements must be judged on the basis of target values and standard values. The critical study is concluded by a synthesis of the desired conditions which, of course, can only be approached step by step. This is the task of the practical organization of work. It is useless to begin with individual measures, rationalization cannot be achieved without systematic analysis. The working man should be conscious of the importance of his job. The common task and common responsibility make the enterprise a social unit.

**Résumé: Science du travail et rationalisation.** La rationalisation n'est pas un procédé déterminé de production ou d'organisation, mais un stimulant incessant pour faire mieux. Celui qui veut tenir dans le mécanisme d'organisation qui règne sur nos vies ne doit pas se soustraire au dynamisme du développement. Pourtant le but originaire de faciliter le travail pour l'homme ne doit pas être abandonné. La rationalisation englobe aussi bien la sphère du matériel, de la fixation des frais que l'homme travailleur. Faire des recherches dans ce domaine incombe à la science du travail. Pour obtenir l'organisation optimale du travail il faut procéder par 3 étapes: Description de l'état actuel, (analyse du travail); conclusions en vue d'un état à atteindre (diagnostique et prognose du travail); rapprochement du premier au second (thérapie du travail). L'étude analytique du travail comprend 5 parties importantes: Etudes préliminaires au sujet de la place de travail, de ses moyens et de ses procédés; organisation du travail; études du temps employé, du matériel et du rendement. De la multiplicité des détails collectionnés par l'analyse il faut composer une image d'ensemble du travail. Le rythme et le développement du travail dans l'espace et sa chronologie devraient être représentés par des diagrammes et faire l'objet d'une valorisation critique. Il faut baser le jugement des temps et des tâches de travail sur des critères et des valeurs approximatives. L'analyse critique aboutit dans une synthèse en vue d'un état final qu'on ne pourra atteindre que de degré en degré. Pour entreprendre l'organisation pratique du travail il faut éviter des mesures disparates. Tout effort de rationalisation doit commencer par l'analyse systématique. Tout homme travailleur devrait être conscient de l'importance de son travail. L'entreprise, si elle sait cultiver la conviction que tout le monde y travaille à la même tâche et sous la même responsabilité devient une unité sociologique.

**Resumen: Ciencia de trabajo y racionalización.** La racionalización no es un determinado procedimiento productivo o organizador, sino es un estímulo continuo para el mejoramiento. Quien quiere mantenerse en el movimiento organizador que domina nuestra vida moderna, no debe sustraerse de la dinámica del desarrollo. Pero el fin original de ahorrar al hombre pena y trabajo no debe ser olvidado. La racionalización se refiere tanto al mundo material, la formación del coste, como también al hombre que trabaja. La investigación de este último terreno es la tarea de la ciencia de trabajo. La mejor organización del trabajo se desarrolla en tres etapas: Averiguación del estado actual (análisis del trabajo), deducciones para el estado teórico (diagnosis y pronóstico del trabajo), acercamiento del estado actual al estado teórico (terapéutica del trabajo). El estudio analítico del trabajo comprende cinco partes: Estudio preliminar sobre el empleo, el medio de trabajo y su procedimiento, división del trabajo, estudio de tiempo, estudio de material, estudio de valor que el autor trata separadamente. La abundancia de los resultados que se sacan de la análisis deben ser reunidos a formar un imagen general del trabajo. Se recomienda que se represente el curso del trabajo en el espacio y el tiempo mediante diagramas y le aproveche críticamente. Si se juzga el tiempo de trabajo o las exigencias del trabajo, se deben tomar por base valores de norma y valores de apoyo. El final del examen crítico forma la síntesis para un estado teórico al que se puede acercarse solamente paso a paso. Con esta tarea se ocupa la organización práctica del trabajo. Es inútil comenzar por medidas parciales. Cada racionalización requiere un análisis sistemático. Cada trabajador debe ser impregnado de la conciencia de una tarea importante. El espíritu de la tarea común y de la responsabilidad común forma la empresa en una entidad sociológica.