



HILDA PEKMEZOVIC

WANDLUNGSTENDENZEN DER ARBEIT DURCH DIE IMPLEMENTIERUNG VON "INDUSTRIE 4.0"

Hilda Pekmezovic

**Wandlungstendenzen der Arbeit
durch die Implementierung von
"Industrie 4.0"**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Impressum:

Copyright © Studylab

Ein Imprint der Open Publishing GmbH

Druck und Bindung: Books on Demand GmbH, Norderstedt, Germany

Coverbild: GRIN | Freepik.com | Flaticon.com | ei8htz

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis	6
1 Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit	7
1.1 Industrie 4.0 als Zukunft der Produktion.....	7
1.2 Ermittlung der Wandlungstendenzen der Arbeit als Ziel der Arbeit	14
1.3 Begriffsabgrenzung	16
2 Industrie 4.0 – Die Zukunft der Produktionsarbeit	18
2.1 Geschichte der Industrie 4.0	18
2.2 Grundlagen der Industrie 4.0.....	20
2.3 Herausforderungen und Chancen der Industrie 4.0	22
2.4 Technologische Ansätze der Industrie 4.0	26
2.5 Das Internet der Dinge und Dienste.....	30
3 Die Rolle von lernenden Fabriken für Industrie 4.0	32
3.1 Rahmenbedingungen der lernenden Organisation	32
3.2 Kompetenzentwicklung als Schlüsselement	37
3.3 Bedeutung der lernenden Organisation in der zukünftigen Produktion.....	42
4 Ermittlung der Wandlungstendenzen der Arbeit	44
4.1 Forschungsmethoden zur Datenerhebung	44
4.2 Durchführung der Expertenbefragung	47
5 Wandlungstendenzen der Arbeit	50
5.1 Auswirkungen des technologischen Wandels	50
5.2 Qualifikationsanforderungen an Mitarbeiter.....	52
5.3 Gestaltungsansätze für die Arbeit in der intelligenten Fabrik	55

6 Zusammenfassung und kritische Würdigung der Ergebnisse.....	57
6.1 Anhang 1: Expertengruppe	58
6.2 Anhang 2: Vorlage des Anschreibens zur Expertenbefragung.....	60
6.3 Anhang 3: Fragenkatalog.....	61
6.4 Anhang 4: Auswertung der Expertenbefragung.....	71
7 Literaturverzeichnis.....	101

Abkürzungsverzeichnis

bzw. beziehungsweise

CIM Computer Integrated Manufacturing

CPS Cyber-Physisches System

CPPS Cyber-Physisches Produktionssystem

etc. et cetera

EU Europäische Union

e.V. eingetragener Verein

IKT Informations- und Kommunikationstechnologie

IT Informationstechnik

Mrd. Milliarde

vgl. vergleiche

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Internationaler Vergleich des prozentualen Anteils des Industrie-sektors am Bruttoinlandsprodukt	8
Abbildung 2: Die exportstärksten Güter des internationalen Handels der EU (2014)	10
Abbildung 3: Beitrag einzelner Länder an der Bruttowertschöpfung des verarbeitenden Gewerbes der EU (2014)	11
Abbildung 4: Die vier industriellen Revolutionen	20
Abbildung 5: Herausforderungen der Umsetzung von Industrie 4.0	23

1 Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit

Die folgenden Abschnitte dienen der Einführung in das Thema „Industrie 4.0“ und der Konkretisierung des Zieles der Arbeit. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei geschlechtsspezifischen Bezeichnungen auf eine gendergerechte Schreibweise verzichtet. Bei sämtlichen Personenbezeichnungen sind selbstverständlich immer beide Geschlechter gemeint.

1.1 Industrie 4.0 als Zukunft der Produktion

Weltweit befindet sich die Industrie im Wandel, wie sich die Veränderungen der Industrie bemerkbar machen werden, wird im nachfolgenden Abschnitt erläutert. Im Anschluss folgen eine Schilderung der Bedeutung des Industriesektors in der Europäischen Union (EU) und eine Beschreibung der Reindustrialisierung Europas durch die Implementierung der technologischen Lösungsansätze von Industrie 4.0.

1.1.1 Wandel der industriellen Produktion

Weltweit nimmt der Anteil des sekundären Sektors an der Wirtschaftsleistung ab. Die folgende Abbildung 1 zeigt, dass sogar Industriestaaten wie Japan, Großbritannien, Frankreich sowie die Vereinigten Staaten von Amerika und die Mitgliedsländer der Europäischen Union von einem Rückgang der industriellen Wertschöpfung¹ gemessen am Bruttoinlandsprodukt² betroffen sind. In Frankreich hat sich der Beitrag des industriellen Wirtschaftssektors von 2003 bis 2013 um 2,56% verringert. Großbritanniens industrieller Anteil am Bruttoinlandsprodukt des Landes ist von 24,28% im Jahr 2003 innerhalb von zehn Jahren auf 20,33% gesunken. Am wenigsten hat die Industrie in den Vereinigten Staaten von Amerika an Wertschöpfung verloren.

¹ Unter Wertschöpfung ist die wirtschaftliche Leistung gemessen an den hergestellten Gütern oder erbrachten Leistungen der einzelnen Wirtschaftsbereiche eines Staates zu verstehen (Vgl. Pollert, A./Kirchner, B./Morato Polzin, J.: Duden Wirtschaft von A bis Z. Grundlagenwissen für Schule und Studium, Beruf und Alltag 2013, S. 55).

² Das Bruttoinlandsprodukt drückt den Wert aller innerhalb eines Wirtschaftsjahres in einer Volkswirtschaft produzierten Gütern und erbrachten Dienstleistungen aus (Vgl. Pollert, A./Kirchner, B./Morato Polzin, J. 2013, S. 13).

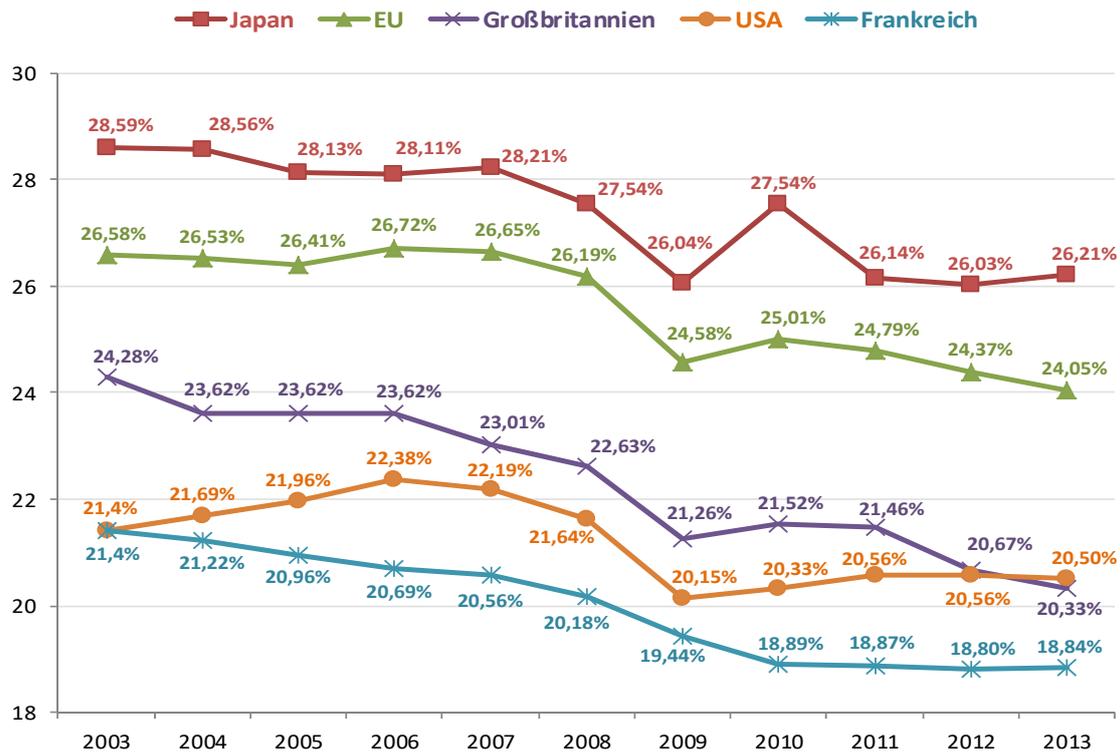


Abbildung 1: Internationaler Vergleich des prozentualen Anteils des Industrie-sektors am Bruttoinlandsprodukt

Quelle: Statista (k. A.), eigene Darstellung

Als Erklärung für eine Deindustrialisierung können im Wesentlichen folgende vier Gründe angeführt werden³:

1. **Nachfragewandel:** Der Bedeutungsverlust der Industrie ist die Folge des steigenden Wohlstandes und der damit verbundenen Zunahme der Nachfrage nach Dienstleistungen.
2. **Outsourcing:** Die industrielle Produktion wird servicelastiger, in dem die Industriebetriebe sowohl selbsthergestellte Waren als auch produktbegleitende Dienstleistungen anbieten. Leistungen, die nicht zu den Kerngeschäften der Industrieunternehmen zählen, werden an Drittunternehmen ausgelagert.
3. **Offshoring:** Von einer Produktionsverlagerung ins Ausland sind vorwiegend Industriebetriebe betroffen.
4. **Preisänderungen:** Durch die kompetitiven Märkte in der Industrie führen hohe Produktivitätsgewinne zu relativen Preissenkungen.

³ Vgl. Grömling, M./Lichtblau, K.: Deutschland vor einem neuen Industriezeitalter? (2006), S. 15, 22, 29 und 40.

Die industrielle Produktion unterliegt aufgrund von Deindustrialisierung, fortschreitender Globalisierung, zunehmender Ressourcenknappheit, steigenden Energiepreisen und signifikanten Technologiesprüngen einem Wandel.⁴ Zu den Ausprägungen dieser Veränderungen zählen unter anderem ein höherer Kostendruck, verschärfter Wettbewerb, komplexere Wertschöpfungsnetzwerke, gesteigerte Produktvielfalt, kürzere Innovationszyklen und Markteinführungszeiten.⁵

1.1.2 Bedeutung des Industriesektors in der Europäischen Union

Die Industriebranchen der Europäischen Union erwirtschaften mit über 32 Millionen Arbeitsstellen 80% des EU-Exportes, folglich wird ihnen ein hoher Stellenwert beigemessen.⁶ Im Jahr 2014 exportierten die EU-Mitgliedsstaaten Maschinenbauerzeugnisse und Fahrzeuge im Wert von 709 Milliarden (Mrd.) Euro ins Ausland, gemessen an dem Wert aller Ausfuhrüter der Europäischen Union entspricht das einem Anteil von 41,64%. Insgesamt belief sich die Ausfuhr von Exportwaren außerhalb der EU auf 1.702 Mrd. Euro.⁷ Die Abbildung 2 gibt einen Überblick der wichtigsten Produktgruppen für den Export der EU-Staaten des letzten Jahres und den erwirtschafteten Wert der einzelnen Erzeugnisse.

⁴ Vgl. Russwurm, S.: Software: Die Zukunft der Industrie, in Sendler, U. (Hrsg.): Industrie 4.0. Beherrschung der industriellen Komplexität mit SysLM (2013), S. 22.

⁵ Vgl. Russwurm, S. (2013), S. 23.

⁶ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Europäische Industriepolitik (o. J.).

⁷ Vgl. Eurostat: Internationaler Handel der EU, des Euroraums und der Mitgliedsstaaten nach SITC Produktgruppen (02.06.2015).

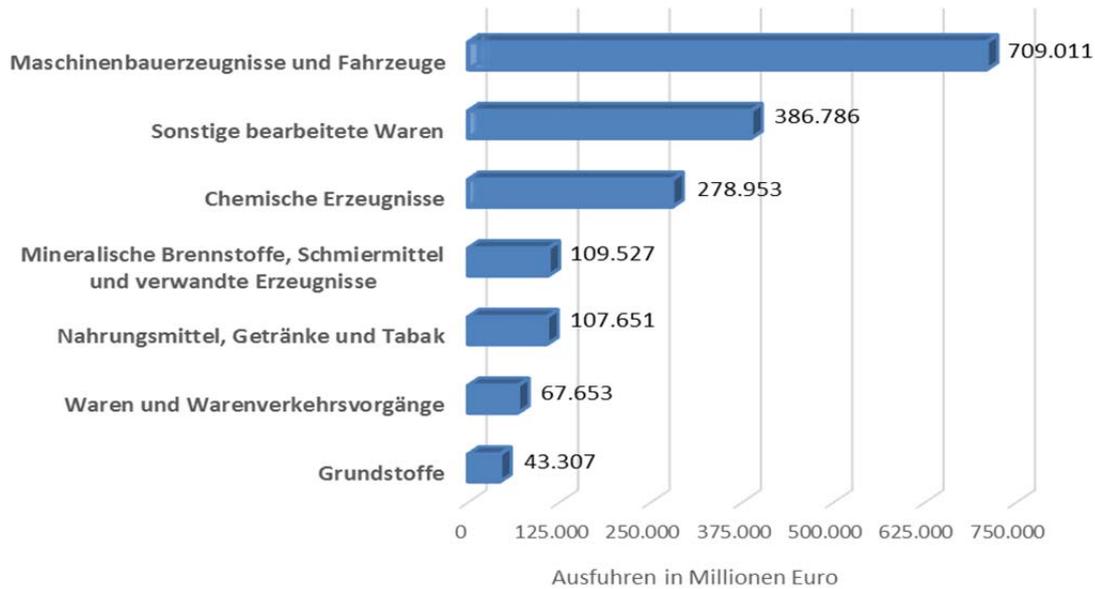


Abbildung 2: Die exportstärksten Güter des internationalen Handels der EU (2014)

Quelle: Eurostat (02.06.2015), eigene Darstellung

Die Bedeutung der Produktion der Erzeugnisse aus der Abbildung 2 für die Industrie der Europäischen Union spiegelt sich in der Wertschöpfung des verarbeitenden Gewerbes⁸ wider. Letztes Jahr betrug die Bruttowertschöpfung⁹ des verarbeitenden Gewerbes aller 28 EU-Mitgliedsländer 1.912,8 Mrd. Euro. Mit der Summe von 593,6 Mrd. Euro leistete Deutschland den größten Beitrag der durch die verarbeitende Industrie erwirtschafteten Wertschöpfung in der EU.¹⁰ Italiens und Frankreichs verarbeitende Industrie ist jeweils mit knapp über 11%, dicht gefolgt von dem Vereinigten Königreich mit einem Anteil von 9,77%, an dem gesamten industriellen Wertzuwachs der EU-Mitgliedsstaaten beteiligt (Abbildung 3).

⁸ Die Bezeichnung „Verarbeitendes Gewerbe“ kennzeichnet alle Industriebetriebe, welche eine industrielle oder handwerkliche Fertigung betreiben oder Reparaturen und Installationen von Maschinen und Ausrüstungen durchführen (Vgl. Statistisches Bundesamt Hrsg.: Industrie. Verarbeitendes Gewerbe o. J.).

⁹ Als Bruttowertschöpfung wird die hergestellte Gütermenge zu den jeweiligen Marktpreisen abzüglich der Vorleistungen, welche im Rahmen der Fertigung des Gutes bzw. der Erbringung der Leistung anfallen, der einzelnen Wirtschaftsbereiche bezeichnet (Vgl. Pollert, A./Kirchner, B./Morato Polzin, J. 2013, S. 54 und 55).

¹⁰ Vgl. Eurostat: Gliederung des Bruttoinlandsprodukts und Einkommens nach A*10 Wirtschaftsbereichen (25.09.2015).