

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 85/86 (1925)
Heft: 15

Artikel: Einflüsse amerikanischer Betriebsführung auf unsere Industrie
Autor: Walther, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-40202>

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: 23.01.2026

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

INHALT: Einflüsse amerikanischer Betriebsführung auf unsere Industrie. — Wehrbauten an geschiebeführenden Flüssen — Hundert Jahre panoptischer Bauart für schweizerische Strafanstalten. — Zum Schlussbericht der Gussbeton-Konstruktion des S. I. A. — Wettbewerb für ein neues Aufnahmegebäude der S. B. B. in Freiburg. — Eidgenössische Technische Hochschule. — Miscellanea: Ehemalige Zürcher Polytech-

niker. Hochspannungsleitung Beznau-Allschwil der N. O. K. Betriebserfahrungen mit der elektrischen Traktion auf den schlesischen Gebirgsbahnen. Neue Ueberland-Kraftleitung in Graubünden. Zur Eröffnung der Fluglinie Zürich-Mailand. Eidgenössische Technische Hochschule. — Nekrologie: Fritz Bersinger. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweiz. Ing.- u. Arch.-Verein. Zürcher Ing.- u. Arch.-Verein. S. S. T.

Band 86.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 15

Einflüsse amerikanischer Betriebsführung auf unsere Industrie.

Von Dipl. Ing. A. WALTHER, Zürich.

Das grosse Aufsehen, das Henry Ford's Buch „Mein Leben und Werk“ bei uns in weiten Kreisen erregt hat, die Anstrengungen, die auch in der alten Welt gemacht werden, um durch Einführung amerikanischer Methoden der Betriebsführung die Lage der Industrie zu verbessern, zwingen jeden, der Industrie und Technik nahe steht, sich mit diesen Fragen zu beschäftigen. Die darauf bezügliche Literatur hat aber bereits einen solchen Umfang angenommen, dass nicht jeder in der Lage ist, sich in diese einzuarbeiten. Wir wollen deshalb versuchen, in einem knappen Ueberblick die hauptsächlichen Gedankengänge der bekanntesten amerikanischen Betriebswirtschaftler wiederzugeben, und daran einige kritische Beobachtungen knüpfen; wir werden bei dieser Gelegenheit auch auf ähnliche Bestrebungen aufmerksam machen können, die bei uns und anderswo im Entstehen begriffen sind und auch schon bedeutende Erfolge aufweisen können. Wenn wir dabei, wie schon gesagt, auch die Kritik zum Wort kommen lassen, und unsern amerikanischen Vorbildern nicht durchweg mit Begeisterung folgen können, so berufen wir uns dabei auf Ford selbst, der einmal schrieb: „Es ist besser, allen neuen Ideen mit Skepsis zu begegnen und Beweise für ihre Richtigkeit zu verlangen, als jeder neuen Idee in einem ständigen Wirbel der Gedanken nachzujagen“.

In unserer Studie handelt es sich nun nicht darum, ein Bild des heutigen amerikanischen Wirtschaftslebens zu geben, denn wir wollen uns nur mit seinen Exponenten beschäftigen, mit den neuen und zweifellos viel Wertvolles enthaltenden Ideen über Wirtschaftsweise und Betriebsführung, die durch Literatur und persönliche Erfahrung Vieler, die in Amerika gelebt und gearbeitet haben, zu uns dringen und unsere eigenen Gedanken befruchten. Wir müssen uns dabei aber doch die grundverschiedenen Verhältnisse hier und drüben vor Augen halten, um manches verstehen und richtig weiterverwenden zu können.

Es ist ja wohl kein Zufall, dass diese neue Art industrieller Betriebsführung in den Vereinigten Staaten entstanden und hochgekommen ist. Man muss daran denken, dass die U. S. A. ein riesiges, von keinen Zollschränken und Nationalitätsgegensätzen zerklüftetes, geschlossenes Wirtschaftsgebiet darstellen, das der Entwicklung der Industrie ganz andere Möglichkeiten bietet als unsere europäischen Staatsgebilde; man muss wissen, dass der Amerikaner, von keinerlei Traditionen gehemmt, sich viel leichter als wir entschliesst, alte, ausgetretene Wege zu verlassen und neue zu suchen, und man darf auch nicht übersehen, dass in Amerika der Ingenieur eine ganz andere Ausbildung erhält und Aufgaben hat als bei uns. Wir müssen später auf die letzterwähnte Tatsache noch zurückkommen, wollen aber jetzt schon darauf hinweisen, dass, neben andern Ursachen, der Vorrang Amerikas in rationeller Betriebsführung auch in der durchaus verschiedenen Auffassung des Ingenieursberufs dieseits und jenseits des Ozeans zu liegen scheint. Lassen wir hierüber einen berufenen Kenner beider Wirtschaftsgebiete sprechen¹⁾: „Es ist an sich nicht unbekannt, dass der deutsche (und wohl auch der schweizer., der Verf.) Ingenieur sich in der Erfüllung seines Berufs vorwiegend in konstruktiven Gedankengängen bewegt und seine Tätigkeit, sei es die Herstellung von Erzeugnissen, oder selbst die Leitung von Unternehmungen betreffend, an dieser

konstruktiven Einstellung zu regulieren versucht. Die Arbeitsrichtung des amerikanischen Ingenieurs dagegen ist rein wirtschaftlich fundiert und von universellem Gepräge. Für ihn besteht der Sinn der Technik darin, die grosse Masse des Volks mit billigen Gütern in ausreichender Güte zu versorgen. Darunter sind alle jene Erzeugnisse zu verstehen, die man im allgemeinen als Gegenstände des täglichen Bedarfs bezeichnet. Seine Erfolge in der Herstellung dieser Dinge — Kleidung, Brot, Bücher, Seife, Bureauartikel, Autos — lassen sich schon jetzt am relativen Sinken des Preisstandes verfolgen. Es ist ersichtlich, dass in diesem weitgespannten Rahmen die engere Arbeitsrichtung des deutschen Ingenieurs nur ein kleines Feld deckt. — Die gleichen charakteristischen Unterschiede finden sich im Ausbildungsgang der Technischen Schulen und Hochschulen. Schon im Fachunterricht rücken in Amerika Herstellungs- und Kostenfragen in den Vordergrund. Darüber hinaus sind im letzten Jahrzehnt an den Technischen Hochschulen besondere Abteilungen für die Pflege derjenigen allgemeinwirtschaftlichen Wissensgebiete eingerichtet worden, die für jedes soziologische Gebilde (darunter versteht Schilling nicht nur den Betrieb, die Unternehmung, sondern jede selbständige Wirtschaftseinheit, auch die Haushaltung) und für den Gesamtbereich der Soziologie Geltung haben.“ So Schilling in seinem der Beachtung sehr empfohlenen Werk, das wir als erste allgemeine Kostenlehre sehr begrüssen.

FREDERICK W. TAYLOR.

Schlagwortartig hat sich das „Taylor-System“ als Inbegriff zweckmässigster Betriebsführung bei uns verbreitet und den Namen seines Verfassers der Allgemeinheit eingeprägt. Es dauerte allerdings recht lange, bis die Taylor'schen Grundsätze, die schon von 1880 an von ihm und seinen Mitarbeitern in zielbewusster Arbeit in die Praxis umgesetzt worden sind, ihren Weg über den Ozean zu uns gefunden hatten. Bekannt geworden sind seine Grundsätze weitern Kreisen auch in Amerika erst 1903, als er sie in seinem „Shop management“, das erst 1914 in deutscher Sprache erschien, schriftlich niederlegte. 1911 schrieb er dann seine „Principles of scientific Management“, die schon 1912 von Roesler auch ins Deutsche übersetzt wurden, und ihren literarischen Siegeszug durch die ganze gebildete Welt angetreten hatten. Wir betonen „literarischen Siegeszug“, denn die praktische Auswirkung der Taylor'schen Grundsätze liess in Europa sehr lange auf sich warten, und das, was wir heute unter „Taylor-System“ verstehen, ist von den Ideen Taylor's selbst schon recht weit entfernt.

Die von Taylor verfochtenen und teilweise mit grossem Erfolg verwirklichten Ideen bedeuten einen gross angelegten Versuch, in dem Kampf zwischen Kapital und Arbeit vermittelnd einzugreifen. Es ist bekannt, dass dieser Gegensatz zwischen der Industrie und ihren Arbeitern mit fortschreitender Mechanisierung der Produktion immer schwerere Formen angenommen hat, und dass keine guten Aussichten für eine Entspannung in diesem Zwist bestehen. Auf die rein volkswirtschaftlichen Fragen, vom gerechten Arbeitslohn, vom Existenzminimum, und wie diese zweifellos sehr wichtigen Probleme auch heissen mögen, einzugehen, ist hier nicht der Ort. Der Betriebswirtschaftler muss sich, wie wir später noch ausführen werden, davor hüten, die Grenzen seiner Wissenschaft zu überschreiten. Wir müssen nur von den nackten Tatsachen ausgehen, dass heute einerseits der Durchschnitt-Arbeiter nur widerwillig seine volle Leistung

¹⁾ A. Schilling „Die Lehre vom Wirtschaften“. Berlin 1925. Verlag des V. D. I.

hergibt, weil er das Gefühl hat, dafür nicht genügend bezahlt zu werden, und dass anderseits der Arbeitgeber darauf bedacht ist, mit allen Mitteln die Leistung des Arbeiters zu erhöhen, um die Lohnkosten zu vermindern.

Das frühere Taglohn-System, das auch heute noch in vielen Betrieben gilt und gegenwärtig auch noch nicht zu vermeiden ist, bedeutet, wie es scheint, für den Arbeiter nicht genügend Ansporn, und man hat, nachdem sich die vielen mehr oder weniger gekünstelten Lohnsysteme verschiedenster Art samt und sonders als wenig brauchbar erwiesen haben, den einzigen einigermaßen gangbaren Ausweg im Akkordlohn gesucht. Man bezahlt die Leistung, nicht die Arbeitszeit, und ist infolgedessen auch gezwungen, diese Leistung zum voraus zu bestimmen, um den Stücklohn festsetzen zu können, der neben dem üblichen Stundenverdienst, bei entsprechender Leistung auch einen Akkordverdienst, eine Prämie in sich schliessen muss. Dabei stösst man aber schon auf eine grosse Schwierigkeit, denn diese normale Leistung lässt sich mit den bis heute üblich gewesenen Methoden bekanntlich schwer bestimmen. Bei gewissen Arbeiten, Dreharbeiten beispielsweise, überhaupt bei Arbeiten deren Tempo durch die Maschine vorgeschrieben ist, ist man zu befriedigenden Resultaten gelangt, bei andern Verrichtungen aber hat das Akkordsystem gründlich versagt, und alles in allem genommen ist man aus einem Markten zwischen Meister und Arbeiter über die Akkordhöhe nie ganz herausgekommen.

Hier setzte nun Taylor ein. Er kam zu der Ueberzeugung, dass nur ein gründliches Studium jedes einzelnen Arbeitsvorganges durch besonders geschultes Personal die erzielbare Normalleistung wirklich festzustellen vermöge. Durch genaue *Zeitstudien* mit der Stoppuhr¹⁾ suchte er den Arbeitsgang zu analysieren und dem Arbeiter Ausführungsweise, Tempo und Ruhepausen genau vorzuschreiben. Er kam dabei zu verblüffenden Ergebnissen, die er in seinen „Grundzügen wissenschaftlicher Betriebsführung“ mitteilt und die in vielen Aufsätzen über Taylor wiederholt sind. Wir verweisen, soweit dies im Text nicht möglich ist, auf die Literaturangaben am Schluss dieser Abhandlung und empfehlen in erster Linie die beiden Werke Taylor's selbst. Taylor fand bei seinen Arbeitsanalysen auch, dass viele Verrichtungen in traditioneller, vom Urgrossvater auf den Enkel übertragener Weise ausgeführt, keineswegs zweckmässig getan werden, und er erkannte die Notwendigkeit, auch die Werkzeuge und Hilfsmittel zu rationalisieren und ihrem Zweck besser anzupassen. In der Rationalisierung des Arbeitsvorganges und in der Rationalisierung der Werkzeuge — Taylor gilt als Erfinder des Schnelldrehstahls — und Hilfsmittel kommt nun aber noch ein Drittes, das Taylor richtig erkannte: die zweckmässige Auswahl des Arbeiters. Es genügt eben nicht, dem Arbeiter das beste Werkzeug in die Hand zu geben und ihm den Gang der Arbeit durch schriftliche und mündliche Anweisung genau vorzuschreiben, denn der Mensch ist keine Maschine, und der eine eignet sich für diese Art Arbeit, der zweite für eine andere besser.

Es ist nun nicht etwa das Verdienst Taylor's allein, auf diese Rationalisierung der Arbeit, die er „Scientific management“ nannte, gekommen zu sein. Er selbst hatte bedeutende Mitarbeiter und die ganze Frage lag auch sozusagen in der Luft, denn die einzig auf raffinierte Konstruktion der Maschinen gerichtete Denkweise der Techniker, die das wichtige Problem der menschlichen Arbeit übersah und es dem Meister und vor allem dem Kaufmann überliess, aus den Maschinen herauszuwirtschaften was herauszubringen war, hatte die Industrie in eine böse Sackgasse gebracht. Eine Rationalisierung der Arbeit *musste* kommen, aber Taylor hat das unbestreitbare Verdienst, dies als einer der ersten erkannt und in der industriellen Betriebsführung einen entscheidenden Schritt nach vorwärts getan zu haben. Es ist vielleicht nicht uninteressant zu erwähnen, dass eine gewisse Rationalisierung lange vor Taylor in einer ganz andern Organisation bestanden hat: in der Armee. Das

Exerzier-Reglement ist unbedingt etwas ganz ähnliches, indem es die Bewegung des Soldaten genau vorschreibt und ihrem Zweck anpasst. Das beste Beispiel für diese Feststellung bietet der Dienst des Pontoniers. Ihm steht ein in vielen Armeen sehr ähnlich konstruiertes, von Birago bis ins kleinste Detail durchdachtes und seinem Zweck vorzüglich angepasstes Brückenmaterial zur Verfügung, er wird für den Bau der Brücke geradezu „abgerichtet“ und so zu einer Maximalleistung befähigt. Es ist fast eine Ironie zu nennen, dass der Russe Gastew, ein radikaler Sozialist, ein Dichter, der das Proletariat besungen hat, für Armeebefehle der zaristischen Regierung schwärmt, die die Bewegung der Soldaten rationalisiert: „Der Soldat ist eigentlich ein Taylor-schüler, der vor seinem Lehrer geboren wurde.“¹⁾

Taylor hat seine Rationalisierung selbstverständlich auch, allerdings ohne zu einem eigentlichen Abschluss zu kommen, auf den ganzen industriellen Betrieb ausgedehnt, ein Problem, das uns später noch beschäftigen muss, während wir jetzt noch einen Augenblick bei seinen „Grundzügen wissenschaftlicher Betriebsführung“ verweilen müssen. Wer die amerikanische arbeitswissenschaftliche Literatur verfolgt, der findet — von Taylor bis Ford — einen eigentümlichen, vom Ton eines Wanderpredigers nicht sehr weit entfernten Stil, eine Verflechtung arbeitswissenschaftlicher Probleme mit ethischen und sozialen Erwägungen, die allerdings ihren Eindruck auf den unkritischen Leser nicht verfehlt, zugleich aber auch den wissenschaftlichen Wert dieser Arbeiten stark herabdrückt.

Wenn man zu wissenschaftlich einwandfreien Ergebnissen auf dem Gebiet der Betriebswirtschaft gelangen will, dann muss man, wie gesagt, alle sozialen, ethischen und kulturphilosophischen Probleme beiseite lassen. Die Arbeitswissenschaft hat nicht zu entscheiden, ob es gerecht oder ungerecht sei, dass der Arbeiter acht, zehn oder zwölf Stunden lang arbeite; sie untersucht nur, was er in dieser Zeit leisten kann, wie lange er arbeiten soll, um die beste Durchschnitt-Stundenleistung zu erzielen. Es geht sie nichts an, ob der Stundenlohn für die Existenzbedürfnisse des Arbeiters ausreicht oder nicht, aber sie interessiert sich für alle Lohnsysteme und prüft deren Zweckmässigkeit. Sie untersucht, was für ein Arbeiter für eine bestimmte Arbeit zu verwenden sei, ob ein erwachsener Mann nötig, oder ob eine Frau, ein Kind oder sogar ein Krüppel dafür genügen könne, aber sie urteilt nicht darüber, ob Kinderarbeit als solche inhuman, ob Frauenarbeit vom sozialen Standpunkt aus zulässig sei oder nicht. Diese reinliche Scheidung zwischen *Arbeitswissenschaft* und der ganz andere Zwecke verfolgenden *Sozialwissenschaft* muss gemacht werden, wenn man zu einem Ziel gelangen will. Von den Ergebnissen der Arbeitswissenschaft ausgehend, können dann die Ethiker, Soziologen und wie sie auch alle heissen mögen, ihre von subjektiven, und daher unwissenschaftlichen Erwägungen oft sehr stark beeinflussten Theorien ausdenken, und sie können der Betriebswissenschaft im Ganzen nur dankbar sein, dass *endlich einmal die Grundlagen geschaffen werden, auf denen sich die ganze Wirtschaftslehre aufbauen muss, wenn sie zu positiven Ergebnissen führen soll. Diese Grundlage sehen wir in der wissenschaftlichen Erforschung der kleinsten soziologischen Einheit, des Betriebes.*

Leider ist nun Taylor auch in der Einzelheit der Darstellung keineswegs gründlich. Der durch ihn berühmt gewordene Roheisenverlader Schmidt hat bekanntlich sein Pensum von $12\frac{1}{2}$ t zu verladendem Roheisen auf $47\frac{1}{2}$ t gesteigert. Taylor kam zu dieser Leistung auf Grund eines von ihm nicht näher umschriebenen „Gesetzes“, wonach ein Arbeiter bei dieser Art Arbeit 57% des Tages ganz frei von Arbeit sein muss. Schmidt musste im Tag 1156 Barren 10,8 m weit tragen und zwar nach Taylor mit einer Geschwindigkeit von 50 m in der Minute. Das macht also $1156 \cdot 10,8 \cdot 0,02 = 249,7$ Minuten oder ungefähr 42% von $10 \cdot 60 = 600$ Minuten Tagesarbeitszeit. Wo bleibt nun aber die Zeit zum Aufnehmen der Barren, die, wenn wir

¹⁾ Vergl. A. Sonderegger; «Die exakte Ermittlung von Arbeitszeiten auf Grund von Zeitbeobachtungen», in «S. B. Z.» vom 1. Juli 1922. Red.

¹⁾ Zitiert aus Dr. Franciska Baumgarten „Arbeitswissenschaft und Psychotechnik in Russland“. Angekündigt in Bd. 84, Seite 282.

nur 5 Sekunden für den Barren einsetzen auch noch $1156 \cdot 5 : 60 = 96$ Minuten oder 16% Tagesarbeitszeit ausmachen würde, sodass eben nur noch 42% statt 57% verbleiben von denen doch, bei 6 km Stundengeschwindigkeit, also doppelt so schnell als beim Hinweg mit der Last, noch $1156 \cdot 10,8 \cdot 0,01 = 125$ Minuten oder 21% für den Rückweg verwendet werden müssen? Taylor selbst fordert den Leser auf, sein Beispiel nachzurechnen; leider stimmt es nicht.

Der Taylor'sche Roheisenverlader Schmidt hat sogar den „ersten allrussischen Kongress für Initiativen der wissenschaftlichen Arbeitsorganisation und Betriebsführung“ beschäftigt, weil Prof. Ermansky die Unmöglichkeit der Einhaltung der von Taylor berechneten Arbeitsleistung gerade am Beispiel dieses Roheisenverladers Schmidt beweisen wollte und dabei auf starken Widerspruch der „Taylorgilde“ stiess. Es wurde eine besondere Kommission eingesetzt die zu dem Ergebnis kam, dass die Arbeitsruhe des armen Herrn Schmidt zwischen 7% und 23% seiner 10-stündigen Tagesarbeit liegen müsste. Dies nur zur Illustration der Schwierigkeit, aus Taylor's „Principles“ etwas Positives herauszuschälen; sie sind mehr als Propagandaschrift zu betrachten, die auf den kritischen Leser befruchtend, auf den unkritischen aber eher verwirrend wirkt. Taylor's Ideen leben nicht in seinen Schriften weiter, sondern in den zahlreichen Schülern, die sein Erbe verwalten und mehren.

Taylor's Grundsatz „das Hauptaugenmerk einer Verwaltung sollte darauf gerichtet sein, gleichzeitig die grösste Prosperität des Arbeitgebers und des Arbeitnehmers herbeizuführen und so beider Interessen zu vereinen“, oder kurz gesagt, sein Wahlspruch „hohe Löhne, niedrige Erzeugungskosten“, ist zweifellos beachtenswert, aber durch sein „System“ noch lange nicht zur Wirklichkeit geworden. Trotz aller Menschenfreundlichkeit hat er dem Faktor „Mensch“ im Aufbau seines Systems nicht genügend Beachtung geschenkt und, wie es fast scheinen will, doch bedeutend mehr zur Prosperität des Unternehmers beigetragen, als zu der des Arbeitnehmers. Sein Einfluss in Europa war bis heute jedenfalls eher in diesem Sinn zu spüren. Die Gefahr des Taylorsystems liegt in dem Irrtum, man könne den Menschen als eine Muskelmaschine betrachten, die unter Kommando ihre Bewegungen ausführt. Aber trotz dieses Irrtums bleibt es Taylors unvergängliches Verdienst, darauf aufmerksam gemacht zu haben, dass *die Industrie nicht nur mit der Zeit, sondern auch mit der Kraft des Arbeiters haushalten muss*. Auch hat er den Weg zu einer durchdachten Betriebsführung gewiesen.

FRANK B. GILBRETH UND HUGO MÜNSTERBERG.

Gilbreth, den Mitarbeiter und Nachfolger Taylor's in der Führerschaft auf dem Gebiet der Arbeitswissenschaft, wollen wir zusammen mit Münsterberg, dem Professor der Psychologie an der Harvard Universität betrachten. Gilbreth gebührt das Verdienst, die vielfach angegriffene und in der Tat nicht ganz zuverlässige Zeitstudien-Methode Taylors verfeinert zu haben. Es ist einleuchtend, dass das menschliche Auge die bei den einzelnen Arbeitsbewegungen vorkommenden ausserordentlich kurzen Reaktionen nicht genau genug erfassen und mit der Stoppuhr festhalten kann, und zweifellos ist der Gilbreth'schen photographischen und kinematographischen Methode der *Bewegungs-Studien* vom Standpunkt der Wissenschaft aus der Vorzug zu geben. Hemmend für eine grosse Verbreitung all dieser Arbeitsanalysen ist aber der grosse Aufwand an Zeit und Apparatur, der allein ein genaues Ergebnis sichert. Wir müssen auf die später anzuführende Spezialliteratur verweisen, da es uns hier an Raum gebricht, die Methode der Bewegungsstudien eingehend darzustellen. Taylor hatte wohl die Absicht, durch seine Zeitstudien trotz Erhöhung der Leistung eine übermässige Ermüdung des Arbeitenden zu verhindern — ohne jegliche Ermüdung geht es selbstverständlich nicht —, er hat sein Ziel aber nicht erreicht. Die Bewegungen des Arbeiters müssen eben nicht nur „notwendig“ und „ausreichend“ sein, wie Taylor, der rein mechanisch dachte, meinte, sie müssen auch *natürlich* sein,

um die Ermüdung oder besser Uebermüdung, die nicht allein von den mkg geleisteter Arbeit abhängt, zu verhindern. Diesem Problem hat sich nun Gilbreth speziell gewidmet und so den *Kampf gegen die Ermüdung* aufgenommen. Als echter, in der Propaganda erfahrener Amerikaner hat er auch durch den von ihm ins Leben gerufenen, alljährlich stattfindenden „Anti-Ermüdungstag“, diese Bewegung zu popularisieren verstanden. Es ist aber noch eine grosse Frage, ob dieser Erfolg in der Bekämpfung der *täglichen* Uebermüdung nicht bloss ein scheinbarer sei. In einer sehr beachtenswerten Schrift¹⁾ macht Prof. A. Durig, Vorstand des Physiologischen Instituts der Universität Wien, darauf aufmerksam, dass durchgreifende Unterschiede in der Art der Arbeit vorkommen. Es ist nicht das gleiche, ob der Bauer bei seiner zweifellos schweren Arbeit bald diese, bald jene Muskeln, bald Arme, Beine oder den Rumpf beansprucht, oder ob der Fabrikarbeiter in eintöniger, immer wiederkehrender Bewegung immer die gleichen Muskeln arbeiten lässt. Der nach amerikanischem Muster „gedrillte“ Arbeiter wird vielleicht ohne ein Gefühl der Uebermüdung einige Jahre seine Tätigkeit mit höchster Ergiebigkeit ausführen, aber eines schönen Tages wird gerade der Muskel versagen — Durig verweist auf die bekannte Feilenhauerlähmung — dessen er einzig für seine angelernte Spezialarbeit bedarf. Jedenfalls ist noch mit einer *bleibenden* Uebermüdung der Muskeln ohne tägliche Uebermüdungs-Erscheinungen zu rechnen, und von dieser sprechen die Taylor-Bewunderer nicht!

Neben der Physiologie muss aber die Arbeitswissenschaft noch eine weitere Wissenschaft befragen: die *Psychologie*. Wir sehen so, dass diese Probleme der menschlichen Arbeit, je mehr man in sie einzudringen versucht, nicht einfacher, sondern immer verwickelter werden. Gilbreth gebührt nun das Verdienst, auch die Resultate und Methoden der angewandten Psychologie zu seinen Studien herangezogen zu haben, und es bedeutet für die Arbeitswissenschaft ein grosses Glück, dass gerade damals, als Gilbreth in führende Stellung kam, der Psychologe Hugo Münsterberg die ursprünglich nur der Medizin, Pädagogik und Jurisprudenz dienende angewandte Psychologie auch auf das Wirtschaftsleben übertrug und so die Grundlage der *Industriellen Psychotechnik* geschaffen hat²⁾. Es reizt uns, aus seinem für diese Wissenschaft klassischen Werk Ansichten über die Ziele seines Forschens wiederzugeben, denn man kann nie genug die Notwendigkeit reinlicher Scheidung der Problemstellung, die gerade den Amerikanern leider sehr oft fehlt, betonen: „Die angewandte Psychologie stellt, wie jede technische (im allgemeinen Sinn, der Verf.) Wissenschaft fest, was geschehen soll, aber doch nur in der Art, dass sie sagt: Du musst diese Wege beschreiten und diese Hilfsmittel benutzen, falls Du dieses oder jenes bestimmte Ziel erreichen willst. Ob dieses Ziel das richtige ist, das geht die technische Wissenschaft selbst nichts an. Sie sagt dem Arzt nur, dass er bei dieser Krankheit diese Medizin verwenden soll, wenn er den Patienten gesund machen will. Wenn er das entgegengesetzte Ziel vorzieht, den Patienten zu töten wünscht, so ist das eine Frage der Ethik oder der Kulturphilosophie, aber nicht der Medizin. Das gleiche gilt in jedem Falle. Der Techniker weiss, wie er eine Brücke bauen oder einen Tunnel bohren soll, vorausgesetzt, dass jene Brücke oder jener Tunnel gewünscht werden. Ob sie wünschenswert sind, gehört wirtschaftlichen oder politischen Erwägungen an, aber nicht rein technischen. Auch im Gebiet des Wirtschaftslebens lehrt der Psychotechniker den Industriellen lediglich, wie er mit psychologischen Hilfsmitteln vorgehen soll, um etwa tüchtige Arbeiter auszuwählen. Aber ob es richtig ist, tüchtige Arbeiter heranzuziehen, oder ob statt dessen nur der Gesichtspunkt der Lohnhöhe massgebend sein soll, das ist eine Frage, die der Psychologe nicht zu

¹⁾ A. Durig: „Das Taylorsystem und die Medizin“, Wien und Leipzig, 1922. Verlag von Moritz Perles.

²⁾ Hugo Münsterberg: „Psychologie und Wirtschaftsleben“. Leipzig 1912, Joh. Ambr. Barth.

entscheiden hat. Das Ziel muss immer gegeben sein, wenn der Techniker irgend etwas nützliches leisten soll“

Münsterberg weist dann darauf hin, dass das subjektive Müdigkeits- und Unlust-Gefühl keineswegs ein zuverlässiger Masstab für die wirkliche Ermüdung ist. „Wir verlassen aus dem täglichen Leben“, sagt er, „wie leicht manche Menschen die Ermüdungsgrenze überschreiten und in extremen Fällen nervös zusammenbrechen, weil die Natur sie nicht durch die rechtzeitigen starken Ermüdungs-Gefühle geschützt hat. Und auf der andern Seite finden wir die vielen, die bei einer kleinen Anstrengung bereits sich müde fühlen, weil sie nicht frühzeitig gelernt haben, die leichten Müdigkeitsgefühle zu hemmen, oder vielleicht auch, weil in der Tat die Müdigkeits-Empfindungen grössere Stärke für sie haben. Die Frage, wie weit der psychologische Apparat durch eine bestimmte Arbeit tatsächlich ermüdet wurde, muss somit durchaus mit Hilfe objektiver Feststellungen und nicht auf Grund von Gefühlsurteilen ermittelt werden“.

Die Ausführungen Münsterbergs zeigen die Schwierigkeit tatsächlicher Feststellung der effektiv möglichen Arbeitsleistung, die auf mechanischem Weg allein nie gelingt, denn die menschliche Arbeit ist ein *biomechanisches* Problem, das nur durch das Zusammenwirken von Ingenieuren, Physiologen und Psychologen einer Lösung entgegengeführt wird. Bei der ganzen Frage ist auch zu bedenken, dass man, betriebswirtschaftlich gedacht, nicht auf ein Maximum, sondern auf ein *Optimum* hinzielen muss. Sportleistungen sind Maximalleistungen, sie beruhen auf günstiger Veranlagung, systematischem Training und auf der Willenskraft. Ein in der Schweiz sehr bekannter Ruderer sagte uns einmal, er rudere seine letzten paar Hundert Meter einer Regatta nur noch mit dem Kopf. Das tägliche Arbeitspensum der Durchschnittsmenschen ist nun aber kein Sport, und soll nicht durch aussergewöhnliche Mittel erhöht werden und für die Erzielung des erwünschten Optimum gibt es nun noch ganz andere Mittel, als nur die auch mit den besten Methoden noch recht unzuverlässigen Zeit- und Bewegungsstudien.

Münsterberg hat uns hierfür einen Weg gewiesen, der sehr wichtig ist: die *Berufsauswahl durch Eignungs-Prüfungen*. Am Beispiel der Telephonistin, des Tramwagen-Führers, des Schiffsoffiziers hat er gezeigt, welche überraschende Erfolge eine wissenschaftliche Methode auf diesem Gebiet zeitigen kann. Es gibt aber noch einen, rein betriebswirtschaftlichen Weg, die Arbeitsleistung zu verbessern: der rationelle Aufbau des ganzen Betriebes. Man muss sich bewusst sein, dass das Gedeihen eines Betriebes nicht von den menschlichen Arbeitsleistungen allein abhängt, heute weniger als je. Der Lohnfaktor spielt in den Gestehungskosten vieler Industrien, ganz abgesehen vom Materialpreis, keineswegs die ausschlaggebende Rolle. Entscheidend ist vielmehr der Aufbau des Ganzen, das planvolle Ineinandergreifen aller Faktoren, die den industriellen Betrieb beherrschen. Schlesinger sagt mit Recht¹⁾: „Zum Beispiel bringen alle Zeitstudien auch nicht annähernd solchen Erfolg für eine Technik, als eine geordnete, auf die Minute funktionierende Materialversorgung. Wenn das Material nicht rechtzeitig zur Stelle ist, kann der Arbeiter nicht arbeiten, trotz der feinst ausgearbeiteten Unterweisungskarte“. Die Amerikaner können uns auch auf dem umfassenderen und nach unserer Auffassung noch sehr entwicklungsfähigen Gebiet der industriellen Gesamtorganisation, der Planwirtschaft, oder wie wir diesen Begriff auch fassen wollen, als Vorbild dienen. Die „National Association of Cost Accountants“ und das „Departement of Commerce“ der amerikanischen Regierung widmen diesen Fragen der industriellen *Organisation* ihre grösste Aufmerksamkeit. Leider sind die Veröffentlichungen dieser Stellen hierzulande kaum erhältlich. Allen bekannt ist aber die praktische Auswirkung amerikanischer Organisations-Grundsätze durch einen Mann geworden, dem wir uns nunmehr zuwenden wollen: Henry Ford. (Forts. folgt).

¹⁾ In der „S. B. Z.“, Band 83, Seite 246 (vom 24. Mai 1924).

Wehrbauten an geschiebeführenden Flüssen.

Wehrbauten werden gewöhnlich so bemessen, dass das höchste Hochwasser ohne Ueberschreitung der zulässigen maximalen Staukote abfliessen kann. Es wird somit im Oberwasser des Wehres der maximale Stauspiegel als zulässige Wasserspiegelkote angesehen und — im Bestreben, möglichst wenig bewegliche Teile zu haben — in Kauf genommen, dass die Wasserspiegel nach dem Bau auch bei vollkommen geöffnetem Wehr wesentlich höher liegen, als vorher. Nebenstehende Kurven (Abbildung 1) zeigen die Verhältnisse, wie sie bei vielen Wehrbauten mehr oder weniger vorhanden sind.

Es entsteht dadurch eine Stauwirkung nicht nur bei geschlossenem, sondern auch bei vollkommen geöffnetem Wehr, und diese verringert die Schleppkräfte und verursacht die bekannten Geschiebe-Ablagerungen im Staugebiet. Bezügliche Bedenken, die gelegentlich vor Erstellung solcher Wehrbauten geäussert wurden, hat man meist dadurch beruhigt, dass man in Aussicht stellte, im Staugebiet zu baggern. In der Praxis erwiesen sich diese Baggerungen aber vielfach als ungenügend, oder aus wirtschaftlichen und technischen Gründen nicht durchführbar. Man beginnt daher diesen Geschiebe-Ablagerungen wieder grössere Aufmerksamkeit zu schenken und nach andern Massnahmen zu suchen, um ihre schädliche Wirkung möglichst zu vermeiden.

Die einfachste und meist billigste Methode, um diese Ablagerungen von Zeit zu Zeit zu entfernen, oder wenigstens bedeutend zu vermindern, ist das Abschwemmen. Die neuen Wehranlagen sollen daher so gebaut werden, dass Abschwemmungen in wirksamer Weise möglich sind. Zu diesem Zwecke muss die Abflussmengenkurve an der Wehrstelle für das vollkommen geöffnete Wehr nicht höher liegen als vor dem Wehrbau, wenn es die besondern Verhältnisse erlauben sogar tiefer als diese. Die obige Kurve 2 sollte somit mit Kurve 1 zusammenfallen, wenn möglich noch tiefer liegen.

Beim Betrieb dieser Kraftwerke ist darauf zu achten, dass das Wehr bei starker Geschiebeführung wenn immer möglich vollkommen geöffnet wird, um das ankommende Material direkt durchzuschwemmen. Es ist bekanntlich schwieriger, einmal abgelagerte Geschiebemassen wieder in Bewegung zu bringen, als ankommendes Geschiebe direkt abzuleiten. Die betreffenden Wasserkraftanlagen brauchen dadurch nicht unbedingt vollständig ausser Betrieb zu kommen, wenn bei den Einläufen auf diesen Zustand Rücksicht genommen ist und es sich nicht um eine direkt in den Fluss eingebaute Anlage ohne Oberwasserkanal handelt.

Es empfiehlt sich, die Wasserfassung solcher Anlagen im konkaven Ufer von Flusskurven einzubauen, da sich das Geschiebe längs der konvexen Ufer bewegt, und solche Einläufe daher tief gehalten werden können, ohne dass Geschiebe hinein gelangt.

Während mit rollendem Geschiebe nur bei sehr grossen Wasserführungen zu rechnen ist, führen oft schon Mittelwasser sogenanntes suspendiertes Material, das sich im Staugebiet mit kleiner Wassergeschwindigkeit ebenfalls abgelagert. Das rollende Geschiebe bleibt in der Regel im eigentlichen Flussschlauch, das suspendierte Material verteilt sich jedoch auf das ganze Staugebiet. Diese Ablagerungen von feinem Material im Flussschlauch können durch Abschwemmung innert kurzer Zeit abtransportiert werden, dagegen ist eine Entfernung der Ablagerung auf breiten Vorländern in wirtschaftlichen Grenzen schwierig. Es ist daher zweckmässig, diese Ablagerungen auf den Vorländern durch teilweise Absenkung des O. W.-Spiegels bei trüber Wasserführung möglichst zu vermeiden. Es sind somit bei einem Wehrbau im Staugebiet die in Abbildung 2 ange deuteten Wasserspiegel-Verhältnisse anzustreben.

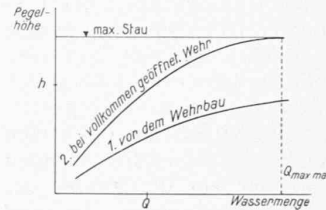


Abb. 1.