

**Zeitschrift:** Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG  
**Herausgeber:** Eisenbibliothek  
**Band:** 76 (2004)

**Artikel:** Film und die Rationalisierung der "Arbeitskraft" 1880-1918  
**Autor:** Reichert, Ramón  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-378384>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

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



## Film und die Rationalisierung der «Arbeitskraft» 1880–1918

**Univ. Gastprof. Mag.  
Dr. Ramón Reichert**

Philosoph und Kulturtheoretiker.  
Univ. Ass. im Bereich Medien-  
theorie an der Kunstuniversität  
Linz. Lehrtätigkeiten unter  
anderem an der Hochschule für  
Gestaltung und Kunst, Zürich,  
am Kulturwissenschaftlichen  
Seminar, Humboldt-Universität  
zu Berlin, und an der University  
of South Carolina, Columbia.  
Forschungsschwerpunkte:  
Medientheorie und -geschichte,  
Geschichte und Theorie des  
Dokumentarfilms.



F. B. Gilbreth mit dem Drahtmodell einer Bewegung  
(Alle Abbildungen aus: *The Original Films of Frank B. Gilbreth*,  
1910–1924. USA: Perkins Productions, 1968, Prelinger Archive).

**Seit Beginn der wissenschaftlichen Kinematographie ist Film untrennbar mit dem Projekt der Rationalisierung verknüpft. Der Beitrag beleuchtet die Pionierzeit filmischer Studien der Arbeit und den Stellenwert des Films als Instrument betrieblicher Rationalisierung in seinen mediengeschichtlichen Anfängen.**

Mit der Herausbildung der modernen empirisch-analytischen Wissenschaft der Arbeit und der Produktion, die sich mit dem «Scientific Management» Ende des 19. Jhs. institutionalisierte, etablierten sich eine neue, spezifische Form der Produktion spezieller Informationen (wissenschaftliches Wissen) und mit ihrer praktischen Nutzung, der Technik, neue Formen ihrer ökonomischen, sozialen und militärischen Anwendung. Unter diesem Aspekt stellt die Ressource «Information», das heisst, wissenschaftliches Wissen, einen Produktivfaktor dar, der in bestimmten Speichermedien repräsentiert ist. Arbeit wird mit Hilfe der neuen Speichermedien Momentfotografie, wissenschaftliche Kinematographie und elektrische Chronoskopie in Mikrozeiten, welche die Trägheit der menschlichen Retina unterlaufen, budgetiert und statistisch ausgewertet. Die experimentelle Zeitmessung am arbeitenden Menschen entfaltet sich an der Schnittstelle von Physiologie und Angewandter Psychologie und ihren naturwissenschaftlichen Methoden «Experiment, Messung und mathematische Analyse».

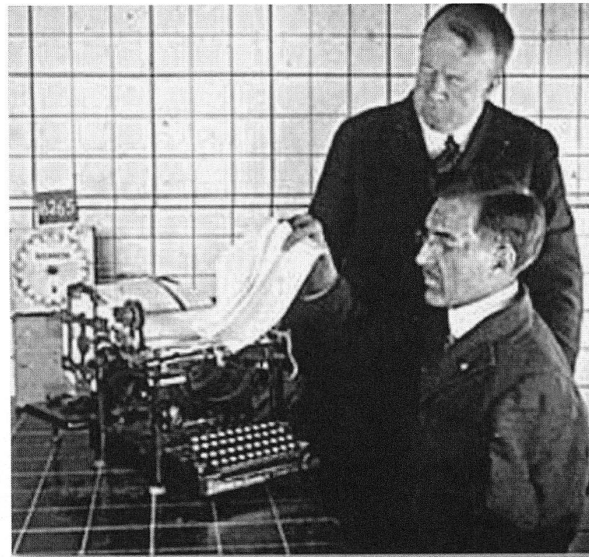
Der Taylorismus hatte seit seinen Anfängen um 1900 zu Zwecken der Beobachtung, Aufzeichnung, Demonstration, Instruktion und Optimierung von Arbeitsabläufen ein ganzes Arsenal technischer Medien, darunter an prominenter Stelle die visuellen Medien der Fotografie und des Films, eingesetzt. In filmischen Bewegungsstudien, den «Motion Studies», wurde der Mensch wie jede andere Kraftmaschine als wissenschaftlich optimierbar angesehen, und seine Tätigkeiten wurden in diskrete Einheiten zerlegt.



«Betterment room».

Schon der französische Physiologe Étienne-Jules Marey<sup>1</sup> und der britische Fotograf Eadweard Muybridge<sup>2</sup> bezogen in ihre Aufnahmen auch Arbeitsbewegungen ein. Dies geschah jedoch eher in einem wissenschaftlichen als in einem industriellen Kontext und ausschliesslich unter Zuhilfenahme fotografischer Techniken. Nur am Rande hat man sich dagegen mit den beiden amerikanischen Tayloristen Frank B. (1868–1924) und Lillian M. (1878–1972) Gilbreth befasst, die ebenfalls im genannten Zeitraum technische Bildmedien zur Aufzeichnung menschlicher Bewegungen einsetzten. Erst die Gilbreths stellten Arbeitsverrichtungen eindeutig in den Mittelpunkt ihres Interesses, verfolgten dabei vorrangig das Ziel einer effizienzsteigernden Optimierung und bedienten sich hierzu auch der Filmkamera. Sie taten dies lange bevor Taylorismus und Fordismus zum hegemonialen Produktionsparadigma aufstiegen und lange bevor sich innerhalb dieses Kontextes der Film als ein Mittel des Bewegungsstudiums fest etablierte. Das Genre des Arbeitsstudienfilms ist ihre Schöpfung.

Das an der amerikanischen Ostküste tätige Ehepaar Frank und Lillian Gilbreth richtete seine Aufmerksamkeit zwar gleichfalls auf Fragen der Arbeitspsychologie und des Designs von Werkzeugen, Maschinen und Arbeitsplatzumgebung<sup>3</sup>, das vorrangige Interesse galt jedoch der physikalischen (medialen) Repräsentation des Arbeiters, den Bewegungen, mit denen dieser seine Tätigkeit ausführte, worauf im übrigen auch schon die Verbesserung der Arbeitsmittel bezogen war, zielte diese doch letztlich auf eine Optimierung der Arbeitsbewegungen.<sup>4</sup> Explizit forderte F. Gilbreth erstmals 1909 in seinem Lehr- und Handbuch «Bricklaying



Gilbreth-Uhr.

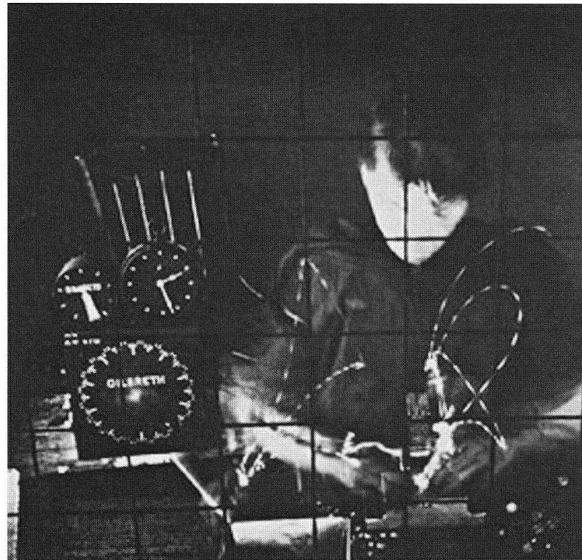
System» eine Erweiterung des Taylorschen Zeitstudiums um ein Bewegungsstudium.<sup>5</sup> Die Aufzeichnung und Messung von Arbeitsvorgängen mit der Taylorschen Stoppuhr-Methode hielt Gilbreth auf seiner Suche nach der optimierten Arbeitsbewegung für unbrauchbar. Ihn interessierte der Arbeitsvorgang an sich und seine elementare Zerlegung. Ihm ging es um den Modus der Bewegung, um eine elementare Analyse und eine synoptische Klassifizierung der Bewegungsarten. Die Abläufe der Bewegungen übersteigen die Reaktionszeit des menschlichen Auges – das Problem Gilbreths war also die Sichtbarmachung der Elemente der Bewegung, ihres Weges, ihrer Ausdehnung. Das zweite Problem war die Darstellbarkeit der Trennung von Körper und Bewegung. 1912 schliesslich entdeckte Gilbreth die Methode der «Light Line Studies». Seine Ausrüstung bestand lediglich aus einem Fotoapparat und Glühbirnen. Für sein Experiment stellte er einen Probanden vor eine Fotokamera und befestigte ein kleines elektrisches Licht an dem die Bewegung ausführenden Körperteil; der Bewegungsverlauf erschien schliesslich mit Langzeitbelichtung auf dem Positiv als leuchtende, weisse Kurve. Diese Apparatur nannte Gilbreth «Bewegungsaufzeichner» oder «Zyklograph». Aus der Form der Kurve leitete Gilbreth Zögern, Unsicherheit, Gewohnheit oder Automatisierung des Bewegungsablaufes des Arbeiters ab.

In «Motion Study» (1911) schlug er zum ersten Mal den Gebrauch stereoskopischer und kinematographischer Kameras vor. Um von vornherein effiziente Bewegungen zu erhalten, wählte er die besten Arbeiter aus; um die Bewegungen jedoch qua Vergleich nochmals verbessern zu können, stellte er eine umfangreiche Auswahl zusammen. Trotz erhebli-

cher Beleuchtungsprobleme war er mit den Ergebnissen und den sich aus diesen eröffnenden Perspektiven äusserst zufrieden. Noch im selben Jahr berichtete er hiervon den Mitgliedern der American Society for Mechanical Engineers, darunter auch Taylor. Die zweite Gelegenheit zu Filmaufnahmen erhielt F. Gilbreth 1914/15 bei der wesentlich grösseren Auergesellschaft in Berlin. Es ist bezeichnend, dass sich unter den Firmen, für die er in den folgenden Jahren arbeitete, einerseits der Autohersteller Pierce-Arrow, andererseits die Optik- und Rohfilmproduzenten Zeiss<sup>6</sup> und Eastman Kodak<sup>7</sup> befanden.

Auch die Gilbreths blieben von dem Bestreben, die Rationalisierung auf sämtliche Lebensbereiche zu übertragen, nicht ausgenommen: In «Applied Motion Study» (1916) riefen sie «das ganze Volk und besonders die kommende Generation» dazu auf, «ihre Gedanken auf die Bewegungselemente ein[zu]stellen»<sup>8</sup>, und zwar «auf allen Gebieten», «in ihren Arbeits- wie Mussestunden»<sup>9</sup>. Das Bewegungsstudium wurde zu einer «Gilbreth obsession», zum «centerpiece of an all-around regime for 'better living'». Für die Remington Typewriter Company entstanden Aufnahmen von Stenotypistinnen. Auf ihrer Basis konnten neben dem Design der Schreibmaschinen auch die Schreibbewegungen selbst, etwa das Wechseln des Papiers, optimiert werden.<sup>10</sup>

Der Film machte die Bewegung aber nicht nur sichtbar, sondern auch messbar. Die Quantifizierung bezog sich unmittelbar auf den von der Bewegung durchlaufenen Raum und die von ihr verbrauchte Zeit, aus denen sich mittelbar die Geschwindigkeit errechnen liess. Zur Messung der Zeit wurde im Blickfeld der Kamera das so genannte «Mikrochronometer» platziert, eine Präzisionsuhr, deren schneller Zeiger Hundertstelsekunden mass.<sup>11</sup> Oft benutzte man zur Kontrolle auch zwei Uhren. Das Mitfilmen der Uhr bot gegenüber dem herkömmlichen, manuellen Zeitstudium zwei Vorteile, die ein weiteres, von den Gilbreths explizit betontes Motiv für die Einführung des Films in das Arbeitsstudium darstellten: Indem die Uhr schon vor Beginn der Aufnahme gestartet und erst nach deren Beendigung angehalten wurde, konnten Reaktionszeiten ausgeschaltet werden. Und es wurden nicht nur bestimmte Eckpunkte der Bewegung, sondern es wurde deren gesamter Verlauf zeitlich erfasst. Mikrochronometer und Messraster sind in fast jedem Film der Kompilation zu sehen. Mitunter nimmt ersteres den Vorder-, letzteres den Hintergrund ein, so dass der arbeitende Körper zwischen beiden geradezu eingekleidet ist. Dann wieder rückt das Chronometer in die Bildmitte und drängt den Körper an den Rand. In allen Fällen aber verdeutlichen diese Bilder die Unterwerfung der Körper unter den tayloristischen Imperativ der Beschleunigung.



Raster.

Die Gilbreths bedienten sich hierzu mehrerer Verfahren, die schon Marey und Muybridge benutzt hatten: Sie isolierten den zu beobachtenden Körper von allem Irrelevanten, indem sie ihn vom üblichen Arbeitsplatz in den so genannten «betterment room» versetzten und dort vor einen einfarbigen neutralen Hintergrund stellten. Die Gilbreths trennten optisch stets die irrelevanten von den relevanten Körperteilen. Zu letzteren gehörten die Hände und Arme, oft auch – man erinnere sich noch an die Stenotypistin aus der Kompilation – die Augen. Gelegentlich wurden die relevanten Glieder nochmals unterteilt, die Hände etwa in die einzelnen Finger. Meistens wurden diese Zerlegungen durch die Kadrierung (den Filmausschnitt) der Filmkamera unterstützt. Zerlegt wurde aber auch die vom Körper vollzogene Bewegung: 1915 stellten die Gilbreths in dem Aufsatz «Motion Study for the Crippled Soldier» ein Inventar von 16 Bewegungselementen auf, aus denen sich jede Bewegung zusammensetzen sollte, gaben ihnen in Umkehrung ihres Namens die Bezeichnung «Therbligs» und ordneten ihnen sequentiell kombinierbare Piktogramme und Farben zu. Hier handelte es sich nicht mehr um einen Diskurs über die Bewegung, sondern um eine Transformation der Bewegung selbst in einen Diskurs, genauer: in eine Schrift, also um eine Transkription. Der erste Schritt der Bewegungsnormalisierung bestand darin, die als unproduktiv geltenden Elemente zu eliminieren und die übriggebliebenen Elemente neu zusammensetzen. Wengleich die Operationen der Zerlegung, Selektion und Resynthesierung der Bewegung nicht am Filmmaterial selbst vorgenommen wurden, entsprachen auch sie einem filmischen Prinzip, nämlich der Montage.

Vier Wahrnehmungsverstärkungen waren es, die der Film in der Anfangszeit des Bewegungsstudiums zu leisten imstande war:

1. Jede Arbeitsbewegung ist singular und transitorisch. Die Filmkamera redupliziert einen Gegenstand in einem Bild. Weil dieses Bild dauerhaft ist, können flüchtige Objekte in ihm konserviert werden: «Das grosse Problem war die Festhaltung der gemachten Bewegungen, und man kam zu der Erkenntnis, dass der Kinematograph die geeignetste Vorrichtung für eine solche genaue Registrierung sei.»<sup>12</sup> So wurden das Gedächtnis des Beobachters entlastet und ein eingehendes Studium der Bewegung ermöglicht. Die Konservierung der Bewegung erlaubte zum anderen deren zeitliche und räumliche Verschiebung, so dass die Untersuchung «zu irgendeiner Zeit und an irgendeinem Ort»<sup>13</sup> erfolgen konnte, was vor allem für ihre Internalisierung von Bedeutung war.

2. Viele Arbeitsbewegungen waren für die natürliche Wahrnehmung zu schnell oder zu langsam. Der Film ermöglichte es, sie bei der Aufnahme durch Zeitlupe zu verlangsamen oder durch Zeitraffer zu beschleunigen.

3. Neben der zeitlichen war der Film imstande, ebenfalls die räumliche Skalierung zu manipulieren: Zu kleine Bewegungen konnten bei der Aufnahme durch ein Teleobjektiv, bei der Wiedergabe durch eine Projektion oder ein «magnifying glass» vergrössert werden. Dadurch liessen sich auch Distanzen überbrücken, die mitunter eingehalten werden mussten, um die zu beobachtende Bewegung nicht zu beeinflussen oder zu behindern. Umgekehrt war es möglich, ausgedehnte Bewegungen, die sich bei beengten Verhältnissen mit dem blossen Auge nicht mehr überblicken liessen, mit Hilfe eines Weitwinkelobjektivs zu verkleinern. Die Raumvermessung erfolgte mittels eines Koordinatenrasters, das im Hinter- oder Untergrund angebracht oder – wie bei der Grosseinstellung von den Händen der Stenotypistin in der Kompilation – durch Doppelbelichtung überblendet wurde. Sollten alle drei Raumdimensionen erfasst werden, wurde ein zweites, senkrecht zum ersten stehendes Raster hinzugefügt.

4. Jede Arbeitsbewegung ist räumlich und bietet aus jeder Richtung einen unterschiedlichen Anblick dar. Einem natürlichen Beobachter war jedoch zu jedem Zeitpunkt nur eine Ansicht zugänglich. Um die Bewegung aus mehreren Perspektiven erfassen und die dabei auf ihn einströmende Informationsfülle verarbeiten zu können, musste er entweder zu einer Filmkamera und zwei Spiegeln greifen, die in einem Winkel von 45° zur Bildebene positioniert wurden und neben der Frontalansicht eine Seitenansicht sowie die Oberansicht der Bewegung zeigten, oder aber zu mehreren Kameras, die auf die unterschiedlichen Raumdimensionen verteilt wurden.<sup>14</sup>

Mit dem Einsatz des Films als Instrument der Aufzeichnung wurden die aufgenommenen Arbeitsvollzüge in einen Gegenstand des Wissens, und mehr noch: der Macht transformiert. In weiterer Folge wurden die Aufnahmen im Labor für ein neues filmisches Genre zusammengestellt: den Lehrfilm, der die Erkenntnisse des Arbeitsstudiums erzieherisch vermitteln sollte. Mit der Transformation vom Studien- zum Lehrfilm, der den einzelnen Arbeiter nach Gilbreths Diktion «motion-minded» formen sollte, zielte die betriebliche Rationalisierung nicht bloss auf den «one best way» körperlicher Arbeit, sondern gleichermassen auf eine allgemeine Disziplinierung und Verinnerlichung von Leistungsbereitschaft und Konkurrenzverhalten ab.

<sup>1</sup> Vgl. Anson Rabinbach: Der Motor Mensch – Ermüdung, Energie und Technologie des menschlichen Körpers im ausgehenden 19. Jahrhundert, in: Tilmann Buddensieg und Henning Rogge (Hg.): Gestaltende Technik und Bildende Kunst seit der Industriellen Revolution, Berlin 1981, S. 133, 135.

<sup>2</sup> Vgl. Eadweard Muybridge: The Human Figure in Motion, New York 1955, Tafel 77 ff.

<sup>3</sup> So zeigt die Kompilation der Gilbreth-Filme etwa das berühmte Maurergestell oder auch eine neue Anordnung der Schreibmaschinentastatur, die die Häufigkeit der verschiedenen Buchstaben und die Kraft der einzelnen Finger aufeinander abstimmt. In der New England Butt Company richtete F. Gilbreth ein «fatigue museum» mit ineffizienten Arbeitsmitteln ein.

<sup>4</sup> Die Kompilation verdeutlicht beispielsweise, dass die Einführung eines Fusspedals eine Einbeziehung der Füsse in den Arbeitsprozess und damit eine Freisetzung der Hände für andere Verrichtungen ermöglicht.

<sup>5</sup> Vgl. Siegfried Giedion: Die Herrschaft der Mechanisierung – Ein Beitrag zur anonymen Geschichte, Frankfurt a. M. 1982, S. 127; Gerhard Kaminsky und Heinz Schmidtke: Arbeitsablauf- und Bewegungsstudien, München 1960, S. 13.

<sup>6</sup> Ebd., S. 64.

<sup>7</sup> Ebd.

<sup>8</sup> Vgl. Frank B. und Lillian M. Gilbreth: Angewandte Bewegungsstudien. Neun Vorträge aus der Praxis der wissenschaftlichen Betriebsführung, Berlin 1920, S. 77.

<sup>9</sup> Ebd.

<sup>10</sup> Vgl. Arthur Lassally: Bild und Film im Dienste der Technik. Teil 2: Betriebskinematographie, Halle 1919, S. 14. Ausschnitte aus diesen Filmen sind in der Kompilation zu sehen.

<sup>11</sup> Vgl. Gilbreth und Gilbreth, S. 53; Lassally, S. 12.

<sup>12</sup> Gilbreth und Gilbreth, S. 53.

<sup>13</sup> Ebd., S. 37.

<sup>14</sup> Ebd., S. 58.