

Florian Hoof

〈The One Best Way〉

Bildgebende Verfahren der Ökonomie und die Innovation der Managementtheorie nach 1860

Zu den frühesten systematischen Anwendungen des Films in der Industrie zählen die Arbeitsstudienfilme des nordamerikanischen Arbeitswissenschaftlers Frank Bunker Gilbreth aus den Jahren um 1910. Gilbreth filmte Bewegungsabläufe von Arbeitern, um Arbeitsprozesse effizienter und ergonomisch angemessener organisieren zu können. Er verstand seine Arbeit als Verfeinerung der Prinzipien der wissenschaftlichen Betriebsführung von Frederick Winslow Taylor, schloss mit seinen Bewegungsstudien aber auch an die Vorarbeiten des französischen Physiologen Etienne-Jules Marey an, der mit dem Verfahren der Chronofotografie Bewegungsabläufe bei Tieren und Menschen untersuchte und von der herkömmlichen Filmgeschichtsschreibung zusammen mit Eadward Muybridge und dessen Serienfotografien gemeinhin zu den direkten Vorläufern des Kinos gezählt wird. Dass Gilbreths Arbeitsstudienfilme sich als direkte Fortführung der Vorarbeiten von Marey verstehen, ist in der Film- und Medienwissenschaft u.a. von Marta Braun festgestellt worden, so in ihrer Arbeit zu *Marey and the Organization of Work* (Braun 1992). Geht Braun in ihrer Analyse von Gilbreth auf der Grundlage einer im Grunde kunstwissenschaftlichen Überlegung davon aus, dass dieser von Marey beeinflusst wurde, so wie ein Künstler von einem anderen Künstler beeinflusst wird, entwickelt dieser Beitrag eine andere Perspektive auf den Arbeitsstudienfilm. In erster Linie möchte ich zu der Übernahme der chronofotografischen Verfahren Etienne-Jules Mareys durch Frank Gilbreth zwei Thesen aufstellen, die das Auftreten des Arbeitsstudienfilms in einen Zusammenhang mit Entwicklungen der Unternehmensführung und der Managementtheorie ihrer Zeit stellen.

Die erste These lautet, dass sich die Übernahme von Verfahren der Analyse körperlicher Bewegung durch die Betriebswirtschaft aus Diskontinuitäten im ökonomischen Prozess erklärt, deren Ursprünge in der sogenannten Kontrollkrise der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu suchen sind. Fragt man nach der Epistemologie bildgebender Verfahren der Ökonomie, also nach der Wissenssystematik, der diese Verfahren zuarbeiten, dann muss man demnach davon ausgehen, dass es sich dabei um spezifische Rekonfigurationen wissen-

schaftlicher Verfahren der Produktion, Strukturierung und Operationalisierung von Wissen unter dem Gesichtspunkt des *factory floors*, und nicht einfach nur um derivative Anwendungen handelt. Der hier vorgeschlagene epistemologische Zugang erweitert überdies die in der bisherigen Forschung bei Braun, aber auch etwa bei Sarasin gegebene Fokussierung auf die Frage der Rationalisierung des Körpers und rückt die Bildpraktiken der Wirtschaft in den Zusammenhang einer Wissenssystematik der Ökonomie.

In einer solchen Perspektive aber, so die zweite These, verweist der Einsatz chronofotografischer und später auch filmischer Verfahren im Kontext des Taylorismus auch auf einen tiefgreifenden Wandel der Theorien und angewandten Modelle der Betriebswirtschaft. Mit der Übernahme wissenschaftlicher Verfahren der Sichtbarmachung durch die Wirtschaft geht namentlich eine Einschränkung des Horizontes der Managementtheorie einher: An die Stelle eines umfassenden Verständnisses, das auch nicht-ökonomische Aspekte des industriellen Arbeitsprozesses berücksichtigte (z.B. Sicherung der Produktivität durch Anreiz- und Motivationssysteme) tritt ein Ansatz, der primär die produktive Einheit fokussiert, die das Einschlusmilieu der Fabrik bildet; Faktoren, die außerhalb der Fabrik liegen, finden in der Folge für die Organisation und Kontrolle von Arbeit keine große Beachtung mehr.

In einem ersten Abschnitt möchte ich anhand der Beziehungen zwischen Marey und Gilbreth das spezifische Profil eines epistemologischen Zugangs zum Arbeitsstudienfilm umreißen. Der zweite Abschnitt dient der Erörterung der konkreten historischen Situation, die zur Einführung chronofotografischer Verfahren in der Betriebswirtschaft führte. Der dritte Abschnitt handelt von den Bedingungen der Implementierung dieser Verfahren, und im letzten Abschnitt schließlich werde ich mich mit dem Ausschluss des Sozialen befassen, der einen nicht intendierten Nebeneffekt der managementtheoretischen Fokussierung auf die Optimierung körperlicher Bewegungsabläufe darstellt.

Eine Epistemologie von Verfahren der Sichtbarmachung

Etienne-Jules Mareys Name verknüpft sich wie kaum ein zweiter mit dem Einsatz fotografischer Verfahren zur Analyse körperlicher Bewegung. Seine Methode und das damit verbundene Erkenntnisinteresse sind paradigmatisch für die Ende des 19. Jahrhunderts aufkommende Leitwissenschaft der Physiologie (vgl. Rabinbach 1998). Marey knüpft an Entwicklungslinien wissenschaftlicher Anstrengungen an, die u.a. auch den Bereich der Medizin und Kriminalistik umfassen. Deren Ziel war es im Rahmen naturwissenschaftlicher

Erkenntnismodelle die Produktion von Wissen mit fotografischen Verfahren zu ermöglichen.¹ In der Anwendung der Fotografie erlangte in den entsprechenden wissenschaftlichen Forschungssträngen die «Sichtbarkeit epistemologische Dominanz» (Schmidt 2001, 9).

Auf der Verwendung der Fotografie in den Wissenschaften und den Technologien und Praktiken, die mit diesen verbunden waren, baut das von Etienne-Jules Marey entwickelte chronofotografische Verfahren auf. Es soll «über all' die Bewegungen auf's Genaueste [...] unterrichten, denen unser Auge nicht folgen kann, weil sie entweder zu schnell oder zu langsam oder zu verwickelt sind» (Marey 1985, 3). Durch die Einführung eines Filmunterbrechers, der die Bewegungen «zergliedert und wieder zusammensetzt» (Foucault 1992, 177) werden die Bewegungen auch *zeitlich* durchdringbar. «Das so erhaltene Bild liefert nun mit aller Genauigkeit einer streng geometrischen Construction die beiden Elemente der Raum- und der Zeit- Vorstellung, die das Wesen einer jeden Bewegung ausmachen» (Marey 1985, 7). Damit der Erkenntnisgewinn nicht auf den, wie Marey sich ausdrückt, mechanischen Charakter einer Bewegung eingeschränkt bleibt, bedient er sich einer Operationalisierung der Bildparameter. Unterschiedliche Praktiken und Techniken werden vor und nach der chronofotografischen Aufzeichnung eingesetzt, um Bildinformationen gezielt zu reduzieren und so erst Wissen zu generieren. Beispielsweise stellte Marey Untersuchungen über das Bewegungsverhalten marschierender französischer Soldaten an, mit dem Ziel, eine als ideal erachtete Marschtechnik zu entwickeln. Die Soldaten trugen zu diesem Zweck schwarze Anzüge, auf denen nur die als relevant erachteten Extremitäten durch weiße Striche markiert waren. Sie bewegten sich vor einem dunklen Hintergrund, wodurch alle anderen Körperpartien durch Schwärzung ausgeblendet wurden. So entstanden Chronofotografien, die den Körper auf die als relevant erachteten Details des «Marchierens» reduzierten.² Es handelt sich um ein Verfahren, welche das Bild zur

- 1 Für die Nutzung der Fotografie stellt sich sowohl in der Kriminalistik als auch in der Medizin das Problem, dass der fotografischen «Platte alles gleichgültig» (Vogel 1874, 125; zit. n. Geimer 2002, 339) ist. Um die Fotografie als ein Verfahren der Sichtbarmachung zu nutzen, war eine Operationalisierung der Bilder nötig. Es musste sich «die Spur eines Wissenden» (Schmidt 2001, 27) eintragen, um verwertbares Wissen durch Sichtbarmachung produzieren zu können. Verfahren wie die «Photosynthese» Alphonse Bertillons, die in der «erkennungsdienstliche[n] Zerlegung des Gesichts» bestand (Busch 1997, 316), wandelten die Fotografie von einem bloß abbildenden, in ein Wahrheit generierendes Verfahren.
- 2 Die Schwärzung nicht relevanter Bilddetails und die damit verbundene «künstliche[...] Verringerung der Flächen-Ausdehnung des Versuchs-Objects» (Marey 1985, 10) folgte nicht etwa strategischen Überlegungen Mareys, sondern trug vielmehr der dem Verfahren immanenten Problematik sich überlagernder Bilddetails Rechnung. Zudem wurde bei der Auswahl der

Informationsfläche macht, die durch bestimmte Vorsteinstellungen strukturiert wird und neue Informationen sichtbar und damit zugänglich macht.

Innerhalb des Bildes muss demnach alles einer grafisch-relationalen Zuordenbarkeit unterliegen, soll die Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnis im Sinne einer naturwissenschaftlichen Methodik möglich sein, die nicht auf eine Hermeneutik des Bildes, sondern auf die Vermessung und Verrechnung sichtbarer Informationen abhebt. Die Bewegungen der Objekte werden entsprechend in einem bildmedialen Äquivalent des kartesischen Vektoren-Systems aufgezeichnet und sichtbar gemacht. Genau zu diesem Zweck entwickelte Marey die Chronofotografie mit fester Platte, die eine Ausweitung medizinischer und kriminalistischer Verfahren zur Generierung arbiträrer Wirklichkeitsausschnitte auf das Problem der Bewegung darstellt.

Wie es bei einem französischen Wissenschaftler nicht überraschen darf, ist Mareys Erkenntnisinteresse vom *esprit cartésien* geprägt. Sein Verfahren basiert auf dem «neuen Rationalismus», einem Set von Praktiken und Techniken, die René Descartes zur Lösung wissenschaftlicher Problemstellungen entwarf. Dieser Methodik zufolge soll ein wissenschaftliches Problem in so viele Teile zerlegt werden, wie es der Gegenstand zulässt.³ Mareys Verfahren ist mit anderen Worten nur dann praktikabel, wenn der bewegte Gegenstand in Form, Umfang und taktiler Qualität gewisse Strukturen aufweist, die eine solche Teilbarkeit ermöglichen. Entsprechend werden die aufzuzeichnenden Bewegungen im Rahmen des zu wählenden Analyseausschnitts als abgeschlossene und eindeutige geometrische Axiome definiert. Für die Analyse sportlicher Bewegungen etwa bedeutet dies eine Konzentration auf begrenzte Bewegungen wie Sprünge oder kurze Gehstudien. Weil sie distinkte Bewegungsabläufe betreffen, erlauben Sprungstudien die Extraktion allgemeingültiger Gesetzmäßigkeiten. In Laufstudien wiederum werden zwar nicht abgeschlossene Bewegungen untersucht, doch bildet bei diesen die Serialität der untersuchten Abläufe die Grundlage für die Herausarbeitung von Gesetzmäßigkeiten. Die Wissenschaftlichkeit der Daten wird überdies gesichert, indem die untersuchten Bewegungen in ei-

Aufzeichnungsobjekte auf die «Körper der sportlichen Efficiency-Spezialisten» (Sarasin 1998, 446), den besten Turnern und den als am fähigsten und geschicktesten erachteten Soldaten dieser Zeit zurückgegriffen. Das sollte den Zugriff auf ein als ideal erachtetes «Körperwissen» garantieren.

- 3 René Descartes entwickelt diese Grundlagen in seiner Methodenschrift von 1637 *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison et chercher la vérité dans les sciences*, auf die Marey in seiner Abhandlung *La Méthode graphique dans les sciences expérimentales* von 1890 direkten Bezug nimmt. Einer ähnlichen Methodenorientierung folgten schon die ersten dokumentierten Versuchen einer graphischen Darstellung von Bewegung durch Nicolaus Oresme (vgl. Giedion 1982, 33-49; Borchert 1934).

nem eigens zu diesem Zweck errichteten Laboratorium ausgeführt werden, das eine kontrollierte Umgebung bzw. einen analytisch abgeschlossenen Raum zur Sichtbarmachung von Bewegungen bildet (vgl. Marey 1985, 47). Die verschiedenen vorgängigen Festlegungen dieses im *esprit cartésien* durchgeführten Verfahrens erlauben zwar die Gewinnung von gesichertem, quantifizierbarem Wissen über Bewegungsabläufe, sie schränken aber auch den Raum des Wissens auf bestimmte mögliche Wissensformen und mit dieser Methode erfassbare (Teil)Konfigurationen ein. In epistemologischer Hinsicht konstituiert sich das Verfahren vornehmlich durch die Synchronisation von Zeit und Bild und durch die gezielte Operationalisierung der Bildparameter.

In der Literatur wird die Epistemologie von Mareys Verfahren in der Regel so verstanden, dass es den untersuchten Körper als mechanische Maschine, als *moteur humain* (Angelo Mosso) definiert und formiert. Marta Braun leitet daraus und aus den vorhandenen Dokumenten über direkte Kontakte zwischen Etienne-Jules Marey und Frank Gilbreth eine Verbindung zur Ökonomie ab. Fast zwangsläufig, so scheint es, werden diese Verfahren auch in der Ökonomie übernommen: Das Körperbild, das Mareys Serienfotografien generieren, scheint nahtlos an die Helmholtz'sche Vorstellung des Körpers als einer Energieeffizienzmaschine anzuschließen, die der industriellen Produktion als Leitbild diene. Ich möchte hier nicht bestreiten, dass die Entsprechung der Körperbilder der Physiologie und der Industrie eine wichtige Voraussetzung für die Übernahme chronofotografischer Verfahren durch industrielle Organisationen darstellt. In Frage stellen möchte ich hingegen die Annahme, derzufolge das mechanische Körpermodell seine Durchsetzung der chronofotografischen Analyse von Bewegung verdankt. Mechanische Körpermodelle gehören spätestens seit Descartes Vorstellung der «*bête machine*» zum Grundbestand des europäischen Denkens und verdanken ihre Verbreitung in der Industrie nicht erst ihrer Verfeinerung im Kontext der Physiologie des 19. Jahrhunderts.⁴ Die Implementierung der Chronofotografie kann aber auch deshalb nicht nach dem Muster der zwangsläufigen Diffusion wissenschaftlicher Neuerungen in der ökonomischen Praxis verstanden werden, weil industrielle Organisationen keineswegs das von Natur aus innovationsfreundliche Umfeld darstellen, das in ihnen gerne vermutet wird. Die Übernahme neuer Technologien durch die Ökonomie folgt keinem *grand narrative* der Effizienz- und Mehrwertmaximierung. Vielmehr vollziehen sich die Umbrüche und Veränderungen, die zur Wandlung der technologischen Ausstattung industrieller Organisationen führen, nach einer Logik, die von situativen und historisch spezifischen Gegeben-

4 Vgl. René Descartes, *Traité de l'homme* (1632)

heiten abhängt. Neben der Wissenschaftsgeschichte gilt es so auch die Entwicklungslinie der Wirtschaftsgeschichte zu verfolgen. Meine These lautet dementsprechend, dass erst mit der Durchsetzung neuer Wissensstrukturen in der Betriebswirtschaft zu Beginn des 20. Jahrhunderts die Voraussetzungen für eine Übernahme der Chronofotografie und damit auch für die Entfaltung der medialen Aspekte des mechanistischen Körperbildes gegeben waren. Wird die Ökonomie in den gängigen Ansätzen in der Regel als nachgeordneter Verwertungsraum medientechnischer und/oder wissenschaftlicher Innovationen verstanden, so möchte ich wissenschaftliche Verfahren der Bildgebung und ökonomische Praxis als gekoppelten Zusammenhang verstehen, den es im Anschluss an Georges Canguilhem's Begriff der historischen Epistemologie im Rahmen einer medialen Epistemologie ökonomischer Praxis zu rekonstruieren gilt (vgl. Canguilhem 1979).

«Systematic Management» – Krisenbewältigung durch Innovation

Nach 1860, fast zeitgleich mit den ersten chronofotografischen Versuchen Mareys, vollzieht sich in den westlichen Industriestaaten ein grundlegender Umbruch der Wirtschaftsordnung. Mit dem Prozess der Industrialisierung und der Internationalisierung des Handels wird die Isolation lokaler Märkte durchbrochen. Gleichzeitig wächst die Größe der Unternehmen rasch an. Umfang, Reichweite, und Komplexität ihrer Distributions- und Produktionswege nehmen zu. Im Gefolge dieser Verschiebungen erwachsen der Wirtschaft eine Reihe von Problemen, die James R. Beniger unter dem Begriff der «Kontrollkrise» subsumiert (Beniger 1986).

Schon die Etymologie des Wortes «Kontrolle» legt eine enge historische Verbindung zwischen Kontrolle und Ökonomie nahe. Der Ursprung des Wortes bezieht sich auf den Terminus *contre-rolle*, der im 15. Jahrhundert ein Duplikat eines geschäftlichen Vorgangs bezeichnete und zu dessen Verifizierung im Rahmen merkantilistischer Handelssysteme diente (vgl. Levin 2000, 21). Kontrolle ist demnach ein grundlegendes Verfahren wirtschaftlicher Prozesse der Leistungserstellung.

Formen ökonomischer Kontrolle, wie sie vor 1860 gängig waren, fußten auf persönlichen Beziehungen und Face-to-Face Kontakten. Doch diese ursprünglich in Familienunternehmen entstandenen informellen Kommunikationsstrukturen sind der neuen Situation der *corporation* nicht mehr angemessen (vgl. Chandler 1977; Trachtenberg 1980). Ernsthafte Störungen zeigen sich zu-

nächst bei Unternehmen, die auf Logistik und Transport angewiesen sind. Steigende Unfallzahlen etwa bei Eisenbahnunternehmen in den USA erzeugen Handlungsdruck, die bestehenden Strukturen zu verändern, will man im ökonomischen Konkurrenzkampf nicht ins Hintertreffen geraten (vgl. Yates 1989, 101–158). Die Form der industriellen Organisation hält mit anderen Worten mit der Dynamik der wirtschaftlichen Entwicklung nicht mehr Schritt, und um diese «Kontrollkrise» zu überwinden, öffnet sich die Wirtschaft nach 1860 in ihrer ganzen Breite für Innovationen.

Begegnet wird der Kontrollkrise in erster Linie mit der Einführung einer neuen Kontrolltechnologie, dem «Systematic Management». Das zuvor verbreitete Führungsprinzip des oralen Ad-hoc-Managements wird durch ein System der schriftlich fixierten Managementkommunikation ersetzt. Der Fabrikbesitzer, der als sichtbarer Souverän die Beziehungen zu Lieferanten, Arbeitern und Kunden pflegt und den Geschäftsgang regelt, indem er von Fall zu Fall entscheidet, verschwindet sukzessive von der Bildfläche. An seinen Platz tritt ein entpersonalisiertes System der ständigen Kontrolle und Nachsteuerung. Für einen Betrieb ergeben sich daraus fundamentale Änderungen in der Kommunikationsstruktur und damit zugleich in der Organisationsform. Dominant wird eine Organisationsform mit klar strukturierten Befehlshierarchien, die eine Befehlskette von der Ebene des Managements auf die darunter liegende Arbeitsebene ermöglicht. Der Befehlsausgabe entspricht eine entgegengesetzte Informationspflicht, die dafür sorgt, dass Informationen von den unteren Ebenen an die exekutiv tätige Managementebene weitergereicht werden. Möglich wird diese Struktur überhaupt erst durch die Einführung neuer (Medien)Technologien der Systematisierung, Speicherung und Operationalisierung von Information.⁵ Systematische Kommunikation unter Nutzung dieser Medientechniken und mit dieser das «Systematic Management» bilden die Voraussetzung für den Taylorismus, d.h. für die wissenschaftliche Betriebsführung bzw. das «Scientific Management» der Vorgänge in der Fabrikhalle, und dieser wiederum schafft den Ausgangspunkt für den Einsatz bildgebender Verfahren im Gefolge von Taylor.

Die wissenschaftliche Betriebsführung, wie Taylor sie propagiert, geht von einer Kritik an dem bestehenden «ordinary management» (Taylor 1911, 30) aus. Die Kritik bezieht sich im Besonderen auf die bestehenden betrieblichen Strukturen und Praktiken, die für die Weitergabe von Wissen ausschlaggebend sind.

5 Hediger und Vonderau spezifizieren diese Funktionen in Bezug auf den Industriefilm in *Record, Rhetoric* und *Rationalization* (vgl. Hediger/Vonderau 2007).

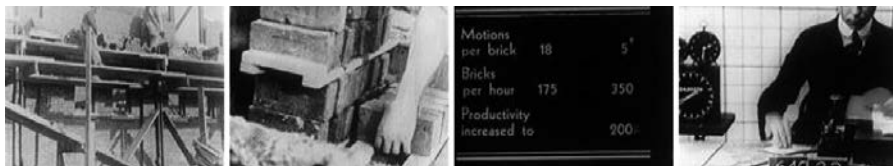
The workmen in each of these trades have had their knowledge handed down to them by word of mouth, through the many years in which their trade has been developed from the primitive condition, in which our far-distant ancestors each one practised the rudiments of many different trades, to the present state of great and growing subdivision of labor, in which each man specializes upon some comparatively small class of work. (Taylor 1911, 31)

Das so weitergegebene Wissen wird durch keine Instanz kodifiziert oder systematisch erfasst, und die entsprechenden Praktiken werden nicht durch ausdrückliche Unterweisung erlernt, sondern «almost unconsciously learned through personal observation» (Taylor 1911, 32). Das Wissen befindet sich folglich nur als «rule-of-thumb» (ibid., 32) in der «Masse» der Arbeiter. In einer Fabrik gibt es deshalb «in daily use, say, fifty or a hundred ways of doing each element of the work» (ibid., 31). Das traditionelle Wissen der historischen Erfahrungswerte ist durch die Aneignungspraxis noch direkt an den Körper gebunden und dem Management zur direkten Kontrolle entzogen. Folglich kann das Management nur schwer beurteilen, ob das Optimum an Produktivität erreicht ist oder ob die Arbeiter durch «Bummelei» (Soldierung) die Produktivität künstlich herabsetzen.

Taylors «Scientific Management» verspricht demnach die Lösung eines doppelten Problems: Zum einen soll das Wissen in den Händen des Managements konzentriert werden, und zum andern zielt es darauf ab, die unterschiedlichen Methoden der Ausführung von Arbeitsvorgängen zu standardisieren. Die Methode, die zu diesem Ziel führen soll, besteht darin, das Wissen *in* den Arbeitern, sichtbar zu machen, damit es systematisiert, gespeichert und so dem Management zugänglich gemacht werden kann. Die historische Situation, in der dieses Ziel formuliert wird, bezeichnet die Möglichkeitsbedingung dafür, dass Frank Gilbreth zu Beginn der 1910er Jahre das chronofotografische Verfahren Etienne-Jules Mareys für die Betriebswirtschaft adaptieren kann. Indes verleiht die Übernahme des medialen Verfahrens in den Zusammenhang der Ökonomie diesem eine spezifische Prägung.

Bildgebende Verfahren der Ökonomie

Der amerikanische Ergonom Frank Gilbreth führte seine ersten Bewegungsstudien im Baugewerbe durch, um Techniken des Mauerns effizienter zu gestalten. Die Verfahren, die er dabei entwickelte, brachte er danach auch in anderen Bereichen der industriellen Produktion zur Anwendung. Zusammen mit seiner Frau Lillian Gilbreth, einer promovierten Psychologin, wurde Gilbreth zu



Rationalisierung in der Baubranche: Die Anfänge des Arbeitsstudienfilms, dargestellt in einem amerikanischen Film über Frank B. Gilbreth aus dem Jahr 1948.

einem der einflussreichsten Vertreter der amerikanischen Rationalisierungsbe-
 wegung in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Speziell in Deutschland fan-
 den die Verfahren Gilbreths große Resonanz. War Taylor noch von dem mora-
 lischen Ehrgeiz getrieben, den Arbeitern mit den Methoden des «Scientific
 Management», des Mikromanagements der Arbeitsabläufe, ihre vermeintliche
 Faulheit auszutreiben, so war Gilbreth ein vergleichsweise nüchterner Effi-
 zienz-Experte, dem es primär um die Optimierung der Ressource der menschi-
 chen Arbeitskraft ging (Sarasin 2003). Seine ersten Bewegungsstudien hatte
 Gilbreth noch mit einem einfachen Fotoapparat durchgeführt. Ab 1913 ver-
 wendete er vermehrt kinematografische Verfahren, um die Bewegungsabläufe
 von Fabrikarbeitern sichtbar zu machen. Dabei übernimmt er Mareys vom
esprit cartésien geprägten epistemologischen Rahmen der Wissensproduktion
 und nutzt diesen für die Zwecke der Betriebswirtschaft um. So wird in seinen
 Arbeitsstudienfilmen der jeweilige Bewegungsablauf «in seine Elemente zer-
 legt, denn nur so kann der ganze Prozess verstanden werden, und was die
 Hauptsache ist, nur so kann er synthetisch nachgebildet werden» (Gilbreth
 1917, 20). Dazu ist die Synchronisation von Zeit und Bewegung erforderlich,
 die in den Arbeitsstudienfilmen dadurch realisiert wird, dass stets eine auf den
 millionsten Teil einer Stunde genaue *Gilbrethuhr* mit im Bildausschnitt zu sehen
 ist. Analog zu Marey reduziert Gilbreth systematisch den Informationsgehalt
 des fotografischen bzw. filmischen Bildes. Sein Verfahren hierfür nennt er *Cyclo-*
graphie. Um die Details hervorzuheben, die zur Aufzeichnung bestimmt sind,
 befestigte Gilbreth kleine elektrische Glühlampen an den Händen der Arbeiter,
 «die die Bewegung als lichte Linie auf der [Foto]Platte einzeichneten» (Ross
 1917, 4). Die resultierenden Studien weisen einen extrem reduzierten Informa-
 tionsgehalt auf; sie sind einzig auf den Zweck der Bewegungrationalisierung
 ausgerichtet. Das Verfahren realisiert eine «Trennung der Bewegung vom Kör-
 per» (Giedion 1982, 127) auf der Ebene des sichtbaren Wissens. Erst die Ab-
 straktion der Bewegung vom individuellen Körper schafft die Möglichkeit,
 Bewegungsabläufe gezielt zu optimieren und vor allem zu normieren. Ähnlich
 den mustergültigen «Vorturnern» Mareys ist der *one best way*, die ideal opti-

mierte und normierte Bewegung, für Gilbreth nur dann zu erreichen, wenn die Bewegungen von den «allerbesten Arbeitern genau studiert, gemessen und als Normalie angenommen werden» (Gilbreth 1917, 56). Gilbreths Vorgehen erweist sich dabei auch deshalb als wirkungsvoll, weil es einen Gegenstand vorfindet, der seiner epistemologischen Struktur nach dem angewandten Verfahren entgegenkommt. Die Bewegungen, die Gilbreth in industriellen Produktionsabläufen untersucht, sind «verwickelt», in sich «abgeschlossen» bzw. «seriell» und so für seine «kartesische» Methode besonders zugänglich. Zudem sind die Strukturen einer Produktionsstätte – eine Fabrik oder Werkstatt – mit denen eines hermetisch abgeschlossenen Laboratoriums und den dort vorhandenen Kontrollbedingungen vergleichbar. Gerade weil die Bewegungsabläufe in einer Fabrik an Maschinen gekoppelt sind, lassen sie sich als abgeschlossene Zustände definieren und verorten. Weit davon entfernt, nur ein Verwertungsraum für wissenschaftliche Erkenntnis zu sein, verbindet den Raum der Fabrik und der Raum des Labors und damit die Praxis der Betriebswirtschaft und die der wissenschaftlichen Forschung eine Homologie. In beiden Räumen entsteht Sichtbarkeit durch die Bildung von distinkten Teilbereichen der Analyse, und zugleich ist es gerade diese Struktur des Fabrikraumes, die ermöglicht, das der aus der Analyse gewonnene, idealtypische Bewegungsablauf, der *one best way*, zur Norm erhoben und im Produktionsprozess durchgesetzt werden kann. Die Biometrie als bildgebendes Verfahren der Sichtbarmachung versetzt das Management in die Lage, Körper zu fragmentieren und neu zu konstituieren und damit vormals bloß implizites Wissen explizit, abstrakt und übertragbar zu machen; die Grundvoraussetzung um moderne arbeitsteilige Produktionsverfahren zu etablieren.

Daraus resultiert eine spezifische Medialität des Wissens, die es erlaubt, alle «Dinge, die mit [der] Arbeit in Verbindung stehen, [...] in Normalien» (Gilbreth 1917, 21) zu überführen. Auf der Grundlage Gilbreth'scher Arbeitstudien entwickeln die Unternehmen nach Effizienzkriterien ausgerichtete Raster und Modelle, um Anhaltspunkte für die Implementierung einer rationalen Arbeitsweise zu erhalten. Dazu gehört ein hierarchisch geschlossenes organisationales System, das nach den Prinzipien der wissenschaftlichen Betriebsführung aufgebaut ist. Zentraler Bestandteil dieses System ist das Arbeitsverteilungsbüro, in dem Funktionsmeister und die ihnen angeschlossenen Arbeitsverteiler, Arbeitsanleiter, Zeit- und Kostenbeamte, Fabrikrichter, Unterrichtsmeister, Reparaturmeister, Geschwindigkeitsmeister und Prüfmeister/Inspektoren durch Überwachung und Prüfung die Arbeitsdisziplin aufrecht erhalten (vgl. Gilbreth 1917, 26–31). Zum System gehören schließlich auch Akkordlohnmodelle, bei denen die Tarife auf der Grundlage der Erkenntnisse festgesetzt werden, die durch die Bewegungsstudien gewonnenen werden.

Die Medialität des Wissens unterstützt aber auch den Implementierungsprozess des neuen Systems. Das «Scientific Management» steht vor der besonderen Herausforderung, eine Neuausrichtung der Achse von Wissen und Macht gegen eine noch bestehende Ordnung des Wissens in den Betrieben durchzusetzen. Dank der Arbeitsstudien verfügt das Management zwar über das Wissen darüber, welches der *one best way* ist. Dieses Wissen allein aber reicht nicht aus. Es muss gegen die alten *rule of thumb*-Praktiken auch tatsächlich durchgesetzt werden. Das bedeutet, dass die neuen Methoden nur einführen kann, wer die zur Norm verdichtete Sichtbarkeit des optimalen Arbeitsablaufs auch für die Arbeiter augenfällig macht. Die Arbeitsstudienfilme, die Wissen zum Zweck der betrieblichen Rationalisierung generieren, müssen mithin auch in der Schulung eingesetzt werden. Sie können ihre Rationalisierungsleistung erst erbringen, wenn sie von Forschungs- zu Schul- und Motivationsfilmen und damit zum Teil der *rhetoric* werden, der Überzeugungs- und Motivationsarbeit, die das Management ständig leisten muss, um den Prozess der Leistungserstellung aufrecht zu erhalten. Aus dem Verfahren der Sichtbarmachung, das in einem ersten Schritt noch ausschließlich zur Wissensgenerierung eingesetzt wurde, wird ein Verfahren der rhetorisch überformten, indirekten Kommunikation.⁶

Dabei stellt sich allerdings ein spezifisches Wahrnehmungsproblem. Die Unterschiede zwischen den alten und den neuen Arbeitsroutinen erscheinen mini-



Anwendung auf andere Industriebranchen: Rationalisierung von Verpackung und Versand, dargestellt in einem amerikanischen Film über Frank B. Gilbreth aus dem Jahr 1948.

6 JoAnne Yates ordnet dem Konzept des «systematic management» neben der Systematisierung und Rationalisierung auch den Aspekt der indirekten Kommunikation zu. Interne Unternehmenskommunikation wird unverzichtbar, um die «systemischen» Inhalte durchzusetzen und zu legitimieren. Dafür werden Elemente der *indirect control through communication* installiert (u.a. Fabrikzeitungen). In dieser funktionalen Kontinuität steht auch der rhetorische Aspekt bildgebender Verfahren der Ökonomie.

mal, und es ist nur schwer zu kommunizieren, welche Verbesserung sie erbringen. Weil das System der wissenschaftlichen Betriebsführung überdies auf einer Trennung von geistiger und körperlicher Arbeit basiert, brauchen die Arbeiter die dahinter stehende Logik nach Ansicht Taylors gar nicht zu kennen. Der Gesamtzusammenhang, das ‹Systemische›, ist für die Arbeiter, die nur reduzierte Bewegungen auszuführen haben, nicht relevant. Was an Information bei den Arbeitern ankommt, läuft dadurch aber Gefahr, als redundant zu erscheinen. Die durch Bewegungsstudien entwickelten neuen Prinzipien, so Taylor, ‹appear to be so self-evident that many men think it almost childish to state them› (Taylor 1911, 13). Paradoxaerweise stoßen die neuen Methoden gerade deshalb an vielen Orten auf eine vehemente Ablehnungshaltung der Arbeiter. Schon die Durchsetzung des ‹Systematic Management› in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts hatte zunehmend auch moralische Probleme hervorgerufen (Yates 1989, 1). Der Wegfall der Face-to-Face Kommunikation und seine Ersetzung durch ein System entpersonalisierter Zwänge unterminiert das paternalistische Machtmodell der klassischen Fabrik, ein Modell das noch keine auf den *factory floor* beschränkte Vorstellung des Arbeitsprozesses hatte. Die Loyalität gegenüber dem Unternehmen sinkt; Störungen des Produktionsablaufs durch Streiks oder passive Arbeitsverweigerung nehmen zu.

Umso dringlicher wird dadurch die rhetorische Funktion der Arbeitsstudienfilme, der Cyclographien und davon abgeleiteten Anschauungsmodelle Frank Gilbreths.⁷ Was diesen schließlich zum Erfolg verhilft, ist nicht zuletzt eine Doppelstruktur der Beobachtung, die ihnen inhärent ist. Arbeiter, die Arbeitsstudienfilme ansehen, erhalten die Möglichkeit, ihre angestammte Position des Beobachtungsobjekts zu verlassen und die Position des Beobachtungssubjekts anzunehmen (vgl. Reichert 2002, 50). Genau diese Beobachtung des eigenen Selbst aber setzt einen Selbstführungsprozess in Gang, der zu einer Internalisierung des auf Optimierung und Normierung zielenden Blicks führt und schließlich den ‹motion-minded› -Arbeiter hervorbringt (Gilbreth 1958).

Das bildgebende Verfahren des Arbeitsstudienfilms trägt so an zentraler Stelle zur Entwicklung und Durchsetzung neuer Managementansätze bei, wie sie im Gefolge der Kontrollkrise um die Wende zum 20. Jahrhundert aktuell wer-

7 Neben der Beschreibung des *one best way* in der Form von Arbeitsanleitungskarten überführt Gilbreth seine reduzierten Bewegungsaufnahmen auch in dreidimensionale Drahtmodelle die der Instruktion, des Trainings und der *Bewusstmachung* dienen: ‹Dem Mechaniker kann auf diese Weise klagemacht, welche seiner Bewegungen richtig und welche falsch waren› (Gilbreth 1917, 127). Denn ‹[d]ie Lichtkurven und Drahtmodelle zeigen die Bewegung in ihrer ganzen Plastizität. Die Bewegung bekommt eine eigene Form und führt ein eigenes Leben› (Gilbreth 1917, 129).

den. Mediale Verfahren erschließen im Rahmen eines wissenschaftlichen Durchdringungsprozesses «das Rohmaterial für wissenschaftliche Forschung» (Snyder 2002, 147) und schaffen damit die Grundlage für die Bestimmung und Normierung neuer Bereiche industrieller Produktionstätigkeit. Zugleich aber generieren die bildgebenden Verfahren der Biometrie Bilder mit einer hohen Evidenzkraft, die für rhetorische Zwecke weiterverwendet werden können. Gerade der Wechsel vom wissenschaftlichen Verfahren zum Instrument der Implementierung aber, das Changieren zwischen *rationalization* und *rhetoric* macht die Produktivität der bildgebenen Verfahren in der Ökonomie aus und den eigentlichen Gegenstand einer Epistemologie dieser Verfahren.

Epistemologische *side effects* – Ausschluss des Sozialen

Die beschriebenen Vorgänge der Kopplung von bildgebenden Verfahren mit betriebswirtschaftlichen Prozessen sind als eine Umschichtung und Veränderung bestehender Wissensstrukturen zu verstehen. Das an den Körper gebundene Wissen wird durch mediale Verfahren von diesem abgelöst, neu formiert und auf der Ebene des Managements monopolisiert. Die Unternehmen, die sich dieser Verfahren bedienen, verfolgen damit ein Kontrollinteresse, und der Erfolg gibt ihnen Recht. Allerdings hat der Einbezug von medialen Verfahren wie den Bewegungsstudien weitreichende Konsequenzen für die Verfasstheit betriebswirtschaftlicher Wissensstrukturen. Namentlich zeitigt er auch nicht intendierte Effekte. Verfahren, die einzig auf die Optimierung von Abläufen auf der Ebene des *factory floor* zielen, blenden alle Bewegungen und Erscheinungen aus, die sich nicht durch «Abgeschlossenheit» oder «Serialität» auszeichnen, also nicht im Rahmen des für den Arbeitsstudienfilm charakteristischen Regimes der Sichtbarkeit analysiert, quantifiziert und in allgemein gültige Gesetzmäßigkeiten überführt werden können. Diese Grenzen der chronofotografischen Methode ist sich auch schon Marey bewusst. Er spricht von einer ganzen «Welt von Erscheinungen [...], die sich unserer Wahrnehmung durch ihre Langsamkeit entzieht» (Marey 1985, 38). Was diese «Langsamkeit» sein könnte wird deutlich, wenn er das von ihm als interessant erachtete Forschungsprogramm von *Ernst Mach* anspricht:

Unter anderem denkt [Mach] sich eine Sammlung von Bildnissen ein und derselben Person angelegt, die in gleichen Zwischenräumen eine lange Reihe von Jahren hindurch angefertigt wären, von der frühesten Kindheit bis in's höchste Alter, [...] dann wird der Beschauer jene lange Verän-

derungs-Reihe [...] an sich vorüberziehen sehn, und vor seinem Blick wird sich ein ganzes Menschenleben mit all seinen Entwicklungsphasen abrollen in Gestalt einer seltsamlichen, wundersamen Bewegung. (Marey 1985, 38–39).

Bewegungen, die von Marey als ›langsam‹ charakterisiert werden, können als Beschreibung komplexer Veränderungen begriffen werden. Sie zeichnen sich gerade dadurch aus, nicht ›abgeschlossen‹, ›seriell‹ oder ›lokal‹ fixiert zu sein. Folglich können sie nicht im epistemologischen Rahmen der Chronofotografie und den von dieser produzierten Sichtbarkeitsräumen erfasst werden. Alleine schon das Mach'sche Gedankenexperiment, mit dem die bildgebenden Verfahren der Biometrie auf die komplexeren Gegenstände des *bios* ausgedehnt werden, zeigen deren Grenzen auf. Im Bereich der Ökonomie manifestieren sich diese Grenzen am Ausschluss oder zumindest an der Marginalisierung nicht-ökonomischer Begleitumstände⁸ der Produktion. Tatsächlich wird das Problem der Kontrolle bis in die 1960er Jahre hinein vorwiegend auf den Bereich sichtbarer körperlicher Bewegungen auf dem *factory floor* reduziert. Die entsprechenden medialen Verfahren etablieren sich so unter der Hand als Möglichkeitsbedingung, aber auch als Einschränkung betriebswirtschaftlichen Handelns und gewinnen dadurch einen erheblichen Einfluss auf die Entwicklung der Ökonomie und den damit verbundenen Managementstrategien des *controlling*. Spätestens mit dem Verschwinden der (körperlichen) Arbeit im Zug der Computerisierung der industriellen Produktion in den 1970er Jahren aber gerät die Epistemologie bildgebender Verfahren, die auf die Analyse und Durchdringung körperlicher Abläufe gerichtet ist und einst zur Bewältigung der Kontrollkrise beitrug, selbst in die Krise, und sei es nur deshalb, weil ihr der Gegenstand abhanden kommt.

Schluss

Wenn mediale Verfahren und Praktiken der Betriebswirtschaft in den Kontext ihrer jeweiligen historischen Situation gestellt werden, kann es gelingen, mediale Funktionalitäten vor dem Hintergrund der spezifischen Situation ökonomi-

8 Managementmethoden, die vor der Übernahme bildgebender Verfahren im Kontext des «Scientific Management» verbreitet waren, zeichneten sich durch eine weiter gefasste Definition des Produktionsprozesses aus. Sie enthielt die von Taylor als «initiative and incentive» (Taylor 1911, 35) bezeichneten Begleitumstände des reinen Fertigungsprozesses und nutzt dieses zur Durchsetzung des Kontrollinteresses.

scher Diskontinuitäten zu erfassen. Gerade an Umbrüchen und Krisen der Ökonomie erweist sich die Relevanz medialer Verfahren. So wirkt sich die mediale Durchdringung konkreter Arbeitsabläufe im Arbeitsstudienfilm stabilisierend auf industrielle Organisationen aus, die im Zug der Kontrollkrise mit Strukturproblemen zu kämpfen haben. Doch die Prägungswirkung dieser medialen Verfahren reicht über die Bewältigung der Krise hinaus. Wie sich am Beispiel des Arbeitsstudienfilms zeigen lässt, übernimmt man mit den Verfahren selbst auch deren epistemologische Rahmungen, die fortan Erkenntnisinteressen und Erkenntnishorizonte bei der Bildung von Managementtheorien mitstrukturieren und damit auch den Rahmen dessen festlegen, was an unternehmerischen Entscheidungen überhaupt möglich ist. Wie es sich damit in anderen Krisen- und Umbruchzeiten verhält, etwa in der Phase der Informatisierung der Produktion in den 1960er und 1970er Jahren, wäre im Rahmen einer medientheoretisch fundierten historischen Epistemologie der Ökonomie zu untersuchen, die industrielle Organisationen in historischer wie systematischer Perspektive auf ihre medialen Praktiken hin befragt.

Literatur

- Beniger, James R. (1986) *The Control Revolution*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Borchert, Ernst (1934) Die Lehre von der Bewegung bei Nicolaus Oresme. In: *Beiträge zur Geschichte der Philosophie und Theologie des Mittelalters*. Band XXXI, Heft 3. Münster: Verlag Aschendorffsche Verlagsbuchhandlung.
- Braun, Marta (1992) *Picturing Time. The Work of Etienne-Jules Marey (1830–1904)*. Chicago/London: University of Chicago Press.
- Busch, Bernd (1997) *Belichtete Welt. Eine Wahrnehmungsgeschichte der Fotografie*. Frankfurt a. M.: Fischer.
- Canguilhem, Georges (1979) Der Gegenstand der Wissenschaftsgeschichte. In: *Wissenschaftsgeschichte und Epistemologie. Gesammelte Aufsätze*. Hrsg. v. Wolf Lepenies. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 22–37.
- Canguilhem, Georges (1979a) Die Rolle der Epistemologie in der heutigen Historiographie der Wissenschaft. In: *Wissenschaftsgeschichte und Epistemologie. Gesammelte Aufsätze*. Hrsg. v. Wolf Lepenies. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 38–58.
- Chandler, Alfred (1977) *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*. Cambridge: Harvard University Press.
- Foucault, Michel (1992) *Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses* (10. Aufl.). Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Geimer, Peter (2002) *Ordnungen der Sichtbarkeit. Fotografie in Wissenschaft, Kunst und Technologie*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

- Geimer, Peter (2002) Was ist kein Bild? Zur Störung der Verweisung. In: Geimer 2002, S. 313–341.
- Giedion, Sigfried (1982) *Die Herrschaft der Mechanisierung. Ein Beitrag zur anonymen Geschichte*. Frankfurt a.M.: europäische Verlagsanstalt.
- Gilbreth, Frank B. (1917) *Das ABC der wissenschaftlichen Betriebsführung*. [1912 engl. Orig.: Primer of Scientific Management] Berlin: Julius Springer Verlag.
- Gilbreth, Frank B. (1921) *Bewegungsstudien. Vorschläge zur Steigerung der Leistungsfähigkeit des Arbeiters*. [1911 engl. Orig.: Motion Studies] Berlin: Julius Springer Verlag.
- Gilbreth, Lillian (1958) Widening Horizons. Vortrag im Rahmen der Ben S. Graham Paperwork Simplification Conference. Seignior Club, Montebello, Quebec, Canada. Mai, 1958.
- Hediger, Vinzenz/Vonderau Patrick (2007) Record, Rhetoric, Rationalization. Film und industrielle Organisation. In: *Filmische Mittel, industrielle Zwecke. Das Werk des Industriefilms*. Hrsg. v. dies. Berlin: Vorwerk 8 (im Druck).
- Levin, Miriam R. (2000) Contexts of Control. In: *Cultures of Control*. Hrsg. v. ders. London: Harwood, S. 13-39.
- Marey, Etienne-Jules (1985) *Die Chronophotographie*. [1893] Berlin: Mayer& Müller.
- Rabinbach, Anson (1998) Ermüdung, Energie und der menschliche Motor. In: Sarasin/Tanner 1998, S. 286–312.
- Reichert, Ramón (2002) Der Arbeitsstudienfilm. Eine verborgene Geschichte des Stummfilms. In: *Medien & Zeit*. Vol. 5, S. 46–57.
- Ross, Colin (1917) Das Wesen der wissenschaftlichen Betriebsführung. In: *Das ABC der wissenschaftlichen Betriebsführung*. Berlin: Julius Springer, S. 1–15.
- Sarasin, Philipp/Tanner, Jakob (Hrsg.) (1998) *Physiologie und industrielle Gesellschaft*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Sarasin, Philipp (1998) Der öffentlich sichtbare Körper. Vom Spektakel der Anatomie zu den «curiosités physiologiques». In: Sarasin/Tanner 1998, S. 419–452.
- Sarasin, Philipp (2002) Die Rationalisierung des Körpers. Über «Scientific Management» und «biologische Rationalisierung». In: ders.: *Geschichtswissenschaft und Diskursanalyse*. Frankfurt am Main 2002, S. 61–99.
- Schmidt, Gunnar (2001) *Anamorphotische Körper: Medizinische Bilder vom Menschen im 19. Jahrhundert*. Köln/Weimar/Wien: Böhlau.
- Snyder, Joel (2002) Sichtbarmachung und Sichtbarkeit. In: Geimer 2002, S. 142–167.
- Taylor, Frederick W. (1911) *The Principles of Scientific Management*. Norwood Mass.: Plimpton Press.
- Taylor, Frederick W. (1911a) *Shop Management*. New York: Harper.
- Trachtenberg, Alan (1980) *The Incorporation of America: Culture and Society in the gilded Age*. New York: Hill and Wang.
- Yates, JoAnne (1989) *Control through Communication*. London: John Hopkins University Press.