

Peter Kuhlmann, Wilfried Sihh

Historische Entwicklung des Industrial Engineerings

Eine Reise in die Vergangenheit des „Industrial Engineerings“ ermöglicht (erst) grundlegendes Verständnis und eine Positionierung in einem modernen Kontext. Diese Betrachtungen zur zeitlichen Entwicklung des Industrial Engineerings (siehe Abbildung 1) beginnen mit:

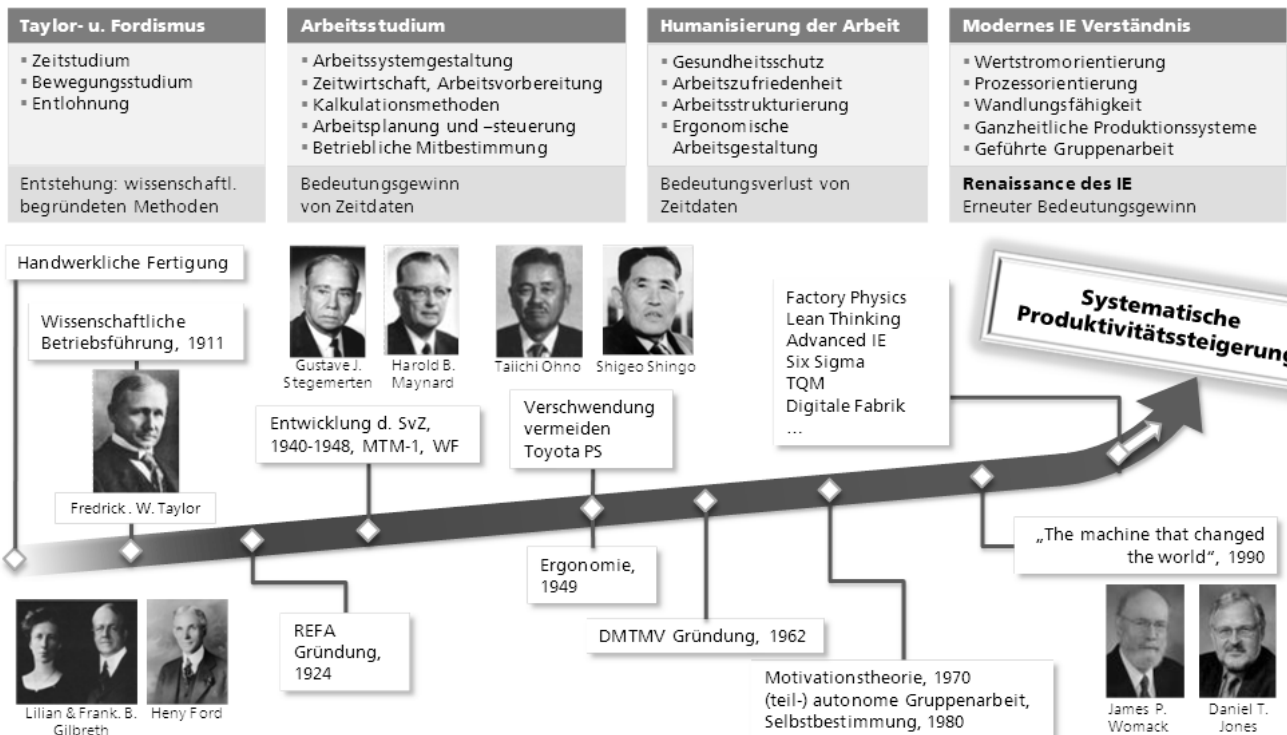


ABBILDUNG 1: ENTWICKLUNG DES INDUSTRIAL ENGINEERINGS

Fredrick Winslow Taylor

Das Industrial Engineering und zahlreiche spätere Konzepte der Arbeitsgestaltung gehen auf Taylor und das durch

ihn begründete „Scientific Management“ (auch als „Taylorismus“ bekannt) zurück¹. Taylors Vision war es „soziale

¹ Vgl. Taylor, 1911; Zandin, 2001; S.1.5; Deuse, 2010, S.66

Probleme lösen“ und „Wohlstand für alle“ zu schaffen. Er vertrat die Ansicht, dass die handwerklich geprägte Arbeitsgestaltung nicht mehr ausreichend war und gestaltete eine neue Form der Pla-

nung von Arbeitsabläufen. „Es gibt genau eine beste Methode zur Erfüllung einer Arbeitsaufgabe, welche sich mit Hilfe der wissenschaftlichen Betriebsführung ermitteln lässt“, gilt neben der strengen Trennung von Hand- und Kopfarbeit als Kernaussage Taylors.

Im Laufe der Jahre wurde das Scientific Management zusehends kritischer betrachtet, da man die genauen Beobachtungen jedes Arbeitsschrittes als Herabwürdigung des Menschen auf eine Maschine ansah und das Antreiben der Arbeiter bis zur Erschöpfung befürchtet wurde². So entstand eine stark negative Prägung des Begriffs, die sich in den letzten Jahren durch neue Ansichten und Zugänge zur Gestaltung menschlicher Arbeit jedoch wieder ins Positive gedreht hat. Man erkannte, dass Taylors Prinzipien heute wieder – in neuer, moderner Form interpretiert – höchst aktuell sind.

Frank B. und Lilian Gilbreth

Neben Taylor haben Frank B. und Lilian Gilbreth die analytische Arbeitsgestaltung geprägt und gelten als Begründer des Bewegungsstudiums³. Sie identifizierten 17 grundlegende Bewegungselemente („Therbligs“ in Umkehrung ihres Namens), aus denen sich beliebige Arbeitsabläufe zusammensetzen lassen und erkennen, dass die erforderliche Arbeitszeit im Wesentlichen von diesen Bewegungselementen und damit von der Arbeitsmethode abhängt. Diese Gliederung von Arbeitsabläufen bildet die Grundlage späterer Methoden zur Sollzeitermittlung, woraus sich die Systeme vorbestimmter Zeiten (SvZ) entwickelten.

Henry Ford

Henry Ford entwickelte – inspiriert durch die Ideen Taylors – in der Ford Motor Company ein Arbeitsgestaltungsparadigma, das heute als „Fordismus“ bezeichnet wird. Es setzt voraus, dass der Markt eine strikte Beschränkung der Produktvarianten erlaubt. Hierdurch eröffnet sich die Möglichkeit zur Verwendung standardisierter Bauteile und zur Festlegung eines streng standardisierten Arbeitsablaufes. Dies ermöglicht es, eine stark artteilige

Organisationsform gepaart mit einem kontinuierlichen Produktfluss – die damals revolutionäre Fließbandarbeit – zu etablieren. Für die Mitarbeiter bedeutet dies kurzzyklische, taktgebundene und stark repetitive Arbeitsinhalte unter eher geringer Berücksichtigung ergonomischer Aspekte, kompensiert durch vergleichsweise hohe Entlohnung. Alfred P. Sloan (Präsident von General Motors) verzichtete später auf die strikte Beschränkung des Produktspektrums. Mit einer Art Plattformsystem erhöhte er die Varianz des Produkt-Portfolios⁴.

Industrial Engineering - Der Begriff etabliert sich

Bald schon etabliert sich der Begriff „Industrial Engineering“ (die „Society of Industrial Engineers“⁵ wird 1917 gegründet) und begann sich mit Arbeitsgebieten wie bspw. Zeitwirtschaft, Kalkulation, Arbeitsvorbereitung, Arbeitsplanung und –steuerung zu entwickeln. In diese Zeit fällt auch der Beginn der betrieblichen Mitbestimmung durch die Gründung von Gewerkschaften und Institutionalisierung von Betriebsräten in den Unternehmen.

Entwicklung der Systeme vorbestimmter Zeiten

Methods-Time Measurement (Entwicklungszeitraum 1940-1948) fand in den Anfängen des zweiten Weltkriegs durch Herold B. Maynard und Gustave J. Stegemerten als Weiterentwicklung der Bewegungsstudien der Gilbreths Einzug in die Industrie, nachdem es Asa B. Segur in seinen Arbeiten zur „Motion-Time Analysis“⁶ (MTA) gelang, den Therbligs Zeitwerte zuzuordnen. Aufbauend auf den Therbligs entschlüsselt und quantifizierten Maynard, Schwab und Stegemerten elementare Hand- und Fingerbewegungen sowie Blickfunktionen, später auch Körper-, Bein- und Fußbewegungen.

Dadurch waren fortan alle Grundbewegungen auch zeitlich definiert die Grundlagen für die Systeme vorbestimmter Zeiten (SvZ) waren verfügbar⁷.

4 Vgl. Deuse, 2009, S.20

5 Vgl. Niebel, 1993, S.20

6 Vgl. Niebel, 1993, S.510

7 Vgl. Maynard, 1948, S.41

Toyota Produktionssystem

Nach dem zweiten Weltkrieg war die japanische Automobilindustrie auf Grund der schwierigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (zerstörte Produktionsstätten, steigende Nachfrage die jedoch nicht befriedigt werden konnte, Konkurrenzdruck von Herstellern aus den USA) gezwungen, ein neues, äußerst flexibles und durchlaufzeitoptimiertes Produktionskonzept zu entwickeln. Es stellte das Prinzip fehlerfreie Produkte zu erzeugen (also Verschwendung zu vermeiden), die Standardisierung der Abläufe und das Streben nach kontinuierlicher Verbesserung in den Mittelpunkt aller Bestrebungen⁸.

„Wirtschaftswunder“ im deutschsprachigen Raum

Der als Wirtschaftswunder bezeichnete schnelle Wiederaufbau und der wirtschaftliche Aufschwung im deutschen Sprachraum nach dem zweiten Weltkrieg sind vor allem auf die liberale Wirtschaftspolitik zurückzuführen. Es gelang die Produktion stetig zu steigern und international wettbewerbsfähig zu werden. Die Arbeitsgestaltung erlangte einen hohen Stellenwert, was sich insbesondere an dem breiten Einsatz der REFA⁹-Methodenlehre zeigte¹⁰.

Ab Mitte der 1960er Jahre wurde durch Maynard's „Handbook of Industrial Engineering“ der Begriff „Industrial Engineering“ auch im deutschen Sprachraum bekannt.

Humanisierung der Arbeit

Als Konsequenz der eher tayloristisch geprägten Arbeitsgestaltung wurden Ende der 1960er Jahre vermehrt die negativen Auswirkungen dieser Gestaltungsparadigmen an der starken Unzufriedenheit von Arbeitnehmern deutlich. Unter den positiven wirtschaftlichen Rahmenbedingungen wird die Vereinbarkeit von Humanisierung der Arbeit und Rationalisierung der Arbeitsvorgänge optimistisch eingeschätzt. In den 1970ern und 1980ern

8 Vgl. Ohno, 1993, S.44,47,17

9 REFA – (alte Bezeichnung: Reichsausschuss für Arbeitszeitermittlung) Verband für Arbeitsgestaltung, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung.

10 Vgl. Deuse, 2009, S.20

2 Vgl. Hebeisen, 1999, S.175

3 Vgl. Gilbreth, 1921

verlor das Industrial Engineering, im Besonderen die Zeitwirtschaft, an Bedeutung¹¹. Zeitgleich wurde ein Bedeutungszuwachs der humanen Arbeitsgestaltung beobachtet. Gesundheitsschutz, ergonomische Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitsplatzzufriedenheit und Arbeitsstrukturierungen wurden nicht mehr außer Acht gelassen, sondern gewannen auf Grundlage der Arbeiten zur Motivationstheorie von Maslow und Herzberg¹². zusehends an Bedeutung.

„Lean“ und die Renaissance des Industrial Engineerings

Die Verbreitung des Toyota Produktionssystems in der westlichen Industrie begann jedoch erst im Jahre 1990 mit der Veröffentlichung der Studie „The machine that changed the world“ des MIT¹³. Diese Studie prägte erstmals den Begriff der „Lean Production“ und zeigte die Überlegenheit des japanischen Produktionskonzepts im Vergleich zur damaligen Massenfertigung in den USA auf. Seit den 1990er Jahren sind diese Managementansätze, Prinzipien und Methoden aus Toyota Production System (TPS) bestimmend.

Die aus dem Studium und der Anwendung von Produktionssystemen gewonnenen Erkenntnisse¹⁴, Managementansätze, Methoden und Werkzeuge wie bspw. TQM, Lean Thinking, Factory Physics, Six Sigma u.a. stehen im Fokus moderner Produktivitätsbestrebungen. Aufgrund der hohen Relevanz, die das Industrial Engineering dadurch (wieder-) gewonnen hat und der Tatsache, dass sich viele der vermeintlich neuen Methoden auf bereits alte und etablierte Methoden aus Zeiten des Taylorismus stützen, kann von einer Renaissance des Industrial Engineerings¹⁵ gesprochen werden.

11 Vgl. Deuse, 2010, S.69

12 Vgl. Herzberg, 1959; Maslow, 1954; Wachtler, 1979

13 Vgl. Womack/Jones/Roos, 1990

14 Vgl. Liker, 2004; Shingo, 1992; Womack/Jones/Roos, 1990

15 Vgl. Stowasser, 2009, S. 204; Deuse, 2006, S. 57ff.; ifaa-Trendbarometer Auswertung Dezember 2011

Literatur:

Deuse, J., Schallow, J., Sackermann, R. (2009). Arbeitsgestaltung und Produktivität im globalen Wettbewerb, in: Arbeit, Beschäftigungsfähigkeit und Produktivität im 21. Jahrhundert - 55. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V., 4.-6.3.2009, GfA-Press, Dortmund, S. 19-23.

Deuse, J. (2010). MTM - Die Prozesssprache für ein modernes IE, in: Britzke, B. [Hrsg.], MTM in einer globalisierten Wirtschaft - Arbeitsprozesse systematisch gestalten und optimieren. 2010, S. 65-80.

Gilbreth, F. B. (1921). Bewegungsstudien, Springer, Berlin.

Hebeisen, W. (1999). F. W. Taylor und der Taylorismus - Wirken und Lehre Taylors und die Kritik am Taylorismus, vdf Hochschulverlag AG, Zürich.

Herzberg, F., Mausner, B., Snyderman, B. (1959). The motivation to work. 2. Auflage, Wiley New York.

ifaa (2011). ifaa-Trendbarometer Auswertung Dezember 2011, <http://www.arbeitswissenschaft.net/ifaa-Trendbarometer-Arbeitswel.720.0.html>. (Gelesen: 12.2.2012).

Liker, J. K. (2004). The Toyota way - 14 management principles from the world's greatest manufacturer. McGraw-Hill, New York.

Maslow, A. H. (1954) Motivation and personality, Harper & Row, New York.

Maynard, H. B., Stegemerten, G. J., Schwab, J. L. (1948). MTM Methods-Time Measurement. McGraw-Hill, London.

Niebel, B.W. (1993). Motion and Time Study, 9th ed., IRWIN, Boston, MA.

Ohno, T. (1993). Das Toyota-Produktionssystem. Campus, Frankfurt.

Shingo, S. (1992). Das Erfolgsgeheimnis der Toyota-Produktion, Hesse, R., [Hrsg.], verlag moderne industrie, Landsberg/Lech.

Stowasser, S. (2009). Produktivität und Industrial Engineering, in: Kurt Landau [Hrsg.], Produktivität und Betrieb, Stuttgart : Ergonomia Verlag, S. 201-211.

Taylor, F. W. (1911). The Principles of Scientific Management, Harper & Brothers, New York.

Wachtler, G. (1979). Humanisierung der Arbeit und Industriesoziologie - eine soziologische Analyse historischer Vorstellungen humaner Arbeitsgestaltung. Kohlhammer, Stuttgart.

Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D. (1990). The machine that changed the world, Macmilian Publishing Company, New York.

Zandin, K.B. (2001). Maynard's Industrial Engineering Handbook, McGraw-Hill, 2001.

Autoren:

Peter Kuhlang, Ass.-Prof. Dr.
Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Peter Kuhlang, Jahrgang 1970, promovierte 1999 am Institut für Managementwissenschaften der TU Wien.

Er ist Assistenzprofessor am Institut für Managementwissenschaften (IMW) an der TU Wien – Bereich Betriebstechnik und Systemplanung und bei Fraunhofer Austria Research GmbH im Geschäftsbereich Produktions- und Logistikmanagement. Derzeit ist Peter Kuhlang Gastwissenschaftler am Lehrstuhl für Arbeits- und Produktionssysteme an der TU Dortmund und arbeitet im Fachgebiet Industrial Engineering.

Wilfried Sihm, Univ.-Prof. Dr.-Ing. DI Prof. eh. Dr. h.c.,

ist Leiter des Bereichs für Betriebstechnik und Systemplanung am Institut für Managementwissenschaften an der TU Wien, sowie Geschäftsführer von Fraunhofer Austria Research GmbH. Professor Sihm ist seit mehr als 25 Jahren im Bereich der angewandten Forschung und Beratung tätig. Seine Schwerpunkte liegen im Bereich Produktionsmanagement, Unternehmensorganisation, Unternehmenslogistik, Fabrikplanung, Auftragsmanagement und Geschäftsprozessoptimierung. Professor Sihm trug maßgeblich zur konzeptionellen Entwicklung der Fraktalen Fabrik bei.