



Leibniz - Universität - Hannover

Erfolgreiche Einführung von Industrie 4.0 in produzierende Unternehmen unter Berücksichtigung von 5G

Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades „Bachelor of Science (B.Sc.)“ im Studiengang
Wirtschaftsingenieur
der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik, Fakultät für Maschinenbau und
der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Leibniz Universität Hannover

vorgelegt von

Menzel, Marcia
[REDACTED]

Prof. Dr. M.H. Breitner

Hannover, den 25.08.2021

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis.....	IV
Abstrakt.....	V
1. Einführung.....	1
2. Vorgehensweise.....	2
2.1 Aufbau der Arbeit.....	2
2.2 Methodische Vorgehensweise.....	2
2.2.1 Industrie 4.0.....	3
2.2.2 5G	3
2.2.3 Technische und soziale Voraussetzungen	3
3. Grundlagen	4
3.1 Was ist Industrie 4.0?	4
3.1.1 Definition Industrie 4.0	4
3.1.2 Chancen	5
3.1.3 Herausforderungen	7
3.1.4 Vorteile.....	9
3.2 Was ist 5G?	11
3.2.1 Definition 5G.....	11
3.2.2 Abgrenzung von 4G und 5G	11
3.2.3 Schlüsselkompetenzen von 5G.....	12
3.2.4 Campusnetze	13
3.2.5 Vorteile von 5G in der Industrie.....	16
3.2.6 Herausforderungen in Verbindung mit Industrie 4.0	18
4. Erfolgreiche Einführung von Industrie 4.0 in produzierende Unternehmen.....	19
4.1 Technische Voraussetzungen	19
4.1.1 Lean Production	19
4.1.2 Digitales Fundament.....	23
4.1.3 Zwischenfazit	38
4.2 Soziale Voraussetzungen	39
4.2.1 Change-Management.....	39
4.2.2 Einbindung des Mitarbeiters	43
4.2.3 Einbindung des Betriebsrats.....	46
4.3 Mitarbeiterorientierte Herausforderungen.....	47
4.3.1 Qualifizierung.....	47
4.3.2 Wandel des Berufswesens	51
5. Limitation.....	55
6. Fazit und Ausblick	56
7. Literaturverzeichnis.....	58
8. Anhang	VI
9. Ehrenwörtliche Erklärung	VII

1. Einführung

Die Industrie befindet sich seit einigen Jahren in einem großen Umbruch, der in Deutschland als Industrie 4.0 bezeichnet wird. Bei Industrie 4.0 geht es nicht nur um die intelligente Vernetzung und Digitalisierung der Produktion durch Technologien wie Big Data oder dem Internet der Dinge (engl. IoT). Das Konzept steht viel mehr für einen Transformationsprozess der Unternehmen, ihrer Produkte und Dienstleistungen sowie deren Arbeitswelt und Gesellschaft. Demnach geht diese Transformation auch mit großen Herausforderungen für alle Beteiligten einher, die den neuen Anforderungen gerecht werden müssen.

Auch die Reaktion auf immer komplexer werdende Produkt-, Markt-, Technologie- und Innovationszyklen stellt eine anhaltende Herausforderung für Unternehmen dar. Aufgrund dessen wird Industrie 4.0 als Erhalt und Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit angesehen.

Die Verwendung des Konzeptes von Industrie 4.0 ermöglicht die Nutzung von neuen Technologien, um Prozesse zu verbessern, die Produktivität zu steigern und Innovationen voranzutreiben. Auch der neue Mobilfunkstandard 5G – welcher erst kürzlich auf der Hannover Messe 2021 sein Debüt erlebte – sorgt für Hoffnung in der Industrie: Zum ersten Mal stehen nicht die Consumer an erster Stelle der Anwender, sondern die Industrie.

Doch was ist 5G und welche Vorteile entstehen in Verbindung mit Industrie 4.0?

Aufgrund solcher Fragen darf nicht mit der Forschung bezüglich Industrie 4.0 aufgehört werden, nur weil gezeigt wurde, dass das Konzept funktioniert. International kommt Deutschland viel Anerkennung entgegengebracht, weil die deutsche Industrie es geschafft hat, sich mittels Industrie 4.0 als Industriestandort zu etablieren. Dennoch ist in den deutschen Köpfen das Thema Industrie 4.0 bereits am Ende angelangt, weil das Konzept einmal verstanden wurde. Von dem Ende von Industrie 4.0 sind wir aber noch weit entfernt, oder nicht?

In der vorliegenden Bachelorarbeit wird sich mit dem Forschungsstand von Industrie 4.0 unter Berücksichtigung von 5G beschäftigt. Es werden Forschungsfragen geklärt wie: Welche Vorteile habe ich als produzierendes Unternehmen, wenn ich das Konzept von Industrie 4.0 nutze und was ermöglicht mir der Mobilfunkstandard 5G in diesem Zusammenhang? Welche Auswirkungen haben Industrie 4.0 und 5G auf mein Unternehmen und die beteiligten Mitarbeiter? Und letztlich die entscheidende Frage: Warum bedarf es einem Unternehmen Voraussetzungen, damit Vorteile nutzbar werden und Erfolge eintreten?

Zu Beginn der Arbeit soll anhand von Grundlagen zu Industrie 4.0 und 5G ein tieferes Verständnis für die Arbeit gegeben werden. Anschließend sollen im Hauptteil Voraussetzungen erörtert werden, wie das Konzept von Industrie 4.0 den Unternehmen zum Erfolg verhelfen kann. Gleichzeitig sollen Fehler von Unternehmen in der Vergangenheit aufgezeigt und zukünftige Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Zum Schluss wird auf Limitationen der Arbeit eingegangen und die Erkenntnisse aus der Arbeit in einem Fazit und Ausblick festgehalten.

6. Fazit und Ausblick

In Vergangenheit wurde das Konzept von Industrie 4.0 oftmals nur auf die neuen Technologien beschränkt, doch wie aus der vorherigen Bearbeitung erkenntlich ist, sind vielmehr bereichsübergreifende Strategien und Strukturen wichtig. Angefangen beim Abweichen vom traditionellen CIM-Ansatz, bis hin zur Auflösung der Automatisierungspyramide. CPS lösen die klassischen Systemarchitekturen und Automatisierungsebenen ab, denn sie ermöglichen den erfolgreichen Informationsaustausch zwischen verschiedenen Ebenen. Das ist genau dann wichtig, wenn im Unternehmen mehrere IT-Systeme koexistieren. Damit Maschinen miteinander kommunizieren und sich abstimmen können, bedarf es einer einheitlichen Semantik. Dies war auch das Kernkonzept von Industrie 4.0, aber davon sind wir noch weit entfernt. Folglich geht es bei dem Konzept von Industrie 4.0 nicht mehr nur um die Produktion, sondern auch um die IT. Daraus sind auch Partnerschaften wie 5G-ACIA entstanden, um Themen zu klären, wie Daten schnell übertragen, verarbeitet und gesichert werden können, ferner welche Standards verankert werden können. Zum Beispiel ist OPC-UA ein Standardprotokoll für den Maschinenbau. OPC-UA ist wiederum eng mit der Cloud und Big-Data verknüpft. Auch die Partnerschaft der Plattform I4.0 haben viele Standardisierungslösungen wie GAIA-X und den interoperablen Digitalen Zwilling hervorgebracht. Während RFID-Systeme und die Cloud bei vielen Unternehmen bereits alltäglich sind, befinden sich andere Technologien wie der Digitale Zwilling und 5G-Netzwerke in Verbindung mit Industrie 4.0 erst am Anfang der Entwicklung. Dennoch sind die Potentiale davon nicht zu unterschätzen. Damals hat die Einführung von Zügen den Passagiertransport möglich gemacht, heute ebnet 5G den Informationstransport. Demnach ist es für Unternehmen wichtig, schnell zu handeln und Prioritäten zu setzen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Unternehmen müssen sich die Frage stellen, wo Lücken sind und ob es sinnvoll ist, diese intern zu füllen, oder mit externen Dienstleistern zusammenzuarbeiten, wie zum Beispiel in Bezug auf das 5G-Campusnetz.

Durch die Integration von 5G und OPC-UA werden weitere wertvolle Forschungsergebnisse in den nächsten Jahren erscheinen. Dazu gehören auch Erkenntnisse zur Interaktion zwischen Fabriken und 5G-Campusnetzwerken.

Unternehmen stehen ständig unter der Herausforderung, ihre Produktivität zu erhöhen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Um die Antwort auf die sinkende Produktivität in Deutschland zu finden, spielt insbesondere das Konzept von Lean Production eine entscheidende Rolle. Forschungen bekräftigen, dass nur die Einführung von neuen Technologien nicht zu Wettbewerbsvorteilen führt. Industrie 4.0 kann die Performance zwar um einiges steigern, jedoch kann mittels Lean Production eine deutliche Verbesserung verzeichnet werden.

Obwohl Industrie 4.0 von Technologien und Informationstechniken getrieben wird, sind menschenzentrierte Konzepte weiterhin der Schlüssel für den Erfolg von neuen Technologien. Die Mitarbeiter und der Betriebsrat müssen bei der Einführung von neuen Technologien direkt miteingebunden werden, denn sie sind für die Wertschöpfung eines Unternehmens unabdingbar: Technische Neuerungen bringen nichts, wenn die Mitarbeiter nicht mitziehen.

Dazu gehören auch die Ausbildung und die Bereitschaft der Menschen zur kontinuierlichen Weiterbildung, damit sie den Nutzen von neuen Technologien verstehen. Eine wichtige Rolle

spielt dabei auch das Management. Das Management ist dafür zuständig, dass der digitale Wandel im Unternehmen erfolgreich umgesetzt wird.

Ein fundamentaler Punkt ist hier das Change-Management. Führungskräfte müssen die Dringlichkeit des Wandels den Mitarbeitern vermitteln und auch als Motivator agieren. Um dies erfolgreich zu tun, müssen erst die Führungskräfte über digitale Kompetenzen verfügen, um den Nutzen von neuen Technologien zu identifizieren. Das Ziel von Industrie 4.0 ist nicht die menschenleere Fabrik, sondern die Synergie zwischen Menschen und Technik.

In Bezug auf die Qualifizierung von Arbeitskräften muss ein einheitliches Reifegradmodell erstellt werden, welches die fortschreitende digitale Transformation berücksichtigt. Fakt ist, dass die Ausbildungsberufe weiterhin anspruchsvoller werden, aufgrund der Anreicherung mit Wissensarbeit. Erkennbar ist daraus, dass Industrie 4.0 mehr kognitive Fähigkeiten erfordert. Folglich wird die Anzahl an ausbildungsfähigen Personen weiter reduziert, was angesichts des demografischen Wandels den Fachkräftemangel weiter verschärfen wird. Gleichzeitig steigt die Anzahl an jungen Menschen, welche nicht auf höherem Niveau studieren und beruflich tätig werden können. Demnach liegt das Risiko von Industrie 4.0 nicht im Abbau von Beschäftigten, sondern in der steigenden Diskrepanz zwischen den kognitiven und sozialen Anforderungen des Ausbildungsberufs und den relevanten Qualifikationen seiner bisherigen Ziele.

Somit muss auch an einem längerfristigem Ausbildungskonzept für Betriebe, Universitäten und (Fach-)Hochschulen gearbeitet werden. Denkbar wäre die Zusammenarbeit von Politik, Industrie und Wissenschaft, um Kompetenzen und Ausbildungen zu entwickeln.

Da die Einführung von neuen Technologien auch finanzielle Ressourcen bindet und immer mit Risiken verbunden ist, sollten Unternehmen bei der Planung abschätzen, welcher Mehrwert erreicht werden kann. Welche Technologie eingeführt wird, ist schließlich eng mit den technischen und sozialen Voraussetzungen verbunden. Wenn ein Unternehmen nicht über die in der Arbeit herausgearbeiteten Voraussetzungen verfügt, ist es wenig sinnvoll, eine neue Technologie einzuführen, noch weniger, Erfolg mit dem Konzept von Industrie 4.0 zu haben. Am Ende von Industrie 4.0 sind wir erst dann, wenn wir es geschafft haben, alle Produktionsstätten flexibel an die Aufgabenstellungen anzupassen und nachhaltig zu produzieren. Bisher wurde die Vorarbeit geleistet und Plattformen geschaffen, um die Revolution von Industrie 4.0 zu erreichen.