

# business

**Industrial Engineering** 



Historische Entwicklung des Industrial Engineerings

Seite 6

Leadership und Industrial Engineering

Seite 20

Effizienzerhöhung durch Industrial Engineering

Seite 23



# **Top-Thema: Industrial Engeineering**

Peter Kuhlang, Wilfried Sihn Historische Entwicklung des Industrial Engineerings	6
Peter Kuhlang, Wilfried Sihn Industrial Engineering Moderne Sichtweise des systematischen Produktivitätsmanagements	9
Interview mit Herrn Mag. Georg Kapsch Umfassender Ansatz zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit	15
Vortrag von Prof. Dr. Karl Aiginger (Institutsleiter des WIFO) zusammengefasst von Robert Glawar Die Wettbewerbsfähigkeit eines Hochlohnlandes in der globalisierten Gesellschaft	17
Interview mit Herrn DiplIng. Albert Lidauer Leadership und Industrial Engineering	20
Interview mit Herrn DiplIng. Oskar Heer Effizienzerhöhung durch Industrial Engineering Am Beispiel Daimler	23

## Inhaltsverzeichnis

EDITORIAL	Industrial Engineering	3
CALL FOR PAPERS	Themenschwerpunkt: Innovationsorientierte Organisation In Heft 04/2012	19
LEUTE/KÖPFE	DiplIng. Dr. Michael Russ	22
WING-INTERN	Kongressbericht	28
WINGnet	Monica Georgescu WINGnet Wien: Accenture Workshop - 22. März 2012	29
	Ulrich Flamm Gigantischer Stahl und innovative Logistik - 13. April 2012, Exkursion zur Voest Alpine und TGW des WINGnet Wien	30
	Katharina Jauch ESTIEM - Vision: Crisis and Change Management Final Conference Wien	31
MEDIENCORNER	Buchrezensionen	32
IMPRESSUM	Impressum	34

WINGbusiness 2/2012



### Mit einem Look IN der Konkurrenz voraus!

Das WINGnet Graz bietet Ihnen in enger Kooperation mit der Technischen Universität Graz exklusiv die Möglichkeit einer Firmenpräsentation mit Recruitingzweck in den Räumen der Universität mit einem ausgewählten Fachpublikum. 1987 zum ersten Mal veranstaltet, stellt ein LookIn eine der besten Möglichkeiten dar - unserem Anliegen als Verein entsprechend den Kontakt zwischen Unternehmen in der Wirtschaft und Studierenden, Professoren/innen und Universitätsassistenten/ innen zu forcieren. Auf diesem Weg können Sie Ihr Unternehmen bei zukünftigen Mitarbeitern und Entscheidungsträgern positionieren und Sie erhöhen Ihren Bekanntheitsgrad bei angehenden Absolventen/innen, Professor/innen und Universitätsassistent/innen. Ein Look IN ist eine der besten Möglichkeiten aktives Recruiting bei zukünftigen, hoch qualifizierten Arbeitnehmer/innen zu betreiben. Darüber hinaus können Sie die angehenden Absolventen/innen auf aktuelle Probleme, Strategien und Erwartungen des Managements sensibilisieren, damit diese den Anforderungen von morgen besser entsprechen können. Dermaßen qualifizierte Arbeitnehmer/innen bieten einen wettbewerbsentscheidenden Faktor, den Sie sich durch schnelles Entscheiden für unser Angebot sichern können.

Einer unserer Projektleiter/innen wird die Organisation und Koordination der Veranstaltung übernehmen, sollten Sie un-



ser Angebot annehmen. Dazu gehört die Bereitstellung der Räumlichkeiten an der TU Graz, alle audio-visuellen Hilfsmittel und Betreuung dieser durch einen Techniker/in während der Präsentation und ein Buffet im Anschluss an die Veranstaltung. Wir übernehmen die Ankündigung der Veranstaltung mit Plakaten und Flyern, E-Mailankündigung, Eintragung auf Homepages und noch einige Möglichkeiten mehr. Wir dokumentieren für Sie die Veranstaltung mit Fotos, geben Ihnen ein Fragebogen-Feedback und sorgen für Berichterstattung in der Fachzeitschrift WING Business des WING Verbandes. Außerdem werden Sie auf der Partnerseite des TU Graz Career Info-Service mit Ihrem Logo und Firmenprofil für ein Jahr aufgenommen.

In Ihrer Präsentation sollten Sie einen gesamtwirtschaftlichen Branchenüberblick schaffen, eine allgemeine Vorstellung Ihrer Unternehmung, deren Produkte und Dienstleistungen, sowie die Berufsmöglichkeiten, die Sie den Studierenden anbieten können. Mit diesem Erfolgsrezept erreichen Sie ein großes Publikumsinteresse, welches Ihnen eine nachhaltige Reputation bei den Bediensteten und Studierenden sichert und Ihnen einen Zugang zu einem großen Angebot an zukünftigen, hochqualifizierten Arbeitskräften bietet.

Wir stehen Ihnen jederzeit unter veranstaltung@wingnet.at zur Verfügung.

#### **WINGbusiness Impressum**

#### Medieninhaber (Verleger)

Österreichischer Verband der Wirtschaftsingenieure Kopernikusgasse 24, 8010 Graz ZVR-Zahl: 026865239

#### Editor

o.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Siegfried Vössner E-Mail: voessner@tugraz.at

#### Redaktion/Layout

Chefin vom Dienst & Marketingleiterin: Mag. Beatrice Freund Tel. +43 (0)316 873-7795, E-Mail: office@wing-online.at

#### Redakteure

Dipl.-Ing. Sabine Hösch
E-Mail: sabine.hoesch@tugraz.at
Dipl.-Ing. Jochen Kerschenbauer
E-Mail: jochen.kerschenbauer@tugraz.at
Dipl.-Ing. Elisabeth Plankenauer
E-Mail: elisabeth.plankenauer@tugraz.at
Dipl.-Ing. Verena Manninger
E-Mail: verena.manninger@tugraz.at
Dipl.-Ing. Wolfgang Marko
E-Mail: wolfgang.marko@tugraz.at
Dipl.-Ing. Wolfgang Lang
E-Mail: wolfgang.lang@tugraz.at

#### Anzeigenleitung/Anzeigenkontakt

Mag. Beatrice Freund Tel. +43 (0)316 873-7795,E-Mail: office@wing-online.at

#### Druck

Medienfabrik Graz, Steierm. Landesdruckerei GmbH, 8020 Graz, Dreihackengasse 20 Auflage: 2.500 Stk.

#### **WING-Sekretariat**

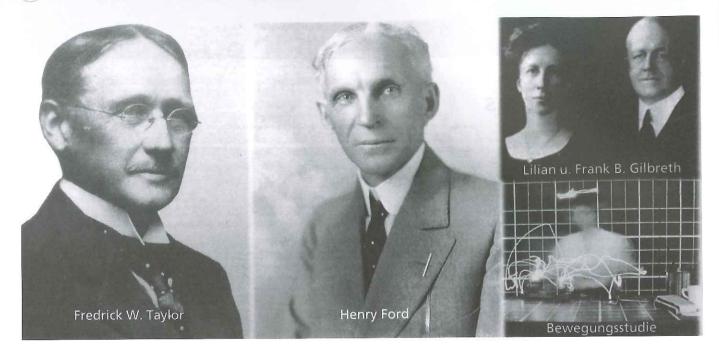
Kopernikusgasse 24, 8010 Graz, Tel. (0316) 873-7795, E-Mail: office@wing-online.at WING-Homepage: www.wing-online.at

#### Erscheinungsweise

4 mal jährlich, jeweils März, Juni, Oktober sowie Dezember. Nachdruck oder Textauszug nach Rücksprache mit dem Editor des "WINGbusiness". Erscheint in wissenschaftlicher Zusammenarbeit mit den einschlägigen Instituten an den Universitäten und Fachhochschulen Österreichs. Der Wirtschaftsingenieur (Dipl.-Wirtschaftsingenieur): Wirtschaftsingenieure sind wirtschaftswissenschaftlich ausgebildete Ingenieure mit akademischem Studienabschluss, die in ihrer beruflichen Tätigkeit ihre technische und ökonomische Kompetenz ganzheitlich verknüpfen.

WING - Österreichischer Verband der Wirtschaftsingenieure ist die Netzwerkplattform der Wirtschaftsingenieure. ISSN 0256-7830





Peter Kuhlang, Wilfried Sihn

## 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:

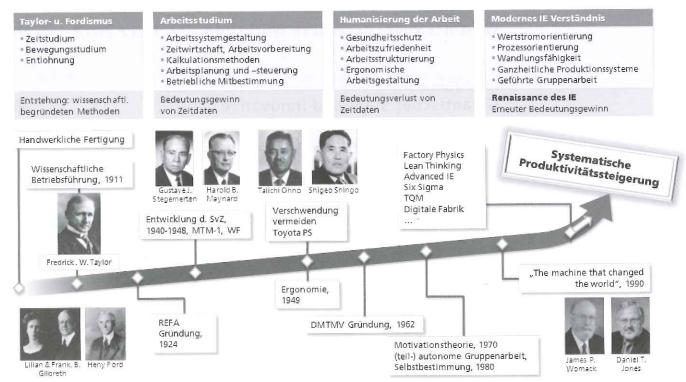


ABBILDUNG 1: ENTWICKLUNG DES INDUSTRIAL ENGINEERINGS

#### 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) zurück<sup>1</sup>. 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 wurde<sup>2</sup>. 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-Portfolios<sup>4</sup>.

## Industrial Engineering - Der Begriff etabliert sich

Bald schon etabliert sich der Begriff "Industrial Engineering" (die "Society of Industrial Engineers" wird 1917 geründet) 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 wicklungszeitraum 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 entschlüsselten 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 verfügbar<sup>7</sup>.

#### 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 durchlauf-Produktionskonzept zeitoptimiertes 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 Bestrebungen<sup>8</sup>.

#### "Wirtschaftswunder" im deutschsprachigen Raum

Der als Wirtschaftswunder bezeichnete schnelle Wiederaufbau und der wirtschaftliche Aufschwung im deutschen Sprachraum nach dem zweiten Welkrieg 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 REFA<sup>9</sup>-Methodenlehre zeigte<sup>10</sup>.

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

<sup>2</sup> Vgl. Hebeisen, 1999, S.175

<sup>3</sup> Vgl. Gilbreth, 1921

<sup>4</sup> Vgl. Deuse, 2009, S.20

<sup>5</sup> Vgl. Niebel, 1993, S.20

<sup>6</sup> Vgl. Niebel, 1993, S.510

<sup>7</sup> Vgl. Maynard, 1948, S.41

<sup>8</sup> Vgl. Ohno, 1993, S.44,47,17

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

<sup>10</sup> Vgl. Deuse, 2009, S.20

verlor das Industrial Engineering, im Besonderen die Zeitwirtschaft, an Bedeutung<sup>II</sup>. 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 Herzberg<sup>12</sup>. 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 MIT<sup>13</sup>. 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 Erkenntnisse<sup>14</sup>, 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 Engineerings<sup>15</sup> gesprochen werden.

11 Vgl. Deuse, 2010, S.69

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 Sihn, 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 Sihn ist seit mehr als 25 Jahren im Bereich der angewandten Forschung und Beratung tätig. Seine Schwerpunkte liegen im Bereich Produktionsmanagement, Unternehmensorganisation, Unternehmenslogistik, Fabrikplanung, Auftragsmanagement Geschäftsprozessopti-mierung. Professor Sihn trug maßgeblich zur konzeptionellen Entwicklung der Fraktalen Fabrik bei.

<sup>12</sup> Vgl. Herzberg, 1959; Maslow, 1954; Wachtler, 1979

<sup>13</sup> Vgl. Womack/Jones/Roos, 1990

<sup>14</sup> Vgl. Liker, 2004; Shingo, 1992; Wo-mack/Jones/Roos, 1990

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