

Film – Labor – Flow-Charting. Mediale Kristallisationspunkte moderner Managementtheorie

In den wirtschaftlich turbulenten 1910er und 1920er Jahren ist Frank B. Gilbreth einer der weltweit bekanntesten Unternehmensberater. Als erster *Engineering Consultant* erkennt er die Potentiale, die mediale Verfahren wie Film, Zycklographie und Fotografie für das Unternehmensmanagement bereitzustellen und setzt sie gezielt in diesem Bereich ein.

Dies kommt nicht überraschend, denn schon seit ungefähr 1860 vollzieht sich ein Medialisierungsschub in der Wirtschaft. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts verdichten sich die verschiedenen im Einsatz befindlichen medialen Verfahren zu einem wirkmächtigen medialen a priori. Grafische Registrierapparate, Prozess- und Flow-Charts, nomographische Simulationsmodelle sowie Film bilden einen neuen graphisch-visuellen Modus der Wirtschaftssteuerung.

Zeitlich parallel dazu entstehen die grundlegenden Muster modernen Wirtschaftsmanagements.¹ Beide Entwicklungen, so meine These, bedingen sich

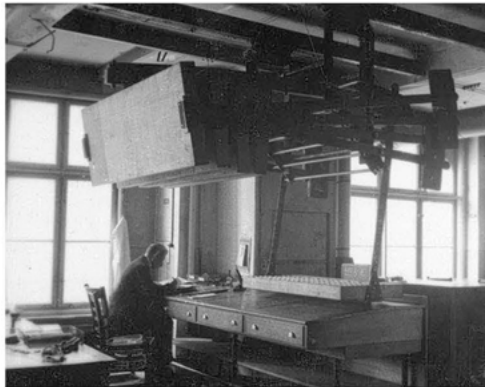


Abb. 1: *Charting-Department* zwischen 1910 und 1924. Die herunterschwenkbaren Tafeln erleichtern der Betriebsleitung das Vergleichen und Erstellen von Flow-Charts (Bildbestand Witte Nachlass, Nr. 1994-1291, Archiv Landesmuseum für Technik und Arbeit (LTA) Mannheim. Andrea Genrich und Petra Memmer sei für die Unterstützung der Archivrecherchen im LTA Mannheim gedankt).

1 Vgl. Yates: *Control through Communication*; Kocka: „Management in der Industrialisierung.“; Kocka: „Industrielles Management, Konzeptionen und Modelle in Deutschland vor 1914“.

gegenseitig. Erst durch die neue „vertafelte“² Wissensordnung medialer Anschaulichkeit werden traditionelle Leitungs- und Organisationsstrukturen der Wirtschaft durch die bis heute gültigen Vorgaben professionellen Managements ersetzt. Darüber hinaus nimmt das graphisch-visuelle Aufschreibesystem direkten Einfluss auf betriebliches Steuerungs- und Handlungswissen und prägt die zukünftige Form modernen Managements entscheidend mit.³

Wie im konkreten Fall mediale Verfahren den Sedimentationsprozess modernen Managements beeinflussen, untersucht die Fallstudie zu Frank B. Gilbreth. Er adaptiert filmische Verfahren der Wissenschaft für die Wirtschaft und bewirbt damit gleichzeitig seine Unternehmensberatung. Allerdings kämpft er zu seinen Lebzeiten mit technischen und finanziellen Hindernissen, die daraus resultieren, dass Verfahren aus der Wissenschaft nicht ohne weiteres in die Wirtschaft übernommen werden können. Sein Medieneinsatz ist Teil eines mühsamen Adaptionsprozesses, der mehr dem *trial and error* Prinzip als dem einer strukturierten Einführung entspricht. Eher ungewollt entsteht daraus die epistemische Figur des *Labors* als neue, zukunftsweisende Form der Wissensproduktion innerhalb wirtschaftlicher Zusammenhänge. Die Vorstellung, Führungs- und Steuerungswissen an einem zentralen, von der alltäglichen Produktion getrennten Bereich zu gewinnen, etabliert modernes Management als *externe* und *invasive* kulturelle Praktik innerhalb wirtschaftlicher Organisationsstrukturen.

1 Kontrollkrise: Externes und invasives Steuern und Führen als Medieninnovation

Vor dem ab 1860 einsetzenden Innovations- und Medialisierungsschub zeichnet sich wirtschaftliches Führen und Steuern durch face-to-face Kommunikation und direkte Anfeuerung am Arbeitsplatz aus:

Der direkte Kontakt des Leiters zum Personal und die Überschaubarkeit des Betriebs erlaubten es, auf bewußt geplante, feste Verteilung von Kompetenz und Funktion, auf eigens erdachte Kontrolleinrichtungen und auf die planmäßige Sicherung des Informationsflusses weitgehend zu verzichten. Der Leiter solcher Unternehmen, meist der Eigentümer selbst, wirkte durch regelmäßige Anwesenheit und Mitar-

2 Willers: „Graphisches Rechnen von K. Giebel“, S. 817.

3 Die Wirtschaftsgeschichte erklärt Managementinnovationen durch Marktstrukturen oder technologische Neuerungen ohne Berücksichtigung medialer Aspekte (vgl. u. a.: Chandler: *The Visible Hand*; Fligstein: *The Transformation of Corporate Control*).

beit, durch häufige Eingriffe und Anfeuerung, durch direkte Anordnungen und Aufsicht.⁴

Die Vergrößerung der Unternehmen und die Ausweitung lokaler Absatzmärkte führt zu einer Kontrollkrise⁵ direkter Steuerungspraktiken. Große Unternehmensorganisationen sind durch informelle Wissensstrukturen, wie face-to-face Kommunikation oder die in Handwerksgilden verbreitete sukzessive Weitergabe erlernter Fertigkeiten, nicht mehr zu steuern. Nur mit systematischer Speicherung und Kommunizierung betrieblicher Vorgänge sehen sich die Fabrikanten in der Lage, dem anwachsenden Regelungsbedarf zu begegnen. Dabei bedient man sich des Einsatzes bildgebender Verfahren⁶, um Wissen zu extrahieren und zu speichern.⁷

Gleichzeitig fungieren bildgebende Verfahren aber auch als generelle Kristallisationspunkte der Sagbarkeit: Ihre Materialität schafft neue diskursive Kanäle, an denen sich ein Bewusstsein für Steuerungs- und Führungsdefizite entwickelt und so das eigentliche Objekt der Managementtheorie (mit-)konstituiert. An ihnen lagern sich erste Sedimente eines allgemeinen Steuerungs- und Führungswissens ab, aus denen Form und Struktur modernen Managements hervorgehen.

Bildgebende Verfahren ermöglichen es schließlich, moderne Managementmethoden zu installieren, die sich durch eine gewisse Distanz zum eigentlichen Prozess der industriellen Leistungserstellung im Unternehmen auszeichnen. Sie isolieren sich zunehmend von anderen Bereichen des Unternehmens und werden zu einer eigenständig operierenden Einheit, die sich auch räumlich in Form des *Charting-* bzw. *Operations-Room* (vgl. Abb. 1) innerhalb der Unternehmensorganisation manifestiert.

Praktiken modernen Managements zeichnen sich demnach dadurch aus, dass sie innerhalb des Unternehmens als *extern* definiert sind. Außerhalb des betrieblichen Alltags situiert, wirken sie demzufolge *invasiv* auf bestehende Betriebsstrukturen des jeweiligen Unternehmens ein. Möglich wird der Prozess der Externalisierung nur deshalb, weil sich gleichzeitig ein autarkes, selbstreferenzielles Managementwissen bildet. Ein invasives Steuerungs- und Führungskonzept ist nur dort zu realisieren, wo eine eigenständige Wissensbasis, ohne direkte

4 Kocka: „Management in der Industrialisierung“, S. 138.

5 Vgl. Beniger: *The Control Revolution*.

6 Der Begriff der bildgebenden Verfahren zur Bezeichnung betrieblicher Visualisierungstechniken wird hier anderen Begrifflichkeiten vorgezogen, weil in der Umwandlung mathematischer oder betrieblicher Daten in Bilder der Prozess der Bildgebung im Mittelpunkt steht. Zwischen Bild und den Ausgangsdaten besteht demnach eine starke Korrelation.

7 Bezogen auf den Aspekt des Films siehe: Hediger/Vonderau: „Record, Rhetoric, Rationalization.“

Abhängigkeiten zu den alltäglichen betrieblichen Wissens- und Handlungsstrukturen, vorhanden ist. Zentraler Akteur innerhalb dieses Umschwungs des Managementverständnisses ist Frank B. Gilbreth. Im Rahmen seiner Tätigkeiten als Unternehmensberater verwendet er ab 1912 mediale Verfahren als Analyseinstrument und zur Auftragsakquise. Dadurch popularisiert er das Konzept eines zentralen *Motion Analysis Laboratory*, dem Prototypen des zusammenhängenden, isolierten und prozessualen Steuerungswissens.

2 Methodologie: Mediengebrauch als blinder Fleck medialer Historiographie

In einem Brief aus dem Jahr 1921 von Frank Gilbreth an Irene Witte, ebenfalls eine Unternehmensberaterin und seine engste Mitarbeiterin in Deutschland, betätigt sich Gilbreth als vehementer Bildkritiker:

I never laughed so much in my life as when I saw the picture of the scaffold reproduced in the reprint which you sent me. [...] I think that you should take this author to task and point out the supreme ignorance and ridiculousness of such a sketch. Surely no practical man would have any respect for any engineer who would recommend any such idiotic arrangement as the scaffold as shown.⁸

Hintergrund dieses resoluten Einsteigens sind weniger Fehler, die Gilbreth in einer Abbildung aus dem 1921 erschienenen Buch *Psychotechnik und Taylorsystem*⁹ von Karl A. Tramm zu erkennen meint, sondern die Tatsache, dass Tramm eine von Gilbreth entwickelte und bereits 1896 patentierte Erfindung¹⁰ plagiiert. Gilbreth und Witte, zwei strahlende Protagonisten des *efficiency-craze* der Jahrhundertwende, weisen hier auf eine zweite Seite dieser alle Gesellschaftsteile durchdringenden Bewegung hin. Neben hochfliegenden Utopien zur *Bestgestaltung* der Gesellschaft, gründet deren Erfolg auf technische und – wie im Falle des Plagiats von Tramm – auf ökonomische Akteure und Netzwerke.

Die wenigen medien- und kulturwissenschaftlichen Forschungsansätze¹¹, die das Verhältnis zwischen wissenschaftlich-medialen Verfahren und der Wirtschaft um 1900 thematisieren, blenden diese zweite, historisch-konkrete, Seite aus. Fast unaufhaltsam, so deren Annahme, sickern wissenschaftlich-mediale

8 Briefwechsel F.B. Gilbreth – I. Witte, Sig. 992, Nr. 1/2-17, Archiv LTA Mannheim.

9 Tramm: *Psychotechnik und Taylor-System*.

10 US-Pat. Nr. 554.024, patentiert am 04.02.1896, Patentbezeichnung: Scaffold, ein verstellbares Gerüst, um Maurerarbeiten zu erleichtern und zu beschleunigen.

11 Vgl. u. a.: Braun: *Picturing Time*; Rabinbach: *Motor Mensch*.

Diskurse um physiologische Ermüdungsstudien, thermodynamische Menschenbilder und die natürlichen Gesetze der Effizienz in die betriebswirtschaftliche Praxis ein. Sie gehen nicht von einem durch *Mediengebrauch* konturierten Vermittlungsprozess aus, sondern folgen der Prämisse einer allmählichen Wissensdiffusion. Die darauf folgende *Kybernetisierung* wirtschaftlicher Zusammenhänge erscheint so als logische Konsequenz eines alles umspannenden geistesgeschichtlichen Diskurses um Effizienzphantasien, Regelbarkeit und Kontrolle. Implizit gehen diese Ansätze von einer Kongruenz zwischen wissenschaftlichem und wirtschaftlichem Wissen aus. Trotzdem flottiert das Wissen nicht frei im Raum, da ihrem Modell zufolge die wissenschaftliche Erkenntnis der wirtschaftlichen Umsetzung stets vorausgeht. Fabriken, Betriebe und Unternehmen setzen demnach Neuerungen um, haben aber als eigene wirkmächtige Sphäre nur geringen Einfluss auf die neu adaptierten Wissensbestände aus der wissenschaftlichen Forschung.

Schwierigkeiten im Adaptionprozess von wissenschaftlicher Erkenntnis für die Wirtschaft werden so vehement unterschätzt. Trotz der Diskurse um Effizienz und Rationalisierung der 1910er und 20er Jahre ändert sich auf den *factory floors*, der Ebene des alltäglichen Wirtschaftens, nur wenig. Versuche, wissenschaftliche Theorien in wirtschaftliche Praxis umzusetzen, scheitern zu dieser Zeit auch deshalb regelmäßig, weil die zusammentreffenden Wissensformen und -kulturen zu unterschiedlich sind und sich demzufolge gerade nicht kongruent zueinander verhalten. Neben ökonomischen Zwängen, unter denen die beteiligten Akteure stehen, erschweren zusätzlich technische Probleme die Anwendung medialer Apparaturen in der Wirtschaft. Nicht zuletzt erweisen sich gewachsene Organisationsstrukturen der Wirtschaft als Hemmschuh angestrebter Innovationsprozesse. Für die Frage nach den Ursprüngen moderner Managementtheorie bedeutet dies, dass es sich dabei nicht nur um eine Übernahme einer geistes- oder ideengeschichtlichen Strömung handelt. Der konkrete Akt des Handelns und der Umsetzung hat einen gleichen, wenn nicht höheren Einfluss auf die Genese einer praktikablen Steuerungslehre für wirtschaftliche Zusammenhänge. Um diesen Umstand angemessen zu berücksichtigen, wird deshalb im Folgenden die Adaption wissenschaftlich-medialer Methodik für wirtschaftliche Zusammenhänge auf einer praxeologischen¹² Ebene am Beispiel von Frank Gilbreth nachvollzogen. Herausgearbeitet wird eine umfassende Topologie *epistemischer Verspätungen*, die mit Modelle einer allmählichen Wissensdiffusion bisher nicht aufzuschlüsseln sind.

12 Vgl. Bourdieu: Sozialer Sinn; ders.: „Strukturalismus und soziologische Wissenschaftstheorie“; ders.: „Der Habitus als Vermittlung zwischen Struktur und Praxis“.

3 Frank B. Gilbreth: Wissenschaft und Medien als Managementinnovation

Frank B. Gilbreth war zwischen 1912 und 1924 als Rationalisierungs- und Effizienzexperte tätig.¹³ In dieser Zeit stand er bei mehreren amerikanischen Unternehmen der Stahl-, Automobil- und Verpackungsindustrie als externer Unternehmensberater unter Vertrag. Sein Tätigkeitsfeld beschränkte sich aber nicht ausschließlich auf den amerikanischen Markt. Er nahm Rationalisierungsaufträge ausländischer Firmen an und unterhielt Geschäftsbeziehungen zu Irene Witte, einer deutschen Rationalisierungsexpertin.

Bekanntheit erlangte Gilbreth durch filmische Bewegungsstudien, die er, im Gegensatz zu anderen Effizienzexperten dieser Zeit, im Rahmen seiner Rationalisierungsaufträge einsetzte. Er filmte dazu einzelne Arbeitsabläufe in den Fabriken, um sie anschließend auf der Basis von Filmaufnahmen zu verbessern. Mediale Verfahren hatten dabei nicht nur den Zweck, Arbeitsabläufe sichtbar zu machen und zu modifizieren, sondern sollten gleichzeitig für eine kooperative Atmosphäre zwischen Arbeitern und der Unternehmensführung sorgen. Die Evidenz der Bilder würde für Transparenz bei Fragen nach Entlohnung und Umfang des Arbeitspensums sorgen und damit beiden Seiten faire Bedingungen garantieren. Mit dem Medieneinsatz verband sich eine für diese Zeit völlig neue Vorstellung von industrieller Arbeit, da sie psychologische Faktoren mitberücksichtigte. Frank Gilbreth und seine Frau, Lillian M. Gilbreth, eine promovierte Psychologin, vereinigten in ihrem Ansatz Medialität, Psychologie und ökonomisches Denken zu einer neuen, zukunftsgerichteten Perspektive auf wirtschaftliches Steuern und Führen.

Kultur- und Medienwissenschaftler haben diese medialen Aspekte aufgegriffen und darin die Einführung des Films als analytisches und zugleich disziplinierendes Werkzeug in die Industrie erblickt.¹⁴ Gilbreth und sein filmisch-mediales Schaffen sei demnach nichts anderes als die Fortführung eines Disziplinar- und Überwachungsregimes mit neuen Mitteln. Er fragmentiere¹⁵ die menschlichen Bewegungen in den Filmbildern, um sie anschließend zu rekombinieren und am Ende die Arbeiter mit den filmischen Bildern zu instruieren. Hinter diesen Aussagen steht eine auf Aspekte der Macht fokussierte Perspektive. Der Inhalt, das mit den filmischen Bildern verbundene Wissen, wird alleine in Hinsicht auf die stattfindende Arbeiterdisziplinierung interpretiert.

13 Vor 1912 war Gilbreth als selbständiger Bauunternehmer mit der Bestgestaltung des Mauerhandwerks befasst. Seine Laufbahn als Unternehmensberater endete 1924 durch seinen frühen Tod.

14 Vgl. Braun: *Picturing Time*; Reichert: „Der Arbeitsstudienfilm“

15 Foucault: *Überwachen und Strafen*, S. 173.

Wären diese Aussagen gültig, müssten zwei Vorannahmen in Bezug auf die Tätigkeit von Gilbreth gegeben sein: Zum einen muss sein Medieneinsatz für die konkreten Arbeitsplatzrationalisierungen und -disziplinierungen in der Fabrik signifikant sein; zum anderen wird davon ausgegangen, dass Gilbreth mit seinen Tätigkeiten prinzipiell erfolgreich war. Beide Vorannahmen halten einer genaueren Überprüfung nicht Stand. Das Hauptproblem ist schnell benannt: Die Programmatik, die Gilbreth mit seinen Filmen verband, war nur mäßig erfolgreich und wurde in den seltensten Fällen so eingesetzt wie in seinen Schriften beschrieben. Tatsächlich wurden fast alle seiner Rationalisierungsaufträge in der Wirtschaft wegen Erfolglosigkeit vorzeitig von Seiten der Auftragsgeber gekündigt und erreichte Veränderungen in den jeweiligen Betrieben am Ende wieder rückgängig gemacht.¹⁶ Trotzdem gilt sein Schaffen durchgängig als Meilenstein der Managemententwicklung.

Demnach muss die epistemologische Relevanz dieses medialen Technologieimportes in die Wirtschaft anders zu interpretieren sein. Meine Antwort darauf ist, dass eine mediale Epistemologie der Wissensproduktion und -visualisierung in der Wirtschaft Einzug hält, die unter dem Überbegriff des *laboratorial knowledge* zu fassen ist. Zentraler Kristallisationspunkt dieses Umschwungs ist das Labor. Es bündelt die aufkommenden Medieninnovationen und etabliert zugleich einen neuen Wissensraum innerhalb der industriellen Organisationsstruktur.

4 Rationalisierungsexperimente bei der Auergesellschaft

Paradigmatisch für das Scheitern von Gilbreth steht der an ihn vergebene Auftrag zur Rationalisierung der *Deutschen Gasglühlicht AG* (Auer-Gesellschaft), eines der damals größten Industrieunternehmen in Berlin.¹⁷ Die Auergesellschaft war ein Risikokapitalinvestment Berliner Banken zur Verwertung des Gasglühlichtpatents.¹⁸ Gilbreth wurde mit dem Auftrag betraut, die so genannte *Lampenstadt*, einen ausgedehnten, erst 1907 errichteten, Industriekomplex in Berlin-Fried-

16 Weitere Beispiele ohne dauerhaften Erfolg waren Aufträge der *New England Butt Company*, einer Gießerei in Providence und der *Herrmann-Aukam Company*, einer Fabrik für Taschentücher in New Jersey.

17 Gilbreth bekam diesen Auftrag, weil er bei einem Treffen mit dem Verein Deutscher Ingenieure mit Hilfe einiger Filmvorführungen Georg Schlesinger von seinen Bewegungsstudien überzeugte. Er stellte anschließend den Kontakt zur Auergesellschaft her (vgl. Price: *One Best Way*, S. 238).

18 Als Aktiengesellschaft war die Auergesellschaft Neuerungen gegenüber aufgeschlossen. Ähnliche Besitzstrukturen weisen die von Yates in *Control through Communication* untersuchten Eisenbahngesellschaften auf, die ihrerseits in den USA eine Vorreiterstellung bei der Einführung systematischer Managementmethoden einnahmen.

richshain, mit Hilfe der wissenschaftlichen Betriebsführung profitabler zu machen. Bei dem Versuch, dort ein Produktionssystem nach den Prinzipien der wissenschaftlichen Betriebsführung zu installieren, scheiterte Gilbreth auf ganzer Linie. Interessant ist nicht so sehr, dass Gilbreth keinen Erfolg hatte, sondern welche Rolle die von ihm eingesetzten bildgebenden Verfahren bei diesem misslungenen wirtschaftlichen Organisationsexperiment einnahmen.

Ursächlich für seinen Misserfolg war die fehlende Kooperationsbereitschaft zwischen Gilbreth und der Arbeitnehmerschaft. Der wissenschaftlich objektive¹⁹ Charakter filmischer Verfahren reichte nicht aus, den vehementen Eingriff in die bestehende Organisationsstruktur zu rechtfertigen. Die Belegschaft akzeptierte die Filmaufzeichnungen zu keiner Zeit als neutralen Vermittler zwischen den Beschäftigten und der Fabrikleitung. Sowohl von Seiten der Arbeiter als auch von Seiten der Abteilungsleiter und anderer Vertreter der mittleren Führungsebene wurde mit offenen und versteckten Mitteln gegen das Projekt opponiert. Obwohl er in seinen theoretischen Schriften den Medieneinsatz damit begründet, besonders die Zusammenarbeit zwischen Managern und Arbeitern stärken zu wollen, gelang es ihm nicht, den Widerstand der Arbeiterschaft zu überwinden. Ganz im Gegenteil provozierte seine Präsenz offene Ablehnung der Arbeiter gegenüber seiner Vorgehensweise. Im April 1914 fand eine Versammlung von etwa 600 Arbeitern der Auergesellschaft statt, in der Mitbestimmung bei den Veränderungen durch Gilbreth gefordert wurde. Im selben Monat erschien in einem populären deutschen Magazin ein ablehnender Artikel über den Taylorismus, illustriert mit Bildern von Gilbreths Rationalisierungsauftrag aus der *New England Butt Company*. Danach wurde er nicht nur mit Frederick W. Taylor gleichgesetzt, sondern wegen seines Mediengebrauchs als der noch Perfidere der Beiden charakterisiert: „Gilbreth is the worst of all because he puts the movies after the poor peepul [sic].“²⁰ Die zunehmende Ablehnung²¹ des Taylorismus in gewerkschaftlichen Kreisen führte zu einem erneuten Treffen der Belegschaft. Der dort verabschiedete Beschluss verlangte für Gilbreth ein generelles Zutrittsverbot zu den Fabriken der Auergesellschaft.²²

Erst Ende 1914 erreichten Gilbreth und seine Assistenten zögerliche Fortschritte bei der Umstellung des Produktionsprozesses auf dem *factory floor*. Der vermeintliche Erfolg beruhte darauf, das Vertrauen eines Arbeiters, der über eine gewisse Reputation unter den Arbeitern verfügte, gewonnen zu haben.²³

19 Vgl. Daston/Galison: „Das Bild der Objektivität“.

20 Price: One Best Way, S. 266, zit. n. Brief F.B. Gilbreth an L.M. Gilbreth, 23.04.1914.

21 Zur selben Zeit setzte der US-Senat die *Hoxie-Commission* ein, um die Auswirkungen des Taylorismus zu untersuchen. Europäische Gewerkschaftskreise rezipierten deren kritische Kommentierungen zeitnah.

22 Vgl. Price: One Best Way, S. 266f.

23 Price: One Best Way, S. 287.

Er erklärte sich bereit, an filmischen Aufnahmen teilzunehmen und sich für die Idee der wissenschaftlichen Betriebsführung einzusetzen. Der Erfolg relativierte sich allerdings unter den gegebenen Umständen. Da wegen der allgemeinen Mobilmachung im August 1914 die jüngere Belegschaft zum Militärdienst eingezogen²⁴ wurde, verschwanden die widerspenstigen Arbeiter einfach in den Schützengräben. Diese, für den Restrukturierungsprozess günstige Situation, erkannte die Unternehmensleitung der Auer-Gesellschaft und ermutigte Gilbreth zu einem schnelleren Vorgehen. Ein Großteil der Belegschaft war zu diesem Zeitpunkt allerdings schon nicht mehr am Leben.

Fehlende Kooperation der Arbeiter erlaubte bis 1914 keinerlei Rationalisierungsmaßnahmen in der eigentlichen Produktion. Also begann sein Team in den Abteilungen des Verkaufs, der Lagerhaltung, des Vertriebs und der Verwaltung mit der Umstellung auf die wissenschaftliche Betriebsführung.²⁵ In der Versand- und Verpackungsabteilung setzte er die schon bei früheren Aufträgen in den USA entwickelten Modelle zur Bestgestaltung des Verpackungsvorgangs durch.²⁶ In der Verwaltung führte er die ebenfalls schon in den USA erprobten Verfahren zur Beschleunigung des Schreibmaschinenschreibens bei den Sekretärinnen ein.²⁷ Für die Lagerhaltung erstellte er einen Reorganisationsplan aller Warenströme. Ziel war es, den Bestellvorgang zu formalisieren, jeweilige Zuständigkeiten der beteiligten Abteilungen zu dokumentieren und den Prozess damit einer zentralen Steuerungsinstanz von außen zugänglich zu machen. Dazu entwickelte das Büro Gilbreth ein *Flow-Chart*²⁸, das sämtliche Warenströme innerhalb der bestehenden Unternehmensorganisation schriftlich und bildlich festhielt.

Obwohl die Angestellten überwiegend kooperierten, ergaben sich auch hier ernsthafte Probleme, die das neue System behinderten. Fühlten sich auf dem *factory floor* die Arbeiter durch höheres Arbeitstempo und intensivere Kontrolle bedroht, waren es in den *white-collar* Abteilungen die Abteilungsleiter und leitenden Angestellten, die sich durch die wissenschaftliche Betriebsführung in die Enge getrieben sahen. Dort regte sich Widerstand, weil man die Beschneidung von Kompetenzen und die damit einhergehende Herabstufung der ei-

24 Listen der zum Kriegsdienst Eingezogenen, A Rep. 231, Nr. 1529, Landesarchiv Berlin.

25 In der Verpackungsabteilung arbeiteten überwiegend Frauen. Der dort erwartbare Widerstand war geringer als auf dem *factory floor*, mit einem hohen gewerkschaftlichen Organisationsgrad. Ähnliche Gründe begünstigten die Fortschritte bei der Neugestaltung der Verwaltung.

26 Vgl. *Method of Packing Soap*, in: *The Original Films of Frank B. Gilbreth*; eine 1948 von James S. Perkins zusammengestellte Auswahl der Gilbreth Filme aus den Jahren 1912 -1924, Preling Collection, Library of Congress.

27 Vgl. *Price: One Best Way*, S. 253.

28 Schematische Darstellung der Arbeitsabfolge einer Bestellung bei der Glühkörperfabrikation, Sig. 992, Nr. 3/10-9, Archiv LTA Mannheim.

genen Tätigkeit befürchtete. Mutmaßungen, die, folgt man den Prinzipien der wissenschaftlichen Betriebsführung, nicht unbegründet erschienen. Außer den Arbeitern begannen nun auch Teile der mittleren Führungsebene die Bemühungen von Gilbreth zu torpedieren. Anweisungen wurden nicht ausgeführt, verzögert oder grundsätzlich in Frage gestellt. Zudem wurde versucht, Eignung und Kompetenz von Gilbreth und seinen Assistenten zu diskreditieren.²⁹ Geringe Rationalisierungsfortschritte und der Beginn des Ersten Weltkrieges sorgten dafür, dass die Auergesellschaft den Beratervertrag 1914 aufkündigte. Anschließend wurden schon implementierte Veränderungen auf den Stand von 1912 rückgebaut.³⁰

5 Epistemisches Scheitern: Labor, Film und Consulting als Medienverbund

Das Beispiel der Auergesellschaft steht paradigmatisch für die geringe Relevanz bildgebender Verfahren bei konkreten Effizienz- und Rationalisierungsbemühungen der 1910er und 1920er Jahre. Trotzdem bleibt die Frage nach deren epistemischen Relevanz bestehen, wenn sie offensichtlich ihren eigentlichen Zweck, die Disziplinierung und Instruierung der Arbeiter durch Kooperation, verfehlten.

Eine Antwort auf diese Frage geben Gilbreths Tätigkeiten innerhalb der im Entstehen begriffenen Branche der Unternehmensberatung. In diesem noch relativ neuen Betätigungsfeld bestand ein reger Wettbewerb zwischen kleineren inhabergeführten Beratungsbüros, dem sich auch Gilbreth stellen musste. Die Industriebetriebe griffen hier bevorzugt auf einzelne profilierte und bekannte Persönlichkeiten wie Frederick W. Taylor und seine Gefolgsleute zurück. Unternehmensberatung war, aufgrund geringer Erfahrungswerte bei der Zusammenarbeit mit dieser noch jungen Branche, in hohem Maße Vertrauenssache. Da Gilbreth nicht zum engen Kreise der Anhänger Taylors zählte und auch über keinerlei akademische Reputation verfügte, sondern nur auf eine krisengeschüttelte Karriere als Bauunternehmer zurückblicken konnte, musste er zwangsläufig mehr in die Bekanntheit seines Consulting-Büros investieren. Filme und Bilder waren demnach auch immer Teil des Marketings, um sich und seine Consulting-Firma in der Öffentlichkeit zu situieren. Die Bedeutung der visuellen Produktion bei Gilbreth einzig auf den Aspekt des Marketings zu reduzieren, wie es der Argumentation von Brian Price³¹ zu entnehmen ist, greift aber zu kurz.

29 Vgl. Price: *One Best Way*, S. 255.

30 Vgl. ebd., S. 295.

31 Ebd.

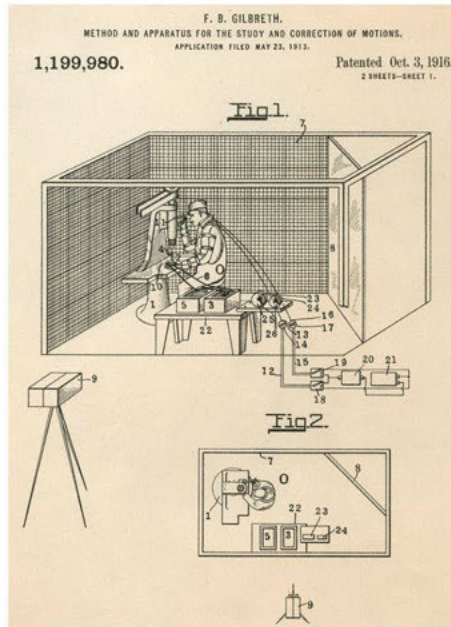


Abb. 2: Draufsicht und Schrägsicht des *Micro-Motion Analysis Laboratory* von Frank Gilbreth (Frank B. Gilbreth Patente, Sig. 992, Nr. 3/6-10, Archiv LTA Mannheim).

Gilbreths bildgebende Verfahren tangierten darüber hinaus rechtliche Aspekte und hatten überdies direkte Auswirkungen auf den wissenschaftlichen Diskurs über Rationalisierung und Managementsystematik. In diesem Sinne ist die Relevanz der Bilderproduktion am besten dadurch zu erfassen, dass man sie als Teil eines Medienverbundes versteht, der Auswirkungen in verschiedenste Bereiche zeitigt.

Gilbreth nutzte seine Bilder nicht nur als Marketinginstrument, sondern setzte sie auch gezielt dazu ein, justiziable Alleinstellungsmerkmale zu generieren. 1913 meldete er ein Patent mit dem Titel *Method and Apparatus for the Study and Correction of Motions* (vgl. Abb. 2) an. Dem Antrag, der den Zyklographen und das Labor-setting seiner Analyse-methode beschrieb, wurde 1916 stattgegeben.³² Während die *Time and Motion Studies*³³ von Frederick W. Taylor als ein eher unspezifisches Konzept nicht patentiert werden konnten, war Gilbreth in der

32 US-Pat. Nr. 1.199.980, eingereicht am 23.05.1913, patentiert am 03.10.1916, Patentbezeichnung: *Method and Apparatus for the Study and Correction of Motions*. Zentrale Bedeutung hatte der Zyklograph. Er zeichnete Bewegungen auf, indem man Probanden Glühbirnen an deren Extremitäten befestigte und diese vor dunklem Hintergrund als Lichtspuren mit Hilfe einer filmischen Dauerbelichtung aufzeichnete.

33 Taylors Zeitstudien basierten auf der Kontrolle der Arbeiter durch Arbeitsinspektoren, die direkt am Arbeitsplatz mit Hilfe einer Stoppuhr die benötigte Zeit für

Lage, sein *Micro-Motion Analysis Laboratory* rechtlich zu schützen, auch wenn das Prinzip dahinter ebenso unspezifisch war wie die Methoden Taylors.

Mediale Verfahren ermöglichten Gilbreth nicht nur eine erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit. Gleichzeitig gelang es ihm, allgemein verfügbares Wissen zu privatisieren, indem er es einfach als Teil seiner Medientechnologien (mit-) patentierte. Seinen Consulting Ansatz konnte er fortan als *lab-based* und damit als wissenschaftlich präzise bewerben. Mit der Erlangung des Patentes hielt sich Gilbreth zudem nicht mehr an die Konventionen der Scientific Community. Er erklärte seine Methode zum Firmengeheimnis und war nicht länger bereit, Ergebnisse seiner Laborstudien transparent und damit nachvollziehbar zu gestalten.

Sein Bewegungslabor (vgl. Abb. 3) wurde inhaltlich zu einer wissenschaftlichen Black Box und gleichzeitig zum zentralen Argument seiner PR-Strategie, die seinen Ansatz als *The Gilbreth Method* bewarb.³⁴ Neben den klassischen Kommunikationskanälen, wie Zeitschriften oder Zeitungen³⁵, in denen er viele redaktionelle Artikel über die Überlegenheit des Labors als Wissens- und Erkenntnisraum der Wirtschaft platzierte, organisierte er regelmäßig Intensivkurse



Abb. 3: Ansicht des Bewegungslaboratoriums, eingerichtet in einer Fabriketage der New England Butt Company (Bildbestand Witte Nachlass, Nr. 2005-765, Archiv LTA Mannheim).

einzelne Produktionsschritte maß. Hauptziel war es, das *soldiering*, die mutwillige Verzögerung des Arbeitstempos, zu bekämpfen (vgl. Taylor: „Shop Management“).

34 Siehe z. B.: Informationsbroschüren *The One Best Way to Do Work*, Sig. 996, Nr. 2/1-116, Archiv LTA Mannheim.

35 Vgl. z. B.: „Now You Can Map a Motion“, in: *Providence Sunday Journal*, 15.06.1913, Sig. 996, Nr. 2/7-35, Archiv LTA Mannheim.

unter dem Titel *The One Best Way to do Work* an amerikanischen Universitäten und Business-Schools³⁶. Ebenfalls präsentierte er seine Methodik bei den wichtigsten Industriemessen³⁷ (vgl. Abb. 4). Als Konsequenz seiner Medienverbundstrategie wurde laborales Wissen zu einem Synonym für Wissenschaftlichkeit innerhalb wirtschaftlicher Strukturen. Gilbreth hatte das Labor erfolgreich als den Königsweg angemessener Industrierationalisierung in der Öffentlichkeit verankert.

Anders als die systemischen Ansätze Taylors, die eine komplette Restrukturierung ganzer Unternehmen als Voraussetzung hatten, versprach das Labor einen pragmatischen, sichtbar nachvollziehbaren Wandel. Mit der Situierung des Labors innerhalb des jeweiligen Unternehmens war es möglich, sich auf die dortigen Umstände einzustellen und ohne starre Vorgaben direkt auf betriebliche Vorgänge zu reagieren, wie Gilbreth ausführte:

Alle zur Verrichtung der Arbeit und zur Messung der Bewegung nötigen Instrumente stehen dem Beobachter zur Verfügung, und die bei den einzelnen Arbeiten ermittelten Daten sind genauer und zuverlässiger, als wenn die Untersuchung unter Werkstattverhältnissen und den dort herrschenden Ablenkungen vorgenommen worden wären. Sobald die beste Art der Arbeitsausführung mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Werkzeuge im Laboratorium ermittelt sind, werden die zur Erzielung dieses Ergebnisses erforderlichen Arbeitsverhältnisse in der Werkstatt so weit geändert, bis sie den im Laboratorium vorherrschenden gleichkommen.³⁸

Verbesserungen konnten vor ihrer Implementierung ohne Risiko für den laufenden Betrieb des Unternehmens im Labor experimentell überprüft und angepasst werden. Gleichzeitig garantierte das Labor-*setting* die Anmutung wissenschaftlicher Präzision, was die spätere Adaption in der industriellen Produktion erleichterte. Die pragmatische Vorgehensweise von Gilbreth setzte sich auch deshalb durch, weil konkurrierende Unternehmensberater große Probleme bei der Einführung der rein systemisch argumentierenden wissenschaftlichen Betriebsführung (Taylorismus) hatten. Taylor, der wie Gilbreth als Effizienzexperte auftrat, musste eine Reihe von Fehlschlägen bei der Rationalisierung von Industrieunternehmen hinnehmen. Zudem bestanden erhebliche Unterschiede zwischen dem von ihm proklamierten Taylor-System und der betrieblichen Re-

36 Vgl. Briefwechsel F.B. Gilbreth-I. Witte, Sig. 992, Nr. 2/1-11; Briefwechsel L.M. Gilbreth-I. Witte, Sig. 992, Nr. 2/1-20, Archiv LTA Mannheim.

37 Vgl. u. a. Briefwechsel I. Witte-Hellmich, 18. 02.1921, Sig. 996, Nr. 6/13-129, Archiv LTA Mannheim.

38 Gilbreth: Bewegungsstudien, S. 8.

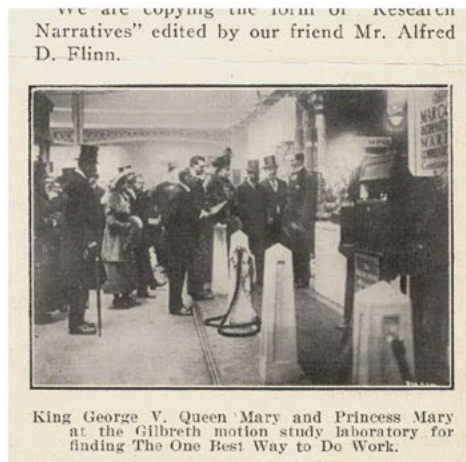


Abb. 4: Ausschnitt aus der regelmäßig erscheinenden Rundschau Broschüre, *Gilbreth's The One Best Way to do Work*. Als Teil der Öffentlichkeitsstrategie berichtete sie über Neuigkeiten und Erfolge Labor gestützten Consultings (Rundschau: *Gilbreth's The One Best Way to Do Work*, Sig. 992, Nr. 2/1-116, Archiv LTA Mannheim).

alität bei dessen Einführung. Demzufolge stand das starre Taylorsystem auch für das Auseinanderbrechen bisher gut funktionierender Firmenkulturen, wie es 1913 die Streiks bei Bosch und Renault zeigten.³⁹ Witte bilanzierte 1928 über Taylor: „Sein System wurde aber auch in diesem Lande [Deutschland], wie in keinem anderen, nicht einmal in Amerika, anerkannt und eingeführt.“⁴⁰

Gilbreths Ringen um Aufmerksamkeit tangierte aber auch ganz direkt den wissenschaftlichen Diskurs über die Bestgestaltung von Arbeit. Gilbreth und seine Anhänger begannen Taylors Zeitstudien als wenig präzise und damit unwissenschaftlich zu attackieren. Während sich Taylors Methode auf die Stoppuhr als Instrument der Zeitmessung und die Beobachtungsgabe der jeweiligen Arbeitsinspektoren stützte, argumentierte Gilbreth, dass nur die Laborsituation und die darin vorgenommene *objektive* Aufzeichnung durch Film wissenschaftlichen Ansprüchen genüge.

Das Element einer Bewegung, manchmal eine Zeit von weniger als ein Tausendstel einer Minute umfassend, dem Auge kaum sichtbar, kann von einem Beobachter, selbst wenn er mit einer ganz kurzen Reaktionszeit und mit der besten Stoppuhr der Welt ausgestattet ist, nicht festgehalten werden.⁴¹

39 Vgl. Homburg: „Anfänge des Taylorsystems in Deutschland vor dem ersten Weltkrieg“.

40 Witte: F.W. Taylor, S. 6.

41 Witte: Kritik des Zeitstudienverfahrens, S. 25.

Noch eindeutiger äußerte sich Gilbreth 1920 anlässlich eines Vortrags vor der amerikanischen Taylor-Gesellschaft, indem er zu bedenken gab, dass die Stoppuhr zwar zur Zeit ihrer Einführung im Jahre 1903 das genaueste Verfahren war, sich dies aber mit dem technischen Fortschritt geändert habe:

Heute ist die Stoppuhr im Gegensatz zu einem [filmischen] Verfahren, das die entstehenden Bewegungen und die umgebenden Verhältnisse gleichzeitig mißt und festhält, als ganz minderwertig zu bezeichnen [...], da sie nicht das Beste, das vorhanden ist, fest- und erhält.⁴²

Diese Anschuldigung der Unwissenschaftlichkeit des Stoppuhr-Verfahrens, basierend auf dessen Ungenauigkeit, war rein strategischer Natur. Gilbreth selbst führte seine Arbeitsstudien keineswegs ausschließlich im Labor durch. Auch er verwendete normale Beobachtungsstudien mit der Stoppuhr. Viele seiner Filme und Chronofotografien entstanden sogar erst nach Beendigung der jeweiligen Arbeitsstudie.⁴³ Sie wurden alleine zu Zwecken der Außenwirkung hergestellt und um die Illusion wissenschaftlicher Genauigkeit zu wahren. Doch die Wissenschaftlichkeit seiner Methode rechtfertigte er nicht durch die Gegenüberstellung von Stoppuhr und Film. Film war nicht per se als wissenschaftliches Instrument anerkannt. Erst indem Gilbreth den Film mit der kontrollierten Umgebung des Labors koppelte, wurde Film zu einer wissenschaftlich relevanten, weil objektiven, Registrierapparatur.

Gilbreth stellte eine Reihe filmischer und photographischer Aufnahmen her, die von der Überlegenheit der filmisch-laboralen Kopplung zeugen sollten. Die aus einem Bewegungsstudienfilm stammenden Filmstills der Abb. 5 zeigen eine Typistin in einem *Micro-Motions Analysis Laboratory*. Schon bei diesen Aufnahmen waren Zweifel ob deren wissenschaftlich-analytischen Eignung angebracht. So entsprach die leicht schräge Filmachse eher dem Versuch, eine möglichst repräsentative Gesamtaufnahme der Situation anzufertigen. Für die geometrisch-relationale Zuordenbarkeit der Bewegungsaufnahmen wäre der 90 Grad Winkel



Abb. 5: Filmstills aus dem Arbeitsstudienfilm: *Training of a Champion Typist* (Filmstills aus: *The Original Films of Frank B. Gilbreth*, eine 1948 von James S. Perkins zusammengestellte Auswahl der Gilbreth Filme aus den Jahren 1912 -1924, Prelinger Collection, Library of Congress).

42 Vortrag F. B. Gilbreth, zit. n. Witte: Kritik des Zeitstudienverfahrens, S. 26.

43 Price: *One Best Way*, S. 196.

sicherlich unumgänglich gewesen. Gleichzeitig stellte Gilbreth, neben den repräsentativen Bewegungsstudienaufnahmen, auch Hochglanzfotos des gleichen Ablaufes her (vgl. Abb. 6). Sie zeigten zwar ein identisches Labor-*setting* wie auch der Bewegungsstudienfilm, allerdings mit einigen entscheidenden kompositorischen Korrekturen. Einerseits wurde die Beleuchtungssituation verändert, indem ein Fenster geöffnet und die Person schräg davor positioniert wurde, andererseits wurde die Tiefenwirkung verstärkt, indem Beleuchtungselemente und graphische Hintergrundplatten in den Vordergrund gerückt wurden. Beide Operationen sorgten für eine Dramatisierung der Beleuchtungssituation und verliehen der an für sich sachlichen Atmosphäre des Labors einen Hauch von Glamour und Extravaganz. Das Labor wurde zu einer popularisierten Repräsentation wissenschaftlicher Evidenz, indem man ihr paradoxerweise alle funktionalen Elemente wissenschaftlicher Sichtbarkeit entzog.

Den wissenschaftlichen Charakter des Labors unterstrichen wiederum Stereoskopien, in denen gerade die Repräsentanten objektiver Exaktheit in den Vordergrund traten. Messapparaturen, geometrische Tafeln, der überwachende Laborleiter und die Versuchsperson veranschaulichten im Zusammenspiel mit dem räumlichen Perspektiveffekt der Stereographie die Überlegenheit des Laborraumes als Wissensraum (vgl. Abb. 7a und b). Durch diese visuelle Präsenz wurde das Labor zur prägenden epistemologischen Figur und damit zu einem Modell, wie es Wissensproduktion im Bereich von Betriebsführung und -steuerung zu operationalisieren galt. Das Labor stand für die Effizienz und Praktikabilität eines zentralisierten und isolierten Wissensraums innerhalb



Abb. 6: Glamorizing the Lab (Bildbestand Irene Witte Nachlass, Nr. 2005-769, Archiv LTA Mannheim).

wirtschaftlicher Organisationen. Da das aufkommende Management auf diese zentralisierten, in sich abgeschlossenen Wissensbestände angewiesen war, formte sich das Management als eine kulturelle Praktik – analog zum Labor – als eine ebenfalls isolierte und damit *externe* Funktion innerhalb der Unternehmensorganisation.

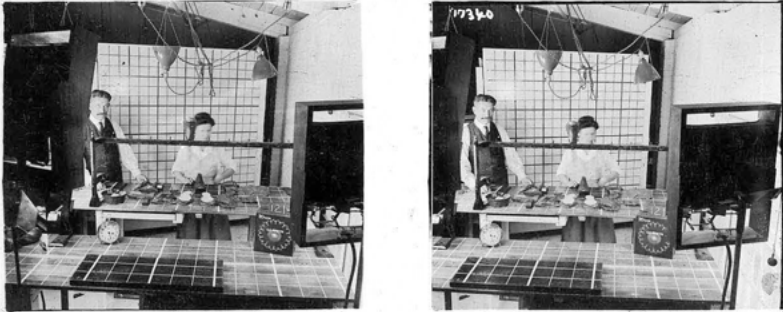


Abb. 7a und b: Stereographie: Labor als Garant wissenschaftlicher Objektivität (Bildbestand Irene Witte Nachlass, Nr. 1994-1205, Archiv LTA Mannheim).

Gilbreth war demnach nicht so sehr mit der Einführung des Films oder medialer Verfahren in die Wirtschaft befasst. Stattdessen stellte er mit dem Labor eine formalisierte Routine zur Verfügung, die der Unternehmensführung, welche immer noch mit den Nachwirkungen der wirtschaftlichen Kontrollkrise zu kämpfen hatte, eine Unsicherheitsreduktion ermöglichte. Gilbreth popularisierte das *Laboratorial Knowledge* als modernes und objektives Verfahren zur Generierung von Steuerungs- und Lenkungswissen. Doch als wissensgenerierendes Verfahren setzte er es zu seinen Lebzeiten nur sehr selten ein. In der Regel nahm es die Rolle des öffentlichkeitswirksamen Bilderproduzenten ein, was aber dessen Popularität keinen Abbruch tat. Ausschlaggebend für diese epistemischen Verspätungen waren finanzielle und medientechnische Gründe, weswegen sich Gilbreth zwar des Potentials medialer Verfahren bewusst war, sie aber dennoch nur selten einsetzte.

6 Epistemische Verspätung durch Adaption: Wissenschaftlich-mediale Verfahren in der Wirtschaft

Gilbreths Medienapparaturen basierten maßgeblich auf den, ausgangs des 19. Jahrhunderts unternommenen, physiologischen Studien von Etienne-Jules Marey.⁴⁴ Zentrale Innovation Mareys war die erstmalige Koppelung filmisch-foto-

44 Marey: Die Chronophotographie.

grafischer Verfahren mit dem Konzept des Laboratoriums. Der Ausgangspunkt, um den Film für die Wissenschaft in Dienst zu nehmen, lag in den technischen Verbesserungen, die Marey an den chronophotographischen Registrierapparaten vornahm. Grundlegend aber war die Zusammenführung von Film und Labor zu einem *heterogenen Ensemble*⁴⁵. Auf der einen Seite standen chronophotographische Aufzeichnungstechniken und -praktiken, auf der anderen Seite die räumliche Disposition des Labors und die damit verbundenen Verfahren der Objektivierung. Filmische Verfahren erzeugten innerhalb des abgeschlossenen und kontrollierten Raumkonzeptes des Labors fortan Bilder, die den analytischen Parametern wissenschaftlicher Logik entsprachen.⁴⁶

Diese Medieninnovation erlaubte die wissenschaftliche Aufzeichnung von Bewegungen, wenn gleichzeitig eine Reihe an Vorbedingungen erfüllt waren. Entscheidend war die Kopplung mobiler chronophotographischer Apparaturen an das statische Konzept des Labors. Gleichzeitig beschränkte das filmische Aufzeichnungsverfahren die dort möglichen Analysen auf kurze Bewegungsabfolgen.⁴⁷ Während das Labor eine statische Verortung einforderte, erlaubte das Medium des Films nur kurze Aufnahmen. Folglich konnten nur kurze, in sich abgeschlossene oder repetitive Bewegungsabläufe einer wissenschaftlich-relationalen Betrachtung unterzogen werden. Es entstand eine Epistemologie bildgebender Verfahren: ein Rahmen räumlich-technologischer Verschaltungen, der Wissensproduktion ermöglichte und in der Ermöglichung gleichzeitig beschränkte. Diesen nutzte Gilbreth für die Wirtschaft um und übernahm unter der Hand die damit einhergehenden technischen und räumlichen Limitationen.⁴⁸

Die Adaption filmischer Verfahren für die Industrie, in anderen Worten die Einführung wissenschaftlicher Methodik der Wissensgenerierung in wirtschaftliche Zusammenhänge, warf eine Reihe ernsthafter Probleme auf. Die

45 Foucault: *Dispositive der Macht*, S. 119f.

46 Marey folgte der Idee des *neuen Rationalismus*, eine auf Descartes zurückgehende Vorstellung analytischer Wissenschaftlichkeit. Relevante Aussagen basieren demnach darauf, das Forschungsobjekt in möglichst kleine Einzelbereiche aufzuspalten und diese anschließend nach geometrisch-relationalen Gesetzmäßigkeiten zu untersuchen. Für flüchtige, mit dem bloßen Auge nicht wahrzunehmende Bewegungen war die filmische Aufzeichnung ein konsequenter Schritt hin zur Analyse menschlicher Bewegungen.

47 Der bei Bewegungsstudien eingesetzte Chronograph mit beweglicher Haut wurde aufgrund technischer Limitationen mit maximal vier Meter langen Negativstreifen bestückt. Dies erlaubte eine Aufnahmedauer von knapp fünf Sekunden (vgl. Marey: *Die Chronophotographie*, S. 28). Bei Gilbreth bestehen diese Einschränkungen fort. Zwar erlauben neue Entwicklungen der Filmtechnik durchaus längere Filmaufnahmen, die für wissenschaftliche Zwecke unabdingbare exakte Zeitsynchronisation der Aufnahmen war aber weiterhin nur für kurze Filmaufnahmen praktisch umsetzbar.

48 Vgl. Hoof: *'The One Best Way'*.

Schwierigkeiten gründeten nicht alleine auf den schon bei Marey vorhandenen technischen Einschränkungen, sondern ergaben sich ursächlich aus dem neuen wirtschaftlich-industriellen Kontext der wissenschaftlichen Methodik. Anders als Marey, der die Versuche in einer kontrollierten Laborumgebung durchführte, hatte Gilbreth mit den wechselnden Bedingungen eines laufenden Fabrikbetriebes zu kämpfen.

Aus medientechnischer Perspektive betrachteten die noch wenig ausgereifte Beleuchtungstechnik und die relativ lichtschwachen Objektive den Einsatz von Film in den oft verwinkelten und „recht dunklen Fabrikräumen“⁴⁹. Um kinematographische Aufnahmen überhaupt durchführen zu können, mussten starke Lichtquellen eingesetzt werden. Das wiederum störte den eigentlichen Zweck dieser Aufnahmen, deren Ideal die physiologische Aufzeichnung von Leistung in Abhängigkeit zur ausgeführten Bewegung darstellte.

Die bei kinematographischen Aufnahmen verwendeten künstlichen Lichtquellen zeigen unter gewissen Umständen schädliche Einflüsse auf die von ihrem Licht betroffenen Personen. Am häufigsten sind Augenentzündungen und Veränderungen der Haut entsprechend dem Sonnenbrand.⁵⁰

Neben der körperlichen Beeinträchtigung des gefilmten Arbeiters, die sicherlich nicht seine Kooperationsbereitschaft steigerte, waren die äußerlichen Einflüsse auch für das eigentliche Ziel, die wissenschaftliche Erfassung von Arbeitsabläufen, problematisch. Zwar hatte man nun die Möglichkeit, in einer authentischen Arbeitssituation Arbeitsvorgänge aufzuzeichnen, allerdings verzerrten die medialen Hilfsmittel diese so stark, dass der Vorteil sich wiederum aufhob. Von einer authentischen Arbeitssituation konnte nicht mehr gesprochen werden. Als Konsequenz dieses technischen Dilemmas wich man von den *factory floors* auf speziell dafür eingerichtete Film- und Bewegungslaboratorien aus.

Mit der zwangsweisen Verlagerung der Arbeitsstudien in die von den alltäglichen Produktionsprozessen hermetisch abgegrenzte Laborsituation konnte an die Leitidee der Wissenschaftlichkeit angeknüpft werden. Gleichzeitig jedoch verlor man den direkten Kontakt zur Belegschaft. Vorgänge innerhalb des Bewegungslaboratoriums waren den Blicken der Arbeiter entzogen. Die von Gilbreth beschworene Atmosphäre der Kooperation und des produktiven Miteinanders wurde mit der Abkoppelung der Arbeitsstudien von der eigentlichen Produktion verunmöglicht. Eine Mitarbeit der Arbeiter bei den Studien war nun auch immer eine Kooperation unter den isolierten Bedingungen des Labors. Ganz konkret bedeutete dies für die Belegschaft eine relativ starke Be-

49 Vgl. Fritze: „Kinematographie im Dienste der Industrie“, S. 124.

50 Thun: Der Film in der Technik, S. 162.

schneidung ihrer informellen Partizipationsmöglichkeiten bei Veränderungen im Produktionssystem. Hatte sie zuvor noch Kenntnis über die Abteilung und den konkreten Arbeitsschritt, der einer Veränderung unterzogen werden sollte, konnten sie den Vorgängen innerhalb der Bewegungslaboratorien nicht mehr folgen. Es war ihnen nicht mehr möglich, Veränderungen des Betriebsablaufs direkt auf dem *factory floor*, mit Hilfe eines informellen und diskreten Mitspracherechts zu beeinflussen. Aus dieser Perspektive betrachtet, war die Einführung laboralen Wissens gleichzeitig auch ein riskantes, gegen die bestehenden betrieblichen Wissens- und Handlungsmuster gerichtetes, Unterfangen. Indem man Wissen im artifiziellen Raum des Labors generierte, ohne es auf seine betriebliche Eignung aus erster Hand zu überprüfen, stieg das Risiko, dass der Adaptionsprozess fehlschlagen würde.

Trotz Verlagerung der Bewegungsstudien in die kontrollierte Laborumgebung, um den Schwierigkeiten ihrer industriellen Adaption zu begegnen, blieben technische Limitationen der Filmtechnik weiterhin bestehen. Die von Marey übernommenen technischen Grundlagen ließen auch weiterhin nur Aufzeichnungen kurzer, in sich abgeschlossener, Arbeitsabläufe zu. Allerdings war das kein Fortschritt gegenüber den etablierten Zeitstudien per Stoppuhr. Filmstudien brachten in Bezug auf die Zeitmessung, der zentralen, weil quantifizierbaren Leitwährung der Industrie, im Vergleich zur Stoppuhr keinerlei Vorteile. Filmische Bewegungsstudien waren nur die bebilderte Version der schon verbreiteten Stoppuhr. Die zusätzlichen Möglichkeiten, die der Film zweifelsohne für die Analyse und die Kommunikation innerhalb der Unternehmen bot, waren nicht evident und wurden deshalb nicht wahrgenommen. Erst die Verbreitung psychologischer Erklärungsmuster in die Bereiche Arbeit, Organisation und Management, Ende der 1920er Jahre, stellte Begrifflichkeiten zur Verfügung, um Vorteile filmischer Bewegungsstudien adäquat benennen zu können.

Abgesehen von den technischen Problemen und dem fehlenden Verständnis für die Möglichkeiten filmischer Analyseverfahren verhinderten auch deren schiere Kosten ihre Durchsetzung. So betrug 1913, vor Beginn der Inflation und ohne Berücksichtigung anfallender Folgekosten, der reine Einkaufspreis für den laufenden Meter Rohfilm 30 RM.⁵¹ Sämtliche zusätzlichen Ausgaben wie Entwicklungs- und Personalkosten fielen bei der Konkurrenz, die mit der preisgünstigen Stoppuhr ihre Zeitstudien durchführten, nicht an. Es galt also diesen Nachteil zumindest zu minimieren, indem die Kosten möglichst gering gehalten wurden. Zur Senkung der Kosten für Filmmaterial und -entwicklung⁵²

51 Fritze: „Kinematographie im Dienste der Industrie“, S. 124.

52 Besonders die Kosten für externe Dienstleister, die das Filmmaterial entwickelten, im Falle der Auergesellschaft die *Messter Filmgesellschaft*, sollten gesenkt werden (vgl. Briefwechsel I. Witte – F.B. Gilbreth, 29.11.1915, Sig. 992, Nr. 6/2-14, Archiv LTA Mannheim).

entwickelte Gilbreth ein ausgeklügeltes Verfahren der Mehrfachbelichtung. Dazu setzte er eine Blende ein, um

den Film so zu verdecken, dass nur ein bestimmter Teil exponiert wird. Nachdem der Film den Apparat ganz durchlaufen hat, wird er einfach umgedreht und ein weiterer Teil von neuem exponiert. Auf diese Weise konnten anfänglich viermal so viele Bilder, wie es ursprünglich möglich war, aufgezeichnet werden. Später konnte man auf diese Weise mit einem einzigen Film sogar 24 Aufnahmen machen, verbilligte also die Kosten ganz erheblich.⁵³

Mit dieser Methode konnte, wie in Abb. 8 zu sehen, das gleiche Filmmaterial bis zu acht Mal wieder verwendet werden. Jede der vier Bildreihen bestand wiederum aus zwei abwechselnd belichteten Aufnahmeserien. Zur besseren Unterscheidbarkeit trug der gefilmte Arbeiter bei einer Aufnahme eine Kopfbedeckung und bei der direkt dahinter liegenden keine. Allerdings verringerte sich bei der Mehrfachbelichtung die Auflösung der Filmaufnahmen. Um die Aufnahmen trotzdem auswerten zu können, verwendete Gilbreth Apparate zur optischen Bildvergrößerung. Das hatte zur Folge, dass die Aufnahmen nur noch als Hilfsmittel innerhalb des Laboratoriums Verwendung fanden. Für die gebräuchlichen Projektoren und Vorführgeräte waren diese Aufnahmen nicht geeignet. Die Methode senkte zwar den Preis, schränkte gleichzeitig aber die Sichtbarkeit der Filme ein. Instruktive Bilder für die Arbeiterunterweisung waren so nur schwer zu erlangen.⁵⁴ Die Bilder waren nun an den Kontext des Labors gebunden und fanden außerhalb nur noch eingeschränkt Verwendung.

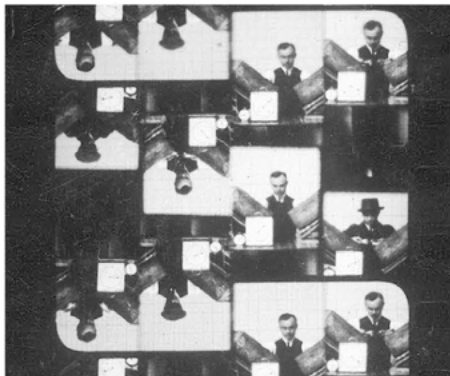


Abb. 8: Rationalisierung der Rationalisierung: Effizientes Filmen durch 8fach Belichtung (Bildbestand Irene Witte Nachlass, Nr. 2005-1073, Archiv LTA Mannheim).

53 Witte: Kritik des Zeitstudienverfahrens, S. 30f.

54 Vgl. ebd., S. 31.

7 Therbligs: „Getting facts from films“⁵⁵

Schwierige Aufnahmebedingungen in den Fabriken und hohe Filmkosten waren für Gilbreth einer der Auslöser, über alternative Rationalisierungsmethoden auf wissenschaftlicher Basis nachzudenken. Anstatt, so die Überlegung, für jeden neuen Rationalisierungsauftrag filmische Aufnahmen anzufertigen, wäre es billiger und schneller, eine universell gültige Bewegungsgrammatik auf der Basis filmischer Aufnahmen zu entwickeln. Zu diesem Zweck begann Gilbreth, seinen Fundus bereits aufgenommener Bewegungsabläufe auf elementare, sich wiederholende Bewegungselemente hin zu untersuchen.⁵⁶ Die Ergebnisse wurden 1924, kurz nach seinem Tod, unter dem Titel *Classifying the Elements of Work. Methods of Analyzing Work Into Seventeen Subdivisions*⁵⁷ veröffentlicht. Um die Einprägsamkeit des Systems zu erhöhen, nannte er das System *Therbligs*, ein Anagramm seines Nachnamens. Auch hier blieb er seiner öffentlichkeitswirksamen Linie treu.

This classification furnishes the basis of a definite mnemonic classification for filing all motion-study and time-study data for the work of the industrial engineer, the machine designer, and the behavior psychologist – that their various pieces of information, usually obtained through entirely different channels and methods of attack, may be automatically brought together, to the same filing folders, under the same filing subdivisions.⁵⁸

Das System der *Therbligs* umfasste 17 elementare Bewegungen, mit denen Gilbreth jede in der Industrie vorkommende Bewegungsfolge nachbilden konnte. Den einzelnen Therbligs wurden Symbole zugeordnet (vgl. Abb. 9), um deren Visualisierung innerhalb von Flow-Charts und graphischen Darstellungen zu erleichtern.

Verschiedene Strategien der Arbeitsgestaltung konnten so miteinander verglichen und kombiniert werden. Indem man jedem einzelnen Therblig eine bestimmte Zeitspanne zuordnete, war es möglich, die Kosten von Arbeitsabläufen schon im Vorhinein zu berechnen, ohne erst filmische Bewegungsstudien anzufertigen.

55 Gilbreth: „Classifying the Elements of Work“, S. 131.

56 Ursprünglich entwickelte Gilbreth die Therbligs zur Wiedereingliederung von Kriegsgeschädigten des Erster Weltkriegs in den Arbeitsprozess. (vgl. Gilbreth: „Motion Studies for the Crippled Soldier“). Ziel war es, ursprünglich mit zwei Händen zu erledigende Arbeitsschritte so strukturieren, dass sie auch von einhändigen Kriegsinvaliden ausgeführt werden konnten.

57 Ebd.

58 Ebd., S. 125.

Das System der Therbligs war ein erster Prototyp, eines auf analoger Medientechnik beruhenden Simulationssystems menschlicher Arbeit. Im Unterschied zu den vorgängigen Filmaufnahmen konnten ganze Produktionseinheiten und nicht nur einzelne Arbeitsschritte berechnet werden. Die Therbligs entwickelten sich zu einem variablen Faktorensystem – einem zwischen analoger und digitaler Medialität schwankenden Simulationssystem. Eine Systematik, die im Übrigen schon vor dem 1929 publizierten Band *Die Unternehmung als Gegenstand betriebswissenschaftlicher Theorie*⁵⁹ von Erich Gutenberg ein Faktorensystem für die Betriebswirtschaft auf mediale Weise erprobte.

THERBLIGS ELEMENTS OF MOTION					
Symbol	Name	Colour	Symbol	Name	Colour
	Search	Black		Inspect	Burnt Ochre
	Find	Grey		Pre-position	Sky Blue
	Select	Light Grey		Release Load	Carmine Red
	Grasp	Lake Red		Transport Empty	Olive Green
	Transport Loaded	Green		Rest for overcoming fatigue	Orange
	Position	Blue		Unavoidable Delay	Yellow Ochre
	Assemble	Violet		Avoidable Delay	Lemon Yellow
	Use	Purple		Plan	Brown
	Disassemble	Light Violet			

Abb. 9: Symbolsystematik der Therbligs (Shaw: The Purpose and Practice of Motion Study, S. 44).

Einer der größten Vorteile der Therbligs bestand aber nicht in deren simulatorischem Berechnungsvermögen, sondern im Abstraktionsgrad dieser Systematik.⁶⁰ Es ermöglichte den Informationsaustausch über Steuerungs- und Führungspraktiken zwischen den Leitungsebenen verschiedener Unternehmen, ohne Gefahr zu laufen, Betriebsgeheimnisse aus dem Produktionsprozess dabei mit zu verbreiten. Der Abstraktionsgrad medialen Wissens über industrielle Or-

59 Gutenberg: Die Unternehmung als Gegenstand betriebswissenschaftlicher Theorie.

60 Die Therbligs stehen stellvertretend für eine Reihe weiterer Systematiken, die sich mit dem Einsatz bildgebender Verfahren u.a. in den Bereichen des Rechnungswesens, der Werkstoffkunde und des Ingenieurwesens entwickelten.

ganisation ermöglichte die Abkoppelung des Steuerungs- und Führungswissen von den konkreten betrieblichen Details. Bildgebende Verfahren trugen somit auch dazu bei, Steuerung- und Führungswissen nicht nur auf der Ebene des einzelnen Unternehmens, sondern auch darüber hinaus prozessual zu gestalten. Die Medialisierung betrieblichen Wissens begründete demnach nicht nur das moderne Management, sondern schuf auch die Voraussetzungen für die heutige Funktionselite der Manager.

8 Schluss

Frank B. Gilbreth ist nur ein Beispiel für die enge Verzahnung des Sedimentationsprozesses modernen Managements mit den aufkommenden bildgebenden Verfahren und der daraufhin einsetzenden Vertafelung betrieblichen Wissens. Der durch eine Vielzahl technischer und finanzieller Komplikationen konturierte Adaptionsprozess bildgebender Verfahren in der Wirtschaft zeigt, dass der einsetzende Mediengebrauch auf den *factory floors* keine bruchlose Weiterführung disziplinarischer Techniken darstellt. Vielmehr ist es der tastende, unsichere und oft erfolglose Versuch der industriellen Leitungsebenen, die Auswirkungen der Kontrollkrise zu überwinden.

Um die daraus resultierenden *epistemischen Verspätungen* zu registrieren, bedarf es eines detaillierten medienepistemologischen Zugangs, der bildgebende Verfahren in wirtschaftlichen Zusammenhängen nicht auf eine abstrakte geistes- und ideengeschichtliche Ebene reduziert.

Die Relevanz von Gilbreths bildgebenden Verfahren besteht in erster Linie in ihrem epistemischen Scheitern. Relativ ungeplant entwickelt sich daraufhin eine mediale Epistemologie der Wissensproduktion und -visualisierung, die unter dem Überbegriff des *laboratorial knowledge* zu fassen ist. Zentraler Kristallisationspunkt ist die epistemische Figur des *Labors*. Durch die räumliche und zeitliche Vermittlungsleistung des Labors bildet sich die Vorstellung moderner wirtschaftlicher Rationalität zwischen der Makroperspektive des Managements und den Mikropolitiken der *factory floors*, an deren Ende neue Strategien der Betriebsführung und -kontrolle stehen. Im Labor bündeln sich Steuerungsprobleme, wie auch die zu ihrer Überwindung eingesetzten medialen Apparate und Praktiken. So entwickeln sich – auch aufgrund der Finesse, mit der Gilbreth seine Bilder in der Öffentlichkeit lancierte – die Grundzüge modernen Managements als *externe* und zugleich *invasive* kulturelle Praktik innerhalb der Organisationsstrukturen wirtschaftlicher Betriebe und Unternehmen.

Die mit Hilfe der bildgebenden Verfahren gebündelten Wissensbestände öffnen sich durch ihre mediale Verortung und Speicherung dem externen Zugriff. Prozessdaten der Mikroebene werden nun gleichzeitig für eine übergeord-

nete Steuerungs- und Entscheidungsebene in Dienst genommen. Damit eröffnet sich die Möglichkeit, strategische Entscheidungen der Unternehmensleitung erstmalig im Vorhinein auf der Basis valider Daten zu simulieren. Verschiedene Szenarien können entworfen und mit den vorhandenen makroökonomischen Daten der Volkswirtschaft abgeglichen werden. In diesem Sinne entsteht mit dem *laboratorial knowledge* gleichzeitig auch die Form modernen Entscheidungswissens.

Doch zurück zu den Therbligs, deren großer Durchbruch erst mit der Verknüpfung der filmisch-analogen Analysearbeit von Gilbreth und den daraus entstandenen Therbligs mit der digitalen Informationsverarbeitung kam. Nach Gilbreths Tod entwickelten verschiedene Forschergruppen die Idee der Therbligs weiter.⁶¹ Die einflussreichste Gruppe kam nicht aus der akademischen Forschung sondern aus der betrieblichen Praxis. Steward M. Lowry, Direktor für Industrial Relations bei *Procter and Gamble Company*, G.J. Stegemerten, Personalberater für Zeitstudien bei *Westinghouse Electric & Manufacturing Company* und Harold B. Maynard veröffentlichten 1940 eine erste, auf den Therbligs beruhende, universelle Systematik zur Erfassung und Berechnung von Arbeitskosten.⁶² Ihre Systematik hatte den Anspruch, sich nicht nur auf den Arbeitsablauf zu konzentrieren, sondern alle Faktoren mit direktem oder indirektem Einfluss auf den Arbeitsprozess zu berücksichtigen. Den Namen des neuen Arbeitssystems prägten sie 1948 mit der Erstauflage des Standardwerkes *Methods-Time Measurement* (MTM), welches sich explizit auf die Therbligs von Gilbreth stützte.⁶³ Hauptziel dieser Systematik war es, subjektive Einschätzungen der Arbeitsingenieure bei der Arbeitsplanung zu vermeiden. An die Stelle ungenauer ad hoc Beurteilungen sollte das abstrakte und dadurch universell gültige MTM Verfahren treten. Die Objektivität von MTM wurde durch zwei Überlegungen sicher gestellt: Einerseits übernahm man die Therbligs als die grundlegende *Grammatik* menschlicher Arbeit. Andererseits verifizierte und erweiterte man die Ansätze von Gilbreth durch neue Filmstudien, die landesweit in den verschiedensten Industriebranchen der USA durchgeführt wurden. In diesem Sinne beruhte das

61 Es existierten zeitweise bis zu zehn verschiedene Arbeitssysteme. Ausgelöst wurde der Entwicklungsboom der Systeme vorbestimmter Zeiten (SvZ) durch den Innovationsdruck in der amerikanischen Rüstungsindustrie während des Zweiten Weltkriegs. Das erste SvZ mit dem Namen *Motion Time Analysis* (MTA) setzte Asa B. Segur, ein ehemaliger Mitarbeiter von Gilbreth, ab 1925 in der Industrie ein (vgl. Karger/Bayha: *Engineered Work Measurement*, S. 46). Durchsetzen konnten sich später aber nur das *Method-Time Measurement* und das *Workfactor* System.

62 Lowry/Maynard/Stegemerten: *Time and Motion Study*.

63 Maynard/Stegemerten/Schwab: *Methods-Time Measurement*, S. 4ff.; 173ff.

MTM System auf der schon bei Gilbreth vorhandenen Legitimationsfunktion filmischer Verfahren als Garanten wissenschaftlicher Objektivität.⁶⁴

Die in der Tradition von Taylor per Stoppuhr erhobenen Arbeitsstudien-
daten waren für das MTM System nicht geeignet. Da sie immer noch auf das
Augenmaß der Arbeitsinspektoren angewiesen waren, konnten damit nur Daten
mit kontinuierlichem Charakter erzeugt werden. Die exakten Filmaufnahmen
von Gilbreth hingegen erzeugten zwar analoge, aber ausgewertet mit statischen
Verfahren, gleichzeitig auch diskrete Daten. Damit war der Übergang von der
analogen Filmtechnik zur diskreten Digitalität hergestellt. Die mathematische
Eindeutigkeit der Therbligs und den damit einhergehenden Ausschluss subjek-
tiver Beurteilungsparameter aus den Ergebnisdaten trug zu einer Homologie
zwischen den analogen Therbligs und der digitalen Systematik des MTM bei.
Film nahm somit direkten Einfluss auf die Genese digitaler Aufschreibesysteme
der Wirtschaft. Der Faktor *Mensch* floss in der Form der Therbligs als festste-
hende diskret-anthropologische Codierung in die bevorstehende Digitalisierung
der Arbeitssysteme mit ein.

Am Ende der Digitalisierung stehen Softwareanwendungen wie das von
der internationalen MTM Vereinigung entwickelte *TiCon® Base*. Diese modula-
ren Softwarelösungen sind nahezu unbeschränkt anpassungsfähig und kommen
dem universellen System der Arbeitssimulation sehr nahe, welches Gilbreth im
Sinne hatte. Neben den Funktionen der Zeitmessung und -kontrolle umfasst es
ebenso die Arbeitsergonomie wie auch Möglichkeiten zur Prozessmodellierung.
Speziell daran angepasste Module zur graphischen Visualisierung erleichtern die
Arbeitsgestaltung- und Planung des Managements. *TiCon® Base* basiert immer
noch auf den Therbligs, den kleinsten Einheiten managerial-laboralen Wissens
über die industrielle Produktion.

Literatur

- Beniger, James R.: *The Control Revolution*, Cambridge, MA 1986.
Bourdieu, Pierre: „Strukturalismus und soziologische Wissenschaftstheorie“,
in: ders.: *Zur Soziologie der symbolischen Formen*, Frankfurt a. M. 1997,
S. 7-41.

64 MTM basiert auf der Time Measurement Unit (TMU), der einer vorbestimmten
Zeitspanne entspricht. Die Anzahl an benötigten TMU's für einen bestimmten Ar-
beitsgang berechnet sich, stark vereinfacht ausgedrückt, mit einer dreiteiligen For-
mel. Die drei Variablen bezeichnen jeweils den zur Anwendung kommenden Therb-
lig, die Länge der Bewegung und die Komplexität bzw. Schwere der auszuführenden
Bewegung. Daraus errechnet sich ein TMU Koeffizient, der wiederum in gängige
Zeiteinheiten umgerechnet werden kann.

- Bourdieu, Pierre: „Der Habitus als Vermittlung zwischen Struktur und Praxis“, in: ders.: *Zur Soziologie der symbolischen Formen*, Frankfurt a.M. 1997, S. 125-158.
- Bourdieu, Pierre: *Sozialer Sinn. Kritik der theoretischen Vernunft*, Frankfurt a.M. 1993.
- Braun, Marta: *Picturing Time. The Work of Etienne-Jules Marey (1830-1904)*, Chicago/London 1992.
- Chandler, Alfred: *The Visible Hand. The Managerial Revolution in American Business*, Cambridge, MA 1977.
- Daston, Lorraine/Galison, Peter: „Das Bild der Objektivität“, in: Geimer, Peter (Hrsg.): *Ordnungen der Sichtbarkeit. Fotografie in Wissenschaft, Kunst und Technologie*, Frankfurt a.M. 2002, S. 29-99.
- Fligstein, Neil: *The Transformation of Corporate Control*, Cambridge, MA 1990.
- Foucault, Michel: *Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses*, Frankfurt a.M. 1992.
- Foucault, Michel: *Dispositive der Macht. Michel Foucault über Sexualität, Wissen und Macht*, Berlin 1978.
- Fritze, G. A.: „Kinematographie im Dienste der Industrie“, in: *Bild und Film: Zeitschrift für Lichtbilderei und Kinematographie*, Jg. 3, Nr. 6, 1913, S. 124-128.
- Gilbreth, Frank B./Gilbreth, L. M.: „Classifying the Elements of Work. Methods of Analyzing Work into Seventeen Subdivisions“, in: *Management and Administration*, Jg. 7, Nr. 8, 1924, S. 151-154.
- Gilbreth, Frank B.: *Bewegungsstudien. Vorschläge zur Steigerung der Leistungsfähigkeit des Arbeiters*, Berlin 1921.
- Gilbreth, Frank B.: „Motion Studies for the Crippled Soldier“, in: ders.: *Applied Motion Study. A Collection of Papers on the Efficient Method to Industrial Preparedness*, 1917, S. 131-157.
- Gutenberg, Erich: *Die Unternehmung als Gegenstand betriebswirtschaftlicher Theorie*, Berlin 1929.
- Hediger, Vinzenz/Vonderau, Patrick: „Record, Rhetoric, Rationalization. Film und industrielle Organisation“, in: ders.: *Filmische Mittel, industrielle Zwecke. Das Werk des Industriefilms*, Berlin 2007, S. 22-33.
- Homburg, Heidrun: „Anfänge des Taylorsystems in Deutschland vor dem ersten Weltkrieg. Eine Problemskizze unter besonderer Berücksichtigung der Arbeitskämpfe bei Bosch 1913“, in: *Geschichte und Gesellschaft. Zeitschrift für historische Sozialwissenschaft*, Jg. 4, Nr. 1, 1978, S. 170-194.
- Hoof, Florian: „‘The One Best Way’. Bildgebende Verfahren der Ökonomie als strukturverändernder Innovationsschub der Managementtheorie ab 1860“, in: *montage/av*, Jg. 15, Nr. 1, 2006, S. 123-138.

- Karger, Delmar W./Bayha, Franklin H.: *Engineered Work Measurement*, New York, 1987.
- Kocka, Jürgen: „Management in der Industrialisierung. Die Entstehung und Entwicklung des klassischen Musters“, in: *Zeitschrift für Unternehmensgeschichte*, Jg. 44, Nr. 1, 1999, S. 135-149.
- Kocka, Jürgen: „Industrielles Management, Konzeptionen und Modelle in Deutschland vor 1914“, in: *Vierteljahresschrift für Wirtschafts- und Sozialgeschichte*, Jg. 56, Nr. 3, 1969, S. 332-372.
- Lowry, Stewart M./Maynard, Harold B./Stegemerten, G.J.: *Time and Motion Study and Formulas for Wage Incentives*, New York/London 1940.
- Marey, Etienne-Jules: *Die Chronophotographie*. [1893], Berlin 1985.
- Marey, Etienne-Jules: *La Méthode Graphique dans les Sciences Expérimentales*, Paris 1885.
- Maynard, Harold B./Stegemerten, G.J./Schwab, John L.: *Methods-Time Measurement*, New York u. a. 1948.
- Price, Brian: *One Best Way. Frank and Lillian Gilbreth's Transformation of Scientific Management, 1885-1940*, Purdue University 1987 (Diss.).
- Rabinbach, Anson: *Motor Mensch. Kraft, Ermüdung und die Ursprünge der Moderne*, Wien 2001.
- Reichert, Ramón: „Der Arbeitstudienfilm. Eine verborgene Geschichte des Stummfilms“, in: *Medien & Zeit*, Jg. 5, 2002, S. 46-57.
- Shaw, Anne G.: *The Purpose and Practice of Motion Study*, Manchester/London 1960.
- Taylor, Frederick W.: „Shop Management“, in: *Transactions of the American Society of Mechanical Engineers*, Jg. 24, 1903, S. 1337-1480.
- Thun, R.: *Der Film in der Technik*, Berlin 1925.
- Thun, R.: „Die Auswertung arbeitswissenschaftlicher Filme“, in: *Maschinenbau. Gestaltung, Betrieb, Wirtschaft*, Jg. 6, Nr. 13, 1924, S. 454-458.
- Tramm, Karl A.: *Psychotechnik und Taylor-System*, Berlin 1921.
- Willers, F.: „Graphisches Rechnen von K. Giebel“, in: *Werkstattstechnik*, Vol. 19, Nr. 22, 1925, S. 817.
- Witte, Irene: F. W. Taylor. *Der Vater wirtschaftlicher Betriebsführung*, Stuttgart 1928.
- Witte, Irene: *Kritik des Zeitstudienverfahrens. Eine Untersuchung der Ursachen, die zu einem Mißerfolg des Zeitstudiums führen*, Berlin 1921.
- Yates, JoAnne: *Control through Communication*, London 1989.