FH Vorarlberg
University of Applied Sciences

Einkauf 4.0

Eine Umfangsdefinition und Analyse der Umsetzung der gefundenen Merkmale des Einkauf 4.0 in der Praxis

Masterarbeit
zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Arts

Fachhochschule Vorarlberg
Business Process Management

Betreut von
Dipl.-Wirtsch. –Ing. Markus Becker

Vorgelegt von
Patricia David

Dornbirn, 28.07.2020

Kurzreferat

Traditionelle Einkaufsprozesse haben viele Fehlerquellen und ungenütztes Potential. Viele Konzepte, die meist im Zusammenhang mit Digitalisierung und Industrie 4.0 stehen, versprechen Optimierungen. Diese Vielfalt führt jedoch in der Praxis zu Unklarheiten, da fraglich ist, was tatsächlich hinter den Konzepten steckt. Insbesondere der sogenannte „Einkauf 4.0“, der mehr als eine Digitalisierung der Beschaffungsprozesse verspricht, wirft viele Fragen auf.

Das Ziel der vorliegenden Forschungsarbeit ist es festzulegen, welche Merkmale dem „Einkauf 4.0“ zugeschrieben werden können und ob sich diese in Praxis wiederfinden. Dazu werden folgende Forschungsfragen gestellt:

1. *Welche Merkmale können eindeutig dem Begriff „Einkauf 4.0“ zugeordnet werden, um eine aktuell gültige Umfangsdefinition zu erstellen?*

2. *Werden die gefundenen Merkmale des Einkauf 4.0 in der Praxis als relevant erachtet und umgesetzt? Falls ja, welche?*

Um die erste Forschungsfrage zu beantworten wurden eine qualitative und eine quantitative Inhaltsanalyse durchgeführt. Die Merkmale des Begriff Einkauf 4.0 konnten dadurch eindeutig festlegt und abgrenzt werden. Die zweite Forschungsfrage wurde beantwortet in dem ein Vergleich der gefundenen Merkmale mit der Studie „BME-Barometer Elektronische Beschaffung 2020“ des BME e. V. erfolgte.

Die Auswertung der Inhaltsanalysen zeigt, dass sich Merkmale für den Einkauf 4.0 finden lassen, diese jedoch kritisch zu hinterfragen sind. Der Vergleich der Merkmale mit der Studie des BME e.V., ergibt, dass einige Merkmale in der Praxis wiederzufinden sind; Sie sind jedoch von unterschiedlicher Relevanz. Weiterführende Forschung ausgehend von der hier formulierten Definition würden tiefere Einblicke in das Konzept des Einkauf 4.0 ermöglichen.

Abstract

Einkauf 4.0 - A scope definition and analysis of the implementation of the identified characteristics of Einkauf 4.0 in practice.

Traditional procurement processes have a lot of problems and unused potential. Many concepts, which are mostly related to digitization and Industry 4.0, promise optimization. However, this diversity leads to ambiguities in practice, as many concepts are questionable. Especially the so-called "Einkauf 4.0", which promises more than just the digitalization of procurement processes, raises many questions.

The aim of the present research work is to determine which characteristics can be attributed to "Einkauf 4.0" and whether these can be found in practice. Therefore the following research questions are formulated:

1. Which characteristics can be assigned clearly to the term "Einkauf 4.0" in order to create a currently valid scope definition?

2. Are the characteristics found for Einkauf 4.0 considered relevant and implemented in practice? If so, which ones?

In order to answer the first research question, a qualitative and a quantitative content analysis were conducted. As a result of this, the characteristics of the term Einkauf 4.0 could be clearly defined and delimited. The second research question was answered by comparing the characteristics found with the study "BME-Barometer Electronic Procurement 2020" of the BME e. V.

The evaluation of the content analyses shows that characteristics for Einkauf 4.0 can be found, but that these should be critically reviewed. The comparison of the characteristics with the study of the BME e.V. shows that some characteristics can be found in practice - but they are of different relevance. Further research based on the definition formulated in this Thesis would provide deeper insights into the concept of Einkauf 4.0.

Inhaltsverzeichnis

Darstellungsverzeichnis **VI**

Abkürzungsverzeichnis **VII**

1. Einleitung **1**

1.1 Ausgangslage 1

1.2 Zielsetzung der Arbeit 2

1.2.1 Ziele der Arbeit 2

1.2.2 Nicht-Ziele und Limitationen der Arbeit 3

1.2.3 Zielgruppe der Arbeit 4

1.2.4 Forschungsfrage 4

1.3 Aufbau der Arbeit 5

2. Theoretische Grundlagen **6**

2.1 Grundlagen des Einkaufs 7

2.1.1 Aufgaben des traditionellen Einkaufs 7

2.1.2 Herausforderungen des traditionellen Einkaufs 9

2.2 Digitalisierung 11

2.2.1 Definition 11

2.2.2 Chancen und Risiken der Digitalisierung 13

2.3 Digitalisierung im Einkauf 15

2.3.1 MRP- und ERP-Systeme im Einkauf 15

2.3.2 E-Procurement 16

2.3.3 Einfluss der Digitalisierung auf den Einkauf 20

2.4 Industrie 4.0 21

2.4.1 Begriffsherkunft und Definition 21

2.4.2 Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0 26

2.4.3 Chancen der Industrie 4.0 31

2.4.4 Bereitschaftsprüfung der Unternehmen für Industrie 4.0 32

2.4.5 Einfluss der Industrie 4.0 auf den Einkauf – Einkauf 4.0 34

3. Forschungsgrundlagen und -methode **37**

3.1 Arten von Definitionen 37

3.1.1 Inhaltsdefinition 37

3.1.2 Umfangsdefinition 37

3.1.3 Bestandsdefinition 38

3.1.4 Nominaldefinition 39

3.1.5 Realdefinition 39

3.1.6 Operationale Definition 39

3.2 Auswahl der Definitionsart 40

3.3 Anforderungen an Definitionen 41
3.4 Die qualitative und quantitative Inhaltsanalyse 41

4. Auswertung 45

4.1 Literaturauswahl 45
4.2 Vereinheitlichung und Kategorienbildung 48
4.3 Kodierung und Interpretation der Erst-Ergebnisse 50
4.3.1 Stufe 1 „CPS“ als Merkmal des Einkauf 4.0 51
4.3.2 Stufe 2 „CPPS“ als Merkmal des Einkaufs 4.0 53
4.3.3 Stufe 3 Industrie 4.0 als Merkmal des Einkaufs 4.0 55
4.3.4 Digitalisierung als Merkmal des Einkaufs 4.0 55
4.3.5 Abgrenzung 56
4.4 Kategorisierung, Kodierung und Interpretation der Ergebnisse 57
4.5 Vergleich der Literatur 60
4.5.1 Umfangsdefinition Einkauf 4.0 64
4.5.2 Umsetzung der Merkmale des Einkauf 4.0 in der Praxis 66
4.6 Kritik und Ausblick 72

5. Zusammenfassung 73

Literaturverzeichnis 77

Anhang 91

Eidesstattliche Erklärung 105

Darstellungsverzeichnis

Darstellung 1: Aufgabenfelder und Schnittstellen des Einkaufs 7
Darstellung 2: Hemmnisse für Digitalisierungsaktivitäten..... 14
Darstellung 3: Verkürzung der Prozessdauer im operativen Bereich 17
Darstellung 4: Grundmodelle des E-Procurement 19
Darstellung 5: Stufen der Industrialisierung 22
Darstellung 6: Assoziationen mit Industrie 4.0 23
Darstellung 7: Entwicklung von CIM bis zur Industrie 4.0 24
Darstellung 8: Komponenten der Industrie 4.0..... 26
Darstellung 9: Intelligente technische Systeme 27
Darstellung 10: Chancen von Industrie 4.0 31
Darstellung 11: Bedeutung von Industrie 4.0 33
Darstellung 12: Zukünftige Bedeutung von Industrie 4.0 33
Darstellung 13: Vorbereitung auf Industrie 4.0..... 34
Darstellung 14: Forschungsprozess einer Inhaltsanalyse 42
Darstellung 15: Ablaufmodell zusammenfassender Inhaltsanalyse 43
Darstellung 16: Häufigkeit der Suchanfragen zum Thema Einkauf 4.0 nach Zeit..... 46
Darstellung 17: Häufigkeit der Suchanfragen zum Thema Einkauf 4.0 nach Region 46
Darstellung 18: Gewählte Literatur zum Thema Einkauf 4.0 47
Darstellung 19: Umfang der gewählten Literatur..... 47
Darstellung 20: Erstkategorisierung des Begriffes Einkauf 4.0 48
Darstellung 21: Erstkategorisierung inkl. Abgrenzung 49
Darstellung 22: Erstkategorisierung – Teil 1 50
Darstellung 23: Erstkategorisierung – Teil 2 50
Darstellung 24: Stufe 1 „CPS“ als Merkmal des Einkauf 4.0 51
Darstellung 25: Mögliche Merkmale resultierend aus Big Data- und Analytics Diensten .. 53
Darstellung 26: Stufe 2 „CPPS“ als Merkmal des Einkauf 4.0..... 53
Darstellung 27: Stufe 3 „Industrie 4.0“ als Merkmal des Einkauf 4.0 55
Darstellung 28: Digitalisierung als Merkmal des Einkauf 4.0..... 55
Darstellung 29: Abgrenzung innerhalb der Erstkategorisierung 56
Darstellung 30: Erweiterte Kategorisierung inkl. Abgrenzung 57
Darstellung 31: Mögliche Merkmale des Einkaufs 4.0 58
Darstellung 32: Aufbau Diktionär für die Kategorie "traditioneller Einkauf"..... 61
Darstellung 33: Quervergleich der Kategorien 62
Darstellung 34: Kategorien in Relation zum Gesamtumfang der Werke - Teil 1..... 64
Darstellung 35: Kategorien in Relation zum Gesamtumfang der Werke - Teil 2..... 65
Darstellung 36: Komponenten des Einkauf 4.0..... 65
Darstellung 37: Änderungen in strategischen und operativen Einkaufsprozessen 66
Darstellung 38: Änderungen in strategischen Einkaufsprozessen 67
Darstellung 39: Änderungen im Bereich Risiko-, Lieferanten-, Kontraktmanagement..... 68
Darstellung 40: Änderungen in Qualifikation und Arbeit im strategischen Einkauf 69
Darstellung 41: Bedeutung strategischer Einkaufsprozesse 70
Darstellung 42: Zukunftstechnologien im Einkauf 71

Abkürzungsverzeichnis

AB ..... *Auftragsbestätigung*
acatech ..... *Deutsche Akademie der Technikwissenschaften*
AI ..... *Artificial Intelligence*
BANF ..... *Bestellanforderung*
BDI ..... *Bundesverband der deutschen Industrie e.V.*
Bitkom ..... *Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien*
BME e.V. ..... *Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V. (BME)*
CIM ..... *Computer-integrated manufaturing*
CPPS ..... *Cyber-physisches Produktionssystem*
CPS ..... *Cyber-physisches System*
EDI ..... *Electronic Data Interchange*
ES ..... *Embedded Systems*
Fraunhofer IML ..... *Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML*
IoTS ..... *Internet of Things and Services*
KI ..... *Künstliche Intelligenz*
KMU ..... *Klein- und mittelständische Unternehmen*
MRP ..... *Material Requirements Planning*
RPA ..... *Robotic Process Automation*
TCO ..... *Total Cost of Ownership*
TPS ..... *Toyota-Produktionssystem*
VDMA ..... *Verband deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.*
ZVEI ..... *Zentralverband Elektrotechnik- und Elektroindustrie e.V.*

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Noch nie war die Gewinnung von Informationen so einfach wie heute. Mit Hilfe des Internets und von Suchmaschinen kann beinahe jede Frage in wenigen Minuten oder sogar Sekunden beantwortet werden. Wird die Suchmaschine „Google“ zur Hilfe genommen, um beispielsweise den Begriff „Unternehmenserfolg“ zu suchen, werden binnen Sekunden über 1 Mio. Treffer angezeigt. Einerseits zeigt dies die Bedeutung des Themas an, andererseits die Vielzahl der Herangehensweisen, wie Unternehmen zum „Erfolg“ gelangen können. (Vgl. Cibulka 2018, S. 157)

Unternehmen können heute aus einer Vielzahl von Konzepten wählen, um das eigene Unternehmen zum Erfolg zu führen. Im Mittelpunkt stehen vor allem Themen, die mit „Industrie 4.0“, „Digitalisierung“, „digitaler Transformation“ und „Vernetzung“ zu tun haben. Ob diese Begriffe reine „Mode-Wörter“ unserer Zeit sind oder notwendige Elemente des Transformationsprozesses von Unternehmen, die wettbewerbsfähig bleiben wollen, ist eine Streitfrage. Dies ist vor allem darin begründet, dass kein einheitliches Verständnis für diese Begriffe vorhanden ist. Der unpräzise Sprachgebrauch erschwert es Unternehmen, herauszufinden, was wirklich gemeint ist und in welche Entwicklung oder Technologie bzw. in welches Produkt oder Geschäftsfeld sie investieren sollten.

Insbesondere die vierte industrielle Revolution verspricht großes und der Begriff „Industrie 4.0“ hat sich zu einer starken Marke entwickelt. Unabhängig von der persönlichen Meinung zum Thema „Industrie 4.0“ fest steht, dass Unternehmen unter hohem Anpassungs-, Gestaltungs- und Wettbewerbsdruck stehen. Die technologischen Entwicklungen, der globale Wettbewerb, kürzere Produktlebenszyklen, ein stetiger Preisdruck und die fortschreitende Digitalisierung zwingen Industrieunternehmen sich zu entwickeln. Doch nicht nur die Produktion soll durch sog. „cyber-physische Systeme“ optimiert werden, sondern auch alle anderen Bereiche eines Unternehmens sollen digital, vernetzt bzw. „4.0“ werden. Es dauerte daher nicht lange bis sich aus der Bezeichnung „Industrie 4.0“ der Begriff des „Einkauf 4.0“, der die Transformation des Einkaufs im Zuge der Industrie 4.0 beschreibt, entwickelte. So naheliegend jedoch beide Begriffe klingen, umso schwieriger ist es, tatsächlich zu verstehen, was damit gemeint ist. Warren Buffett sagte: *„Never invest in a business you cannot understand.”* (Snyder 2017). Wird auf die Aussage des milliardenschweren Groß-Investors Wert gelegt, ist es nicht verwunderlich, dass in der Praxis die Konzepte des „4.0“ mit Vorsicht genossen werden. Dennoch besagt die Vorstudie zum Thema Einkauf 4.0 des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML (Fraunhofer IML) und des Bundesverbands Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e. V. (BME e. V.), dass „der Einkauf in Zukunft vollkommen anders aussehen wird“ (Pellengahr u.a. 2016a, S. 8). Wie schnell neue Konzepte Unternehmen aus dem Markt verdrängen können, zeigt das warnende Beispiel des Unternehmen „Kodak“. Sie haben die Lage falsch eingeschätzt und disruptive Technologien[1] in ihrem Unternehmensbereich zu spät erkannt. Bis Mitte der 1990er Jahre hatte Kodak ca.

[1] Disruptive Technologien sind Innovationen, die bestehende Technologien, Produkte oder Dienstleistungen ersetzten oder sie vollständig vom Markt verdrängen. Ein Beispiel ist etwa die Ablösung von VHS durch DVD bzw. Streaming.

140.000 Mitarbeitende und einen Marktanteil von 90 % im amerikanischen Filmmarkt, darüber hinaus besaß das Unternehmen alle relevanten Patente für die Digitalkamera. Dennoch hat Kodak den Trend der Digitalkamera viel zu spät erkannt und musste 2011 einen Insolvenzantrag einreichen. (Vgl. Matzler; Bailom; Eichen 2016, S. 149–150).

Aus diesem Beispiel ergibt sich die Frage: Ist Einkauf 4.0 möglicherweise nur ein Trend, der nicht beachtet werden darf? Was steckt denn nun wirklich hinter dem Begriff? Gibt es eine klare Vision, was erreicht werden soll? Ist Einkauf 4.0 schlichtweg nur ein Schlagwort unserer Zeit? Oder eine disruptive Veränderung mit der Unternehmen sich auseinandersetzen müssen, um langfristig erfolgreich zu bleiben?

1.2 Zielsetzung der Arbeit

Aus der Ausgangslage lassen sich die nachfolgenden Ziele und Nicht-Ziele der Arbeit definieren. Des Weiteren werden die Erwartungen an die Leser/-innen aufgeführt. Aus diesen Rahmenbedingungen ergeben sich die Forschungsfragen, die am Ende dieses Kapitels formuliert werden.

1.2.1 Ziele der Arbeit

Ziel der Arbeit ist es, eine theoretisch und praktisch anschlussfähige Definition für den Begriff „Einkauf 4.0“ zu formulieren. Hierfür wird aufgezeigt, welche Merkmale dem Einkauf 4.0 zugeordnet werden können. Um dies zu erreichen, wird mittels qualitativer Forschung ein Merkmalskatalog ausgearbeitet. Darin sollen die Merkmale aufgezeigt werden, die dem Begriff „Einkauf 4.0“ zugeordnet werden können. Ausgehend von der Prämisse, dass ein Merkmal relevanter ist, je häufiger es genannt, werden die Publikationen, die sich mit Einkauf 4.0 beschäftigen, auf die Häufigkeit der Nennung der Kategorien untersucht.

Der Begriff des „Einkauf 4.0“ wird häufig mit den Themen „Digitalisierung im Einkauf“ und „E-Procurement“ verglichen. Um den Begriff des „Einkauf 4.0“ eindeutig abzugrenzen, werden die gefundenen Merkmalskategorien, der qualitativen Inhaltsanalyse, zusätzlich mittels quantitativer Inhaltsanalyse in den drei Themengebieten verglichen. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die gefundenen Merkmale sich eindeutig dem Einkauf 4.0 zuordnen lassen und nicht in allen Themen eine zentrale Bedeutung haben.

Abschließend soll die praktische Relevanz von Einkauf 4.0 in Konzernen, Großunternehmen sowie klein- und mittelständischen Unternehmen (KMU) der Industrie festgestellt werden. Dazu wird die Studie „BME-Barometer Elektronische Beschaffung 2020“ des BME e. V. herangezogen, um zu vergleichen, welche Merkmale des Einkauf 4.0 sich in der Studie wiederfinden und von der Praxis bereits umgesetzt werden bzw. deren Umsetzung als relevant erachtet wird. Dabei wurde explizit diese Studie ausgewählt, weil sie den aktuellen Stand der Beschaffung in verschiedenen Industrie- und Dienstleistungsunternehmen im deutschsprachigen Raum zeigt und von unabhängigen Forschenden erstellt wurde.

1.2.2 Nicht-Ziele und Limitationen der Arbeit

Im Rahmen dieser Arbeit wird keine eigene Primäruntersuchung durchgeführt. Vielmehr ist es eine theoretische, aber praxis-gerichtete Auseinandersetzung mit der Literatur, die ihre Erkenntnisse aus unterschiedlichen, begründet herangezogenen Quellen gewinnt.

Weder wird die Definition des Begriffes „Einkauf 4.0“ mit Hilfe von Experteninterviews angestrebt, noch wird überprüft, welche Vor- und Nachteile eine Umsetzung des Konzeptes Einkauf 4.0 hat. Die limitierte Bearbeitungszeit für die Erstellung der Master-Thesis führt dazu, dass von der Durchführung einer erweiterten eigenen Primärstudie, die den Begriff Einkauf 4.0 noch eindeutiger definieren würde, abgesehen wird. Dies würde den zeitlichen und umfänglichen Rahmen überschreiten.

Des Weiteren wurde für die Master-Thesis nur Literatur berücksichtigt, die über den Zugang der Fachhochschule Vorarlberg zur Verfügung stand und die sich aufgrund auf ihres Titels bzw. ihrer inhaltlicher Schwerpunktsetzung mit einem der Themen Einkauf 4.0, Digitalisierung im Einkauf und E-Procurement auseinandersetzten. Dabei wurden bewusst nur diese drei Themen berücksichtigt, da sie wiederkehrend von den Autoren/-innen von Publikationen zum Thema Einkauf 4.0 aufgegriffen werden. Würden andere Themen, wie bspw. „Smart Procurement“, und „Digital Purchasing“ berücksichtigt, könnte sich die Umfangsdefinition ändern. All diese Themen werden jedoch selten im Zusammenhang mit Einkauf 4.0 diskutiert werden und werden daher von der Betrachtung ausgeschlossen.

In der vorliegenden Thesis wird außerdem nur eine Studie für den praktischen Vergleich berücksichtigt. Über die Relevanz und den Umsetzungsstand der Kategorien, die nicht explizit in der Studie „BME-Barometer Elektronische Beschaffung 2020“ des BME e. V. gefunden wurden, kann keine Aussage getroffen werden. Dies ist dem Umfang und den zeitlichen Anforderungen einer Master-Thesis geschuldet. Die Auswertung der vorliegenden Master-Thesis und somit die Beantwortung der Forschungsfragen, ist auf die verfügbare und gesichtete Literatur, sowie die gewählte Studie begrenzt.

1.2.3 Zielgruppe der Arbeit

Die Erwartungshaltung an die Leser/-innen der vorliegenden Master-Thesis beinhalten fundierte Kenntnisse aus dem Bereich der Betriebswirtschaft. Elementar sind Fachkenntnisse aus dem Bereich der Beschaffung. So werden bspw. Begriffe wie „Beschaffung“, „Einkauf“, „Beschaffungsmanagement“, „Supply Chain Management“ und „Original Equipment Manufacturer“ als bekannt vorausgesetzt. In den Grundlagen wird kurz auf die Abgrenzung der Aufgaben im Bereich des Einkaufs eingegangen, dennoch werden Prozesskenntnisse und ein Verständnis für den Aufbau einer Einkaufsorganisation vorausgesetzt. Außerdem werden vom dem / der Leser/-in Projekt- / Change-Management Kenntnisse erwartet. So werden bspw. der „VUCA[2]-Effekt[3]“ und das Konzept der „Agilität“[4] als bekannt vorausgesetzt.

1.2.4 Forschungsfrage

Aus der Ausgangslage und der Zielsetzung der Arbeit ergeben sich zwei Forschungsfragen:

1. *Welche Merkmale können eindeutig dem Begriff „Einkauf 4.0“ zugeordnet werden, um eine aktuell gültige Umfangsdefinition zu erstellen?*

2. *Werden die gefundenen Merkmale des Einkauf 4.0 in der Praxis als relevant erachtet und umgesetzt? Falls ja, welche?*

[2] Akronym für Volatility, Uncertainty, Complexity und Ambiguity
[3] Der VUCA-Effekt beschreibt u.a. die schwierige Situation bzw. Marktumfeld mit dem Unternehmen und Führungskräfte konfrontiert sind
[4] Denk- und Handlungsweise, bei der Unternehmen und Menschen die Fähigkeit lernen sich permanent auf neue Gegebenheiten umzustellen (Vgl. Maehrlein 2020, S. 19).

1.3 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in 4 Hauptkapitel und einer Zusammenfassung der Arbeit. In ersten Kapitel, der Einleitung, werden die Leser/-innen an das Thema herangeführt, die Zielsetzung, Zielgruppe und die Forschungsfrage der Untersuchung vorgestellt.

Das zweite Hauptkapitel gliedert sich in vier Unterkapitel. Zuerst werden in Kapitel 2.1 die Grundlagen des Einkaufs aufgezeigt. Es soll verdeutlicht werden, wieso in der Praxis eine Optimierung gewünscht wird und in welchem Bereich diese Veränderungen vorrangig stattfinden. Es soll auch weniger informierten Lesern/-innen als Orientierungshilfe dienen. Daraufhin wird das Thema „Digitalisierung“ ausgearbeitet. Um ein einheitliches Verständnis zu kreieren wird eine Definition ausgearbeitet, die Chancen und Risiken grob umrissen und der Umsetzungsstand in der Praxis betrachtet. Kapitel 2.3 widmet sich dem Einfluss der Digitalisierung auf den Einkauf, der unabhängig vom Konzept der Industrie 4.0 entstand. Diese Beschreibung soll den Lesern/-innen in Kapitel 4 helfen, die Abgrenzung zum Konzept des Einkauf 4.0 verstehen zu können. Abschluss des Kapitels der theoretischen Grundlagen bildet das Kapitel 2.4 das sich den Grundlagen der Industrie 4.0 widmet. Das Konzept des Einkauf 4.0 resultiert aus der Industrie 4.0, daher werden die Überlegungen der Industrie 4.0 im Detail beschrieben und aufgezeigt.

Der dritte Hauptteil der Arbeit widmet dich den Forschungsgrundlagen und –methoden, die für die vorliegende Arbeit relevant sind. Zunächst werden dabei verschiedene Arten von Definitionen aufgezeigt. Wie aus der Forschungsfrage bereits hervorgeht, ist das Ziel eine Umfangsdefinition zu erstellen. Die Begründung warum diese Definitionsart gewählt wurde, zeigt Kapitel 3.2. Der abschließende Teil dieses Kapitels beschreibt die Grundlagen der qualitativen und quantitativen Inhaltsanalyse. Beide Methoden werden in Kapitel 4 angewendet, um die erste Forschungsfrage zu beantworten.

Kapitel 4 nimmt eine Auswertung der Forschungsliteratur vor, um die Umfangsdefinition für den Begriff „Einkauf 4.0“ zu formulieren. Kapitel 4.1 beschreibt die Anforderungen für die Literaturauswahl und welche Literatur für das Thema Einkauf 4.0 gewählt wurde. Kapitel 4.2 begründet die Kategorien, die gewählt wurden, um den Begriff „Einkauf 4.0“ einzugrenzen. Kapitel 4.3 beschreibt die Auswertung der in Kapitel 4.2 ausgewählten Kategorien in der Literatur, die in Kapitel 4.1 aufgezeigt wurde. Des Weiteren wird in Kapitel 4.3 eine Interpretation der Ergebnisse durchgeführt und eine weitere Kategorienbildung begründet. Diese erweiterten Kategorien, für das Konzept des Einkauf 4.0, werden in Kapitel 4.4 beschrieben, ausgewertet und interpretiert. Kapitel 4.5 beschreibt die Abgrenzung der Literatur zu den Themen Einkauf 4.0, E-Procurement und Digitalisierung im Einkauf in deutscher und englischer Sprache. Für die Abgrenzung werden die erweiterten Kategorien verwendet, die in Kapitel 4.4 beschrieben sind. Resultierend aus dem Vergleich der Literatur in Kapitel 4.5 wird in Kapitel 4.5.1 eine Umfangsdefinition für den Begriff „Einkauf 4.0“ formuliert. Kapitel 4.5.2 widmet sich der zweiten Forschungsfrage und beantwortet, welche der Merkmale des Einkauf 4.0 sich in der Praxis wiederfinden lassen. In Kapitel 4.6 wird der Begriff „Einkauf 4.0“ und die erstellte Umfangsdefinition kritisch hinterfragt und eine Empfehlung für weitere Forschung gegeben, die sich an die hier gewonnenen Erkenntnisse anschließt.

Abschluss der Arbeit bildet Kapitel 5 in dem die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst werden.

2. Theoretische Grundlagen

Das zweite Hauptkapitel widmet sich den theoretischen Grundlagen und wurde in vier Teile gegliedert. Zuerst werden die Aufgaben und die Herausforderungen des traditionellen Einkaufes in Kapitel 2.1.1 und 2.1.2 beschrieben. Unterschieden werden dabei der strategische Einkauf, der operative Einkauf und schließlich der Projekteinkauf. Daraufhin werden die Herausforderungen des traditionellen Einkaufs in Kapitel 2.1.2 aufgezeigt. Beide Themen werden beschrieben, um aufzuzeigen, welchen Einfluss der Einkauf 4.0 haben könnte und wieso die Praxis eine Veränderung der traditionellen Strukturen anstrebt.

Der Einkauf 4.0 resultiert aus dem Konzept der Industrie 4.0, das wiederum auf der Entwicklung der Digitalisierung aufbaut. Kapitel 2.2 widmet sich daher zunächst den allgemeinen Grundlagen der Digitalisierung. Dabei werden Definitionen der Begriffe „Digitalisierung“, „Digitale Transformation“ und „Vernetzung“ aufgezeigt. Daraufhin werden die Chancen und Risiken der Digitalisierung grob umrissen und die Hemmnisse aufgezeigt, der Unternehmen im Zuge der Digitalisierung in der Praxis gegenüberstehen. Die ausführliche Betrachtung in diesem Kapitel wird aufgezeigt, um einerseits ein einheitliches Verständnis zu schaffen, andererseits um aufzuzeigen, welche Relevanz das Thema für den Einkauf 4.0 hat.

Nachdem die allgemeinen Grundlagen der Digitalisierung aufgezeigt wurden, zeigt Kapitel 0 den Einfluss der Digitalisierung auf den Einkauf, der unabhängig vom Konzept der Industrie 4.0 entstand. Auf der Grundlage inzwischen tradierter Systeme (dem ERP und MRP; vgl. Kapitel 2.3.1) und dem sog. E-Procurement (vgl. Kapitel 2.3.2) sollen die Einflüsse der Digitalisierung auf den Einkauf deutlich gemacht werden. Die Erläuterung dieser Systeme soll zeigen, wie der Einkauf 4.0 sich von bereits bekanntem unterscheidet. Um dies aufzuzeigen wird im Detail erläutert, wie die Systeme zu sehen sind und welche Vorteile sie für den Einkauf bereits bringen.

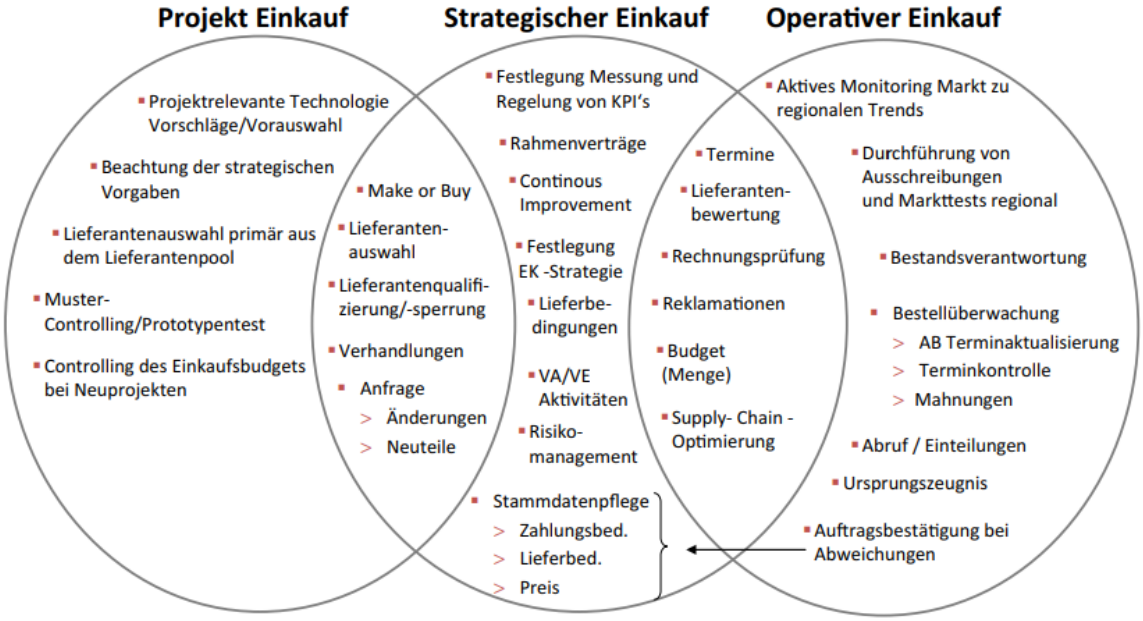
Aus dem voranschreiten der Digitalisierung entwickelte sich das Konzept „Industrie 4.0“, aus dem wiederrum das Konzept des Einkauf 4.0 entstand. Kapitel 2.4 widmet sich daher zunächst der Entstehung des Begriffes „Industrie 4.0“ (vgl. Kapitel 2.4.1), den Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0 (vgl. Kapitel 2.4.2) und den Chancen, die durch Industrie 4.0 entstehen (vgl. Kapitel 2.4.3). Diese Grundlagen werden ausgearbeitet, da sie direkten Einfluss auf das Konzept des Einkauf 4.0 haben und somit grundlegend verstanden werden müssen, um zu einer Definition für das Konzept zu gelangen. Des Weiteren wird in Kapitel 2.4.4 der Stand der Umsetzung von Industrie 4.0-Technologien in deutschen mittelständischen Unternehmen aufgezeigt. Es zeigt auf, wie bereitwillig die Unternehmen für die Umsetzung des Konzeptes Industrie 4.0 sind und gibt somit auch Anzeichen darauf, wie das Konzept des Einkauf 4.0 in der Praxis gesehen werden könnte. Den Abschluss der theoretischen Grundlagen bildet das Kapitel 2.4.4, das den möglichen Einfluss von Industrie 4.0 auf den Einkauf diskutiert und begründet, weshalb eine Definition des Begriffes Einkauf 4.0 vonnöten ist.

2.1 Grundlagen des Einkaufs

Zunächst werden die Aufgaben des traditionellen Einkaufs aufgezeigt sowie dargestellt, mit welchen Herausforderungen Einkaufsabteilungen konfrontiert sind. Dadurch soll deutlich gemacht werden, warum Digitalisierungskonzepte und Schlagworte wie „Einkauf 4.0“ sehr verlockend für Einkaufsabteilungen sind.

2.1.1 Aufgaben des traditionellen Einkaufs

Die Aufgaben des Einkaufs lassen sich je nach Unternehmen in zwei oder drei Kategorien aufteilen: den strategischen- und den operativen Einkauf sowie ggf. den Projekteinkauf. Dabei sind die Bereiche nicht klar voneinander zu trennen, sondern haben einige Schnittstellen, was viel Kommunikation zwischen den Abteilungen erfordert. Ausschlaggebend ist, auf welcher Stufe des Produktlebenszyklus sich eine zu beschaffende Ware befindet. Projekteinkäufer/-innen sind während des gesamten Zyklus für ein Projekt zuständig, sollten aber gerade zu Beginn auf die Ressourcen des strategischen Einkaufs zurückgreifen. Der operative Einkauf wird dann hinzugezogen, wenn ein Lieferant bzw. dessen Produkte freigegeben wurden und eine Serienreife sichergestellt ist. Bei Abweichungen von diesen Rahmenbedingungen wird der strategische Einkäufer hinzugezogen, bis das Problem beseitigt wurde. (Vgl. Weigel 2015b, S. 4) Nachfolgend sind in Darstellung 1 beispielhaft die Aufgaben und Schnittstellen im Einkauf zu sehen. Darstellung 1 zeigt dabei deutlich, dass eine klare Trennung der Aufgaben nur schwer möglich ist. Die Schnittstellen in den Prozessen müssen in einem Unternehmen klar geregelt sein, da sonst Doppelspurigkeit und Unwirtschaftlichkeit die Folge sein werden. Auf die konkreten Aufgaben der einzelnen Bereiche wird in den nachfolgenden Unterkapiteln 2.1.1.1, 2.1.1.2 und 2.1.1.3 eingegangen.



Darstellung 1: Aufgabenfelder und Schnittstellen des Einkaufs

Quelle: (Weigel 2015b, S. 5)

2.1.1.1 Strategischer Einkauf

Abhängig von der Unternehmensstrategie entwickeln die strategischen Einkäufer/-innen eine langfristige Planung und somit die Rahmenbedingungen für den operativen Einkauf. Aus der Unternehmensstrategie abgeleitet, werden die strategischen Beschaffungsaktivitäten festgelegt, etwa die Lieferanten-, Warengruppen- und Risikostrategien. Außerdem überprüft der/die strategische Einkäufer/-in kontinuierlich das Lieferantenportfolio und betreibt Beschaffungsmarktforschung und -beobachtung. Das Verhandeln von Rahmenverträgen und das Einkaufscontrolling fällt ebenso in den Zuständigkeitsbereich der strategischen Einkäufer/-innen. Um eine kontinuierliche Verbesserung der Wertschöpfungsketten sicherzustellen, ist es ihre Aufgabe, Prozessverbesserungen zu erkennen und einzuführen. Idealerweise werden so alle Einkaufsprozesse inkl. der Schnittstellen optimiert. Strategische Einkäufer/-innen sollten solide Fachkenntnisse über Markt-, Kunden- und Lieferanten ihrer spezifischen Warengruppe besitzen sowie über Fremdsprachenkenntnisse verfügen und das (inter-)nationale Einkaufsrecht kennen. Außerdem ist es für strategische Einkäufer/-innen unerlässlich, Verhandlungstechniken beherrschen. (Vgl. Weigel 2015b, S. 3–4).

2.1.1.2 Operativer Einkauf

Der operative Einkauf stellt die Versorgung eines Unternehmens sicher. Er führt somit die klassischen Funktionen des Einkaufs im Rahmen des Tagesgeschäfts durch. Basierend auf den Überlegungen und Verhandlungen der strategischen Einkäufer/-innen werden die Routineabwicklungen des Bestellprozesses durchgeführt. Die Aufgaben operativer Einkäufer/-innen umfassen somit die Abwicklung von routinemäßigen Bestellvorgaben, Terminverfolgung, die Bedarfsplanung und Terminierung sowie die Abwicklung von Retouren und Mängeln. Hauptziel des operativen Einkaufs ist es, die Materialverfügbarkeit zu jeder Zeit sicherzustellen und die eigenen Lagerbestände optimal zu halten. Operative Einkäufer/-innen sollten fundierte Kenntnisse über Beschaffungs- und Logistikprozesse besitzen. (Vgl. Weigel 2015b, S. 3).

2.1.1.3 Projekteinkauf

Abhängig vom Unternehmen kann es neben dem strategischen und dem operativen Einkauf eine weitere Funktion im Einkauf geben: den Projekteinkauf. Projekteinkäufer/-innen sind im Rahmen von Produktentwicklungen dafür zuständig, dass alle Einkaufsaktivitäten für ein Projekt koordiniert werden. Die Aufgabe beinhaltet die Vertretung der Interessen der Einkaufsabteilung im Projektteam und der involvierten Lieferanten. Projekteinkäufer/-innen greifen dabei auf die Ressourcen des strategischen Einkaufs zurück. Sie begleiten den gesamten Produktentstehungsprozess und gestalten die externe Wertschöpfung. Projekteinkäufer/-innen benötigen ein fundiertes technisches und kaufmännisches Wissen sowie ausgeprägte Kenntnisse im Bereich Projektmanagement. (Vgl. Weigel 2015b, S. 4).

2.1.2 Herausforderungen des traditionellen Einkaufs

Der traditionelle Einkauf ohne Unterstützung der Digitalisierung steht vor zahlreichen Herausforderungen.

Anhand eines Beispiels lassen sich die Probleme der Einkaufsprozesse verdeutlichen:

Angenommen ein/-e Mitarbeitende/-r einer Abteilung benötigt Büromaterial, wie bspw. einen Stift oder Papier. Dazu füllt er bzw. sie zunächst eine Bestellanforderung (BANF) aus. Die BANF muss dann von der vorgesetzten Person unterzeichnet und an die Einkaufsabteilung weitergeleitet werden. Ein/- Mitarbeitende/-r des Einkaufs sucht daraufhin einen geeigneten Lieferanten, verhandelt mit diesem und führt eine Bestellung durch. Nach Erhalt der Bestellung schickt der Lieferant eine Auftragsbestätigung (AB). Wenn das Büromaterial dann gesendet wird, schickt der Wareneingang den Lieferschein zurück an den Lieferanten und informiert, dass die Bestellung eingetroffen ist. Der Lieferant schickt daraufhin eine Rechnung an den Einkauf, die weitergeleitet wird an die Buchhaltung, um die Bezahlung durchzuführen. Sobald die Rechnung geprüft wurde, wird der entsprechende Betrag an den Lieferanten überwiesen und der Vorgang an das Controlling übergeben (Vgl. Stoll 2007, S. 1–2)

Dieses Beispiel zeigt deutlich, dass der traditionelle Einkauf eine Reihe von Problemen hat. Die Prozesskosten, die durch einen solchen Prozess entstehen, stehen häufig in keinem Verhältnis zu den Produktkosten. Besonders im Bereich geringwertiger Güter, wie Büromaterial, wird daher in vielen Unternehmen häufig an den offiziellen Lieferantenbindungen und an der Einkaufsabteilung vorbei beschafft. Dieses Vorgehen wird als „Maverick Buying“ bezeichnet, das weitere Probleme birgt. (Vgl. Stoll 2007, S. 2)

Aus diesem Beispiel lassen sich folgende Probleme der traditionellen Einkaufsabteilung ableiten: (Vgl. Kollmann 2019, S. 139–140; Vgl. Stoll 2007, S. 2; Vgl. Möhrstädt; Bogner; Paxian 2001, S. 22–23)

- Routinearbeit / Wertschöpfung kommt zu kurz: Wiederkehrende Aufgaben (z. B. das Verbuchen von BANF, manuelle Suche nach Lieferanten und Produkten) sind sehr zeitaufwendig. Entsprechend bleibt weniger Zeit für Aufgaben mit höherer Wertschöpfung (z. B. Ausschreibungen oder Verhandlungen). Resultierend aus dem hohen Aufwand ist der strategische Bereich nicht in der Lage, seine eigenen Ziele zu verfolgen, da er auch operative Tätigkeiten ausführen muss. (Vgl. Kollmann 2019, S. 139–140; Vgl. Stoll 2007, S. 2).

- Hohe Durchlaufzeiten: Beschaffungsprozesse binden enorme Zeitressourcen, sowohl in der Formulierung der BANF als auch im Genehmigungsprozess und der Bestellabwicklung. Laut Studien dauern traditionelle Beschaffungsprozesse bis zu 9 Tage. (Vgl. Kollmann 2019, S. 139–140; Vgl. Stoll 2007, S. 2)

- Beschaffungskosten: Beschaffungsprozesse sind kostspielig. Nicht nur aufgrund des notwendigen Personaleinsatzes, sondern auch, weil viele dieser Prozesse auf Papierbasis stattfinden. Der Einsatz von Papier ist dabei nicht nur kostenintensiv, sondern auch fehleranfällig. (Vgl. Kollmann 2019, S. 139–140; Vgl. Stoll 2007, S. 2)

- Einkaufsregularien/Maverick Buying: Bis zu ein Drittel aller zu beschaffenden Güter und Dienstleistungen wird an der Einkaufsabteilung vorbei beschafft; ungeachtet dessen, ob Rahmenverträge bzw. verhandelte Kontrakte vorhanden wären und Preisvorteile erzielt werden könnten. Ohne einen Überblick, wie viel das Unternehmen benötigt, werden dadurch häufig viele Klein- und Kleinstaufträge ausgeführt. Dies führt dazu, dass die Compliance nicht eingehalten wird und intransparente Kosten entstehen. (Vgl. Kollmann 2019, S. 139–140; Vgl. Stoll 2007, S. 2)

- Intransparente Prozesse: Viele Beschaffungsprozesse sind nicht klar geregelt und somit Fehleranfällig. Oft finden Doppelspurigkeiten und Blindleistungen statt, die zu einem erhöhten Aufwand führen (Vgl. Möhrstädt; Bogner; Paxian 2001, S. 22–23)

- Geringe Standardisierung: Es gibt Standardisierungsbestrebungen in Einkaufsprozessen, um gleichwertige Lieferanten und eine gleichbleibende Qualität sicherzustellen. Häufig sind die Anforderungen jedoch nicht klar gegeben und die Prozesse werden nicht klar und standardisiert vorgegeben. (Vgl. Möhrstädt; Bogner; Paxian 2001, S. 22–23)

- Fehlerbeseitigung bzw. Reklamation: BANF werden häufig von den Bedarfsträgern unvollständig bzw. falsch ausgefüllt, da standardisierte Formulare nicht immer vorhanden sind. Dies kann zu unnötigem Mehraufwand, Reklamationen und hohen Kosten führen. (Vgl. Möhrstädt; Bogner; Paxian 2001, S. 22–23)

Die Erläuterung zeigt, dass der traditionelle Einkauf mit einer Reihe von Probleme konfrontiert ist und Optimierung anstrebt. Dafür stehen verschiedene Möglichkeiten im Bereich der Digitalisierung zur Verfügung – z.B. das sog. „E-Procurement“ (vgl. in Kapitel 2.3.2) und das Konzept des Einkauf 4.0. Grundlegend bauen beide Konzepte auf den Überlegungen der Digitalisierung auf. Im nachfolgenden Kapitel werden daher die Grundlagen der Digitalisierung aufgezeigt.

2.2 Digitalisierung

Die Digitalisierung bildet die Grundlage des entwickelten Konzepts der „Industrie 4.0“ aus der sich eine „4.0“-Erweiterung für alle Teilbereiche des Unternehmens ergab. Die Industrie 4.0, somit auch der Einkauf 4.0, resultieren aus den Entwicklungen und Überlegungen der Digitalisierung. Mit dem Begriff „Digitalisierung“ werden verschiedene Aspekte angesprochen, die Grundlage der „Industrie 4.0“ und auch des „Einkauf 4.0“ sind. Um den Einkauf 4.0 greifbar zu machen ist es somit relevant, die Digitalisierung und deren Auswirkungen zu verstehen.

Im folgenden Kapitel soll daher zunächst erläutert werden, was der Begriff „Digitalisierung“ beinhaltet und wie verwandte Begriffe wie „digitale Transformation“ und „Vernetzung“ zu verstehen sind. Zunächst wird daher die Definition, dieser Begriffe vorgestellt. Des Weiteren werden die Chancen und Risiken der Digitalisierung im Allgemeinen angesprochen und aufgezeigt, wie der Umsetzungsstand in der Praxis ist.

2.2.1 Definition

Der Begriff der Digitalisierung wird in vielen verschiedenen Kontexten und sehr häufig verwendet. Dennoch scheint nicht immer klar zu sein, was unter diesem Begriff genau zu verstehen ist. Eine einheitliche Begriffsdefinition existiert in der Literatur nicht. Einige Definitionen sind nachfolgend beispielhaft aufgeführt:

> *Prinzipiell bedeutet: ‚Digitalisierung‘ die binäre Repräsentation von Texten, Bildern, Tönen, Filmen sowie Eigenschaften physischer Objekte in Form von aneinandergereihten Sequenzen aus „1“ und „0“, die von heutigen Computern mit extrem hoher Geschwindigkeit – Milliarden von Befehlen pro Sekunde – verarbeitet werden können. Die Digitalisierung fungiert gewissermaßen wie ein „Universalübersetzer“, der die Daten unterschiedlicher Quellen für den Computer bearbeitbar macht und damit viele Möglichkeiten bereitstellt, die ansonsten undenkbar wären. Darunter fallen z. B. komplexe Analysen und Simulationen von Objekten, Maschinen, Prozessen, Systemen und sogar dem menschlichen Körper und Organen, wie sie etwa bei der 3D-Body-Reconstruction-Technologie des Fraunhofer-Instituts für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut, HHI realisiert sind. Mit digitalisierten Daten von sensorisch erfassten Gehirnsignalen können auch Computer und Roboter angesteuert werden. Inzwischen ist es auch umgekehrt möglich, mittels digitaler Signale haptische Empfindungen an Prothesen zu erzeugen. Hier agiert die Digitalisierung als direktes Bindeglied zwischen biologischer und cyber-physischer Welt. (Hippmann; Klingner; Leis 2018, S. 9)*
>
> *Allgemein kann unter Digitalisierung und digitaler Transformation zusammengefasst werden, dass es sich um Technologien, Software oder Organisationsarten handelt, die bisher analoge Prozesse zu digitalisieren versuchen und im Falle der digitalen Transformation Geschäftsmodelle sowie Geschäfts- und Produktionsprozesse zunehmend digitalisieren und auch zur Veränderung der Arbeitswelt beitragen. (Leeser 2020, S. 30)*
>
> *Digitalisierung ermöglicht die intelligente Vernetzung von Menschen, Maschinen und Ressourcen, die fortschreitende Automatisierung und Autonomisierung von Prozessen, die Individualisierung von Dienstleistungen und Produkten sowie die Flexibilisierung und Fragmentierung, aber auch die Integration von Geschäftsmodellen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. (Liggesmeyer; Rombach; Bomarius 2018, S. 347)*

Die aufgeführten beispielhaften Definitionen zeigen, dass eine Beschreibung der Digitalisierung und ihrer Phänomene und Kennzeichen in wenigen Worten nicht möglich ist. Auch wird eine Vielzahl weiterer Begrifflichkeiten, wie z. B. „digitale Transformation“ und „Vernetzung“, immer im Zusammenhang genannt. Die Erfassung des Themas ist daher nicht ohne weiteres möglich. (Vgl. Leeser 2020, S. 31) Die Definitionen zeigen auch, dass unter dem Begriff der Digitalisierung mehr zu verstehen ist, als eine reine Verarbeitung von Informationen. Grundsätzlich lassen sich drei zentrale Elemente benennen, die die Digitalisierung beschreiben: Die Umwandlung von physischen Informationen und Daten in digitale Formate (Binär Codes), die Weiterentwicklung des technischen Fortschritts und die enge Verknüpfung von Technik und Wirtschaft. (Vgl. Becker; Ulrich; Botzkowski 2017a, S. 12) Im Rahmen dieser Arbeit wird der Begriff Digitalisierung als Sammelbegriff definiert. Wird von Digitalisierung gesprochen, kann eine der der aufgeführten Ebenen angesprochen sein oder alle drei Ebenen zusammen.

2.2.1.1 Digitale Transformation

Die „digitale Transformation“ bezeichnet Veränderungsprozesse, die Folge der Digitalisierung sind. Unternehmen durchleben eine „digitale Transformation“, wenn sie bestimmte oder alle Geschäftsprozesse bzw. –abläufe digitalisieren. Werden Arbeitsweisen im Unternehmen mittels digitaler Tools bzw. Technologien abgewickelt, kann von digitaler Transformation gesprochen werden.

Dennoch gibt es auch für die „digitale Transformation“ keine einheitliche, allgemeingültige Definition. Nachfolgend werden einige Beispiele gezeigt:

> *Digital Business Transformation […] beschreibt den Prozess der Neuerfindung eines Unternehmens, Abläufe zu digitalisieren und erweiterte Supply-Chain-Beziehungen zu gestalten. […] Im Wesentlichen geht es bei der Digital Business Transformation um die Umstellung von Geschäftsvorgängen vom Industriezeitalter auf die Technologie des heutigen Informationszeitalters. Es geht darum, Geschäftsvorgänge, -prozesse und -beziehungen neu zu erfinden und zu positionieren, um die Informationstechnologie voll auszuschöpfen. (Bowersox; Closs; Drayer 2005, S. 22)*

> *Digitale Transformation ist die bewusste und kontinuierliche digitale Entwicklung eines Unternehmens, eines Geschäftsmodells, eines Ideenprozesses oder einer Methodik, sowohl in strategischer als auch in taktischer Hinsicht. (Mazzone 2014, S. 8)*

Allen Definitionen ist gemeinsam, dass sie als digitale Transformation die kontinuierliche Veränderung der Geschäftsprozesse, -vorgänge und -beziehungen beschreiben, die entsprechend neugestaltet werden müssen.

2.2.1.2 Digitale Netzwerke / Vernetzung

Der Begriff der „Vernetzung“ wird heutzutage meist im Zusammenhang mit der Digitalisierung genannt. Präziser wäre daher die „digitale Vernetzung“. Digitale Vernetzungen bzw. Netzwerke stützen sich auf digitale (computerbasiert und dann virtuelle) Datenverarbeitung und die Übertragung von einem Punkt (z. B. Computer, Sensor etc.) zum nächsten bzw. zwischen mehreren Punkten untereinander. Durch die fortschreitende Entwicklung der

Technologie werden digitale Netzwerke immer komplexer und intransparenter für den einzelnen User. So ist es beispielsweise innerhalb eines cyber-physischen-Systems (vgl. Kapitel 2.4.2.1) für den Menschen nur schwer nachvollziehbar, wie die Datenprozesse und -kontrollen stattfinden. (Vgl. Kübler 2018, S. 1401–1402) Ein Beispiel hierfür ist der Spur-Assistent eines Autos. Mit eingeschaltetem Spur-Assistent ist es nicht möglich, ein Auto zu überholen, ohne den Blinker zu setzen. Für den User ist dabei nicht auf den ersten Blick schlüssig, welche Berechnungen zugrunde liegen. Nur mittels einer „Schnittstelle“[5], des bewussten Setzens des Blinkers, kann Einfluss auf das Netzwerk (Lenkrad, Reifen, Geschwindigkeit des Autos, etc.) genommen werden.

2.2.2 Chancen und Risiken der Digitalisierung

Die Digitalisierung hat Einfluss auf die nachhaltige Wertschöpfung und Geschäftsmodelle von Unternehmen. Die Anwendungsformen der Digitalisierung sind dabei vielfältig; Sie finden sich in allen Branchen und Funktionen wieder. Die Potentiale und Risiken, die sich für Unternehmen bieten, sind abhängig von jeweiligen Bereich und Geschäftsmodell eines Unternehmens. Unter anderem zählt die Vermeidung von Fehlerquellen, die Beschleunigung von Prozessen, die Realisierung von Kostenvorteilen und die Erweiterung und Erneuerung von Produkten und Services. Fest steht, dass im Zuge der Digitalisierung ein Umbruch der Wirtschaft erfolgt. (Vgl. Lemke; Kirchner; Brenner 2018, S. 249; Vgl. Schawel; Billing 2018, S. 105–107)

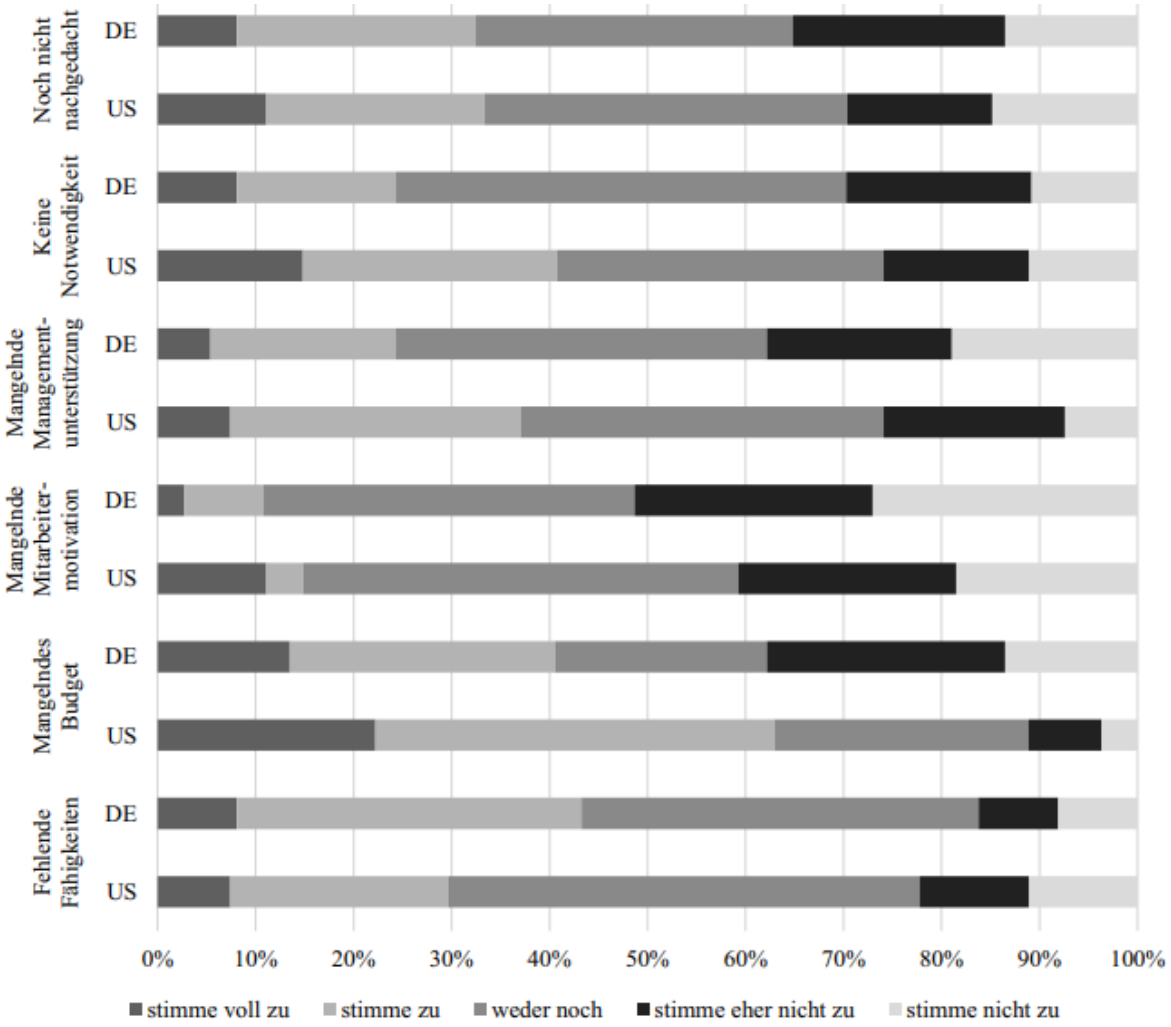
Dennoch kann die Digitalisierung nicht einfach auf jeden Prozess im Unternehmen angewendet werden. Komplexe und instabile Prozesse, die auf die Funktion ausgerichtet sind, zu digitalisieren, ist sinnlos. Es nützt auch nichts nur die Produktion zu digitalisieren, ohne die administrativen und unterstützenden Prozesse zu berücksichtigen. Viele Anbieter versuchen funktionsorientierte Unternehmen Digitalisierungsmöglichkeiten aufzuzeigen, ohne dass diese tatsächlich eine Digitalisierungsstrategie haben. In so etwas zu investieren ist ein Fehler. Prozesse zu digitalisieren, die nicht optimal sind, führt zu unnötig hohen Kosten und unnötig komplexen Abläufen. (Vgl. Wiegand 2018, S. 175–177)

2.2.2.1 Hemmnisse für Digitalisierungsaktivitäten in der Praxis

Im Jahr 2016 führten Müller, Böhm, Schröer, Bakhirev, Baiasu, Krcmar & Welpe eine Studie durch, in der sie 190 Unternehmen in den USA und Deutschland befragten. Ziel war es, in einem Vergleich zu ermitteln, welche Herausforderungen die Unternehmen in den unterschiedlichen Ländern im Zuge der digitalen Transformation wahrnehmen. Die Studie stellte drei Hauptgründe heraus, warum Unternehmen sich nicht mit dem Thema Digitalisierung beschäftigen. Das sind: Mangel an Budget (50 %), mangelnde Fähigkeiten der Mitarbeitenden (38 %) und Mangel an Unterstützung durch das Management (30 %). 30 % der Unternehmen sehen auch keine Notwendigkeit, Aktivitäten in Richtung einer digitalen Transformation anzustellen (vgl. Darstellung 2). In der Studie wurden insgesamt 2.833 Teilnehmer/-innen aus den USA und 1.536 Teilnehmer/-innen aus Deutschland befragt. Die Teilnehmenden mussten sich bereits mit der Digitalisierung beschäftigt haben und im Idealfall an unternehmensstrategischen Entscheidungen beteiligt sind. Darstellung 2 zeigt, dass ca.

[5] Gemeint ist die sog. „Mensch-Maschine-Interaktion (MMI)“. Vgl. dazu die Ausführungen in Kapitel 2.4.2.2.2

35 % der deutschen und ca. 30 % der amerikanischen Unternehmen sich bereits mit der Digitalisierung auseinandergesetzt, sich aber zugleich etwa ebenso viele sich noch nicht damit beschäftigt haben. So stellt die Studie fest, dass eine der größten Hürden für die Digitalisierung von Unternehmen ein fehlendes Bewusstsein bzw. mangelnder Wille, sich damit überhaupt auseinanderzusetzen, ist. Die Ergebnisse zeigen zudem, dass oft Budget für die digitale Transformation fehlt. Investitionen in diese oder entsprechende Projekte haben noch immer eher den Charakter von Forschungs- oder Entwicklungsprojekten, demnach also eine andere Qualität als klassische Investitionen, etwa in Maschinen. Derartige Investitionen haben weitreichende Wirkungen, sowohl auf Mitarbeitende als auch auf die Geschäftsprozesse. Die Studie zeigt, dass amerikanische wie deutsche Unternehmen sich schwertun, solche Investitionen objektiv zu bewerten und eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu erstellen. Obwohl mangelnde Fähigkeiten der Mitarbeitenden durchaus auch als Grund für den Rückstand der Digitalisierung angeführt werden, scheint generell die Bereitschaft der Mitarbeitenden hoch zu sein. (Vgl. Böhm u.a. 2018, S. 49–52)



Darstellung 2: Hemmnisse für Digitalisierungsaktivitäten

Quelle: (Böhm u.a. 2018, S. 52)

2.3 Digitalisierung im Einkauf

Die Digitalisierung zeigt sich nicht nur in dem Konzept der Industrie 4.0, sondern hat weitreichende Auswirkungen auch ohne diesen Aspekt. Im Einkauf zeigt sich die Entwicklung der Digitalisierung vorwiegend in etablierten Software-Standards, die sich in zwei Teilbereiche gliedern lassen. Einerseits „traditionellere“ Systeme, wie das ERP- und MRP-System. Andererseits in „neuere“, meist internetbasierte, Systeme. Viele dieser „neueren“ Systeme sind heute unter dem Begriff des „E-Procurement“ bekannt. (Vgl. Bogaschewsky 2019, S. 140) Beide Software-Standards sollen nachfolgend aufgezeigt werden, um deren Bedeutung für den Einkauf deutlich zu machen. Des Weiteren soll in diesem Kapitel aufgezeigt werden, welchen Einfluss die Digitalisierung auf den Einkauf hat. Mittels dieser Erläuterungen soll die Abgrenzung zu dem Konzept des Einkauf 4.0 erleichtert werden.

2.3.1 MRP- und ERP-Systeme im Einkauf

Aus MRP(„Material Requirements Planning”)-Systemen und MRP II(„Manufacturing Resource Planning”)-Systemen entwickelte sich das heute bekannte ERP-System. MRP- bzw. MRP I-Systeme wurden in den 1960er Jahren für die Materialbedarfsplanung entwickelt. Aus den geplanten Produktionsmengen wurden die Materialbedarfe abgeleitet, jedoch ohne Berücksichtigung verfügbarer Kapazitäten. Diese Systeme wurden dann in den späten 1970er Jahren zu MRP II-Systemen ausgebaut, die zusätzlich zu der Bedarfsplanung auch verfügbare Kapazitäten berücksichtigten. Beides wurde jedoch isoliert voneinander betrachtet, wodurch Inkonsistenten entstehen konnten. In den 1990er Jahren wurde dann der Grundstein für ERP-Systeme gelegt. (Vgl. Werner 2002, S. 222)

Der Begriff ERP ist das Akronym der Bezeichnung „Enterprise-Resource-Planning“. Es handelt sich dabei um eine modular aufgebaute Software-Lösung, die die Prozesse eines Unternehmens abbildet. Dabei werden alle relevanten Unternehmensfunktionen (z. B. Einkauf, Logistik, Produktion, Rechnungswesen) abgebildet und auf einer unternehmensweiten Datenbasis integriert. ERP-Systeme unterstützen die Planung und das Controlling von Ressourcen, Informationen und Prozessen innerhalb eines Unternehmens. Mit Hilfe von ERP-Systemen soll Transparenz im Unternehmen geschaffen, Planung und Controlling erleichtert und Effizienzsteigerungen erzielt werden. (Vgl. Chies 2016, S. 3)

Für die Einkaufsabteilung sind ERP-Systeme unerlässlich, da sie Auskunft über zu beschaffendes (direktes[6]) Material liefern. Auf Grundlage eines Produktionsplans kann mittels eines ERP-Systems der mengenmässige und zeitliche Bedarf des zu beschaffenden Materials festgelegt werden. Des Weiteren kann mittels eines ERP-Systems ein Abgleich mit verfügbaren Lagerbeständen durchgeführt und so die optimale Bestellmenge berechnet werden. Notwendige Bedarfe können dann im System generiert und (teilweise automatisch mittels

[6] Direktes Material bezeichnet Ressourcen, die für die Herstellung des Endproduktes erforderlich sind (z. B. Rohstoffe). Indirektes Material hingegen fließt nicht in das Endmaterial mit ein (z. B. Unternehmensgebäudereinigung, Büromaterial).

EDI[7]) an den jeweiligen Lieferanten übermittelt werden. Auch weitere Prozessschritte können mittels ERP abgebildet werden, wie die Übermittlung der AB, die Lieferverfolgung, die Wareneingangsbuchung sowie Rechnungseingang, -prüfung und -zahlung. ERP-Systeme sind heutzutage teilweise bereits als Cloud-Lösungen[8] verfügbar und besitzen in der Regel Datenschnittstellen zu den eingesetzten internetbasierten Tools (E-Procurement-Tools). (Vgl. Bogaschewsky 2019, S. 140)

2.3.2 E-Procurement

Mit E-Procurement soll Unternehmen ermöglicht werden, Waren und Dienstleistungen zu geringeren Gesamtkosten beschaffen. Ziel ist es die gesamten Einkaufsprozesse zu automatisieren. Dafür wurden „E-Procurement-Software“ entwickelt, die die Einsparungspotentiale ermöglichen und Abläufe effizienter gestalten sollen. (Vgl. Nekolar 2013, S. 1–2) Unter dem E-Procurement kann somit der gezielte Einsatz von IKT zur Unterstützung und Integration von Beschaffungsprozessen verstanden werden (Vgl. Göthlich 2004, S. 54).

2.3.2.1 Definition

Im Gegensatz zum Begriff „MRP- und ERP-System“ lässt sich für das E-Procurement keine eindeutige Definition festlegen. In der Literatur finden sich zahlreiche Beispiele, wie E-Procurement definiert werden kann. Nachfolgend sich einige Beispiele aufgeführt:

> *E-Procurement unterstützt die strategische und operative Beschaffung derart durch elektronische Hilfsmittel, dass der Beschaffungsprozess im Hinblick auf die Kenngrößen Prozesskosten und Prozessergebnis optimal wird. (Stoll 2007, S. 15)*
>
> *Beim E-Procurement handelt es sich um ein komplexes Managementinstrument, das inhaltlich und strukturell auf dem konventionellen Beschaffungsprozess aufbaut, diesen aber durch elektronische Medien unterstützt. Der Einsatzbereich des E-Procurement liegt insbesondere auf dem Leistungsaustausch eines Unternehmens zu seinem Lieferanten (B2B). Durch die Verwendung von E-Procurement-Systemen können diese Unternehmen-Lieferanten-Beziehungen elektronisch aufgebaut und neue Beschaffungsprozesse über das Internet realisiert werden. (Aichele; Schönberger 2016, S. 53)*
>
> *E-Procurement steht allgemein als Begriff für den elektronischen Einkauf von Produkten bzw. Dienstleistungen durch ein Unternehmen über digitale Netzwerke […]. Das „E-Procurement“ stellt dabei im Prinzip einen Sammelbegriff für die elektronisch unterstützte Beschaffung dar, ohne dass jedoch eindeutig definiert werden kann, was alles darunter zu verstehen ist. (Kollmann 2019, S. 139)*

Auffällig an den Definitionen ist, dass je neuer die Definition ist, umso unklarer wird, was alles mit dem Begriff des „E-Procurement“ gemeint ist. Dies könnte auch darin begründet sein, dass die Technologie sich weiterentwickelt und stetig neue Elemente hinzukommen. Einzig über den Einsatz von Internettechnologien, der ein Kernelement des E-Procurement darstellt, herrscht in der Literatur Einigkeit. (Vgl. Kollmann 2019, S. 139)

---

[7] EDI steht für Electronic Data Interchange. Es ist ein Sammel- und Oberbegriff für den elektronischen Austausch von Geschäftsdaten, der direkt zwischen einem Unternehmen und dem beteiligten Geschäftspartner mittels Computer stattfindet. (Vgl. Riggert 1998, S. 230)

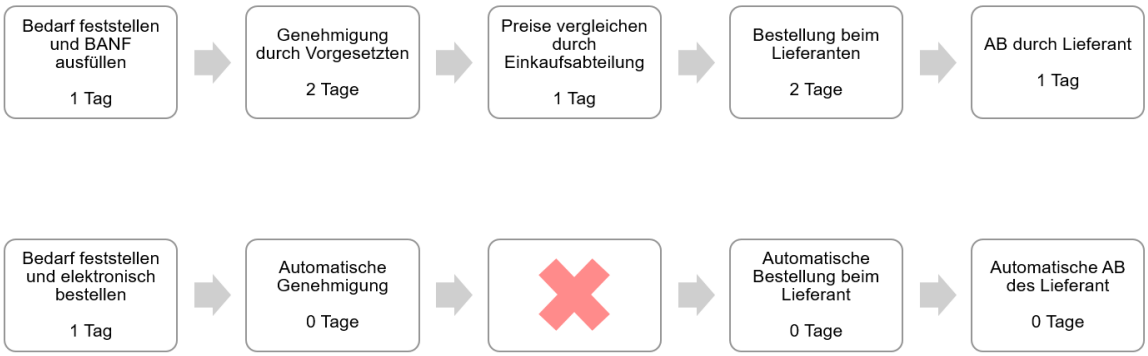
[8] Vgl. Kapitel 2.4.2.1.3

2.3.2.2 Aufgaben und Ziele des E-Procurement

Die Aufgaben des E-Procurement lassen sich in zwei Teilbereiche gliedern: E-Sourcing für den strategischen Einkauf und E-Ordering für den operativen Einkauf.

Das E-Sourcing beinhaltet die elektronische Unterstützung der Bedarfserfassung und Spezifikation, Bedarfsmarktforschung, Lieferantenfindung und Vorqualifikation sowie die Ausschreibung von Angeboten. Mittels einer elektronischen Handelsplattform (Marktplätze, Auktionsplattformen) sollen Geschäftsbeziehungen einfacher zustande gebracht und Produktkosten reduziert werden. Speziell für sog. „A-Güter“[9] eignet sich die Beschaffung über elektronische Ausschreibungen und Auktionen, da dadurch Produktkosten deutlich gesenkt werden können. (Vgl. Stoll 2007, S. 17–19; Vgl. Aichele; Schönberger 2016, S. 54)

Das E-Ordering hingegen unterstützt den operativen Einkauf und automatisiert Bestellprozesse. Im Fokus stehen dabei C-Güter[6], da hier Preisverhandlungen und Konditionen vernachlässigt werden können. Mittels elektronischer Produktkataloge können Bedarfsverursachende benötigte Produkte auswählen. Die entstandene Bestellung wird automatisch an den Lieferanten übergeben, verbucht und eine Bezahlung veranlasst. Dabei umfasst das E-Ordering die Schritte der Verfügbarkeitsprüfung, Genehmigung, Wareneingang und Rechnungsprüfung, wie in Darstellung 3 dargestellt. (Vgl. Stoll 2007, S. 19–20; Vgl. Aichele; Schönberger 2016, S. 54–55)



Darstellung 3: Verkürzung der Prozessdauer im operativen Bereich

Quelle: (Vgl. Stoll 2007, S. 37)

Die Ziele des E-Procurement lassen sich aus den „klassischen“ Zielen der Beschaffung ableiten. Oberstes Ziel der Beschaffung ist es, die Versorgung eines Unternehmens mit allen relevanten Ressourcen sicherzustellen. Das Ziel kann in strategische und operative Ziele unterteilt werden. Strategische Ziele umfassen die Sicherung der Beschaffungsmarktposition sowie von Qualität und Versorgung. Operative Ziele umfassen die Kostenreduktion, bspw. durch Optimierung der Beschaffungskosten. Zusätzlich zu diesen Zielen verfolgt der Einsatz von E-Procurement zwei weitere Ziele: Die zeit- und kosteneffiziente Gestaltung von Beschaffungsprozessen und die Schaffung von Kapazitäten für strategische Aufgaben durch die Automatisierung von operativen Tätigkeiten. (Vgl. Aichele; Schönberger 2016, S. 55–56)

[9] Die Bezeichnung „A-Güter“ und „C-Güter“ basieren auf dem Ansatz der ABC-Analyse, bei der Güter basierend auf der Relation eingekaufter Menge zu eingekauftem Wert in „A – Kleine Menge mit hohem Wert“, „B – Mittelmäßige Menge mit mittelmäßigem Wert“ und „C – Große Menge mit geringem Wertanteil“ aufgeteilt werden. (Vgl. Stoll 2007, S. 11)

2.3.2.3 Grundmodelle des E-Procurement

2.3.2.3.1 Grundtypen von E-Sourcing-Modellen

Basis von E-Sourcing-Modellen sind Online-Marktplatz-Lösungen, über die Waren und Dienstleistungen gehandelt werden. Zentrale Plattformen bieten dabei die Möglichkeit, die Transparenz von Marktstrukturen und Preisen zu erhöhen. Unterschieden wird dabei die E-Ausschreibung, die E-Auktion und die E-Collaboration. (Vgl. Weigel 2015a, S. 194)

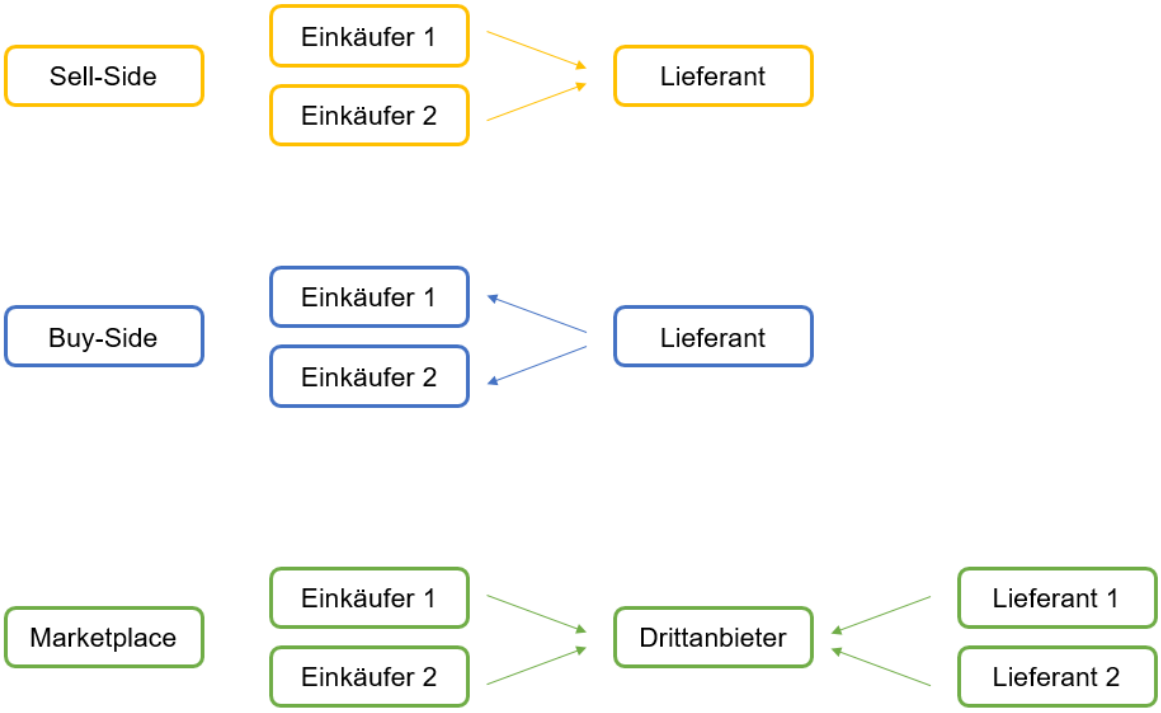
Ausschreibungen dienen im Beschaffungsprozess dazu, geeignete Lieferanten zu finden und Verhandlungen mit diesen vorzubereiten. Dazu werden mehrere Lieferanten auf dem jeweiligen Markt ausgewählt und in einer Ausschreibung der gewünschte Bedarf formuliert. Diese Ausschreibung wird an den Lieferanten gegeben, damit der ein Angebot abgeben kann. Die rückläufigen Angebote werden ausgewertet und verglichen. Mittels E-Ausschreibung (elektronischer Ausschreibung) werden die Ausschreibungen auf einer Internetplattform veröffentlicht. Dieses Vorgehen vereinfacht, standardisiert und beschleunigt den Prozess der Ausschreibung. (Vgl. Weigel 2015a, S. 194–195)

Als Ersatz für die konventionelle Preisverhandlung wird im Rahmen einer Auktion eine dynamische Preisbildung sichergestellt. Im Gegensatz zur Preisverhandlung sind die Teilnehmenden jedoch gezwungen, unmittelbar auf die Gebote der Mitbietenden zu reagieren, wodurch ein höherer Preisdruck entsteht. Auktionen können dabei in verschiedenen Formen durchgeführt werden. Um eine E-Auktion durchführen zu können, muss sichergestellt werden, dass die Angebote von Lieferanten vergleichbar sind, sodass einzig der Preis das ausschlaggebende Vergabekriterium ist. In der Praxis werden Auktionen daher erst nach der Ausschreibung eingesetzt, nachdem also Produktdetails und Spezifikationen geklärt sind. Mittels E-Auktionen können günstige Einkaufspreise und eine Steigerung der Einkäuferproduktivität erzielt werden, da die Verhandlungsphasen kürzer sind als bei konventionellen Preisverhandlungen. Dennoch können Auktionen die Beziehungen zu Lieferanten negativ beeinflussen, da die erhöhte Transparenz und der Zwang, ein Gebot abzugeben, einen wesentlich höheren Preisdruck erzeugt. (Vgl. Weigel 2015a, S. 195–196)

E-Collaboration verfolgt das Ziel, eine besonders intensive Zusammenarbeit mit Lieferanten aufzubauen. Ziel ist es, Lieferanten optimal einzubinden, um Bedarfsplanung und Versorgung zu optimieren und auf das Know-How des Lieferanten im Entwicklungsprozess zugreifen zu können. E-Collaboration-Systeme sind somit gedacht für den Austausch von Konstruktionsdaten, Dokumenten und Projektplänen. Der Aufbau solcher Lösungen ist in der Regel zeit- und kostenintensiv, da sowohl im eigenen Unternehmen als auch beim Lieferanten die technische Integration sichergestellt werden muss. (Vgl. Weigel 2015a, S. 196–197)

2.3.2.3.2 Grundtypen von E-Ordering-Modellen

E-Ordering-Systeme bieten verschiedene Möglichkeiten, durch die Lieferanten und Einkauf in eine Interaktion treten können. Unterschieden werden diese Interaktionen anhand der Anzahl der in den Beschaffungsprozess involvierten Personen, wie in Darstellung 4 dargestellt. Mögliche Akteure sind Anbieter (Sell-Side), Nachfrager (Buy-Side) sowie neutrale Intermediäre (Marketplace). (Vgl. Aichele; Schönberger 2016, S. 56)



Darstellung 4: Grundmodelle des E-Procurement
Quelle: (Vgl. Aichele; Schönberger 2016, S. 56)

Im „Sell-Side-Modell“ veröffentliche Lieferanten auf der eigenen Website Informationen zu Produkten und Dienstleistungen. Die Software wird dabei vom Lieferanten zur Verfügung gestellt und dieser ist auch verantwortlich für die Vollständigkeit, Aktualisierung und Wartung des elektronischen Warenkatalogs. Diese Lösung bietet Informationsverbesserung und beschleunigt den Beschaffungsprozess. Um eine Anbindung das eigene Unternehmen an die Software anzubinden, ist jedoch häufig eine teure Schnittstelle ins eigene ERP-System notwendig. Außerdem nutzen verschiedene Lieferanten häufig unterschiedliche Systeme; dadurch ist weder der Zugriff noch die Benutzerführung standardisiert. (Vgl. Aichele; Schönberger 2016, S. 57)

Im Falle von „Buy-Side-Modellen“ ist die Einkaufssoftware im Besitz des beschaffenden Unternehmens. Die Produktkataloge können dann vom Lieferanten angefordert und auf der Plattform veröffentlicht werden. Dabei können mehrere Lieferanten und mehrere Kataloge integriert werden. Der Vorteil dieser Lösung gegenüber dem Sell-Side-Modell ist, dass eine bessere Abstimmung der eigenen Beschaffungsprozesse erfolgen kann und der Prozess

weitgehend lieferantenunabhängig bleibt. Die Einführung und Erstellung sowie die kontinuierliche Aktualisierung des Multilieferantenkataloges obliegt dem beschaffenden Unternehmen, was mit erheblichen Kosten verbunden sein kann. (Vgl. Aichele; Schönberger 2016, S. 57)

„Marketplace“-Lösungen sind katalogbasierte, virtuelle Marktplätze, die von neutralen Drittanbietern etabliert und betrieben werden. Die Plattform wird von den Lieferanten und den Einkäufer/-innen gleichermaßen genutzt. Marketplaces bauen auf Sell-Side-Modellen auf, jedoch werden sie nicht nur von einem einzelnen Lieferanten betrieben, sondern die Katalogdaten von verschiedenen Lieferanten werden vom Drittanbieter gesammelt und einheitlich über den Marktplatz veröffentlicht. Der Vorteil der katalogbasierten Marktplätze ist, dass Einkäufer/-innen Zugriff auf eine breite Produktpalette von vielen verschiedenen Lieferanten haben und so Produkte, Preise und Liefertermine gut vergleichen können. Dabei ist die Benutzeroberfläche standardisiert und es entstehen geringere Implementierungs- und Wartungskosten als bei einer Sell- oder Buy-Side-Lösung. Dennoch muss auch die Drittanbieter-Plattform in das eigene ERP-System angebunden werden, außerdem entstehen Kosten für die Verwendung der Plattform. (Vgl. Aichele; Schönberger 2016, S. 58)

2.3.3 Einfluss der Digitalisierung auf den Einkauf

Sowohl die traditionellen Systeme (MRP und ERP), als auch die Software aus Bereich des E-Procurement zeigen deutlich, welchen Einfluss diese auf traditionelle Einkaufsabteilungen ausüben. Traditionelle Prozesse können, unterstützt durch solche Systeme, erhebliche Vorteile mit sich bringen. Die Einführung entsprechender IT-Lösungen im Einkauf ermöglichen es, Prozesskosten deutlich zu reduzieren und operative sowie strategische Prozesse zu unterstützen. (Vgl. Büsch 2019a, S. 307–308) Durch die Digitalisierung im Einkauf können Material- und Informationsflüsse innerhalb des Unternehmens und auch unternehmensübergreifend verbessert werden. Eine Anbindung der Lieferanten ins eigene ERP-System ermöglicht es, Informationen über Planungs-, Lieferungs- und Produktionsprozesse zwischen allen Beteiligten auszutauschen und übersichtlich und transparent zu gestalten. Dadurch ergeben sich bessere Steuerungsmöglichkeiten und eine dynamischere Abstimmung. (Vgl. Wöhner 2018, S. 109) Mittels E-Procurement kann die Marktsituation transparent abgebildet und so Wettbewerbsvorteile erzielt werden. Dennoch ist bei der Einführung von Digitalisierungstechnologien darauf zu achten, dass erhebliche Kosten entstehen können. Deshalb ist es essentiell, vor dem Hintergrund der Situation und der Rahmenbedingungen im Unternehmen zu prüfen, welcher Nutzen mit einer solchen Anwendung erzielt werden soll (Vgl. Stoll 2007, S. 139)

Die Digitalisierung wird häufig als Auslöser der vierten industriellen Revolution gewürdigt. (Vgl. Schupp; Wöhner 2018a, S. 6) Dies ist darin begründet, dass die computertechnologischen Fortschritte, die Disruption und die fortschreitende Transformationen, die die Digitalisierung mit sich bringt, Kernelemente der Industrie 4.0 sind. Basierend auf dem Konzept der Industrie 4.0 entwickelte sich die Bezeichnung Einkauf 4.0. Demnach ist es unumgänglich das Konzept der Industrie 4.0 zu verstehen, um eine Definition für den Begriff Einkauf 4.0 zu erhalten. Aufgrund dessen, werden im nachfolgenden Kapitel die Grundlagen der Industrie 4.0 ausgearbeitet.

2.4 Industrie 4.0

Basierend auf den fortschreitenden Entwicklungen der Digitalisierung entwickelte sich das Konzept der „Industrie 4.0“, das seit 2011 ein zentrales Thema der deutschen und der internationalen Wirtschaft ist. Mit dem Begriff verbindet sich die Vision völlig neuer Fabrik-, Produktions- und Wertschöpfungsstrukturen, die sich auf alle Bereiche eines Unternehmens auswirkt. Alle Teilbereiche des Unternehmens werden im Zuge dieses Konzeptes mit dem „4.0“-Aspekt versehen. Der Einkauf 4.0 basiert somit auf den Grundlagen der Industrie 4.0. Um zu verstehen, wie die Industrie 4.0 den Einkauf beeinflussen kann bzw. wird, ist es somit essentiell die Industrie 4.0 zu verstehen

In diesem Kapitel wird daher zunächst erläutert, woher der Begriff „Industrie 4.0“ stammt. Danach wird auf die Schlüsselkomponenten und -technologien der Industrie 4.0 eingegangen, da davon auszugehen ist, dass diese von großer Bedeutung für die Einkauf 4.0 sind. Anschließend soll die Bedeutung der Industrie 4.0 für die Praxis aufgezeigt werden. Dafür wird die Studie „Industrie 4.0 im Mittelstand“ von Becker, Ulrich und Botzkowski dargestellt, die den Umsetzungsstand der Industrie 4.0 in deutschen, mittelständischen Unternehmen abbildet. Sie soll einen ersten Ansatzpunkt dafür liefern, wie relevant Industrie 4.0 und auch der daraus resultierende Einkauf 4.0 für die Praxis tatsächlich ist. Den Abschluss des Kapitel 2.4 bildet die Erklärung welchen Einfluss die Industrie 4.0 auf den Einkauf hat und wieso die mangelnde Definition zu Schwierigkeiten in der Praxis führt.

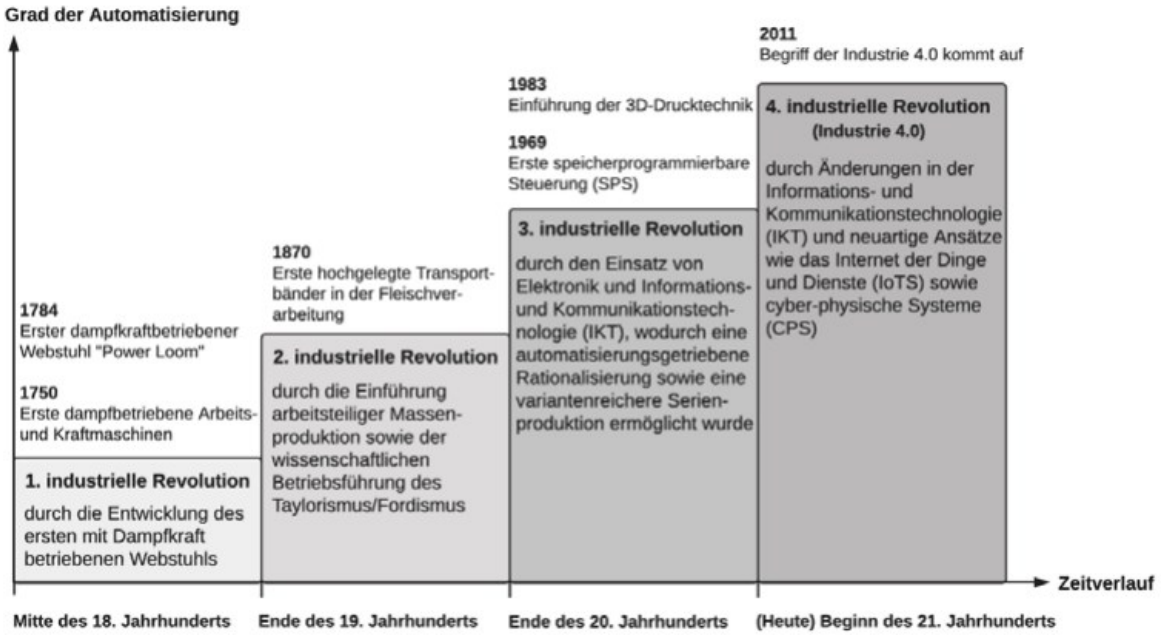
2.4.1 Begriffsherkunft und Definition

Der Begriff „Industrie 4.0“ wurde im Jahr 2011 auf der Hannover-Messe geprägt. Er wurde in einem der zehn Zukunftsprojekte der sog. „Hightech-Strategie 2020“ der deutschen Bundesregierung vorgestellt. Die Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft setzte daraufhin einen Arbeitskreis zusammen, der das Thema „Industrie 4.0“ vorstellen sollte. Der Arbeitskreis bestand aus Mitgliedern des BMBF und der deutschen Akademie der Technikwissenschaften – kurz acatech. 2013 stellte der Arbeitskreis eine Forschungsagenda und Umsetzungsempfehlungen[10] vor. Der Bericht „Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 - Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0“ baute dabei auf dem 2009 veröffentlichen Konzept des „National Roadmap Embedded Systems“ auf. (Vgl. BMBF-Internetredaktion o. J.b) Den Empfehlungen des Arbeitskreises entsprechend wurde das Thema „Industrie 4.0“ von verschiedenen Verbänden fortgeführt und weiterentwickelt. Zu diesen Verbänden zählten der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien (Bitkom), der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V (VDMA), der Zentralverband Elektrotechnik- und Elektroindustrie e. V (ZVEI) und der Bundesverband der deutschen Industrie e. V (BDI). Die Verbände bildeten die Grundlage der heute bekannten „Plattform Industrie 4.0“. (Vgl. Ziesemer 2018, S. 576) Dieser Zusammenschluss verschiedener Vertreter/-innen aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gewerkschaften hat das Ziel, verschiedene Test- und Anwendungsfälle zu erstellen, um insbesondere dem Mittelstand das Thema Industrie 4.0 näher zu bringen und neuen Technologien

[10] Der Bericht „Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 - Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0“ wurde am 8. April 2013 von der Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft und acatech der deutschen Bundesregierung vorgelegt.

und Geschäftsfelder zu erschließen. In der Plattform wirken 300 Akteure aus 159 Organisationen aktiv mit. (Vgl. BMBF-Internetredaktion o. J.a)

Nach dieser kurzen Erklärung, wer den Begriff „Industrie 4.0“ entwickelt und gefördert hat, stellt sich die Frage, warum genau diese Bezeichnung gewählt wurde. Der Begriff „Industrie 4.0“ wurde aus zweierlei Gründen gewählt. Einerseits impliziert er, dass es bereits drei industrielle Revolutionen gegeben hat. Andererseits verweist diese auf die computertechnische Prägung der Entwicklung: Analog der Nummerierung von unterschiedlichen Entwicklungsstadien einer Software bezeichnet der Suffix „4.0“ eine neue, weiterentwickelte Version.



Darstellung 5: Stufen der Industrialisierung

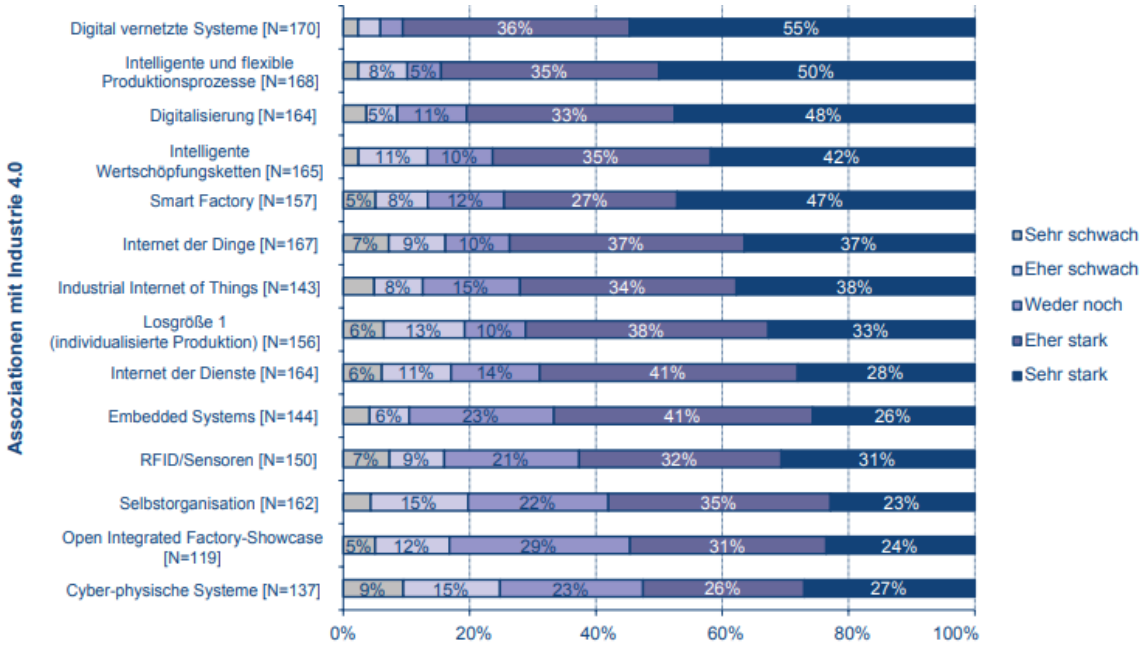
Quelle: (Siepmann; Graef 2016, S. 19)

Darstellung 5 zeigt, dass das Ende des 18. Jahrhunderts als der Zeitraum definiert wird, in dem sich die erste industrielle Revolution vollzog. Getrieben durch die Entwicklung der Dampfmaschine und die Erfindung des mechanischen Webstuhles. Die Produktionsstätten waren so aufgebaut, dass die erforderlichen Arbeitsschritte schnell erlernbar waren und die Mitarbeiter schnell austauschbar wurden. (Vgl. Bauernhansl 2014, S. 5) Ende des 19. Jahrhunderts entwickelte sich die zweite industrielle Revolution. Sie war geprägt von der arbeitsteiligen Massenproduktion mit Hilfe von elektrischer Energie. Zudem konnten Luxusgüter nun auch von der arbeitenden Gesellschaft erworben werden, da durch den Skalierungseffekt der Massenproduktion Produkte kostengünstiger hergestellt wurden. Der Grundstein der heutigen konsumorientierten Wohlstandsgesellschaft wurde gelegt. Die Weiterentwicklungen in Elektronik und Elektrotechnik ermöglichten Informations- und Kommunikationstechnologie und legten so den Grundstein für die dritte industrielle Revolution. (Vgl. Bauernhansl 2014, S. 5–7) Die dritte industrielle Revolution vollzog sich etwa in den 1950er- und 1960er Jahren. Fortschritte insbesondere im Bereich Elektronik ermöglichten die Automatisierung der Produktionsprozesse und eine variantenreiche Serienfertigung.

(Vgl. Bauernhansl 2014, S. 7) Zentraler Treiber dieser Revolution war die rasante Entwicklungen im Bereich der Mikroelektronik. Mikroprozessoren bzw. Mikrocontroller, deren Rechenleistung stetig zunahm, waren die Grundlage für den Siegeszug des Computers. Das führte zur schrittweisen Automatisierung von Arbeitsschritten. Dabei ist der Grad der Automatisierung flexibel und reicht von einer einfachen Automatisierung einzelner Arbeitsschritte bis hin zur vollständigen Automatisierung und automatisierten Systemen. Kennzeichen der dritten industriellen Revolution sind die ersten speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), die seither eine rasante Entwicklung vollzogen. (Vgl. Schönfelder 2018, S. 11) Die fortscheitenden Möglichkeiten der Digitalisierung führte dann zu dem Konzept der „Industrie 4.0“.

Eine umfassende, praxis-gerichtete Definition für die vierte industrielle Revolution gibt es nicht. Unter anderem lässt sich dies darin begründen, dass die Industrie 4.0 die einzige Revolution ist, die benannt wurde bevor sie abgeschlossen wurde und ihre Kennzeichnen noch nicht vollständig absehbar sind. Schon 2014 schrieb R. Drath im Fachmagazin für Management „open automation“: „*Bemerkenswert ist die Tatsache, dass erstmalig eine industrielle Revolution ausgerufen wird, noch bevor sie stattgefunden hat.*“ (Drath 2014, S. 17)

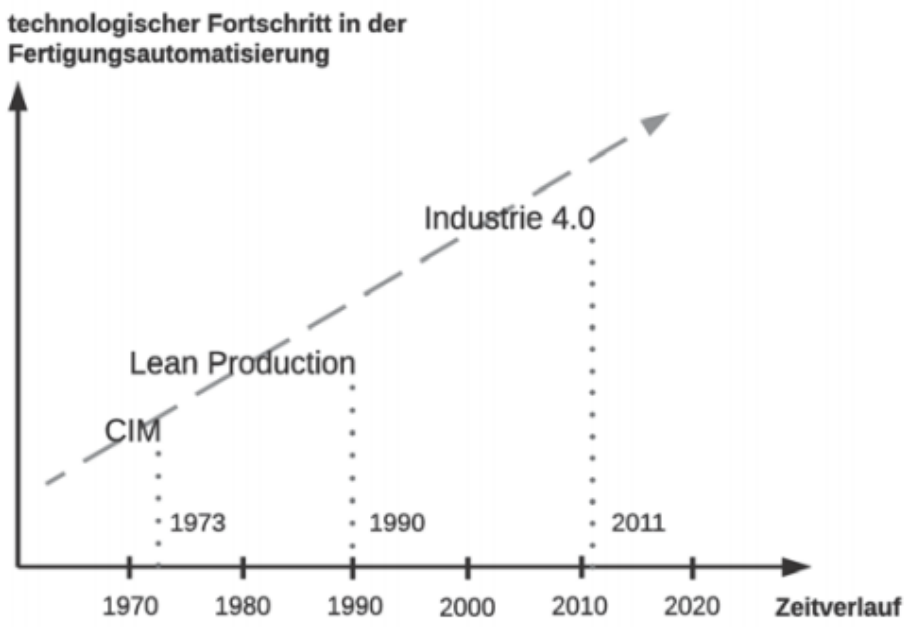
Die Unsicherheiten in Bezug auf den Begriff und die Kennzeichen von Industrie 4.0 zeigt die 2017 durchgeführte Studie mit 211 Teilnehmenden aus deutschen, mittelständischen Unternehmen von Becker, Ulrich und Botzkowski, die in Kapitel 2.4.4 näher erläutert wird. Darstellung 6 zeigt deutlich, dass unter den Befragten kein einheitliches Verständnis von Industrie 4.0 vorhanden ist. Besonders überraschend ist dabei, dass die Technologie der cyber-physischen Systeme, s. Kapitel 2.4.2.1, seltener mit Industrie 4.0 in Zusammenhang gebracht wird als angesichts ihrer Bedeutung zu erwarten wäre. (Vgl. Becker; Ulrich; Botzkowski 2017b, S. 55–57)



Darstellung 6: Assoziationen mit Industrie 4.0

Quelle: (Becker; Ulrich; Botzkowski 2017b, S. 56)

Viele Technologien der „Industrie 4.0“ sind nicht grundsätzlich neu. So stellen viele Technologien eine Kombination oder Weiterentwicklung alter Konzepte dar, vgl. Darstellung 7. Die Grundlagen der Industrie 4.0 basieren u. a. auf den Automatisierungstechnologien der Industrie 3.0, dem Computer-integrated manufaturing (CIM) der 1970er Jahre und dem Toyota-Produktionssystem (TPS) basiert, das 1992 erstmal veröffentlicht wurde. Obwohl all diese Konzepte schon länger bestehen, ist es jedoch erst durch den heutigen Entwicklungsstand der Technologie und insbesondere durch die Digitalisierung möglich, die grundlegenden Konzepte konsequent und durchgängig umzusetzen. (Vgl. Roth 2016, S. 6) Das Konzept des CIM sah eine Produktion vor, die menschenarm, automatisiert und computerintegriert war. Dabei erhielt der Faktor Mensch lediglich eine beobachtende Rolle, aus einen Kontrollzentrum heraus. Im Gegensatz dazu soll in der intelligenten Fabrik der Industrie 4.0 der Mensch als letzte Entscheidungsinstanz eingesetzt werden und ist ganzheitlich in den Produktions- und Steuerungsprozess integriert. Entgegen dem CIM-Ansatz sind Maschinen somit nur teilweise autonom. Die Technologie der 1970er Jahre konnte dem CIM-Konzept jedoch nicht standhalten und somit nicht umgesetzt werden. Sensorik war noch zu teuer, Datensysteme und -übertragungen waren nicht leistungsfähig genug. Heute bekannte Technologien, die Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0 darstellen (beschrieben in Kapitel 2.4.2), waren noch unerforscht. Auch die Ziele der Lean Production (Toyota-Production-System; TPS) spielen eine zentrale Rolle für das Konzept der Industrie 4.0. Auch in der intelligenten Fabrik sollen Produktionsfaktoren sparsam und effizient eingesetzt werden. Jedoch stößt das TPS angesichts von kürzer werdenden Produktlebenszyklen, einem zunehmenden Kostendruck, steigender Variantenvielfalt und hoher Stückzahlschwankungen an seine Grenzen. Industrie 4.0-Technologien soll im Gegensatz zur TPS daher eine höhere Flexibilität und Effizienz ermöglichen. (Vgl. Siepmann; Graef 2016, S. 21–22)



Darstellung 7: Entwicklung von CIM bis zur Industrie 4.0

Quelle: (Siepmann; Graef 2016, S. 21)

Dennoch basiert das Konzept der Industrie 4.0 nicht nur auf den neuen Möglichkeiten der Digitalisierung und der dadurch möglichen konsequenten Umsetzung alter Technologien bzw. Konzepte. Die technologischen Entwicklungen, die der Industrie 4.0 zugeschrieben werden, führen dazu, dass klassische Organisationsstrukturen an ihre Grenzen stoßen. Basierend auf der gesamten Vernetzung der Produktion, den Überwachungsaufgaben und den Optimierungsbestrebungen, ergeben sich völlig neue Aufgabenfelder und ein Restrukturierungsbedarf. Zentral ist dabei die Übertragung der Verantwortung und Einflussnahme der Führungsebene auf die Mitarbeitenden um eine agile Organisation zu ermöglichen. (Vgl. Luo; Störmer 2018, S. 200–201) Im Zuge der Industrie 4.0 findet demnach viel mehr ein Paradigmenwechsel[11] statt, ausgelöst durch die Digitalisierung, der Globalisierung, dem demographischen Wandel, den VUCA-Rahmenbedingungen, den gesellschaftlichen Veränderungen, u.v.m.. Aufgrund dessen müssen durch diese Entwicklungen die Produktion, die Arbeit und Prozesse im Unternehmen grundsätzlich überarbeitet bzw. vollständig neu organisiert werden. (Vgl. Kasa; Gatternig 2018, S. 211–212) Um ein Unternehmen nicht einfach nur sinnlos zu digitalisieren (vgl. Kapitel 2.2.2) muss im Zuge der Industrie 4.0 ein Managementkonzept erstellt werden, dass ausgehend von der Geschäftsstrategie, die eigenen Fähigkeiten im Unternehmen berücksichtigt und gezielt mittels IT-Unterstützung aufgebaut wird. Durch diese Vorgehensweise können nicht nur unnötige Kosten von Technologieprojekten vermieden werden, sondern ein Gesamtnutzen für das Unternehmen generiert werden. (Vgl. Kemper; Lasi 2013, S. 85)

Die Entwicklung hin zu Industrie 4.0-Technologien stehen in vielen Unternehmen noch ganz am Anfang und ihre Kennzeichen und Folgen sind noch nicht vollständig absehbar. Im Zuge der vierten industriellen Revolution sollen sich produzierende Unternehmen bis zum Jahr 2025 durch folgende vier Charakteristika auszeichnen (Vgl. Roth 2016, S. 5):

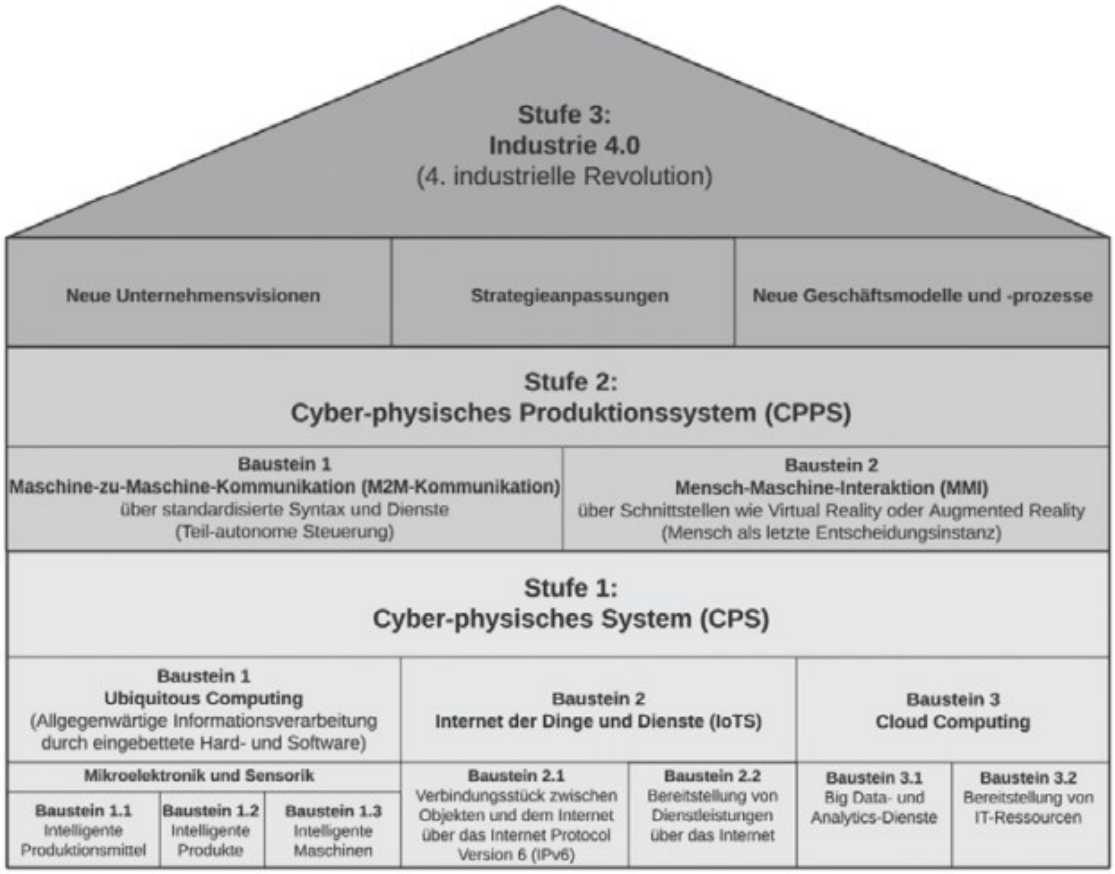
1. Erhöhte Produktindividualisierung, die weit über die Standardkonfigurationen hinausgeht
2. Flexible und effiziente Produktion bis hin zur Losgröße 1
3. Geschäftspartner und Kunden werden in Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse weitgehend integriert
4. Hybride Produkte und Smart Services als Erweiterung des klassischen Geschäftsmodells, d. h. Leistungsbündel bestehend aus einer Sachleistung und einer hochwertigen Dienstleistung (z. B. eine Produktionsanlage, die mit Engineering- und Wartungsdienstleistungen verkauft wird)

Um das Konzept der Industrie 4.0 zu verstehen und aufzuzeigen welchen Einfluss dieses hat, werden nachfolgend die Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0 dargestellt.

[11] Paradigma bezeichnet ein umfassendes Weltbild, dass in der Gesellschaft vorherrscht und das Handeln und Denken von Menschen bestimmt. (Vgl. Kasa; Gatternig 2018, S. 211)

2.4.2 Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0

Vor dem Hintergrund der enormen wirtschaftlichen Bedeutung der Industrie 4.0-Technologien ist der Begriff inzwischen zu einem Trend- und Marketingbegriff avanciert; er wird entsprechend häufig in unterschiedlichen Zusammenhängen und mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen verwendet. So herrscht eine große Unklarheit über die tatsächlichen Kennzeichen und wichtigsten Komponenten von Industrie 4.0. Wie bereits einleitenden in dem Kapitel beschrieben basiert das Konzept des Einkauf 4.0 auf den Überlegungen der Industrie 4.0. Um die Merkmale des Einkauf 4.0 zu definieren, ist es daher relevant die Komponenten der Industrie 4.0 zu verstehen, um später zu untersuchen, welchen Einfluss diese auf das Konzept des Einkauf 4.0 haben. In diesem Kapitel soll daher ein Überblick über die relevanten Komponenten und Technologien der Industrie 4.0 gegeben werden, die in Darstellung 8 ersichtlich sind. (Vgl. Siepmann; Graef 2016, S. 22–23)



Darstellung 8: Komponenten der Industrie 4.0
Quelle: (Siepmann; Graef 2016, S. 22)

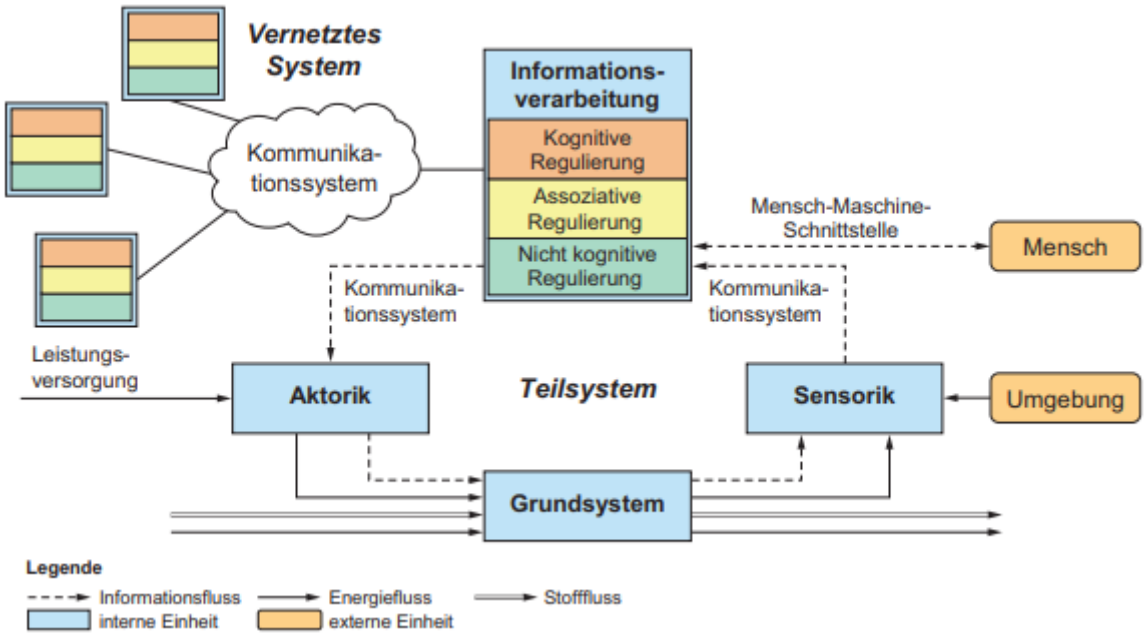
2.4.2.1 Cyber-physisches System (CPS)

Cyber-physische Systeme bauen auf sog. Embedded Systems (ES) auf. ES wurden bereits in den 1990er Jahren entwickelt. Durchschnittlich hat jede/-r Europäer/-in täglich mit bis zu 100 eingebetteten Systemen kontakt, ohne sich darüber bewusst zu sein. Im Gegensatz zu

klassischen Rechenanlagen oder PCs erledigen ES keine Vielzahl an wechselnden Aufgaben, sondern sind für eine spezifische Anwendung vorgesehen. ES sind konfigurierbare Prozessoren und Rechenkomponenten, die in eine Umgebung bzw. Anwendung eingebettet sind um komplexe Regelungs-, Steuerungs- oder Datenverarbeitungsaufgaben bewältigen. Ein ES ist somit die Verbindung von der Mechanik einer Anwendung mit Sensorik, elektronischer Hardware und Software. Beispiele für ES lassen sich in jedem modernen Auto finden. Antiblockiersysteme (ABS), Tempomat, Airbag oder Getriebeautomatik: All diese inzwischen-alltäglichen Dinge sind Beispiele für ES. (Vgl. Becker 2019, S. 247)

Parallel zur Entwicklung von Es in den 1990er Jahren kam auch die Möglichkeit der weltweiten Übertragung von Daten durch das World Wide Web auf. Die Fortschritte in der Entwicklung von ES und dem Internet wurden zunächst getrennt voneinander vorangetrieben. In den letzten Jahren jedoch wurde das Potential ihrer Kombination erkannt. Die entstandenen Systeme werden als „Vernetzte Eingebettete Systeme“ oder sog. Cyber-physical Systems (CPS) bezeichnet. (Vgl. Becker 2019, S. 247) Ein CPS ist somit eine Kombination von Software- und Hardwaresystemen, die zu einem komplexen und intelligenten Verbund geschlossen werden, in dem jedes einzelne physische Objekt eine eigene Identität besitzt. (Siepmann; Graef 2016, S. 23) Anders gesagt sind CPS die Verknüpfung der realen, physischen Welt mit informationsverarbeitenden (virtuellen) Systemen, die über Informationsnetzwerke verbunden sind. (Vgl. Becker 2019, S. 247)

In Darstellung 9 sind die vier Einheiten dargestellt, mit der sich ein intelligentes technisches System wie das CPS strukturieren lässt: Grundsystem, Sensorik, Aktorik[12] und Informationsverarbeitung.



Darstellung 9: Intelligente technische Systeme

Quelle: (Gausemeier; Echterfeld; Amshof 2016, S. 10)

[12] Aktoren haben in der Mechatronik die Aufgabe, mit steuerungs- und regelungstechnischen Funktionsprinzipien Bewegungen zu erzeugen, Kräfte auszuüben oder mechanische Arbeit zu leisten. Sie können auch zum impulsförmigen Stofftransport eingesetzt werden, wie z. B. in Einspritzmotoren oder Tintenstrahldruckern. (Czichos 2008, S. 119)

Eine kontinuierliche Kontrolle des Systems bzw. Prozesses wird mithilfe geeigneter Sensorik auf der technischen Ebene durchgeführt. Stellen die Sensoren eine Abweichung des Soll-Zustandes fest, wird nach festgelegten Regeln bzw. Steueralgorithmen eine Reaktion durch die Aktorik ausgelöst. Dabei können die Reaktionen, basierend auf dem Dreischichtenmodell der Kognitionswissenschaften, unterschiedlich ausfallen. Die erste Schicht - eine nicht-kognitive Regulierung - beinhaltet die kontinuierliche Steuerung und Regulierung ohne bewusste Initiierung einer Reaktion, etwa wie bei einem Reflex. Übertragen auf ein technisches System wäre dies vergleichbar mit einem Lift, der die Türen aus Sicherheitsgründen nicht schließt, solange sich eine Person in der Lichtschranke befindet. Die nächste Schicht wird als assoziative Schicht bezeichnet. Sie beschreibt, dass durch Konditionierung bestimmte Handlungen an Reize gekoppelt werden. In der technischen Welt lassen sich hier viele Beispiele finden – z. B. der Regensensor in einem Auto, der abhängig von der Stärke des Regens die Geschwindigkeit der Wischerblätter reguliert. Die dritte und oberste Schicht beschreibt die kognitive Regulierung. Hier sind Elemente wie Zielmanagement, Planung und bewusste Handlungssteuerung enthalten. (Vgl. Gausemeier; Echterfeld; Amshof 2016, S. 9–10) Erkennt ein CPS eine Abweichung vom Soll-Zustand, führt es nicht direkt zu einer Justierung, sondern evaluiert die Anpassung anhand der übergeordneten Ziele und eine plant die Reaktion. Ein CPS ist somit fähig zur kognitiven Regulierung mit Hilfe einer künstlichen Intelligenz; es ist in der Lage, zu lernen, zu planen und zu handeln. (Vgl. Hüning 2019, S. 5–6) Die Vernetzung und das Zusammenspiel der einzelnen Systeme, die Bestandteil des CPS sind, sind somit nicht mehr statisch, sondern beides kann sich im Sinne der Gesamtfunktionalität verändern. Dadurch ist das vernetzte System nicht mehr nur durch eine globale Steuerung beherrschbar, sondern auch lokale Strategien können durchgeführt werden. (Vgl. Gausemeier; Echterfeld; Amshof 2016, S. 10)

Im Bereich Transport und Verkehr sind CPS heutzutage nicht mehr wegzudenken. Die bereits erwähnten Beispiele der ES (ABS, Tempomat, Airbag und Getriebeautomatik) sind inzwischen vernetzt und übernehmen zunehmend auch Dienste. CPS ermöglichen dadurch (teil-)autonomes Fahren und dass sich ein solches Fahrzeug sich an den Verkehr anpassen kann, z. B. in Stau Situationen. (Vgl. Becker 2019, S. 247–248)

Diese Beispiele machen deutlich, dass CPS vielfältig anwendbar sind und entsprechend hohe Anforderungen bewältigen müssen. (Vgl. Becker 2019, S. 248)

2.4.2.1.1 Ubiquitous Computing

Ein Baustein des CPS ist der Ubiquitous Computing-Gedanke. Es bezeichnet keine konkrete Technologie, sondern eine Vision allgegenwärtiger Datenverarbeitung und Nutzung informatischer Systeme. Der Alltag des Menschen soll dabei durch ubiquitäre Systeme unterstützt werden, die dabei aber unsichtbar im Hintergrund agieren. Alltagsobjekte sollen mit Mikroelektronik, Sensorik, Kommunikationsmodulen und Rechenleistung ausgestattet werden, um so den Alltag zu erleichtern – sog. intelligente („smarte“) physische Objekte, wie etwa Smartwatches. Einsatzfelder sind wie in Darstellung 8 dargestellt intelligente Produktionsmittel, intelligente Produkte und intelligente Maschinen. (Vgl. Wiegerling 2013, S. 374)

2.4.2.1.2 Internet der Dinge und Dienste (IoTS)

Objekte des Ubiquitous Computing sollen in Kombination mit dem Internet der Dinge und Dienste (engl. Industrial Internet of Things and Services – kurz „IoTS“) mit Kommunikationsfähigkeit ausgestattet werden. In erster Linie verbindet das IoTS intelligente, physischen Objekte oder Maschinen miteinander. Allen Objekten soll durch das Internet Protocol Version 6 (IPv6) eine eindeutige Adresse (Identität) zugewiesen werden, damit diese Objekte überhaupt in der Lage sind, miteinander zu kommunizieren. In einer Industrie 4.0 wird es so möglich, dass sich einzelne Produktionsmaschinen direkt über das Internet „ansprechen“ lassen, Daten eingeholt und wieder an die Maschine zurückgeführt werden können. (Vgl. Siepmann; Graef 2016, S. 23) Das IoTS ist dabei einer der Basis-Bausteine der Industrie 4.0, da dadurch ein ständiger Austausch von Informationen sichergestellt wird. Es ermöglicht, Daten aus der physischen Welt zu erfassen und diese virtuell zu analysieren und weiterzuverarbeiten. Aufgrund der stetig sinkenden Preise für Sensoren und der Entwicklung des IPv6-Protokolls sollte es möglich sein, bis 2020 mehr als 50 Mrd. Geräte über das Internet miteinander zu verbinden. (Vgl. Becker; Ulrich; Botzkowski 2017a, S. 10)

2.4.2.1.3 Cloud Computing

Eine Produktion der Industrie 4.0 muss ausgestattet werden mit einer entsprechenden IT-Infrastruktur, die in Form des sog. „Cloud Computing“ zur Verfügung gestellt werden könnte. (Vgl. Siepmann; Graef 2016, S. 23) Cloud Computing ermöglicht die Bereitstellung und Nutzung einer IT-Infrastruktur, Plattformen und Anwendungen aller Art über das Internet. All diese Dienste sind also elektronisch verfügbar, über das Internet erreichbar und ohne großen Aufwand dynamisch skalierbar. (Vgl. Baun u.a. 2011, S. 1) Neben anderweitig benötigter Rechenleistung sollen auch Big Data- und Analytics auf das Cloud Computing ausgelagert werden. Die Steuerung, Kontrolle und Wartung der CPS läuft in Echtzeit ab, daher sind Big Data- und Analytics die Voraussetzung. (Vgl. Siepmann; Graef 2016, S. 23)

2.4.2.1.4 Big Data Analytics

Der Begriff „Big Data“ beschreibt die Tatsache, dass heutige Datenmengen, die insbesondere im Internet erzeugt werden, aufgrund ihrer Größe die Möglichkeiten klassischer Datenhaltung, Verarbeitung und Analyse durch konventionelle Hardware übersteigen (Vgl. Fasel; Meier 2016, S. 5). Dabei sind folgende Merkmale charakteristisch [Vgl. FaMe16: 6]:

1. Volume: Umfangreicher Datenbestand, der im Tera- bis Zettabyte-Bereich liegt
2. Variety: Daten liegen in strukturierter, semi-strukturierter und unstrukturierter Form vor
3. Velocity: Daten werden in Echtzeit ausgewertet und analysiert
4. Value: Daten sollen den Unternehmenswert steigern
5. Veracity: Daten sind aus vielen Quellen in unterschiedlicher Glaubwürdigkeit und Zuverlässigkeit verfügbar
6. Variability: Inkonsistenz der Daten und Geschwindigkeit, in der sie verfügbar sind

Das reine Sammeln und Speichern von Daten, unabhängig von deren Größe, birgt jedoch noch keinen wirtschaftlichen Vorteil. Erst die Auswertung und die Erzeugung von Wissen

und Erkenntnissen mit geeigneter Analyse, sog. Big Data Analytics, sorgt für einen wirtschaftlichen Nutzen. Dabei umfasst der Begriff „Big Data Analytics“ verschiedene Analysemethoden aus den Bereichen Statistik, Data Mining und dem maschinellen Lernen (machine learning). (Vgl. Dorschel u.a. 2015, S. 55)

2.4.2.2 Cyber-physisches Produktionssystem (CPPS)

In Darstellung 8 ist die zweite Stufe der Industrie 4.0 ersichtlich. Sie beschreibt den Einsatz von CPS, die in Kombination mit cyber-physischen Produktionssystemen (CPPS) ermöglichen, die Produktion zu dezentralisieren und über die Unternehmensgrenzen hinweg zu steuern. (Vgl. Siepmann; Graef 2016, S. 23) Bei einer CPPS müssen herkömmliche Produktionsmaschinen zu CPS aufgewertet werden. Dabei behalten Komponenten wie Sensoren, Antriebe und Gestelle mehrheitlich die jeweilige Kernfunktionalität, müssen aber mit Softwarebausteinen, sowie Hard- und Software zur Kommunikation ausgestattet werden. (Vgl. Drossel u.a. 2018, S. 201) Ziel ist die Erweiterung des Produktionssystems, damit Fertigungsprozesse in Echtzeit überwacht und gesteuert werden können. Im Falle einer Parameterabweichung könnte so direkt Einfluss auf die Produktion genommen werden. Um dies sicherzustellen, muss eine vollständige Vernetzung zwischen allen Anlagen und Komponenten gewährleistet sein. Essentiell sind dabei die Datenaufnahme, eine Modellerstellung und eine Rückführung der Anpassung in die Maschinensteuerung. (Vgl. Drossel u.a. 2018, S. 203) Um eine vollständige Vernetzung und Kommunikation einem CPPS und dem Menschen zu ermöglichen, müssen geeignete Schnittstellen implementiert werden, wie in einer Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (M2M) und einer Mensch-Maschine-Interaktion (MMI). (Vgl. Siepmann; Graef 2016, S. 23–24)

2.4.2.2.1 Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (M2M-Kommunikation)

Um ein cyber-physisches Produktionssystem zu ermöglichen, ist es relevant, eine geeignete Syntax zur M2M-Kommunikation zu erstellen. Auch für die M2M-Kommunikation gibt es verschiedene Definitionen. Gartner definiert die Machine-to-Machine Communication als automatisierten Austausch, bei dem die Übertragung auf verschiedenen Technologien wie bspw. WLAN und RFID basiert. Dabei wird nicht nur ein Austausch der Daten gewährleistet, sondern auch eine Messung verschiedener Daten von mechanischen und elektronischen Geräten. Knoll, Lautz und Deuß erweitern diese Definition um das Faktum der Wertsteigerung für Unternehmen und Kunden, da die Daten, die zwischen Geräten ausgetauscht werden, auch in verständliche, nützliche Information umgewandelt werden können. Besonders im Bereich Industrie 4.0 ist das Thema M2M-Kommunikation ein relevanter Aspekt, da dadurch eine (teil-)autonome Produktion sichergestellt werden kann, die auf anwendungsfallspezifischen Referenzwerten basierend festgelegte Aktionen durchführen kann. (Vgl. Knoll; Lautz; Deuß 2015, S. 2)

2.4.2.2.2 Mensch-Maschine-Interaktion (MMI)

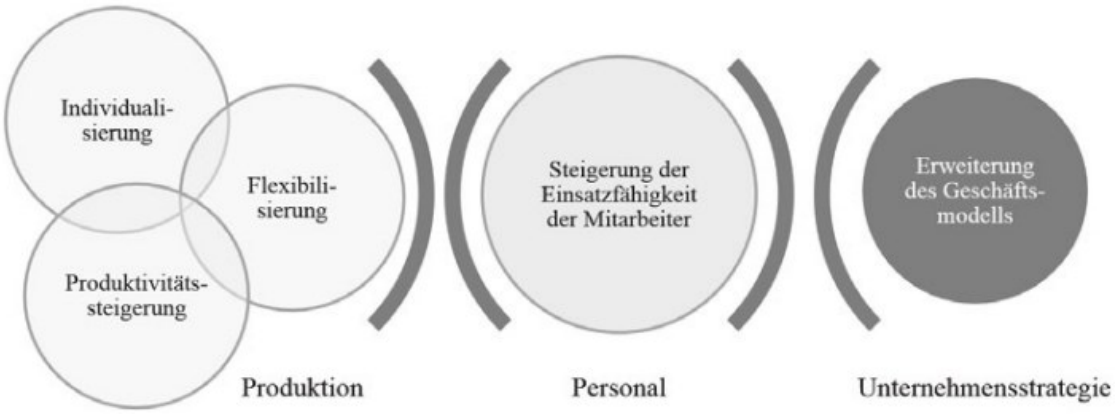
Die MMI beschreibt die informatische Interaktion von Mensch und Maschinen bzw. Robotern. Sie hat zum Ziel, dass ein Roboter direkt für eine Aufgabe instruiert werden kann oder den Prozess selbst steuert. Dabei muss die Bedienung der Maschine bzw. des Roboters durch den Menschen möglichst einfach und intuitiv möglich sein. So kann eine zeitaufwendige und komplexe Eingabe von Programmiercodes vermieden werden und der Robotereinsatz wird auch für kleine Stückzahlen wirtschaftlich. (Vgl. Naumann; Dietz; Kuss 2017, S. 201–202) Die MMI ist relevant für die Überwachung und Steuerung der Produktionsanlagen in der Industrie 4.0, sowie der Montage und Bearbeitung von Bauteilen. Mithilfe von Virtual- oder Augmented Reality kann eine MMI ermöglicht und so sichergestellt werden, dass der Mensch als letzte Entscheidungsinstanz in der Produktion fungiert. (Vgl. Siepmann; Graef 2016, S. 24)

2.4.2.3 Management der Industrie 4.0

Industrie 4.0 erschöpft sich nicht im Einsatz von CPS oder der anderen gezeigten technologischen Schlüsselkomponenten (vgl. Kapitel 2.4.2.1 und 2.4.2.2). Wesentlich sind auch Veränderungen im Bereich Unternehmensorganisation und Management. Um neuen Unternehmensvisionen zu erreichen, müssen auch Anpassungen in der Unternehmensstrategie vorgenommen und neue Geschäftsmodelle und -prozesse entwickelt und umgesetzt werden. (Vgl. Siepmann; Graef 2016, S. 24) So müssen – wie in Kapitel 2.4.1 beschrieben – auch neue Wege zur Integration von Geschäftspartnern und Kunden sowie von hybriden Produkten und Services Berücksichtigung finden.

2.4.3 Chancen der Industrie 4.0

Mit Hilfe von Industrie 4.0-Technologien sollen in erster Linie Herstellungsprozesse nachhaltig optimiert und so erhebliche Verbesserungen in der gesamten Wertschöpfungskette erzielt werden. Darstellung 10 gibt einen Überblick über die Chancen von Industrie 4.0. Es werden die drei Bereiche Produktion, Personal und Unternehmensstrategie unterschieden. (Vgl. Roth 2016, S. 6)



Darstellung 10: Chancen von Industrie 4.0
Quelle: (Roth 2016, S. 7)

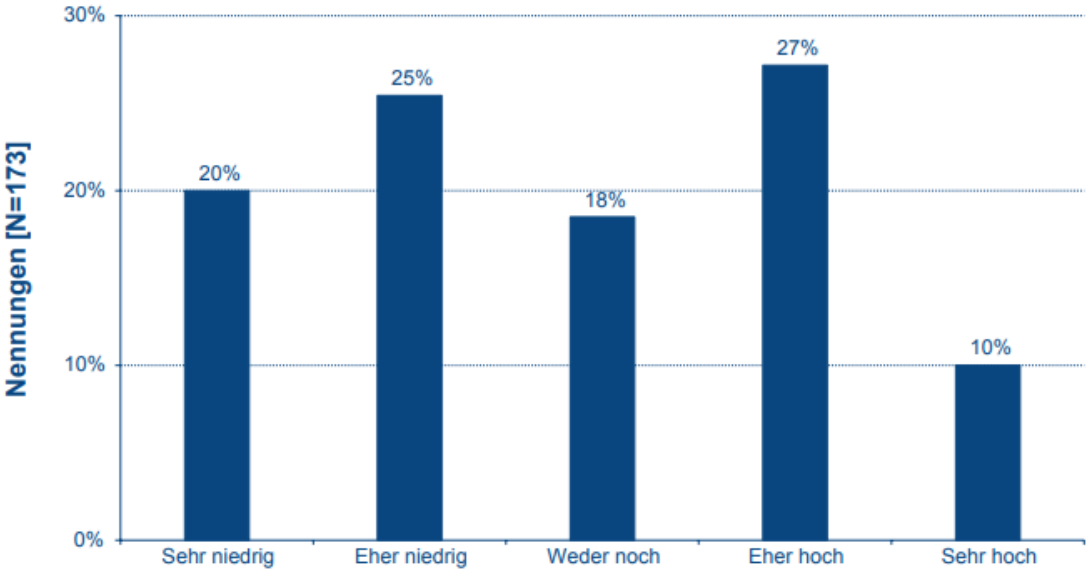
Die Chancen der Produktion beziehen sich auf die Individualisierung, die Flexibilisierung und die Produktivitätssteigerung, die sich aus den Veränderungen durch bspw. VUCA ergeben. Eine größere Individualisierung soll ermöglicht werden, indem in den Bereichen des Designs, der Planung und der Produktion kurzfristig auf veränderte Kundenwünsche reagiert werden kann, etwa durch ein durchgängiges digitales Engineering. Dennoch soll auch die Rentabilität gesteigert werden bei einer Produktion von Kleinstmengen (Stichwort Losgröße 1). Mit Hilfe eines durchgängigen digitalen Engineerings, Prototypenbau und additiver Fertigung mittels 3D-Druck sowie durch Predictive Analytics soll auch die Flexibilität erhöht werden. So kann schneller auf Kundenanfragen und Veränderungen in der Lieferkette (z. B. Lieferausfälle oder Erhöhung der Liefermengen) reagiert werden, Entwicklungszeiten lassen sich verkürzen. Eine durchgängige Transparenz mit Hilfe von digitalen Echtzeitdaten in Entwicklung und Produktion soll sicherstellen, dass auf globaler und lokaler Ebene eine schnelle und flexible Entscheidungsfähigkeit möglich ist. Die Produktivität soll gesteigert werden durch effizienten Ressourceneinsatz, Predictive Maintenance im Produktions- und Servicebereich und Augmented- bzw. Virtual Reality, die umfangreiche Simulationsmöglichkeiten bieten. Im personellen Bereich soll in einer intelligenten Fabrik sichergestellt werden, dass die Einsatzfähigkeit von Mitarbeitenden erhöht, etwa durch den Einsatz intelligenter Assistenzsysteme, eine verbesserte Work-Life-Balance, Job-Enrichement und -Enlargement sowie eine optimierte Arbeitsgestaltung im Mensch-Maschine-Zusammenspiel. Eine weitere Chance der Industrie 4.0 ist die Erweiterung der Geschäftsmodelle, die dazu beiträgt, die Unternehmensstrategie zu verbessern. So lassen sich durch hybride Produkte und eine Ergänzung des bisherigen Leistungsportfolios neue Wertschöpfungspotenzialen erschließen. (Vgl. Roth 2016, S. 6–8)

Obwohl die beschriebenen Nutzenpotentiale für Unternehmen erhebliche Vorteile bringen können, ist die Industrie 4.0 ein Konzept, dass sich aktuell noch in einer Entwicklungsphase befindet. Viele Unternehmen stehen noch vor der Umsetzung bzw. haben aktuell noch keine Intention das Konzept der Industrie 4.0 im eigenen Unternehmen anzuwenden. Im nachfolgenden Kapitel soll dies aufgezeigt werden.

2.4.4 Bereitschaftsprüfung der Unternehmen für Industrie 4.0

2017 wurde von Becker et al. eine ähnliche Studie, wie die Studie aus Kapitel 2.2.2.1, durchgeführt. Insgesamt 211 Teilnehmer/-innen, bestehend aus Eigentümern bzw. Gesellschaftern und angestellten Managern/-innen, aus mittelständischen deutschen Unternehmen befragt. Die Studie beschäftigte sich im Gegensatz zu der Untersuchung von Müller, Böhm, Schröer, Bakhirev, Baiasu, Krcmar und Welpe nicht allgemein mit Digitalisierung, sondern konkret mit Industrie 4.0. Die Studie von Becker et al. zeigt, dass kein eindeutiges Bild gezeichnet werden kann, welche Bedeutung Industrie 4.0 für mittelständische Unternehmen in Deutschland hat (vgl. Darstellung 11). Lediglich 10 % der Befragten messen Industrie 4.0-Technologien eine sehr hohe Bedeutung bei. Das uneinheitliche Bild könnte darauf zurückgeführt werden, dass das Potential von Industrie 4.0 noch nicht wirklich erkannt wird. Eine mögliche Erklärung ist außerdem, dass die Befragten bewusst Abstand von der Entwicklung der Industrie 4.0 nehmen, da bereits absehbar ist, dass eine solche Umsetzung mit einem hohen finanziellen Aufwand verbunden ist. Bedenkt man jedoch,

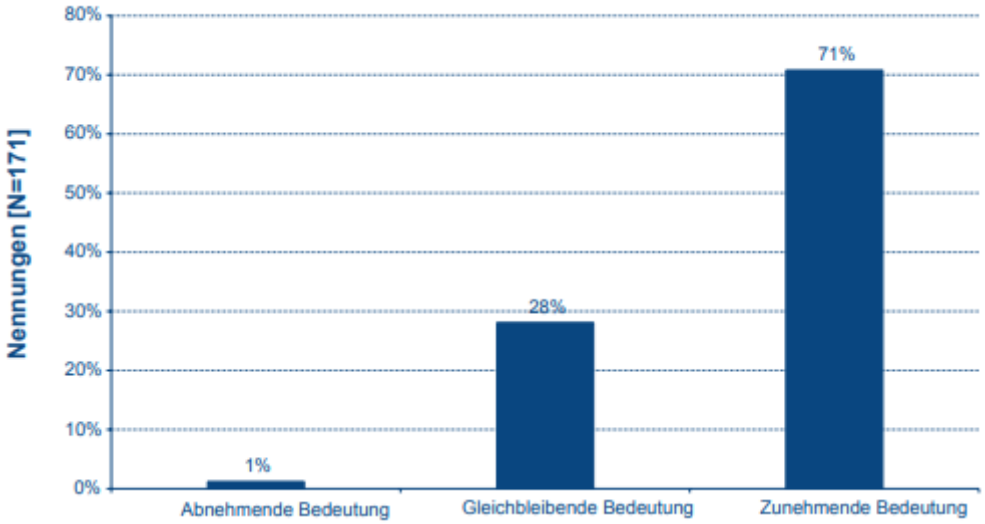
dass die Befragten sich auch darin nicht einig zeigten, was überhaupt unter „Industrie 4.0“ zu verstehen ist (vgl. Darstellung 6), verwundert es nicht, dass sie die Auswirkungen und Bedeutung der Entwicklung unterschiedlich bewerten. (Vgl. Becker; Ulrich; Botzkowski 2017b, S. 65–66)



Darstellung 11: Bedeutung von Industrie 4.0

Quelle: (Becker; Ulrich; Botzkowski 2017b, S. 65)

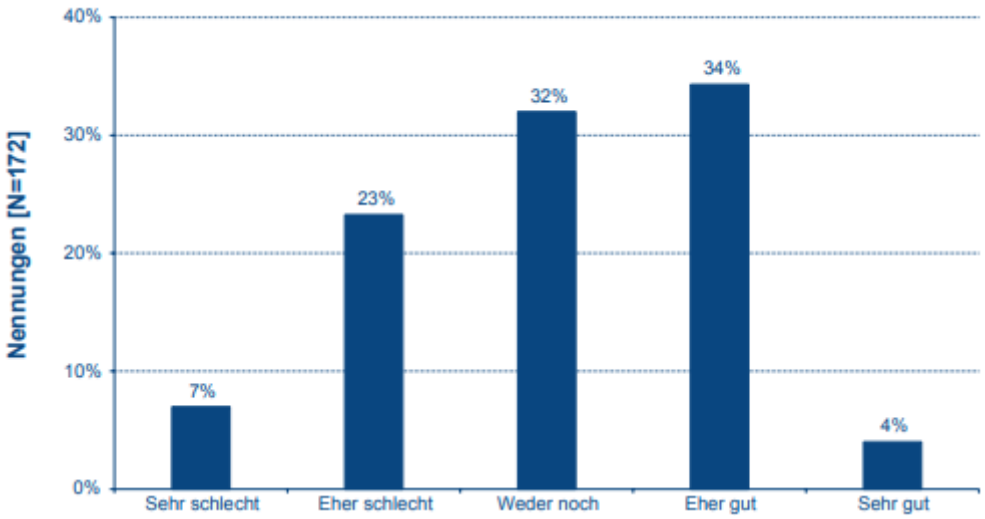
Während die Teilnehmenden der Studie keine eindeutige Aussage zur aktuellen Bedeutung von Industrie 4.0 treffen können, so glaubt die überwiegende Mehrheit (71 %), vgl. Darstellung 12, dass die Bedeutung von Industrie 4.0 zunehmen wird. (Vgl. Becker; Ulrich; Botzkowski 2017b, S. 66–67)



Darstellung 12: Zukünftige Bedeutung von Industrie 4.0

Quelle: (Becker; Ulrich; Botzkowski 2017b, S. 66)

Um die gewünschten Leistungspotenziale zu erreichen und mit der Entwicklung schritthalten zu können, müssten die deutschen mittelständischen Unternehmen entsprechende Schritte in Richtung Industrie 4.0 unternehmen. Die Auswertung der Studie zeigt jedoch, dass die Unternehmen noch nicht die notwendigen Voraussetzungen geschaffen haben, um Industrie 4.0 einzuführen. In Darstellung 13 wird deutlich, dass lediglich 4 % der Unternehmen sich sehr gut vorbereitet für Industrie 4.0 einschätzen. (Vgl. Becker; Ulrich; Botzkowski 2017b, S. 68)



Darstellung 13: Vorbereitung auf Industrie 4.0
Quelle: (Becker; Ulrich; Botzkowski 2017b, S. 67)

Veraltete oder langsame Technologien werden weiterhin eine Weile bestehen bleiben, aber langfristig gesehen an Relevanz verlieren. Technologien, die unverzichtbar für den Erhalt des Kerngeschäfts sind, sollten in der Phase des Wandels erhalten, aber zügig weiterentwickelt oder durch zeigemäße Lösungen ersetzt werden. Denn: Der alleinige Aufbau von Geschäftsmodell und Unternehmensorganisation auf bestehender Architektur, Infrastruktur und tradierten Wertschöpfungsnetzten wird sehr wahrscheinlich zu schwächeren Ergebnissen und dann zu Wettbewerbsnachteilen führen. (Vgl. Oswald; Krcmar 2018, S. 189)

Das Konzept der Industrie 4.0 ist heute ein zentrales Konzept, dass vielfach in der Fachliteratur und der Praxis diskutiert wird. Anhand der Studien zeigt sich jedoch, dass die Umsetzung in den Unternehmen noch ganz am Anfang steht.

2.4.5 Einfluss der Industrie 4.0 auf den Einkauf – Einkauf 4.0

In der Fachliteratur lassen sich inzwischen einige Werke zum Thema Einkauf 4.0 finden. In diesen Werken wird erörtert, welchen Einfluss die Industrie 4.0 auf die Einkaufsabteilungen von Unternehmen haben könnte bzw. haben wird. In der Praxis werden gegenwärtig die Systemanwendungen und die Datenstandards verwendet, die in der heute bekannten Digitalisierung im Einkauf gängig sind, wie in Kapitel 2.3 beschrieben. Die Weiterentwicklungen

dieser Anwendungen und Datenstandards, die aus dem Konzept der Industrie 4.0 resultieren und die Grundlage von Einkauf 4.0 bilden, sind in der Praxis noch zu wenig verbreitet. (Vgl. Kleemann; Glas 2017a, S. 20). Des Weiteren gibt es keine umfassende, praxis-gerichtete Definition oder Zielvorgabe für Einkauf 4.0. Einige Beispiele sollen hier kurz zusammengefasst werden, um die Unterschiede in der Forschungsliteratur deutlich zu machen.

Die am häufigsten zitierte Studie zum Thema Einkauf 4.0 ist die „Vorstudie Einkauf 4.0; Digitalisierung des Einkaufs". Sie wurde 2016 von der Fraunhofer IML und dem BME e. V. herausgegeben. Ziel der Studie war es „ein Bild von den Potentialen der Anwendung von Industrie 4.0 im Einkauf zu bekommen." (Pellengahr u.a. 2016b, S. 6) Die Studie führt folgende Merkmale auf, die Einkauf 4.0 in einer Industrie 4.0 kennzeichnen: (Vgl. Pellengahr u.a. 2016b, S. 8–9):

- Automatisierung und Autonomisierung
- Hybride Produkte,
- Veränderung des Anforderungsprofils der Einkäufer/-innen,
- Digitalisierung
- Schaffung von Transparenz
- Big Data-Technologien
- Vernetzung
- Einsatz von Assistenzsystemen oder Augmented Reality
- Entwicklung neuer Geschäftsmodelle

Eine weitere, vieldiskutierte Untersuchung zum Einkauf 4.0 ist „Einkauf 4.0: Digitale Transformation der Beschaffung" von Kleemann und Glas. Die Autoren weisen explizit darauf hin, dass der Einkauf 4.0 sich nicht mit dem bereits bekannten Konzept des E-Procurement gleichsetzen lässt. Während das E-Procurement nur eine Unterstützung von Prozessen bietet, wäre mittels Einkauf 4.0 eine IT-gestützte End-to-End-Prozessabwicklung möglich. (Vgl. Kleemann; Glas 2017a, S. 10) Grund dafür sei, dass die Möglichkeiten der Digitalisierung (etwa Echtzeitkommunikation, Vernetzung und intelligente Systeme) die Einkaufsprozesse so stark verändern, dass es gerechtfertigt sei, von einer neuen Entwicklungsstufe zu sprechen. (Vgl. Kleemann; Glas 2017a, S. 8) Sie beschreiben, dass durch die Industrie 4.0 viele Veränderungen im Einkauf stattfinden werden, insbesondere in den Bereichen Bedarfsermittlung, Beschaffungsmarktforschung, Vertragsvereinbarung bzw. Make-or-Buy-Entscheidungen, Bestellabwicklung, Lieferantenmanagement sowie auf der strategischen Ebene des Beschaffungsmanagements (Vgl. Kleemann; Glas 2017a, S. 9–10) Als Merkmale des Einkauf 4.0 nennen sie im Gegensatz zu Pellengahr, Schulte, Richard und Berg:

- Vernetze Produkte, die ggf. neue Objekt- und Warengruppen benötigten
- Sammlung, Aufbereitung und Weiterleitung von Marktinformationen durch intelligente (autonome) Systeme
- Selbstständige Bedarfsanalyse durch Einkaufssysteme
- Betreuung, Beurteilung und Entwicklung von Lieferanten mithilfe von Big Data Analytics und Datenbrillen
- Intensivere Zusammenarbeit mit Lieferanten durch digitale Vernetzung

Auch Jacobi und Groher beschäftigen sich mit dem Einfluss der Industrie 4.0 auf den Einkauf. Unter dem Titel „Beschaffung 4.0" beschreiben sie, wie verschiedene Technologien,

die sie der Industrie 4.0 zuschreiben (Data Analytics, Business Intelligence, Artificial Intelligence, Data Mining, Machine Learning und Automatisierung), die Beschaffung verändern werden. Sie zeigen, dass Data Analytics statische und dynamische Optimierungen unterstützen, Artifical Intelligence eine permanente Verbesserung von Inboud Prozessen ermöglicht und Automatisierung Einkaufsprozesse vereinfacht. (Vgl. Jacobi; Groher 2019, S. 545–565)

Hornikel und Thelen verstehen unter Einkauf 4.0 „die Digitalisierung des Einkaufs und der Supply-Chain als Treiber für die Zukunft des 360-Grad-Procurements“. (Hornikel; Thelen 2017, S. 566) Sie beschreiben, dass verschiedene Technologien, die sie der Industrie 4.0 zuschreiben (Data-Analytics, tagesaktuelle und automatisierte Analyse, die digitale Vernetzung, das IoT) und eine entsprechende Digitalisierungsstrategie die Basis des Einkaufs 4.0 sind. Mittels Anreicherung von internen Unternehmensdaten (z. B. Bestelldaten, Rohstoffindizes etc.) und Data Analytics sollen bis zu 15 % Kosteneinsparungen erreicht werden, außerdem könnten transparente und intuitive Analysen den strategischen Einkauf erleichtern. Im Idealfall sollten die Analysen automatisiert werden; so ließe sich eine Zeitersparnis von 80 % erreichen. (Vgl. Hornikel; Thelen 2017, S. 566–567) Die Vernetzung sehen Hornikel und Thelen im internen sowie im externen Bereich. Prozesse und Informationen sollen mittels hierdurch übergreifend nutzbar gemacht werden. (Vgl. Hornikel; Thelen 2017, S. 567) Insbesondere das IoT, so folgern die Autoren, „wird zu einschneidenden Veränderungen […] in sämtlichen Unternehmensbereichen und der Unternehmensumwelt“ führen. (Hornikel; Thelen 2017, S. 568)

Büsch zählt in seinem Beitrag „Ausblick: Einkauf 4.0“ sieben Komponenten des Einkauf 4.0 auf (Vgl. Büsch 2019b, S. 115–117):

- Neue Beschaffungsgüter (Produkte mit digitalen Eigenschaften) mit digitalen Produktkategorien
- Digitalisierung (Automatisierung von Kernprozessen, erhöhte Transparenz und Geschwindigkeit)
- Strategische Ausrichtung (mit wachsender Bedeutung)
- Organisation (Abschaffung klassischer hierarchischer Strukturen)
- Agilität (agile Führung)
- Kooperation (Lieferanten als Teil des eigenen Unternehmens)
- Innovation (durch Lieferantenkooperationen)

Obwohl sich die genannten Autoren darin einig sind, dass sich mit der Entwicklung hin zu Industrie 4.0 auch der Einkauf verändern wird, klärt keine der Untersuchungen vollständig die Kennzeichen des Einkauf 4.0 auf. Auch die Urteile, welchen Einfluss die Industrie 4.0 hat und welche Technologien Bestandteil des Einkauf 4.0 sind, weichen stark voneinander ab. Was zeichnet also den Einkauf 4.0 tatsächlich aus? Welche Schnittmengen lassen sich in den Werken finden und wie lässt der Einkauf 4.0 sich zu der bereits etablierten Digitalisierung im Einkauf, dem E-Procurement, tatsächlich abgrenzen? Diese zentralen Fragen werden in Kapitel 4 beantwortet. Bevor diese zentralen Fragen beantwortet werden können, wird in Kapitel 37 jedoch zunächst auf die Forschungsgrundlagen und -methode eingegangen, die benötigt und verwendet wird, um die Forschungsfragen zu beantworten.

3. Forschungsgrundlagen und -methode

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Erstellung einer umfassenden, praxis-gerichteten Definition für den Begriff „Einkauf 4.0“. Im folgenden Kapitel wird daher zunächst aufgezeigt, welche Arten von Definitionen es gibt. Dadurch wird aufgezeigt, welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen würden, um die Forschungsfrage zu beantworten. Wie aus dem Titel der Arbeit bereits hervorgeht wurde zur Beantwortung der Forschungsfrage eine Umfangsdefinition gewählt. Weshalb diese gewählt wurde, wird in Kapitel 3.2 begründet. Nach der Erklärung der Definitionsarten und –auswahl, werden die Anforderungen an Definitionen aufgezeigt.

Abschließend wird in dem Kapitel 3.4 vorgestellt was eine qualitative und quantitative Inhaltsanalyse beinhaltet, um das Vorgehen bei der Umfangsdefinitionserstellung für den Begriff „Einkauf 4.0“ verständlich zu machen.

3.1 Arten von Definitionen

3.1.1 Inhaltsdefinition

Die Inhaltsdefinition ist eine der wichtigsten Definitionsarten. Die Merkmale eines Begriffes spielen bei der Inhaltsdefinition eine zentrale Rolle. Basierend auf einem bereits definierten Oberbegriff werden die Merkmale angegeben, die den Begriff einschränken und diesen von verwandten Begriffen auf derselben Abstraktionsebene unterscheiden. So wird eine klare Abgrenzung erstellt. Diese Definitionsart ist dadurch charakterisiert, dass sich alle Merkmale auf den bekannten Oberbegriff zurückführen lassen und so gering wie nötig gehalten werden. (Vgl. Arntz; Picht; Schmitz 2016, S. 66; Vgl. Drewer; Schmitz 2017, S. 66; Vgl. Schmitz 2015, S. 10)

Beispiel für eine Inhaltsdefinition:

Glühlampe (zu definierender Begriff) = *elektrische Lampe* (Oberbegriff), *in der feste Stoffe durch elektrischen Strom so hoch erhitzt werden, dass sie Licht aussenden* (einschränkende Merkmale). (Vgl. Arntz; Picht; Schmitz 2016, S. 66)

3.1.2 Umfangsdefinition

Die Umfangsdefinition gibt – im Gegensatz zur Inhaltsdefinition – sämtliche Unterbegriffe an, die zu einem Begriff gehören. Die Unterbegriffe müssen sich auf derselben Abstraktions- bzw. Hierarchiestufe befinden. Die Umfangsdefinition wird weniger häufig als die Inhaltsdefinition verwendet. Grund dafür ist, dass die Anzahl der genannten Unterbegriffe überschaubar bleiben sollte und die Unterbegriffe bekannt sein müssen, um den Oberbegriff zu verstehen.(Vgl. Arntz; Picht; Schmitz 2016, S. 67; Vgl. Drewer; Schmitz 2017, S. 66; Vgl. Schmitz 2015, S. 11)

Beispiele für eine Umfangsdefinition:

Schachfigur (zu definierender Begriff) = *König, Dame, Läufer, Springer, Turm, Bauer* (zugehörige Unterbegriffe derselben Abstraktionsebene) (Vgl. Arntz; Picht; Schmitz 2016, S. 67)

Bezeichnung (zu definierender Begriff) = *Benennung, Ideogramme, Nummern und Notationen* (zugehörige Unterbegriffe derselben Abstraktionsebene) (Vgl. Mayer 1998, S. 32)

Umfangsdefinitionen können auch dadurch gebildet werden, dass eine Regel angegeben wird, durch die sich eine Aufzählung formiert. Etwa: *Eine Primzahl wird daran erkannt, dass sie eine natürliche Zahl ist, die größer ist als 1 und sich außer durch 1 und sich selbst durch keine andere ganze Zahl teilen lässt*. (Vgl. Mayer 1998, S. 33) Aus dieser Definition ergibt sich:

Primzahl (zu definierender Oberbegriff) = *{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, ...}* (zugehörige Unterbegriffe derselben Abstraktionsebene)

Diese Art der Umfangsdefinition kann in eine Inhaltsdefinition überführt werden, wenn der Oberbegriff definiert wird und die Regel dazu angegeben wird: *„Primzahlen sind ganze Zahlen* (Oberbegriff)*, die größer sind als eins außer durch eins und durch sich selbst durch keine andere ganze Zahl teilbar sind* (beschränkende Merkmale des Oberbegriffes)*“*. (Mayer 1998, S. 33)

3.1.3 Bestandsdefinition

Die Bestandsdefinition ist der Umfangsdefinition sehr ähnlich. Im Gegensatz zur Umfangsdefinition zählt jedoch die Bestandsdefinition nicht die dazugehörigen Unterbegriffe eines Begriffes auf, sondern alle dazugehörigen individuellen Gegenstände. (Vgl. Mayer 1998, S. 33)

Beispiel für eine Bestandsdefinition:

„Die Planeten des Sonnensystems sind: Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun, Pluto.“ (Mayer 1998, S. 33)

Dieses Beispiel aus dem Jahr 1998 zeigt die Schwierigkeiten der Bestandsdefinition auf: Bis 2006 galt Pluto als Planet, wurde dann aber zu einem Zwergplaneten herabgestuft; damit verlor auch die Definition ihre Gültigkeit. Bestandsdefinitionen sind somit zwar leicht verständlich, haben aber das Problem, dass sie nur dann zweckmäßig sind, wenn die Zahl der zugehörigen Begriffe begrenzt ist und ihre durch das hinzufügen oder entfernen von Individualbegriffen stetig aktualisiert wird. (Vgl. Arntz; Picht; Schmitz 2016, S. 67; Vgl. Mayer 1998, S. 33)

3.1.4 Nominaldefinition

Nominaldefinitionen haben zum Ziel, Bedeutungsübertragungen sicherzustellen. Dabei wird ein bestimmter Begriff mit einem anderen Ausdruck gleichgesetzt. Es geht der Nominaldefinition also lediglich darum, ein Synonym für einen Begriff zu nennen. Mittels Nominaldefinition wird festgelegt, wie ein (neuer) Begriff zu verwenden ist, in dem auf einen bereits bekannten bzw. definierten Begriff verwiesen wird. Dabei wird die Bekanntheit des referenzierten Begriffes vorausgesetzt. (Vgl. Drewer; Schmitz 2017, S. 67; Vgl. Tausendpfund 2018, S. 8)

Beispiele für eine Nominaldefinition:

Definiertes Wort	Synonym	
Junges Pferd	*Fohlen*	(Tausendpfund 2018, S. 8)
Kraftfahrzeug	*Automobil*	(Drewer; Schmitz 2017, S. 67)

3.1.5 Realdefinition

Realdefinitionen zielen darauf ab, das Wesen eines Sachverhaltes zu erfassen. Ziel dieser Definitionsart ist es nicht, zu klären, wie bestimmte Begriffe verwendet werden, sondern was sie ihrem Wesen nach sind. Die Realdefinition trifft somit eine Behauptung über die Beschaffenheit eines Begriffes. Obwohl eine Realdefinition nur richtig oder falsch sein kann, gibt es keine Kriterien, nach denen sich überprüfen ließe, ob die Definition korrekt ist oder nicht. Realdefinitionen sind daher für wissenschaftliche Arbeiten ungeeignet. (Vgl. Tausendpfund 2018, S. 9–10)

3.1.6 Operationale Definition

Mittels einer operationalen Definition wird eine Verbindung zwischen einem Begriff und der Realität geschaffen. Sie legt fest, wie ein theoretischer Begriff sich mit Indikatoren verknüpfen lässt, die empirisch beobachtbar sind. Die Indikatoren eines Begriffes können jedoch in unterschiedlichen Studien voneinander abweichen. Die verwendeten Indikatoren müssen daher stets auf ihre Angemessenheit überprüft werden. (Vgl. Tausendpfund 2018, S. 10) Eine operationale Definition beschreibt demnach beobachtbare Ereignisse. Dabei dürfen jedoch nicht beliebige beobachtbare Ereignisse verwendet werden, sondern lediglich jene, die sich als geeignete Indikatoren erweisen. Die operationale Definition des Begriffes „Intelligenz“ wird somit gemessen mit Hilfe einer Vielzahl von Fragen, die Personen vorgelegt werden können, um deren Intelligenzquotient zu messen. Jede Frage repräsentiert dabei den „Indikator“ für das Wort „Intelligenz“. Unter einer operationalen Definition kann demnach jegliche präzise Zuschreibung einer Bedeutung verstanden werden. Diese kann durch Interviewfragen, komplizierte Tests oder „direkt“ beobachtbare Tatbestände, Reduktionssätze oder durch eine Nominaldefinition erfolgen. (Vgl. Opp 2014, S. 133)

3.2 Auswahl der Definitionsart

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, für den Begriff „Einkauf 4.0“ ein aktuell gültiges und praxis-gerichtetes Verständnis als Definition zu formulieren. Wie in Kapitel 3.1 beschrieben, gibt es verschiedene Varianten von Definitionen.

Für die Inhaltsanalyse ist es relevant, einen Oberbegriff zu haben, der bereits präzise definiert und klar verständlich ist (vgl. Kapitel 3.1.1). Im Falle von Einkauf 4.0 fehlt dieser Oberbegriff jedoch. Der traditionelle Begriff des „Einkauf“ bietet sich als Oberbegriff für eine Definition zunächst an: Für diesen existiert eine klare Definition und er ist fester Bestandteil des Begriffs „Einkauf 4.0“. Der Oberbegriff scheint daher zunächst naheliegend. In der Forschungsliteratur, die in dieser Arbeit verwendet[13], wird jedoch explizit darauf hingewiesen, dass der Einkauf 4.0 den Einkauf grundlegend verändern wird (vgl. Kapitel 2.4.5). Daher scheint auch die traditionelle Definition für „Einkauf“ nicht geeignet als Oberbegriff. Auch den Begriff der „Industrie 4.0“ (vgl. Kapitel 2.4) zu verwenden, ist nicht möglich, da es für diesen keine klare und gültige Definition gibt; darüber hinaus ist der Bezug zum Einkauf nicht eindeutig genug. Eine weitere Option wäre es, den Begriff „Digitalisierung des Einkaufs“ als Oberbegriff zu verwenden. Dieser weist jedoch dieselbe Problematik auf wie der Begriff „Industrie 4.0“ auf. Obwohl die Digitalisierung im Einkauf den Aspekt des Einkaufs (und dessen Veränderung durch die Digitalisierung) berücksichtigt, ist der Begriff ebenfalls nicht präzise definiert (vgl. Kapitel 2.3). Rein aus dem Begriff „Einkauf 4.0“ erschließt sich, dass in einer Definition sowohl die Aspekte „Einkauf“ als auch „4.0“ berücksichtigt werden müssten. Die Inhaltsdefinition eignet sich daher nicht, um eine Definition für „Einkauf 4.0“ zu formulieren.

Auch die Nominaldefinition (vgl. Kapitel 3.1.4) scheint für eine präzise Definition von „Einkauf 4.0“ ungeeignet. Grund dafür ist, dass die der Begriff, sowie dessen Merkmale, nicht eindeutig sind, weshalb eine reine Synonymerstellung als nicht sinnvoll ist.

Die Realdefinition erweist sich als ungeeignet für wissenschaftliche Arbeiten und ist somit auch aus der Betrachtung der Definition auszuschließen (vgl. Kapitel 3.1.5).

Dem Ziel, das die operationale Definition (vgl. Kapitel 3.1.6) verfolgt, kann für eine Definition für „Einkauf 4.0“ nicht entsprochen werden. Für den Begriff „Einkauf 4.0“ ist unklar, welche Indikatoren ausschlaggebend sind. Daher lässt sich nicht feststellen, welche Indikatoren geeignet wären, um diese empirisch nachzuweisen.

Übrig bleiben für die Erstellung einer Definition für den Begriff „Einkauf 4.0“ die Umfangsdefinition (vgl. Kapitel 3.1.2) und die Bestandsdefinition (vgl. Kapitel 3.1.3). Die Bestandsdefinition versucht im Gegensatz zur Umfangsdefinition die zugehörigen Gegenstände eines Begriffes darzustellen. Dies ist für die praxis-gerichtete Erstellung einer Definition für Einkauf 4.0 nicht sinnvoll. Nachfolgend wird daher, eine Umfangsdefinition für den Begriff „Einkauf 4.0“ formuliert. Somit sollen sämtliche Merkmale und Kriterien festgelegt werden, die eindeutig dem Begriff „Einkauf 4.0“ zugeordnet werden können. Abgeleitet aus dieser Definition könnten anschließend weitere Definitionen erstellt werden.

[13] Vgl. Kapitel 4.1

3.3 Anforderungen an Definitionen

Definitionen, die erstellt oder übernommen werden, müssen bestimmte Anforderungen erfüllen. Diese sollen nachfolgenden aufgezeigt werden (Vgl. Drewer; Schmitz 2017, S. 67–68):

- Definitionen dürfen nur übernommen werden, wenn deren Quelle bekannt ist. Nur dadurch kann die Qualität und Aktualität der Definition belegt werden
- Definition müssen so kurz wie möglich, aber so lang wie nötig sein
- Sie dürfen nicht zu eng und nicht zu weit gefasst sein
- Definitionen sollten auch regelmäßig überprüft werden, um ihre Aktualität sicherzustellen.
- Definitionen dürfen keine Zirkelschlüsse enthalten (so etwas wie „Ein Transportbehältnis ist ein Behältnis zum Transport.“).
- Definitionen dürfen nicht über fehlenden Merkmale beschrieben werden. Es sei denn, das fehlende Merkmal ist wesentlich für den Begriff.

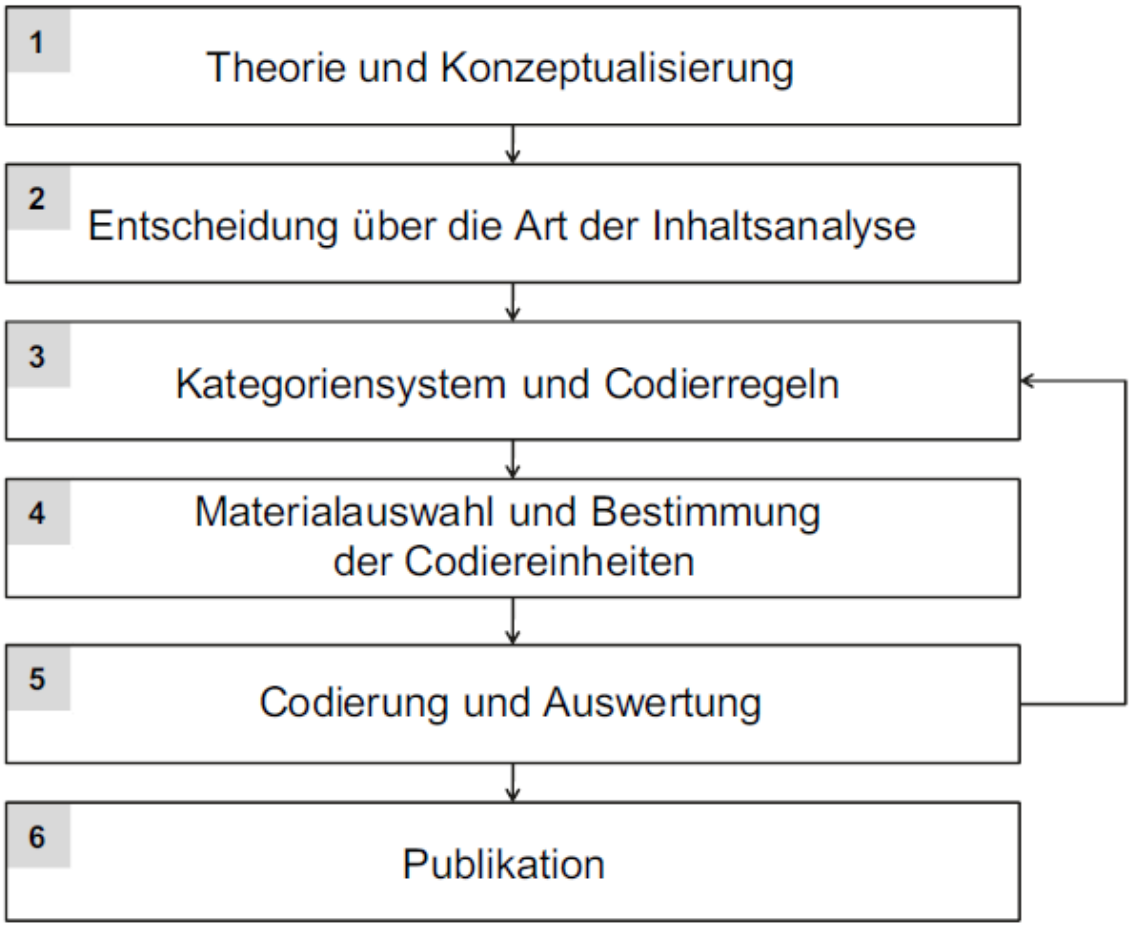
Besonders die Anforderung der „regelmäßigen Überprüfung“ ist für das Konzept des Einkauf 4.0 ein sehr relevantes Merkmal. Alle Konzepte aus denen der Einkauf 4.0 resultiert (Industrie 4.0, Digitalisierung) sind gegenwärtig noch in Entwicklung – es ist daher naheliegend, dass auch das Konzept des Einkauf 4.0 sich noch weiterentwickelt und stetig angepasst werden sollte. Der Anspruch dieser Arbeit ist daher, wie in der Forschungsfrage formuliert, nur eine *aktuell gültige* Definition, die nicht als abschließend und allgemeingültig anzusehen ist.

3.4 Die qualitative und quantitative Inhaltsanalyse

Ziel der Inhaltsanalyse ist es, symbolisches Material, meist in Form von Texten, zu erfassen und zu verstehen. Definiert werden kann sie als „eine Methode zur Erhebung sozialer Wirklichkeit, bei der von Merkmalen eines manifesten Textes auf Merkmale eines nichtmanifesten Kontextes geschlossen wird.“ (Merten 1995, S. 95) Dabei ist der Begriff des „Textes“ nicht nur auf tatsächliche Texte und Worte beschränkt, sondern auch geeignet für Bilder, Filme und weitere Symbole. Die angesprochene Manifestation verweist darauf, dass ein Text (etwa schriftlich) auf Papier oder elektronisch fixiert, d. h. gespeichert sein muss.

Unterschieden werden kann zwischen der quantitativen und der qualitativen Inhaltsanalyse. Mittels quantitativer Analysen werden Texte numerisch verdichtet, hingegen versucht die qualitative Analyse durch Interpretation des Textes und zusätzlicher Information zu einem Verständnis zu gelangen. Beide Analysearten können nach verschiedenen Klassifizierungen differenziert werden, etwa anhand der Textart (Buchstaben, Bilder etc.), des Samplings (Stichprobe, Gesamtheit) oder der Auswertung (automatisch vs. menschlich codiert). Um

eine Inhaltsanalyse durchzuführen, müssen Stufen durchlaufen werden, wie in Darstellung 14 ersichtlich. (Vgl. Baumgarth; Koch 2009, S. 135–137)



Darstellung 14: Forschungsprozess einer Inhaltsanalyse

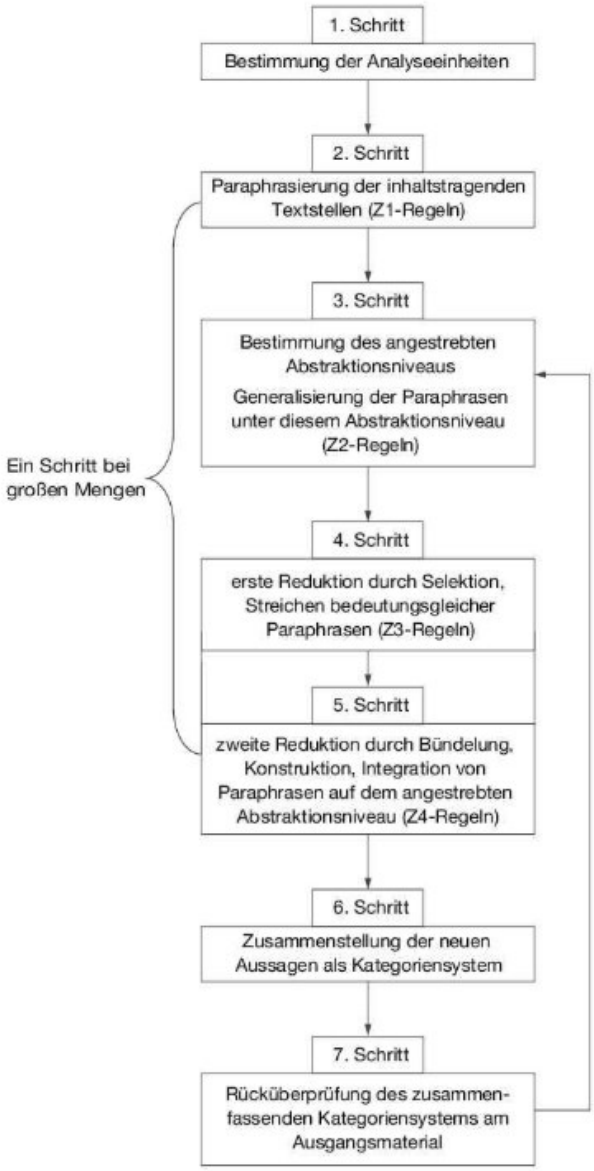
Quelle: (Baumgarth; Koch 2009, S. 139)

Im ersten Schritt wird dabei in Abhängigkeit vom Entwicklungsstand des Wissens ein theoretisch-konzeptioneller Bezugsrahmen erstellt. Dabei lassen sich drei Arten unterscheiden: Theorieentwicklung (vage Vorstellung über das Untersuchungsgebiet), Forschungsfragen (grob formulierte Problemstellung) und Hypothesentest (theoriebasierte Aussagen über den Zusammenhang von mindestens zwei Variablen). (Vgl. Baumgarth; Koch 2009, S. 140)

Abhängig vom Ziel der Auswertung und dem verfügbaren Material wird die Art der Inhaltsanalyse ausgewählt. Steht nur eine überschaubare Menge an Material zur Verfügung und ist das Ziel ist eine Theorieentwicklung, eignet sich eher eine qualitative Inhaltsanalyse. Werden Hypothesen getestet und stehen umfangreiche Datenbestände zur Verfügung, bieten sich ein quantitatives Verfahren an. (Vgl. Baumgarth; Koch 2009, S. 140)

Bei quantitativen Inhaltsanalysen werden im dritten Schritt durch ein deduktives Verfahren Kategoriensysteme gebildet. Dies kann durch erstellte Theorien, existierende Kategoriensysteme und/oder durch qualitative Vorstudien erfolgen. Dabei müssen Kategorien eindeutig sein und dürfen keine Überschneidung enthalten (Exklusivität), sie müssen außerdem vollständig (Vollständigkeit) und voneinander unabhängig sein (Unabhängigkeit) und nur ein Kriterium zur Systematisierung verwenden (einfaches Systematisierungsprinzip). (Vgl.

Baumgarth; Koch 2009, S. 140) Im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse hingegen können neben deduktiven auch induktive Verfahren für die Kategorienbildung verwendet werden. Auch eine „offene Codierung“ ist bei qualitativen Kategoriensystemen zulässig. Wird von der qualitativen Inhaltsanalyse gesprochen, ist meist das Ablaufmodell der zusammenfassenden Inhaltsanalyse von Mayring gemeint. Dieses Verfahren umfasst wiederum 7 Schritte (vgl. Darstellung 15). Zuerst wird das zu analysierende Material gesichtet (1), bevor eine Paraphrasierung (2) stattfindet und irrelevante Textpassagen weggelassen werden. Daraufhin wird das Abstraktionsniveau (3) für die Texte gewählt (einzelne Wörter, ganze Sätze etc.) und entsprechend reduziert. Bedeutungsgleiche Paraphrasen werden zusammengefasst (4) und ggf. neu geordnet (5). Teilweise werden die Schritte 2 bis 5 in einem Schritt durchgeführt. Im Anschluss werden die Aussagen zu neuen Kategoriesystemen gruppiert (6) und mit den Originalmaterial verglichen (7). (Vgl. Mayring 2015, S. 71–72)



Darstellung 15: Ablaufmodell zusammenfassender Inhaltsanalyse
Quelle: (Mayring 2015, S. 70)

Im Falle einer maschinellen Codierung werden Kategoriensysteme in Wörterbüchern („Dictionaries“) erstellt. Neben den Kategorien beinhalten die Wörterbücher alle möglichen Wörter und Wortbestandteile, die eine Kategorie repräsentieren. Wesentlich ist dabei, dass auch sämtliche Varianten eines Wortes berücksichtigt werden, damit große Textmengen automatisch codiert und analysiert werden können. (Vgl. Baumgarth; Koch 2009, S. 140–141)

Im vierten Schritt werden die Materialauswahl und die Bestimmung einer Codiereinheit festgelegt. Zunächst wird dafür die Materialart (z. B. Primär- und Sekundärliteratur, Bilder, Videos etc.) festgelegt. Werden beispielsweise Interviews verwendet, müssen die Gesprächsdaten erst transkribiert werden. Nach Festlegung der Materialart wird das konkret zu untersuchende Material ausgewählt, das üblicherweise aus einer Zufallsauswahl beruht. Die Bestimmung der Codiereinheit legt fest, ob jedes Wort, jeder Satz, ganze Absätze, Seiten oder Kapitel betrachtet werden. (Vgl. Baumgarth; Koch 2009, S. 141–142)

Typische Auswertungen von Inhaltsanalysen sind (Vgl. Baumgarth; Koch 2009, S. 146):

- Häufigkeitsauswertung: Wie häufig tritt eine bestimmte Kategorie auf?
- Bivariante Auswertung: Wie hängen die Häufigkeit und „externe“ Merkmale bestimmter Kategorien zusammen?
- Zeitreihenauswertung: Wie verändern sich bestimmte Kategorien innerhalb einer Zeitspanne?

Um eine Definition für den Begriff „Einkauf 4.0“ zu finden, wird zunächst eine qualitative Inhaltsanalyse durchgeführt, um die Merkmale des Begriffes „Einkauf 4.0“ zu finden und diese ggf. zu erweitern. Für den Abgleich der Themen Digitalisierung im Einkauf, E-Procurement und Einkauf 4.0 hingegen wird eine quantitative Inhaltsanalyse durchgeführt, um ein möglichst breites Spektrum der aktuellen Forschungsliteratur zum Thema zu erfassen und zu prüfen.

4. Auswertung

Mit Hilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse (vgl. Kapitel 3.4) sollen in der Auswertung Kategorien gebildet werden, die als Merkmals-Repräsentanten für den Begriff „Einkauf 4.0“ gelten können. Anschließend wird die Häufigkeit des Auftretens dieser Kategorien in den ausgewählten Publikationen der Forschungsliteratur geprüft.

Das Thema Einkauf 4.0 wird sehr häufig im Zusammenhang mit den Begriffen „Digitalisierung“ und „E-Procurement“ genannt. Aufgrund dessen wird im Anschluss das Kategoriensystem auch auf die Themen „Digitalisierung im Einkauf“ und „E-Procurement“ angewandt. So soll festgestellt werden, ob sich die Kategorien, die für Einkauf 4.0 gewählt wurden, den Begriff von den anderen abgrenzen können oder ob sie nicht präzise genug für eine Eingrenzung des Themas sind. Dabei werden die deutschen Begriffe „Einkauf 4.0“, „Digitalisierung im Einkauf“ und „E-Procurement“ und die jeweiligen englischen äquivalent „Procurement 4.0“, „Digitalization in Procurement“ und „E-Procurement“ verglichen. So soll festgestellt werden, ob es sprachliche Unterschiede gibt oder ob sich die gefundenen Kategorien auch auf die englischen Begriffe anwenden lassen. Angrenzende Konzepte und deren Begriffe (z. B. „Smart Procurement“, „Procurement Excellence“, „Virtual purchasing“ und „Digital Purchasing“) werden außer Acht gelassen, da diese Themen selten im Zusammenhang mit Einkauf 4.0 diskutiert werden und daher weniger relevant für die Abgrenzung sind.

4.1 Literaturauswahl

Für die Analyse wurden Texte nach den folgenden Kriterien ausgewählt:

- „Einkauf 4.0“ musste entweder im Titel der Publikation vorkommen oder diese musste sich inhaltlich im Schwerpunkt damit auseinandersetzen.

- Die Publikationen mussten den Anforderungen an wissenschaftliche Quellen genügen und als solche erkennbar sein, d. h. sie mussten
    - bestimmte formale Kriterien erfüllen,
    - relevante Inhalte thematisieren,
    - sich als fundierte und aktuelle Quelle ausweisen,
    - durch eine fachlich renommierte Institution (Verlag, Zeitschrift, Online-Plattform) veröffentlicht worden sein.

Insbesondere für die quantitative Auswertung war dabei wichtig, dass nicht gesamte Werke untersucht wurden, sondern nur die Abschnitte, die sich zentral mit dem Thema Einkauf 4.0 auseinandersetzen. So wurden etwa einleitende Kapitel und Literaturverzeichnisse nicht in der Betrachtung berücksichtigt.

Ein weiterer relevanter Aspekt der Betrachtung war das Erscheinungsdatum der Publikationen: Mit Hilfe des Online-Services „Google Trends“ (trends.google.com) lassen sich Suchanfragen zu bestimmten Themen, die über google.com gestellt wurden, auswerten. Dabei können zeitliche, geografische und mengenmäßige Aspekte ausgewertet werden. Eine Betrachtung des Begriffes „Einkauf 4.0“ zeigt, dass bereits 2012 Interesse an dem Thema bestand, jedoch wurden bis 2016 über längere Zeiträume keine Suchanfragen gestellt (vgl.

Darstellung 16). Obwohl die Herkunft des Begriffes unklar ist, zeigt sich, dass erst 2016 mit der Veröffentlichung der Vorstudie zum Thema Einkauf 4.0 des BME e. V. und Fraunhofer-Institut das Interesse am Thema zunimmt. Dennoch ist bereit hier erkennbar, dass das Interesse am Thema überschaubar ist und es noch keine allzu große Relevanz zu haben scheint. Auf Basis dieser mit Hilfe von „Google Trends“ gewonnenen Daten wurden daher in der Analyse nur Publikationen berücksichtigt, die ab 2016 veröffentlicht wurden.

Darstellung 16: Häufigkeit der Suchanfragen zum Thema Einkauf 4.0 nach Zeit
Quelle: (Google LCC o. J.)

Bei der Datenerhebung mit „Google Trends“ fiel außerdem auf, dass ausschließlich in Deutschland Interesse am Thema Einkauf 4.0 vorhanden zu sein scheint. In anderen deutsch und englischsprachigen Ländern waren, wenn überhaupt Suchanfragen gestellt wurden, diese nicht ausschlaggebend, um in die Auswertung von Google aufgenommen zu werden.

Darstellung 17: Häufigkeit der Suchanfragen zum Thema Einkauf 4.0 nach Region
Quelle: (Google LCC o. J.)

Basierend auf den genannten Kriterien wurden die in Darstellung 18 aufgeführten 24 Werke und 27 Abschnitte ausgewählt. Zur besseren Visualisierung wurden gleichen Autoren/-innen farblich hervorgehoben.

Quelle \ Autor	(Adam; Glunz; Kost 2018, S. 70–72)	(Brauckmann 2019)	(Büsch 2019, S. 115–117)	(von Eiff 2018)	(Günther 2017, S. 287)	(Held; Koch 2019, S. 497–500)	(Hornikel; Thelen 2017)	(Jacobi; Groher 2019)	(Karl; Sucky; Klatt 2019, S. 542–547)	(Kerkhoff 2018)	(Kleemann 2018)	(Kleemann; Glas 2017a, S. 13-33; 35-41; 43–45)	(Kleemann; Glas 2017b)	(Kleemann; Glas 2018a)	(Kleemann; Glas 2018b)	(Otten; Thun; Rathmer 2019)	(Pellengahr u.a. 2016)	(Ruile; Vollrath 2018)	(Ruile; Vollrath 2019a)	(Ruile; Vollrath 2019b)	(Tschandl; Schentler; Bischof 2016)	(Vollrath 2017)	(Welge 2016)	(Zafari; Teuteberg 2018)
Springer	x	x	x			x		x	x			x												
WISO				x	x					x	x		x	x	x						x		x	
beck-eLibary							x																	
Fachverband BME / Procure.ch																	x	x	x	x		x		
Researchgate																x								x

Darstellung 18: Gewählte Literatur zum Thema Einkauf 4.0

Quelle: Eigene Darstellung

Für die Auswahl der Werke zu den Themen E-Procurement und Digitalisierung im Einkauf galten dieselben formalen und wissenschaftlichen Anforderungen. Allerdings sollte hier der Begriff „Einkauf 4.0“ völlig außer Acht gelassen werden und deshalb in keinem der Werke genannt sein. Für das E-Procurement wurden 15 Abschnitte in deutscher Sprache (vgl. Abbildung 4 im Anhang) und zum Vergleich 7 Abschnitte in englischer Sprache ausgewählt (vgl. Abbildung 5 im Anhang). Zum Thema Digitalisierung im Einkauf wurden 17 Werke in deutscher Sprache (vgl. Abbildung 2 im Anhang) und 11 Werke in englischer Sprache (vgl. Abbildung 3 im Anhang) berücksichtigt. Zum Thema Procurement 4.0 wurden 9 Werke herangezogen (vgl. Abbildung 1 im Anhang).

Obwohl deutlich mehr Publikationen zum Thema Einkauf 4.0 ausgewertet wurden als zu den anderen Themen, haben die Inhalte, die in die Analyse einbezogen wurden, einen ähnlichen Umfang (vgl. Darstellung 19). Dieser Umstand lässt sich dadurch begründen, dass zu den Themen E-Procurement und Digitalisierung im Einkauf deutlich mehr Fachliteratur in Form von Büchern veröffentlicht und dadurch längere Abschnitte gewählt wurden als zum Thema Einkauf 4.0.

Dokumentgruppe	Wörter
E-Procurement	80'545
E-Procurement (Eng.)	98'815
Digitalisation in Procurement	89'127
Digitalisierung im Einkauf	95'362
Einkauf 4.0	90'548
Procurement 4.0	103'326

Darstellung 19: Umfang der gewählten Literatur

Quelle: Eigene Darstellung

4.2 Vereinheitlichung und Kategorienbildung

Wie in Kapitel 3.4 beschrieben, gibt es verschiedene Verfahren, um Kategorien für eine Inhaltsanalyse zu bilden. Im Rahmen dieser Arbeit wurde im Zuge der qualitativen Inhaltsanalyse ein deduktives und induktives Verfahren zur Kategorienbildung gewählt. Ausgehend von der Prämisse, dass der Begriff „Einkauf 4.0“ zwangläufig mit den Begriffen „Einkauf“, „Digitalisierung“ und „Industrie 4.0“ zusammenhängt, wurden für die Auswertung die zentralen Begriffe und diejenigen, die damit in Zusammenhang stehen, als deduktive Erstkategorisierung gewählt. So wurden für „Industrie 4.0“ die Schlüsselkomponenten (beschrieben in Kapitel 2.4.2) und die kennzeichnenden Merkmale im Bereich Digitalisierung (beschrieben in Kapitel 2.2) für die Erstkategorisierung zur Hand genommen. In Darstellung 20 sind die Eingrenzungen der Kategorisierung ersichtlich.

Traditioneller Einkauf	Digitalisierung	Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0
Traditionelle Prozesse	**Digitalisierung**	**Stufe 3: Industrie 4.0**
• Plan-to-Strategy • Source-to-Contract • Purchase-to-Pay	• Virtualisierung von Produkten, Dienstleitungen und Prozessen • Weiterentwicklung von Wissen • IKT	• Neue Unternehmensvision • Strategieanpassung • Neue Geschäftsmodelle und -prozesse
Traditionelle Probleme	**Digitale Transformation**	**Stufe 2: CPPS**
• keine oder nur geringe IT-Unterstützung • Einkäufer/-innen sind im Tagesgeschäft gebunden • Maverick-Buying • Bestellung im ERP-System in mehreren Schritten manuell • Papierlastige Prozesse	• Digitale Transformation • kontinuierliche Veränderung der Geschäftsprozesse, -vorgänge und –Beziehungen	• M2M-Kommunikation • MMI
	Vernetzung	**Stufe 1: CPS**

	• Vernetzung
	• Vernetzte Technologien
	• Vernetzungsgrad
	• Vernetzte Wertschöpfungsketten
		• Ubiquitous Computing
		  • Mikroelektronik und Sensorik
		  • Intelligente Produktionsmittel
		  • Intelligente Produkte
		  • Intelligente Maschinen
		• IoTS
		  • Ipv6
		• Cloud Computing
		  • Big Data- und Analytics Dienste
		  • Bereitstellung von IT Ressourcen

Darstellung 20: Erstkategorisierung des Begriffes Einkauf 4.0

Quelle: Eigene Darstellung

Des Weiteren wurden für die Erstkategorisierung die Merkmale der Digitalisierung im Einkauf einschließlich des E-Procurement verwendet. Ziel war es, mittels der Codierung feststellen zu können, wie häufig die Themen in den Texten auftauchen, obwohl wie in Kapitel 2.4.5 angeführt, Autoren/-innen der Texte zum Thema Einkauf 4.0 mehrfach die Abgrenzbarkeit beider Themen betonen. In Darstellung 21 ist die Erstkategorisierung inkl. der Abgrenzungsmerkmale aufgezeigt.

Traditioneller Einkauf	Digitalisierung	Digitalisierung im Einkauf	Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0
Traditionelle Prozesse	**Digitalisierung**	**Traditionelle Systeme**	**Stufe 3: Industrie 4.0**
• Plan-to-Strategy • Source-to-Contract • Purchase-to-Pay	• Virtualisierung von Produkten, Dienstleitungen und Prozessen • Weiterentwicklung von Wissen • IKT	• MRP • ERP	• Neue Unternehmensvision • Strategieanpassung • Neue Geschäftsmodelle und -prozesse
Traditionelle Probleme	**Digitale Transformation**	**E-Procurement**	**Stufe 2: CPPS**
• keine oder nur geringe IT-Unterstützung • Einkäufer/-innen sind im Tagesgeschäft gebunden • Maverick-Buying • Bestellung im ERP-System in mehreren Schritten manuell • Papierlastige Prozesse	• Digitale Transformation • kontinuierliche Veränderung der Geschäftsprozesse, -vorgänge und –Beziehungen	• E-Sourcing • E-Ordering	• M2M-Kommunikation • MMI
	Vernetzung	**Prozessautomatisierung**	**Stufe 1: CPS**

	• Vernetzung
	• Vernetzte Technologien
	• Vernetzungsgrad
	• Vernetzte Wertschöpfungsketten
		• Automatisierung von Prozessen
		• Kosteneinsparung durch Automatisierung
			• Ubiquitous Computing
			  • Mikroelektronik und Sensorik
			  • Intelligente Produktionsmittel
			  • Intelligente Produkte
			  • Intelligente Maschinen
			• IoTS
			  • Ipv6
			• Cloud Computing
			  • Big Data- und Analytics Dienste
			  • Bereitstellung von IT Ressourcen

Darstellung 21: Erstkategorisierung inkl. Abgrenzung

Quelle: Eigene Darstellung

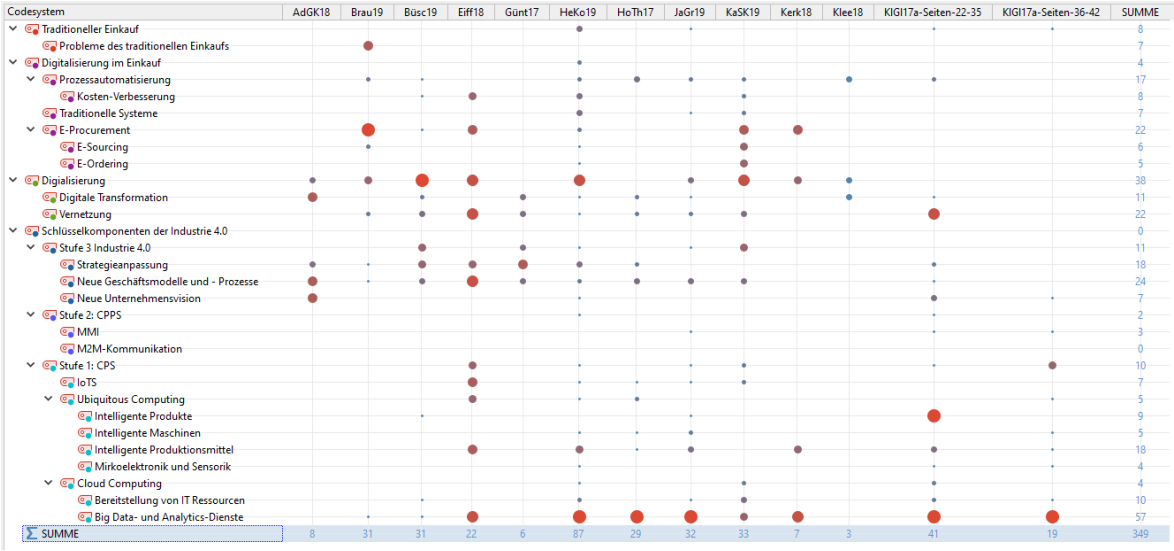
Das Thema Prozessautomatisierung wurde dabei bewusst im Bereich der Digitalisierung im Einkauf platziert. Wie in Kapitel 2.4.1 beschrieben, ist die Automatisierung kein Merkmal der vierten industriellen Revolution, sondern kann unstrittig der dritten industriellen Revolution zugeordnet werden. Außerdem wird bereits in Kapitel 2.3.2.2 darauf hingewiesen, dass die Automatisierung ein klares Ziel von E-Ordering-Systemen des E-Procurement ist.

Nach der Prüfung der Kategorien auf die Anforderungen der Kategoriensysteme (vgl. Kapitel 3.4) wurde die Kodierung vorgenommen. Dabei wurde die Bildung weiterer Kategorien offengelassen, um Merkmale des Einkauf 4.0 identifizieren zu können, die in diesen Kategorien ggf. noch nicht berücksichtigt wurden.

4.3 Kodierung und Interpretation der Erst-Ergebnisse

Nach der Erstellung der Erstkategorisierung wurde eine Kodierung der 27 Abschnitte des Einkauf 4.0 vorgenommen. Mittels der Software MAXQDA (eine Software für qualitative und Mixed-Methods-Forschung) wurde die Kodierung durchgeführt.

Das Ergebnis der Kodierung zeigt, dass es deutliche Unterschiede in den Dokumenten gibt. Obwohl alle Dokumente sich mit dem Thema Einkauf 4.0 befassen, herrscht keine Einigkeit, wie in Darstellung 22 und Darstellung 23 ersichtlich. Die Berechnung der Kreisgrößen der Darstellungen bezieht sich auf die Spalte, dadurch wird in Darstellung 22 und Darstellung 23 verdeutlicht, dass gravierende Unterschiede hinsichtlich der Relevanz verschiedener Kategorien zwischen den Texten bestehen.



Darstellung 22: Erstkategorisierung – Teil 1

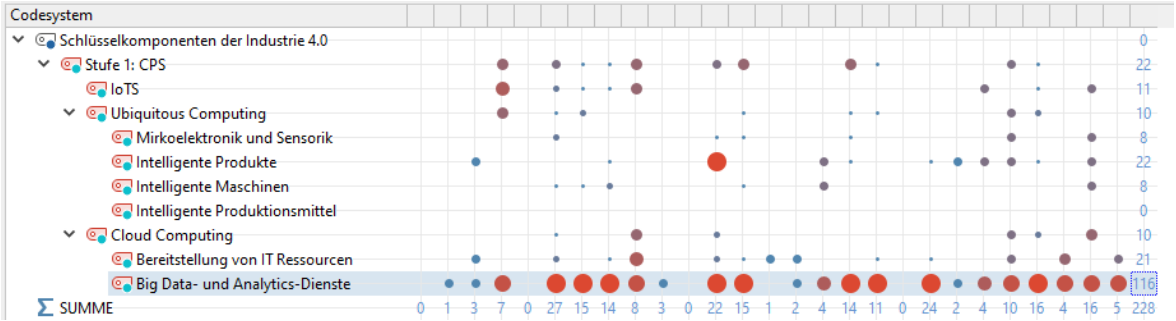
Quelle: Eigene Darstellung mittels MAXQDA

Darstellung 23: Erstkategorisierung – Teil 2

Quelle: Eigene Darstellung mittels MAXQDA

4.3.1 Stufe 1 „CPS“ als Merkmal des Einkauf 4.0

Wird die Auswertung der ersten Stufe „CPS“ der Industrie 4.0 (vgl. Darstellung 8) im Detail betrachtet, wird schnell deutlich, dass kein Merkmal so häufig auftaucht wie das der „Big Data- und Analytics-Dienste“ (vgl. Kapitel 2.4.2.1.4). Insgesamt konnten 116 Stellen innerhalb dieser Kategorie in den Texten aufgefunden werden. Kein anderes Element wurde nur annähernd so häufig erwähnt (vgl. Darstellung 24).



Darstellung 24: Stufe 1 „CPS“ als Merkmal des Einkauf 4.0

Quelle: Eigene Darstellung mittels MAXQDA

Begründen lässt sich dies durch verschiedene Faktoren: Einerseits sind Big Data- und Analytics-Dienste für die Autoren Kleemann und Glas zentrale Treiber des Einkauf 4.0. In den gewählten 24 Werken sind 6 davon von diesen Autoren. Des Weiteren referenzieren viele der anderen Autoren/-innen auf die Werke von Kleemann und Glas, wodurch sich einige Passagen zum Thema Big Data- und Analytics-Dienste häufig wiederholen. Andererseits ist die Relevanz des Themas für Einkauf 4.0 nur schwer zu bestreiten.

Obwohl die Erwähnung häufig im Zusammenhang mit automatisierten Analysen und automatisierten Prozessen steht [vgl. z. B. HoTh17: 566–567; KlGl17a: 23; KlGl18a: 1; TsSB16: 31], die nicht Teil des 4.0- Gedankens sind, gibt es auch einige Aspekte, die als zentrale Wesenszüge des Einkauf 4.0 durchaus begründet sind. Einige Beispiele sind hier aufgeführt:

> *Je besser und stärker der Einsatz von Big Data Technologien, desto eher ist die Sicht auf Prozesse möglich. (Pellengahr u.a. 2016b, S. 29)*

> *So bietet "Big Data Analytics" beispielsweise die Möglichkeit, bisher eher subjektiv festgelegte Materialgruppeneinteilungen zu prüfen und neu auszurichten. (Kleemann; Glas 2017b, S. 20)*

> *Während bestehende IT-Lösungen im Einkauf von ihrer Rechenkapazität, ihrem Vernetzungsgrad oder ihrer Logik begrenzt waren, werden intelligente digitale Systeme in der Lage sein, beliebig viele historische und zukunftsorientierte Daten auszuwerten und werden auf dieser Basis eine ganzheitliche und autonome Echtzeit-Aufgabenerledigung des Einkaufs anbieten. (Kleemann; Glas 2017a, S. 10, 2018a, S. 1; Karl; Sucky; Klatt 2019, S. 546)*

> *Die zentrale Chance liegt dabei natürlich nicht darin, große Datenmengen anzuhäufen, sondern diese auch zielgerichtet einzusetzen. Intelligente Analytics-Lösungen erlauben es dem Einkauf schon heute, Einkaufsentscheidungen fundierter zu treffen – und vielleicht sogar Fragen beantwortet zu bekommen, die man bisher gar nicht gestellt hat. (Kleemann; Glas 2018b, S. 1)*

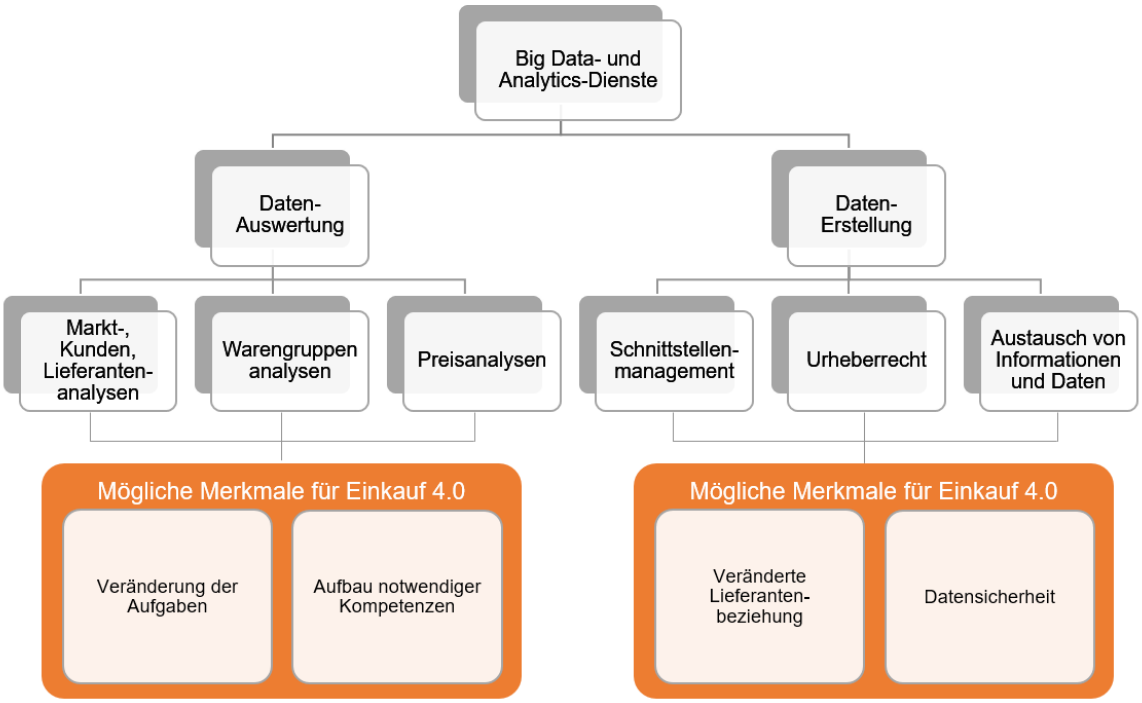
Die Beispiele zeigen, dass die Verwendung von Big Data- und Analytics-Diensten im Einkauf großen Nutzen haben und die Arbeit von Einkäufer/-innen unterstützen und erleichtern wird. Dennoch müssen sich, um diese Dienste auch wirklich nutzen zu können, die Anforderungs- und Tätigkeitsprofile im Einkauf deutlich wandeln. Abgesehen von den bereits relevanten Kenntnissen, die Einkäufer/-innen haben müssen (vgl. Kapitel 2.1.1), benötigen sie zusätzliche Kenntnisse in den Bereichen Datenanalyse und Mustererkennung. Weitere mögliche Merkmale des Einkaufs 4.0 sind daher die Anpassung der Aufgaben von Einkäufer/-innen und der Aufbau notwendiger Kompetenzen.

Doch nicht nur die Handhabung der Daten ist für Einkäufer/-innen im Hinblick auf Einkauf 4.0 relevant. Werden die Zusammenhänge im Bereich Big Data- und Analytics-Dienste näher betrachtet, zeigt sich, dass sie weitere Auswirkungen haben. Abgesehen von der notwendigen Analyse der Daten und Erkennung von Mustern ist auch die Datenerstellung ein zentrales Element. Basierend auf dem Gedanken, dass in der Industrie 4.0 sog. „intelligente Produkte“ hergestellt und Geschäftsmodelle hin zu Smart Services ausgeweitet werden (vgl. Kapitel 2.4.2.1.1), wird Datensammlung auch in diesem Bereich relevant.

Als Beispiel kann hier der Verkauf von Autos aufgeführt werden: Wenn etwa ein OEM-Automobil-Hersteller die besten Bremssysteme in ein Auto einbauen möchte, können mittels Big Data- und Analytics-Diensten die Daten des Bremsverhaltens der Bauteile verschiedener Lieferanten analysiert und ausgewertet werden. Diese Daten können dann von Einkäufer/-innen für die Verhandlung mit dem Lieferanten genutzt werden. Werden diese Bremssysteme dann in ein Auto eingebaut, dass autonom Fahren soll, müssen die Bremsen gewährleisten, dass sie in jeglicher Situation funktionieren. Dafür müssen in den Bremssystemen Steuerungselemente und Algorithmen eingebaut sein, die mitgeliefert werden. In diesem Fall stellt sich die Frage, wem die Daten gehören. Daraus lässt sich schließen, dass in einer Industrie 4.0 die Schnittstellen zwischen Lieferanten und Einkauf anders gehandhabt werden müssen als bisher und außerdem stärker verschwimmen werden. (Vgl. Kleemann; Glas 2017a, S. 28–29)

Wird diese Veränderung der Lieferantenbeziehung näher betrachtet, lässt sich daraus schließen, dass einerseits bessere Innovationen durch die stärkere Kooperation möglich wären, aber auch eine viel stärkere Abhängigkeit vom Lieferanten besteht.

Weitere Merkmale des Einkauf 4.0 die, sich aus dieser Abhängigkeit ergeben, sind die „Veränderte Lieferantenbeziehung“ einschließlich der „Neuen Abhängigkeiten“ und „Neuen Innovationsmöglichkeiten“, außerdem die Frage nach der „Datensicherheit“. Ein Überblick über die Merkmale, die aus dem Thema Big Data- und Analytics-Dienste resultieren, gibt Darstellung 25.



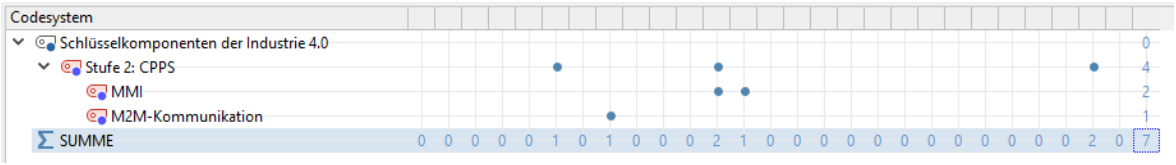
Darstellung 25: Mögliche Merkmale resultierend aus Big Data- und Analytics Diensten

Quelle: Eigene Darstellung

Werden die anderen Bausteine der ersten Stufe „CPS“ betrachtet, zeigt sich ein deutlich zerstreuteres Bild (vgl. Darstellung 24). Ungeachtet dessen war in den Texten auffällig, dass häufig von der künstlichen Intelligenz gesprochen wurde. Daher wird dieses Merkmal zusätzlich in die Betrachtung des Einkauf 4.0 miteinbezogen. Da erst nach einem Abgleich mit der Digitalisierung im Einkauf und E-Procurement sicher festgestellt werden kann, ob die Kategorien nicht für alle drei Themen eine Rolle spielen, wurde das Kategoriensystem um den Bereich „mögliche Merkmale des Einkauf 4.0“ erweitert, in der sich die Kategorien aus Darstellung 25 wiederfinden.

4.3.2 Stufe 2 „CPPS“ als Merkmal des Einkaufs 4.0

Im Gegensatz zum Baustein der „Big Data- und Analytics Dienste“ findet die gesamte zweite Stufe „CPPS“ (vgl. Darstellung 8) in der Literatur zum Thema Einkauf 4.0 wenig Beachtung (vgl. Darstellung 26). Insgesamt konnten in allen Texten nur 7 Beschreibungen in die Kategorien der Stufe 2 eingeordnet werden.



Darstellung 26: Stufe 2 „CPPS“ als Merkmal des Einkauf 4.0

Quelle: Eigene Darstellung mittels MAXQDA

Sowohl der Begriff „CPPS“ als auch die damit verbundenen Bausteine M2M-Kommunikation und die MMI sind in der Literatur zu Einkauf 4.0 kaum berücksichtigt bzw. beschrieben. Der Hauptfokus der CPPS ist es (wie in Kapitel 2.4.2.2 beschrieben), Produktionsmaschinen zu CPS aufzuwerten. Obwohl die Beschaffung nicht direkt mit Produktionsmaschinen in Verbindung steht, ist es dennoch verwunderlich, dass das CPPS so wenig Beachtung findet. Immerhin ist es durchaus denkbar, dass durch ein vollwertiges CPPS die Relevanz des operativen Einkaufes deutlich abnimmt. Zwar wird der Einfluss auf den operativen Bereich in den Werken häufig erwähnt, jedoch wird in diesem Zusammenhang häufig nur auf die Automatisierung des Bereiches hingewiesen. Wird die Annahme getroffen, dass Industrie 4.0-Technologien bereits implementiert wurden bzw. eine Voraussetzung für den Einkauf 4.0 sind, hätte ein CPPS wesentlich mehr Einfluss als eine reine Automatisierung des Einkaufs. So wäre es durchaus denkbar, dass innerhalb eines CPPS und mittels der M2M-Kommunikation (vgl. Kapitel 2.4.2.2.1) eine (teil-)autonome Produktion sichergestellt werden kann. So könnten intelligente Produktionsmaschinen selbstständig, basierend auf verschiedenen Datenquellen, einen nötigen Bedarf feststellen und diesen mittels Robotic Process Automation (RPA) autonom bei hinterlegten Lieferanten bestellen, ohne dass Mitarbeitende aktiv eingreifen müssen. Diese Überlegung ginge weit über eine rein automatisierte Bestellung (vgl. die Darstellung der Aufgaben und Ziele des E-Ordering in Kapitel 2.3.2.2) hinaus. Dennoch findet das CPPS in allen hier analysierten Publikationen keine explizite Erwähnung; seine Thematisierung beschränkt sich auf Formulierungen wie z. B. „Reifegrad des Fertigungsprozesses“ (Welge 2016, S. 59) und „vernetzte Fertigungsprozesse“ (Kleemann; Glas 2017a, S. 15). Auch die Unterkategorien „M2M-Kommunikation“ und „MMI“ finden spärliche Erwähnung. Lediglich in dem Werk „Einkauf 4.0: Digitale Transformation der Beschaffung“ von Kleemann und Glas finden sich zwei kurze Abschnitte, die sich mit dem Thema MMI befassen: Hier geht es um „neue Formen der Mensch-Maschine-Interaktion, z. B. Virtual Reality, Gestik-Steuerung, Gemütserkennung etc.“ (Kleemann; Glas 2017a, S. 13). Dazu heißt es:

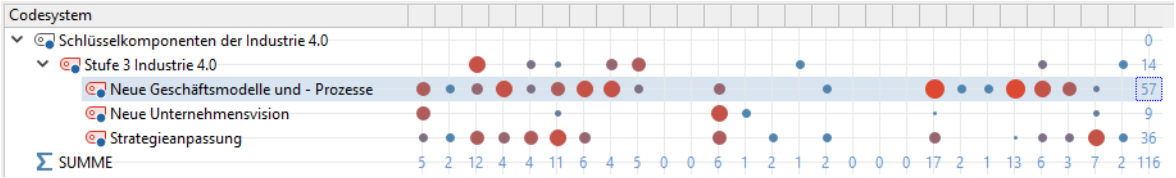
> *In diesem System wird der Verhandlungsführer über Ausgabemittel wie eine Datenbrille oder ein winziges In-Ear-Headset jederzeit Informationen abrufen oder empfangen können. Sen sorik in solchen „Smart Devices“ wird in der Lage sein, auch die Verhandlung selbst in Echt zeit auszuwerten und Feedback zu geben.* (Kleemann; Glas 2017a, S. 30)

Obwohl diese kurzen Abschnitte bereits sehr deutlich machen, dass diese Veränderungen großen Einfluss auf den heute bekannten Einkauf haben, finden sie in den Publikationen wenig bis keine Erwähnung. Die M2M-Kommunikation findet sich lediglich in einem Abschnitt des Werkes „Beschaffung 4.0“ von Jacobi und Groher wieder, wobei sie nur erwähnen, dass diese in der heutigen Zeit durchaus möglich ist und die Kommunikation vereinfacht. Sie gehen jedoch nicht explizit darauf ein, welche Vorteile eine M2M-Kommunikation bringt. (Vgl. Jacobi; Groher 2019, S. 546)

Ungeachtet der spärlichen Erwähnung der CPPS-Thematik scheint der „autonome Einkauf“ ein wesentliches Merkmal des Einkauf 4.0 zu sein.

4.3.3 Stufe 3 Industrie 4.0 als Merkmal des Einkaufs 4.0

Werden die Punkte „Neue Unternehmensvision“, „Strategieanpassung“ und „neue Geschäftsmodelle und -prozesse“ gemeinsam als Stufe 3 Industrie 4.0 betrachtet (vgl. Darstellung 8), zeigt sich hier eine mittelmäßige Relevanz, wie in Darstellung 27 ersichtlich. Werden alle Kodierungen zusammengezählt, sind 116 Textstellen auffindbar, die sich direkt der dritten Stufe „Industrie 4.0“ zuordnen lassen.



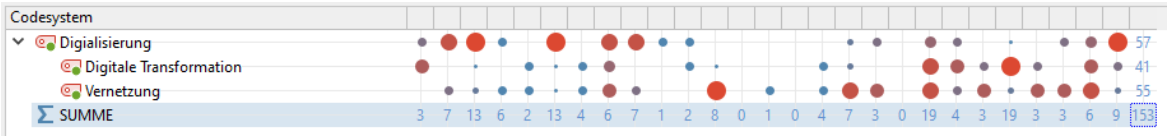
Darstellung 27: Stufe 3 „Industrie 4.0“ als Merkmal des Einkauf 4.0

Quelle: Eigene Darstellung mittels MAXQDA

Insgesamt findet die Kategorie der neuen Geschäftsmodelle und -prozesse die größte Beachtung mit 57 zuordenbaren Textstellen. Bei der Zuordnung der Kodierung wurden hier die allgemeinen Änderungen in einem Unternehmen betrachtet. Bezogen auf den Einkauf 4.0 müssten hier außerdem die Veränderungen, die sich explizit auf eine Einkaufsabteilung beziehen lassen, einbezogen werden. Als weitere Merkmale lassen sich daher die „Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs“ und „neue Organisationsformen im Einkauf“, die durch die Industrie 4.0 bzw. den Einkauf 4.0 notwendig wären, hinzufügen.

4.3.4 Digitalisierung als Merkmal des Einkaufs 4.0

Ähnlich der Merkmale der Stufe 3 „Industrie 4.0“ zeigt sich für den Begriff „Digitalisierung“ eine große Streuung im Thema, wie in Darstellung 28 ersichtlich. Insgesamt lassen sich 153 Textabschnitte der „Digitalisierung“ und den Unterkategorien „Digitale Transformation“ und „Vernetzung“ zuordnen.



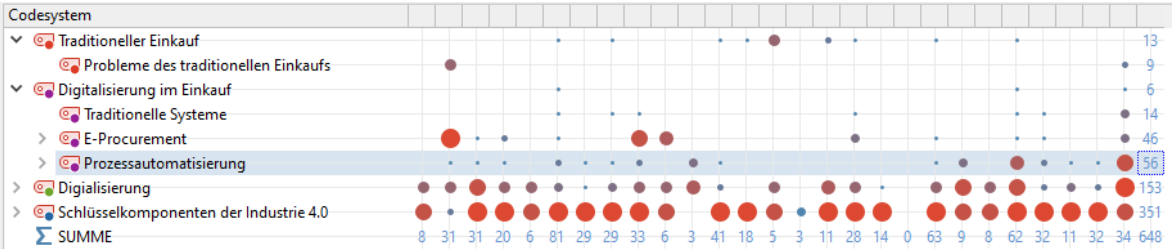
Darstellung 28: Digitalisierung als Merkmal des Einkauf 4.0

Quelle: Eigene Darstellung mittels MAXQDA

Kleemann und Glas beschreiben in ihrem Werk „Einkauf 4.0: Digitale Transformation der Beschaffung“ in ihrem Kapitel „Reifegradmodell: 4.0-Readiness“, dass für die Digitalisierung im Einkauf geeignete Reifegradmodelle fehlen. Sie beschreiben daher ein „Einkauf 4.0-Reifegradmodell“, das auf dem „Digital Maturity Model“ basiert, um so die spezifische Schnittstellenfunktion des Einkaufs darzustellen. (Vgl. Kleemann; Glas 2017a, S. 35) Das „Einkauf 4.0-Reifegradmodell“ wird als weiteres mögliches Merkmal aufgenommen.

4.3.5 Abgrenzung

Werden die Themen „traditioneller Einkauf“, „Digitalisierung im Einkauf“ und „E-Procurement“ näher betrachtet, zeigt sich, dass sie in der Literatur um Einkauf 4.0 zwar erwähnt werden, im Vergleich zur „Digitalisierung“ und den „Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0“ jedoch wenig Beachtung finden (vgl. Darstellung 29). Die Erwähnung des Themas „E-Procurement“ steht dabei i. d. R. im Zusammenhang mit dem Versuch, eine Abgrenzung vom Thema Einkauf 4.0 zum E-Procurement zu finden. Diskutiert wird auch der Umstand, dass E-Procurement-Systeme den Einkauf 4.0 unterstützen können und sollen, sich jedoch mehr hinter dem Begriff verbirgt. So schreibt bspw. Brauckmann: „Die E-Procurement-Systeme sind daher ein sinnvolles und nicht mehr wegzudenkendes Tool um den Einkauf 4.0 bei der täglichen Arbeit zu unterstützen.“ (Brauckmann 2019a, S. 237)



Darstellung 29: Abgrenzung innerhalb der Erstkategorisierung

Quelle: Eigene Darstellung mittels MAXQDA

Außerdem zeigt sich, dass insbesondere die „Prozessautomatisierung“ in einigen Werken ein sehr zentrales Thema ist. Der Grund dafür könnte sein, dass die Autoren/-innen die Automatisierung als Teil der Industrie 4.0 anerkennen und es Unklarheiten in diesem Bereich gibt. Nichtsdestotrotz ist – wie bereits in der Begründung der Kategorisierung (vgl. Kapitel 4.2) gezeigt – sollte die Prozessautomatisierung grundsätzlich kein Merkmal des Einkauf 4.0 sein.

4.4 Kategorisierung, Kodierung und Interpretation der Ergebnisse

Wie in Kapitel 4.3 beschrieben, wurde das Erst-Kategoriensystem um die möglichen Merkmale des Einkauf 4.0 erweitert. Diese sind nachfolgend in Darstellung 30 dargestellt. Die Kategorisierung wurde als „mögliche Merkmale“ gewählt, da der Abgleich mit den Publikationen zu den Themen „E-Procurement“ und „Digitalisierung im Einkauf“ erst noch erfolgen muss.

Traditioneller Einkauf	Digitalisierung	Digitalisierung im Einkauf	Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0
Traditionelle Prozesse	**Digitalisierung**	**Traditionelle Systeme**	**Stufe 3: Industrie 4.0**
• Plan-to-Strategy • Source-to-Contract • Purchase-to-Pay	• Virtualisierung von Produkten, Dienstleitungen und Prozessen • Weiterentwicklung von Wissen • IKT	• MRP • ERP	• Neue Unternehmensvision • Strategieanpassung • Neue Geschäftsmodelle und -prozesse
	Digitale Transformation	**E-Procurement**	**Stufe 2: CPPS**
	• Digitale Transformation • kontinuierliche Veränderung der Geschäftsprozesse, -vorgänge und –Beziehungen	• E-Sourcing • E-Ordering	• M2M-Kommunikation • MMI
Traditionelle Probleme	**Vernetzung**	**Prozessautomatisierung**	**Stufe 1: CPS**

• keine oder nur geringe IT-Unterstützung
• Einkäufer/-innen sind im Tagesgeschäft gebunden
• Maverick-Buying
• Bestellung im ERP-System in mehreren Schritten manuell
• Papierlastige Prozesse
	• Vernetzung
	• Vernetzte Technologien
	• Vernetzungsgrad
	• Vernetzte Wertschöpfungsketten
		• Automatisierung von Prozessen
		• Kosteneinsparung durch Automatisierung
			• Ubiquitous Computing
			  • Mikroelektronik und Sensorik
			  • Intelligente Produktionsmittel
			  • Intelligente Produkte
			  • Intelligente Maschinen
			• IoTS
			  • Ipv6
			• Cloud Computing
			  • Big Data- und Analytics Dienste
			  • Bereitstellung von IT Ressourcen

	Erweitert um mögliche Merkmale des Einkauf 4.0		**Erweitert um mögliche Merkmale des Einkauf 4.0**
	• Reifegrad Betrachtung		• Neue Organisationsformen • Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs • Autonomer Einkauf • Aufgabenanpassung • Notwendige Kompetenzen • Datensicherheit • Neue Beziehungen • Künstliche Intelligenz

Darstellung 30: Erweiterte Kategorisierung inkl. Abgrenzung

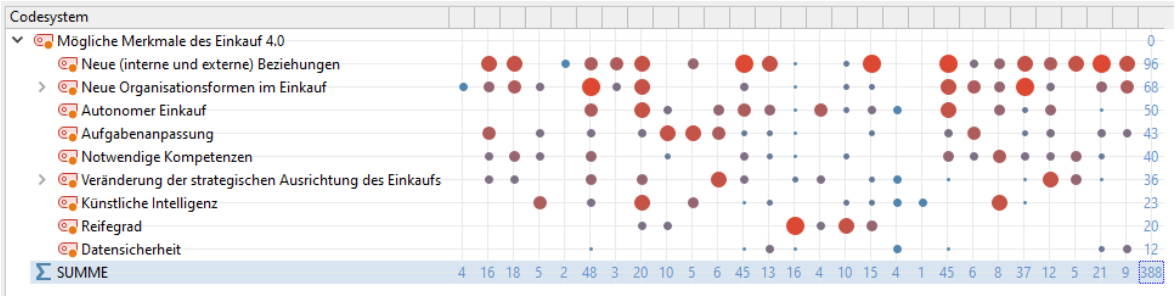
Quelle: Eigene Darstellung

Eine Auswertung der Ergebnisse (vgl. Darstellung 31) zeigt, dass die Annahme der möglichen Merkmale wieder ein sehr zerstreutes Bild ergibt. Die Kategorie „Veränderte Lieferantenbeziehung“ wurde im Zuge der Kategorisierung um die „Veränderung der internen Beziehungen“ erweitert, da die Texte nahelegten, dass sich nicht nur die Beziehungen zu (externen) Lieferanten verändern werden, sondern die Veränderungen auch interne Strukturen betreffen. Das zeigt etwa auch die Vorstudie „Einkauf 4.0. Digitalisierung des Einkaufs“:

> *Der Einkauf […] hat so die Chance, sich im gesamten Netzwerk (innerhalb und außerhalb des Unternehmens) neu zu positionieren und zu einer strategischen Relevanz zu gelangen. (Pellengahr u.a. 2016b, S. 10)*

Dennoch ist die Veränderung der internen Kommunikation im Vergleich zu der der externen Kommunikation weit weniger häufig erwähnt und wird von den Autor/-innen offenbar als weniger relevant erachtet.

In der Fachliteratur wird häufig beschrieben, dass sich durch den Einkauf 4.0 die Beziehungen zu Lieferanten grundlegend verändern und weit mehr Kooperationen eingegangen werden müssen. Gründe dafür sind einerseits die Datenproblematik, die in Kapitel 4.3.1 beschrieben wurde, und andererseits, dass die Autoren/-innen offenbar davon ausgehen, dass die Kooperation mit Lieferanten zu innovativeren Endprodukten führen wird (Büsch 2019b, S. 117; Kleemann; Glas 2017a, S. 24; Pellengahr u.a. 2016b, S. 10; Ruile; Vollrath 2019, S. 1).



Darstellung 31: Mögliche Merkmale des Einkaufs 4.0

Quelle: Eigene Darstellung mittels MAXQDA

Die zweithäufigste Kategorie ist die der „neuen Organisationsformen“ im Einkauf. 68 Kodierungen beinhalten Aussagen zu dieser Kategorie. Obwohl sich dieses Merkmal nicht in allen Werken auffinden lässt, zeigt sich dennoch, dass hiermit ein relevantes Thema im Bereich des Einkauf 4.0 angesprochen ist. Wie in Kapitel 2.4.2.3 beschrieben, ist es ein zentrales Element der Industrie 4.0, neue Geschäftsmodelle und -prozesse zu entwickeln sowie eine Anpassung der Unternehmensstrategie vorzunehmen. Es ist daher nicht verwunderlich, dass es, um diese Aufgabe zu erfüllen, Veränderungen in der Organisationsstruktur geben muss. Diese Veränderungen werden natürlich im heute bekannten Einkauf großen Einfluss haben. In der Literatur wird beschrieben, dass die klassischen, hierarchischen Organisationsstrukturen, wie sie heute bekannt sind, verschwimmen werden und eine agile Organisation Voraussetzung ist für einen Einkauf 4.0. (Vgl. Büsch 2019a, S. 118) Ziel ist es somit, die heute bekannten Ablauforganisationsstrukturen aufzubrechen und Prozessorganisationen einzuführen, die nach dem End-to-End-Prozessgestaltungsprinzip[14] aufgebaut sind. (Vgl. von Eiff 2018, S. 3)

Eine weitere Kategorie, die häufig im Zusammenhang mit Einkauf 4.0 erwähnt wird, ist die „Autonomisierung im Einkauf“. Fast so häufig wie die Automatisierung des Einkaufs (Vgl. Darstellung 29 und Darstellung 31) kann diese Kategorie in den Texten codiert werden. Dabei wird in der Fachliteratur beschrieben, dass es Ziel des Einkauf 4.0 sein muss, Abläufe zu autonomisieren, um Freiraum für strategisch relevante Aufgaben zu gewinnen. Dabei wird in den Werken, die verstanden haben, dass die Autonomisierung über die Automatisierung hinausgeht, explizit darauf hingewiesen, dass hier ein wesentlicher Unterschied

[14] Prozess vom Bedarf des Kunden bis zur Leistungserbringung

zwischen dem E-Procurement und dem Einkauf 4.0 besteht. Häufig wird in diesem Zusammenhang auch auf die RPA hingewiesen, die mittels vorab klar definierter Regeln die Prozessautonomisierung ermöglicht. (Vgl. Jacobi; Groher 2019, S. 554)

Abgesehen von 5 Werken (Adam; Glunz; Kost 2018; Günther 2017; Hornikel; Thelen 2017; Kleemann; Glas 2018b; Otten; Thun; Rathmer 2019) wird der Anpassung der Aufgaben und der Veränderung der Kompetenzen im Einkauf beschrieben. Insgesamt lassen sich 83 Textstellen mit diesen Merkmalen kodieren. Darin wird dargestellt, dass durch die Autonomisierung und dem damit verbundenen Wegfall von operativen Tätigkeiten Zeit gewonnen wird für die strategischen Tätigkeiten. Jedoch ist hier auch zu erwähnen, dass die strategischen Aufgaben des Einkaufs sich grundlegend verändern werden. Dies lässt sich dadurch begründen, dass – wie bereits in Kapitel 4.3.1 beschrieben – einerseits datenanalytische Fähigkeiten für eine/-n Einkäufer/-in immer relevanter werden und andererseits die persönlichen Beziehungen zum Lieferanten, durch die veränderte Lieferantenbeziehung immer intensiver geführt werden müssen. Gleiches gilt für die Suche nach neuen Lieferanten. Die Fähigkeiten, die Einkäufer/-innen aufbauen oder mitbringen müssen, verändern sich somit zusehends. Im direkten Zusammenhang mit den neuen Anforderungen und den Kompetenzen, die Mitarbeitende im Einkauf benötigen, steht die veränderte Ausrichtung des strategischen Einkaufs. Diese begründet sich in den veränderten Lieferantenbeziehungen und den neuen Formen der Lieferantengewinnung und -kommunikation, aber auch darin, dass sich die Bewertung von Lieferanten grundlegend verändern wird. Für den Einkauf 4.0 ist eine durchgängige Total Cost of Ownership (TCO)-Betrachtung weit relevanter als dies heute der Fall ist. Die Erfassung und Evaluierung von Lieferanten wird sich somit im Zuge von Einkauf 4.0 verändern. Außerdem wird sich über Big Data- und Analytics-Dienste sowie Ubiquitous Computing die Art, wie Warengruppen aufgebaut, Bedarfsanalysen und -prognosen berechnet und Verhandlungen geführt werden, grundlegend verändern. Kleemann und Glas beschreiben dazu als Beispiel eine Verhandlungssituation, in der Einkäufer/-innen mittels Datenbrillen und In-Ear-Headsets Verhandlungsgespräche in Echtzeit auswerten, um so beispielsweisen den Gemütszustand des Gegenübers auswerten und ihre Verhandlungsstrategie entsprechend anpassen. (Vgl. Kleemann; Glas 2017a, S. 30)

Die künstliche Intelligenz (KI) oder Artificial Intelligence (AI) die im Zuge der Erstkategorisierung als geeignetes Merkmal identifiziert wurde, erweist sich nach genauerer Auswertung als eher ungeeignet. Wird in der Literatur um Einkauf 4.0 von KI gesprochen, wird diese meist im Zusammenhang mit Automatisierung, Autonomisierung oder dem Data Mining erwähnt. Die KI soll z.B. dabei helfen, menschliche Verhaltensweisen zu adaptieren und Analysen selbstständig durchzuführen, um so in Entscheidungsphasen schnell optimale Handlungswege aufzuzeigen. (Vgl. Jacobi; Groher 2019, S. 550) Da die KI als Mittel zum Zweck aufgeführt wird und nicht als wesentlicher Treiber, wurden die 24 Textstellen, die mit dem Merkmal der KI identifiziert worden sind, in die entsprechende Kategorie Automatisierung, Autonomisierung oder Big Data- und Analytics-Dienste überführt.

Wie in Kapitel 4.3.4 beschrieben, wird der Begriff „Einkauf 4.0“ in einigen Werken auch als Synonym für den Reifegrad der Digitalisierung im Einkauf (Kleemann; Glas 2017b, S. 1, 2017a, S. 43, 2018a, S. 17) bzw. als Reifegrad der Einkaufsorganisation (Karl; Sucky; Klatt 2019, S. 543; Kleemann; Glas 2017a, S. 36) gebraucht. Insgesamt lassen sich 19 Textstellen mit der Kategorie „Reifegrad“ kodieren. Davon sind 17 in Werken von Kleemann und Glas aufzufinden, darüber hinaus 2 in dem Werk „Digitale Transformation der Beschaffung

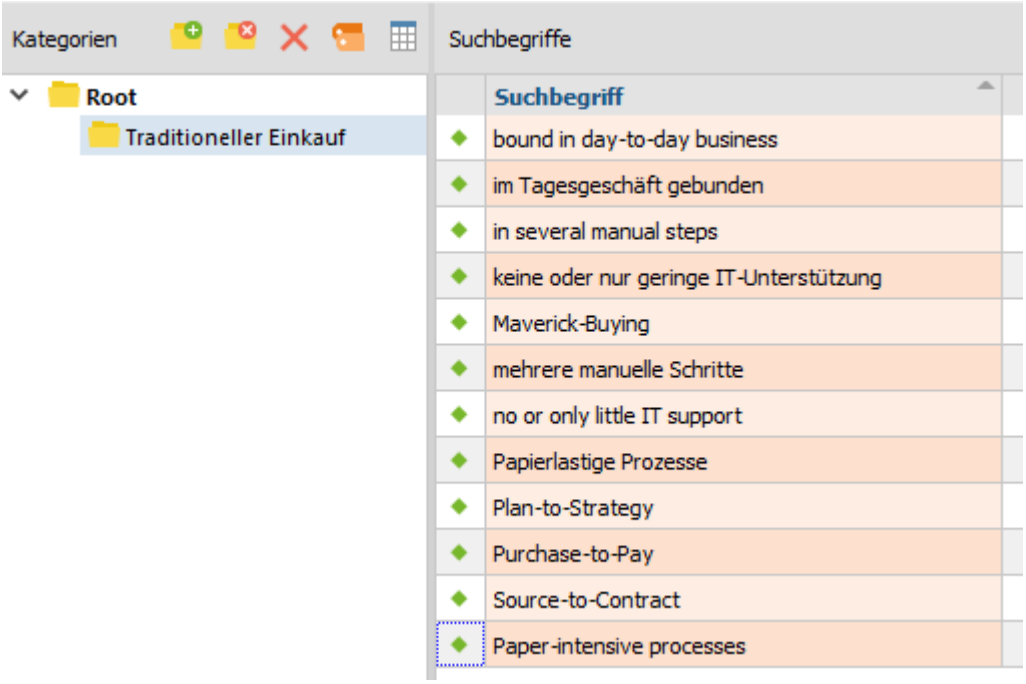
am Beispiel der deutschen Automobilindustrie“, die jedoch die Überlegungen von Kleemann und Glas aufgreifen und auf deren Werk verweisen. In dem beschriebenen Reifegradmodell des Einkauf 4.0 wird die Betrachtung vom traditionellen Einkauf (Stufe 1), der keine oder nur geringe IT-Unterstützung nutzt, hin zu Stufe 5, dem Einkauf 4.0 mit vollumfänglicher Nutzung echtzeitbasierter Datenkommunikation, totaler Vernetzung und intelligenter Systeme (Kleemann; Glas 2017a, S. 35), beschrieben. Hier zeigt sich, dass das Fehlen einer klaren Definition von Einkauf 4.0 zu Schwierigkeiten führt. Das Reifegradmodell impliziert, dass mittels Einführung der echtzeitbasierten Datenkommunikation, totaler Vernetzung und intelligenter Systeme die Stufe des Einkauf 4.0 erfüllt ist. Sie beschreiben, dass entsprechende Einkauf 4.0-Software und entsprechende Standards bisher noch fehlen, stellen aber mit den Fragen zur Reifegradbestimmung die Aspekte Vernetzung, Lieferantenbeziehung, Aufgaben der Einkäufer/-innen, Organisationform, Autonome Prozesse, Warengruppen- und Digitalisierungsstrategie und die Unternehmens-IT in den Fokus. (Vgl. Kleemann; Glas 2017a, S. 35–39) Unklar ist nun jedoch, ob der Einkauf 4.0 ein Reifegrad der Digitalisierung einer Organisation ist oder ein Konzept, das sich aus den Anforderungen der Industrie 4.0 ergibt.

Obwohl die Datensicherheit im Bereich des Einkaufs eine grundlegende Fragestellung zu sein scheint, wird der Thematik in der Literatur wenig Beachtung geschenkt (vgl. Darstellung 31). Lediglich 12 Textstellen lassen sich mit dieser Kategorie kodieren. Der wahrscheinlichste Grund dafür ist, dass Datensicherheit für den Einkauf zwar relevant ist, aber nicht in den Zuständigkeitsbereich der Einkaufsabteilung fällt. Mit Datenschutz und -sicherheit setzt sich üblicherweise die IT-Abteilung eines Unternehmens auseinander. Dennoch wird deutlich, dass der Einkauf dieses Thema im Blick haben muss, um überhaupt die Voraussetzungen zu haben, geeignete Kooperationen mit Lieferanten einzugehen. In „Einführungsstrategien für die Digitalisierung im Einkauf“ beschreiben Held und Koch, dass die speziellen Bedenken im Hinblick auf „Data Ownership“ und „Know-How-Schutz“ zentrale Herausforderungen der Einführung des Einkauf 4.0 sind. (Vgl. Held; Koch 2019, S. 510)

4.5 Vergleich der Literatur

Um festzustellen, ob sich die gefundenen Merkmale tatsächlich nur dem Einkauf 4.0 oder auch der Digitalisierung im Einkauf und/oder dem E-Procurement zuordnen lassen, wurden die beschrieben Kategorien, aus Kapitel 4.4, in allen Werken verglichen. Im Gegensatz zur bisher durchgeführten qualitativen Inhaltsanalyse wurde hierfür die Methode der quantitativen Inhaltsanalyse genutzt. Dazu wurde – wie in Kapitel 3.4 beschrieben – ein Diktionär erstellt und eine maschinelle Kodierung durchgeführt. Berücksichtigung fanden 56 deutsche und 28 englische Publikationen (vgl. Kapitel 4.1). Das Diktionär wurde dabei in die bereits aufgeführten Kategorien aus Kapitel 4.4 gegliedert und wesentlichen Wörtern und Wortbestandteilen, die die jeweilige Kategorie repräsentieren, wurden zugeordnet. Dabei wurden die Wörter und Wortbestandteile in deutscher und englischer Sprache aufgelistet, um sicherzustellen, dass diese in allen Werken gefunden werden können. Als Wörter und

Wortbestandteile wurden zentral jene gewählt, die in Darstellung 30 ersichtlich sind. Darstellung 32 zeigt dies beispielhaft für die Kategorie des „traditionellen Einkaufs“.



Darstellung 32: Aufbau Diktionär für die Kategorie "traditioneller Einkauf"
Quelle: Eigene Darstellung mittels MAXQDA

Zur Betrachtung ist zu bemerken, dass so lediglich die konkret aufgeführten Wörter und Wortbestandteile in den Texten gesucht und kodiert werden, wie sie in Darstellung 32 aufgeführt sind. Bei der Analyse der Texte würde somit nur dann kodiert, wenn konkret die Worte „Papierintensive Prozesse“ bzw. „Papierlastige Prozesse“ gewählt werden. Spricht ein/-e Autor/-in hingegen von „Prozessen, die papierintensiv sind“ wird die Textstelle nicht kodiert. Des Weiteren werden im Gegensatz zur qualitativen Analyse auch keine Interpretationen kodiert. Wird beispielsweise der Prozess „Source-to-Contract“ beschrieben mit „Prozessschritte der Planung der Bezugsquellen und Ausschreibung sowie des Vertragsmanagements“ (Held; Koch 2019, S. 500) wird auch diese Textstelle nicht kodiert, da der Wortlaut „Source-to-Contract“ nicht gefunden wird. Die Wörter und Wortbestandteile, die für die einzelnen Kategorien gewählt wurden, sind im Anhang ersichtlich. Für die Kodierung wurden alle Publikationen miteinbezogen, ungeachtet der bereits durchgeführten qualitativen Inhaltsanalyse, um ein möglichst gleichartiges Bild über alle Texte zu erhalten. Werden die kodierten Stellen der qualitativen Analyse (Darstellung 22; Darstellung 23; Darstellung 31) mit der Darstellung 33, in der die quantitativen Ergebnisse dargestellt sind, verglichen, zeigen sich deutliche Unterschiede. In der qualitativen Inhaltsanalyse wurden insgesamt 1.025 Textstellen in den Publikationen zum Thema Einkauf 4.0 kodiert, dagegen sind es bei der quantitativen Inhaltsanalyse 4.329 Textstellen. Grund dafür ist, dass die Wörter und Wortbestandteile einzeln gezählt werden und somit jede einzelne Erwähnung relevant ist. Hingegen wurden bei der qualitativen Analyse ganze Absätze mit einer Kodierung versehen.

Als Beispiel ist hier ein Abschnitt aufgeführt:

> *Die konkrete Rolle von " Big Data Analytics" im Einkauf bleibt dabei allzu oft unklar. Nicht jede System-Auswertung ist gleichzeitig Big Data, nicht jede datengetriebene Erkenntnis ist Ergebnis von " Analytics" - so stellt sich zunächst die Frage nach den konzeptionellen Grundlagen. Zur Definition von " Big Data Analytics" werden typischerweise drei bis vier Charakteristika für die strategische Analyse und Nutzung großer Datenmengen angeführt. (Kleemann; Glas 2018a, S. 18)*

Während dieser Absatz in der qualitativen Analyse maximal 1 Kodierung erhalten würde, werden alle Textstellen, die in der quantitativen Inhaltsanalyse zu einem Treffer führen, kodiert. Im Beispiel sind dies 5 Kodierungen.

Die Auswertung aller Texte zu den Themen Einkauf 4.0, E-Procurement und Digitalisierung im Einkauf in englischer und deutscher Sprache zeigt die Darstellung 33. Ersichtlich ist, dass die englisch- und deutschsprachigen Werke sich nicht 1:1 miteinander vergleichen lassen. Es gibt deutliche Unterschiede in den Werken über alle Kategorien hinweg. Im Gegensatz zur Auswertung in Kapitel 4.3 und 4.4 bezieht sich die Symbolgröße der Darstellung 33 nicht auf die Spalten, sondern auf die Zeilen. Somit wird ersichtlich, welche Kategorie häufiger in den einzelnen Themengebieten vorkommen.

Darstellung 33: Quervergleich der Kategorien

Quelle: Eigene Darstellung mittels MAXQDA

Das Ergebnis ist aus verschiedenen Gründen überraschend. So sind Wörter und Wortkombinationen, die sich dem traditionellen Einkauf und der Digitalisierung im Einkauf zuschreiben lassen, am häufigsten in den deutschsprachigen Dokumenten zum Thema Einkauf 4.0 zu finden. Obwohl es naheliegender wäre, dass die Wörter und Wortkombinationen in den Publikationen zur Digitalisierung im Einkauf und dem englischsprachige äquivalent Digitalisation in Procurement häufiger auftauchen, lassen sich lediglich 16 von 80 Textstellen den naheliegenden Bereichen zuordnen. 6 Textstellen davon sind in den deutschsprachigen Werken und 10 in den englischsprachigen Werken aufzufinden. Die restlichen 64 Stellen lassen sich den Texten zum Einkauf 4.0 zuordnen.

Weniger überraschend ist die Tatsache, dass die traditionellen Systeme und das E-Procurement vor allem in Werken auftauchen, die direkt das „E-Procurement“ thematisieren. Wie bereits in Kapitel 4.3.5 erwähnt, findet sich das Thema E-Procurement auch in Publikationen zum Einkauf 4.0 wieder. Jedoch wird im Quervergleich deutlich, dass es kein zentrales Thema ist. Hingegen zeigt sich im Vergleich der Texte, dass die Prozessautomatisierung am stärksten in deutsch- und englischsprachigen Werken zum Einkauf 4.0 thematisiert wird. 333 von 574 Wörtern und Wortkombinationen lassen sich Werken zu Procurement 4.0 und Einkauf 4.0 zuordnen, obwohl bewusst Wortkombinationen wie „Automatisierungsgrad“ und „erhöhter Automatisierungsgrad“ nicht geprüft wurden.

Wörter und Wortkombinationen aus dem Bereich Digitalisierung sind das am zweithäufigsten genannte Merkmal der Auswertung. Dessen Kodierungen finden sich am häufigsten in den deutschsprachigen Werken zum Einkauf 4.0. 1.567 Stellen lassen sich mit dem entsprechenden Code „Digitalisierung“ versehen. Weniger häufig sind diese Wörter in den Werken zur Digitalisation in Procurement (989 Kodierungen) und Digitalisierung im Einkauf (983 Kodierungen) aufzufinden. Erst dann folgt das englische äquivalent Procurement 4.0 in den deutsch- und englischsprachigen Werken zum E-Procurement. Speziell beim Begriff „Digitalisierung“ und seinen Unterkategorien zeigen sich große Unterschiede in den Werken zum Einkauf 4.0 bzw. zum Procurement 4.0. Während im Procurement 4.0 der Fokus eher auf der digitalen Transformation liegt, beschreibt der Einkauf 4.0 mehr die generelle Digitalisierung und die Vernetzung.

Auch die Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0 lassen sich nicht eindeutig dem Procurement 4.0 und dem Einkauf 4.0 zuordnen. Sowohl die Digitalisierung im Einkauf und das E-Procurement beinhalten verschiedene Schlüsselkomponenten und die Autoren/-innen diskutieren in ihren Werken verschiedene Themen die sich entsprechend kodieren lassen. Die Stufe 3 der Industrie 4.0 mit dessen Unterkategorien lässt sich relativ eindeutig dem Einkauf 4.0 und dem Procurement 4.0 zuordnen. Lediglich das Thema der neuen Unternehmensvision ist auch im Bereich des englischsprachigen E-Procurement auffindbar. Auffällig ist, dass in allen Werken die Stufe 2 CPPS und deren Unterkategorien wenig bis keine Relevanz haben. Wie bereits in Kapitel 4.3.2 beschrieben, ist dies jedoch eine Sicht, die in Bezug auf den Einkauf 4.0 nicht fehlen dürfte. Die Stufe 1 CPS der Schlüsselmerkmale der Industrie 4.0 zeigt keine klare Zuordnung. Insgesamt wurden 5.634 Merkmale aufgefunden, die sich dieser Stufe zuordnen lassen. Die Erwähnung von CPS, Ubiquitous Computing und Cloud Computing lässt sich am häufigsten im Bereich des Procurement 4.0 auffinden, hingegen sind Wörter und Wortkombinationen aus dem Bereich IoTS am häufigsten im Bereich den Einkauf 4.0 zu finden. Die Bereitstellung der IT Ressourcen findet insgesamt wenig Beachtung mit insgesamt lediglich 14 kodierten Textstellen, von denen der größte Teil im

Bereich des englischen E-Procurement liegt. Das Thema, das insgesamt am häufigsten von allen kodiert werden konnte, sind die Big Data- und Analytics Dienste. 5.242 von 18.541 kodierten Textstellen lassen sich alleine dieser Kategorie zuordnen. Es zeigt sich, dass alle Werke dieses Thema aufgreifen und es im Bereich des Digitalisation in Procurement mit 1.712 kodierten Stellen am meisten genannt wird. Dabei steht der Einkauf 4.0 mit 887 Stellen, die sich entsprechend kodieren lassen, zwar an zweiter Stelle, zugleich wird jedoch deutlich, dass es kein eindeutiges Merkmal für den Einkauf 4.0 ist, da dieses Merkmal sich häufiger in Werken unter einem anderen Titel auffinden lässt und somit nicht nur dem Einkauf 4.0 zugeschrieben werden kann.

Werden die möglichen Merkmale des Einkauf 4.0 betrachtet, zeigt sich, dass diese nach der Analyse recht eindeutig bestimmt werden können. Die Veränderungen der internen und externen Beziehungen spielen zwar auch im Bereich Digitalisation in Procurement eine Rolle, werden aber häufiger in Bezug auf den Einkauf 4.0 erwähnt. Außerdem zeigt sich insbesondere im deutschsprachigen Vergleich, dass den neuen Beziehungen hauptsächlich im Einkauf 4.0 Beachtung geschenkt wird. Auch die neuen Organisationsformen können dem Thema zugeschrieben werden, jedoch thematisieren die Autoren/-innen das dafür notwendige Change-Management deutlich seltener. Auch die Einführung von autonomen Prozessen taucht in deutsch- und englischsprachigen Texten zu Einkauf 4.0 und Procurement 4.0 am häufigsten auf, findet aber ansonsten im deutschsprachigen Bereich sonst wenig Aufmerksamkeit. Eine Anpassung der Aufgaben wird im Bereich des E-Procurement überhaupt nicht erwähnt und kommt in den deutsch- und englischsprachigen Werken zur Digitalisierung im Einkauf kaum vor. Es zeigt sich jedoch, dass die Anpassung der Kompetenzen von Einkäufer/-innen im englischsprachigen Raum weit mehr Aufmerksamkeit bekommt als im deutschsprachigen Raum. Es ist daher als Merkmal für Einkauf 4.0 auszuschließen. Die Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs, die veränderte Bewertung von Lieferanten, die Betrachtung des Reifegrades und die Datensicherheit sind wiederum alles Merkmale, die sich dem Einkauf 4.0 zuschreiben lassen.

4.5.1 Umfangsdefinition Einkauf 4.0

Um die Merkmale des Einkauf 4.0 festzulegen, wurde zusätzlich zur quantitativen Auswertung der Häufigkeiten eine Betrachtung der Themen in Relation zum Gesamtumfang der Werke durchgeführt. Um die Sichtbarkeit sicherzustellen, wurden die verschiedenen Merkmale in zwei Darstellungen dargestellt.

Dokumentgruppe	Wörter	Traditioneller Einkauf	Probleme des traditionellen Einkauf	Digitalisierung im Einkauf	Traditionelle Systeme	E-Procurement	E-Sourcing	E-Ordering	Prozess-automatisierung	Kosten-Verbesserung	Digitalisierung	Digitale Transformation	Vernetzung	Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0	Stufe 3 Industrie 4.0	Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Neue Unternehmensvision	Strategieanpassung	Stufe 2: CPPS	MMI	M2M-Kommunikation
E-Procurement	80545	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.8%	0.2%	0.6%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
E-Procurement (Eng.)	98815	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Digitalisation in Procurement	89127	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	1.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Digitalisierung im Einkauf	95362	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%	1.0%	0.1%	0.1%	0.0%	1.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Einkauf 4.0	90548	0.01%	0.00%	0.07%	0.16%	0.07%	0.11%	0.04%	0.23%	0.00%	1.73%	0.06%	0.18%	0.00%	0.32%	0.02%	0.06%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%
Procurement 4.0	103326	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.4%	0.1%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Darstellung 34: Kategorien in Relation zum Gesamtumfang der Werke - Teil 1

Quelle: Eigene Darstellung

Dokumentgruppe	Wörter	Stufe 1: CPS	IoTS	Ubiquitous Computing	Mirkoelektronik und Sensorik	Intelligente Produkte	Intelligente Maschinen	Intelligente Produktionsmittel	Cloud Computing	Bereitstellung von IT Ressourcen	Big Data- und Analytics-Dienste	Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0	Neue (interne und externe) Beziehungen	Neue Organisationsformen im Einkauf	Change Management	Autonomer Einkauf	Aufgabenanpassung	Notwendige Kompetenzen	Veränderung der strategischen Ausrichtung des	Veränderte Bewertung	Reifegrad	Datensicherheit
E-Procurement	80545	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
E-Procurement (Eng.)	98815	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Digitalisation in Procurement	89127	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.9%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Digitalisierung im Einkauf	95362	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.8%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Einkauf 4.0	90548	0.00%	0.01%	0.01%	0.02%	0.00%	0.01%	0.00%	0.03%	0.00%	0.98%	0.00%	0.27%	0.05%	0.00%	0.12%	0.02%	0.03%	0.02%	0.03%	0.12%	0.01%
Procurement 4.0	103326	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.7%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Darstellung 35: Kategorien in Relation zum Gesamtumfang der Werke - Teil 2

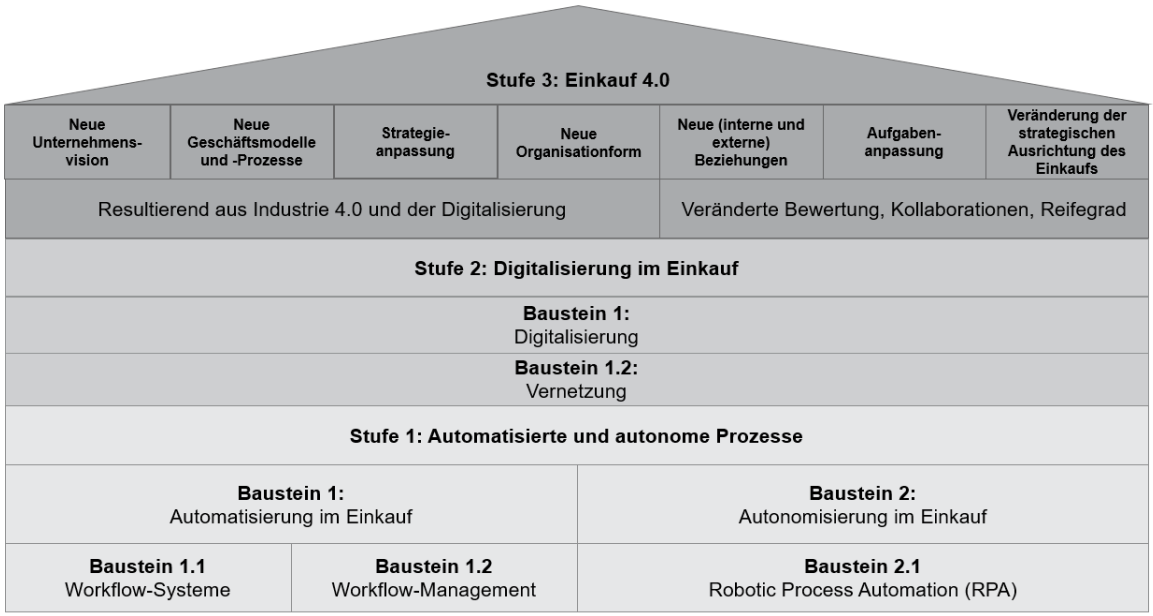
Quelle: Eigene Darstellung

Die Auswertung in Darstellung 34 und Darstellung 35 zeigt, dass sich in Relation zu dem Gesamtumfang der Werke 21 Merkmale dem Einkauf 4.0 zuordnen lassen (gelb dargestellt in der dickeren Umrahmung). Ausgeschlossen aus der Betrachtung wurden jedoch alle Merkmale, die unter einem Prozentsatz von 0.02 % Anteil der Nennungen lagen.

Basierend auf der Analyse und dem Abgleich der Themen lässt sich für Einkauf 4.0 folgende Umfangsdefinition formulieren:

Einkauf 4.0 = Digitalisierung, neue (interne und externe) Beziehungen, Prozessautomatisierung, Vernetzung, Autonomie im Einkauf, Reifegrad, Digitalisierung im Einkauf, neue Unternehmensvision, neue Organisationsformen im Einkauf, veränderte Bewertung, Veränderung der strategischen Ausrichtung im Einkauf, neue Geschäftsmodelle, Aufgaben- und Strategieanpassung.

Zu beachten ist, dass die erstellte Umfangsdefinition auf den der in Kapitel 2.1, 2.2, 0 und 2.4 vorangegangen Überlegungen und Definitionen basiert. Auf Basis der Literaturauswertung und der daraus resultierenden Umfangsdefinition lassen sich Komponenten für den Einkauf 4.0 festlegen, die in Darstellung 36 ersichtlich sind.



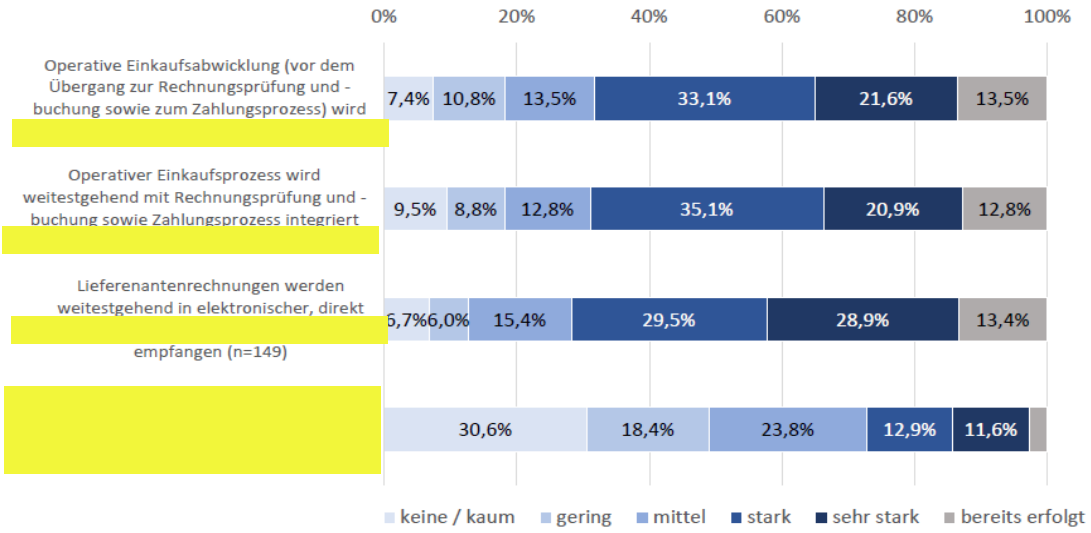
Darstellung 36: Komponenten des Einkauf 4.0

Quelle: Eigene Darstellung

4.5.2 Umsetzung der Merkmale des Einkauf 4.0 in der Praxis

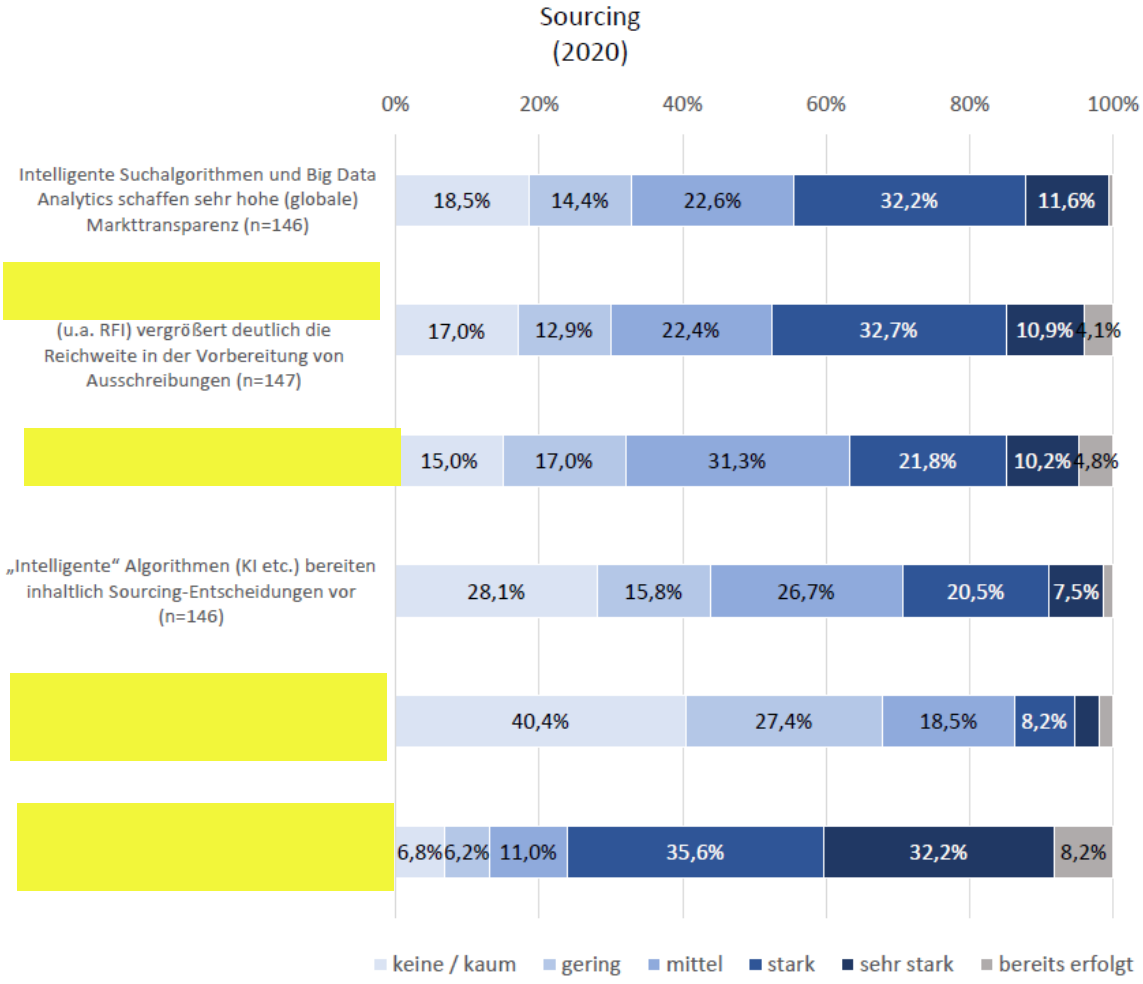
Für die Betrachtung der aktuellen Trends im Einkauf wurde die 2020 veröffentlichte Studie „BME-Barometer Elektronische Beschaffung“ gewählt (Bogaschewsky; Müller 2020), da sie den aktuellen Stand der elektronischen Beschaffung im deutschsprachigen Raum zeigt. Wie in Kapitel 4.1 beschrieben, ist das Thema Einkauf 4.0 ein Thema, das vor allem in Deutschland und somit im deutschsprachigen Raum diskutiert wird. Der Abgleich wird daher mit der aktuellen Studie durchgeführt.

Die Studie des „BME-Barometer Elektronische Beschaffung“ beschreibt, welche Auswirkungen die Digitalisierung auf strategische und operative Einkaufsprozesse hat und welche Technologien dabei als relevant in der Praxis erachtet werden. Für die Untersuchung wurden 168 Verantwortliche aus Beschaffungsabteilungen der Industrie und dem Dienstleistungssektor nach ihrer Einschätzung befragt. (Vgl. Bogaschewsky; Müller 2020, S. 4) Die Studie gliedert sich in 3 Teilbereiche: Der erste (Teil A) befasst sich mit dem Stand und Ausblick der elektronischen Beschaffung. Darin wird beschrieben, in welchen Teilprozessen der Beschaffung die Notwendigkeit des Einsatzes von sog. „E-Tools“ aus dem Bereich des E-Procurement von den Vertretern/-innen der Praxis gesehen wird. Da das E-Procurement für den Einkauf 4.0 keine hohe Relevanz hat, wird auf diesen Teil der Studie nicht näher eingegangen. Der zweite Teil der Studie (Teil B) beschäftigt sich mit der Digitalisierung und der Zukunft des Einkaufs. Darin werden operative und strategische Einkaufsprozesse unterschieden. Im operativen Bereich zeigt sich, dass eine Automatisierung weit häufiger angestrebt wird als eine Autonomisierung mittels RPA (vgl. Darstellung 37). Basierend auf dem Vergleich der Literatur in Kapitel 4.5 müssen jedoch Automatisierung und Autonomisierung dem Einkauf 4.0 zugeordnet werden. Es zeigt sich, dass dieser Aspekt des Einkauf 4.0 in der Praxis relevant ist und die Umsetzung teilweise bereits durchgeführt wurde. Obwohl nur ein Viertel der Befragten RPA als relevante Integration sieht und nahezu die Hälfte dies als Technologie mit geringer Bedeutung bewertet, ist die Frage in der Erhebung im Jahr 2020 zum ersten Mal überhaupt gestellt worden; in der Vorgängerstudie 2019 fand sie noch keine Beachtung. (Vgl. Bogaschewsky; Müller 2020, S. 25)



Darstellung 37: Änderungen in strategischen und operativen Einkaufsprozessen
Quelle: (Bogaschewsky; Müller 2020, S. 23)

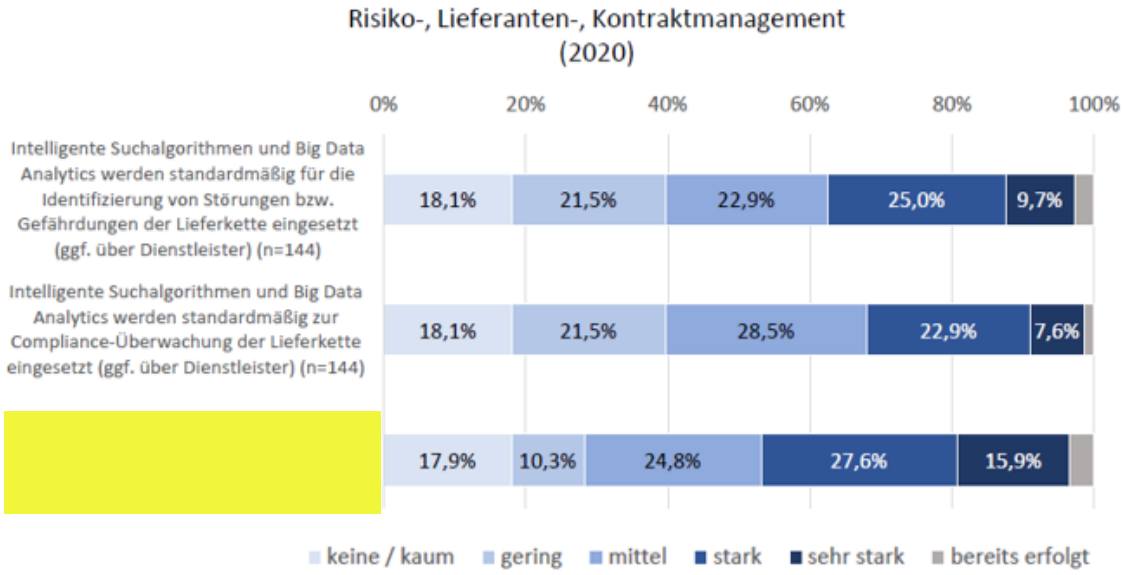
Im Hinblick auf die strategischen Einkaufsprozesse wurde die Frage gestellt, für welche Aspekte Änderungen in der Organisation bzw. Durchführung gesehen werden und wie intensiv diese Veränderung stattfinden wird. Die Ergebnisse, dargestellt in Darstellung 38, zeigen dass speziell intelligente Suchalgorithmen und Big Data- und Analytics-Dienste einen großen Einfluss auf den strategischen Einkauf haben werden. Das Ergebnis repräsentiert sich auch in allen Bereichen der Fachliteratur, wie in Kapitel 4.5 beschrieben; es ist jedoch kein zentraler Aspekt des Einkauf 4.0. Werden die Aspekte betrachtet, die für den Begriff „Einkauf 4.0“ relevant sind, finden sich in dieser Auswertung die Automatisierung wieder, außerdem die neue Art der Beziehungen, die Aufgabenanpassung der Einkäufer/-innen sowie die Veränderungen der strategischen Ausrichtung des Einkaufs. Die Frage nach der systemgestützten Kontaktaufnahme, die in der Studie 2020 erstmals gestellt wurde, sehen 43,6 % der befragten Personen als starkes bzw. sehr stark relevantes Merkmal für die Zukunft. Es zeigt sich, dass sich die Art, wie Lieferanten angesprochen werden, in der Zukunft verändern wird, was entsprechend Einfluss auf die Beziehung zu Lieferanten hat. Auch die Automatisierung der Ausschreibung wird in der Praxis bereits umgesetzt oder zumindest erwartet. Lediglich automatisierte Verhandlungsagenten, die autonom Verhandlungskontrakte erstellen, scheinen in der Praxis irrelevant und werden auch für die Zukunft mit geringem Umfang erwartet. (Vgl. Bogaschewsky; Müller 2020, S. 28–29)



Darstellung 38: Änderungen in strategischen Einkaufsprozessen

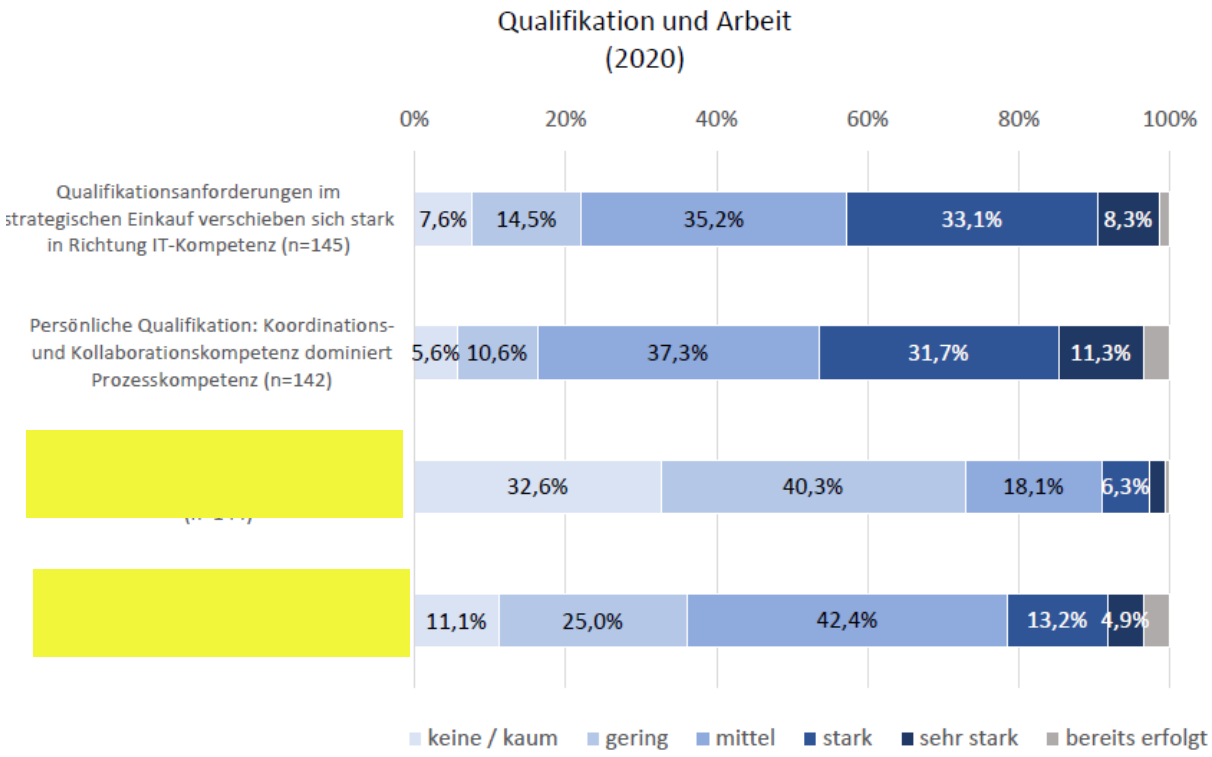
Quelle: (Bogaschewsky; Müller 2020, S. 28)

Ein Teilbereich des strategischen Einkaufs ist das Risiko-, Lieferanten- und Kontraktmanagement. Die gestellten Fragen beziehen sich auf die Technologien, die im Umgang mit Lieferanten eingesetzt werden. Lediglich die automatische Lieferantenauswertung fällt in den Umfangsdefinition des Einkauf 4.0 und findet sich im Aspekt „Automatisierung“ wieder (vgl. Darstellung 39). Eine veränderte Lieferantenbewertung und eine neue Art der Beziehung zu Lieferanten kann aus der Auswertung nicht herausgelesen werden.



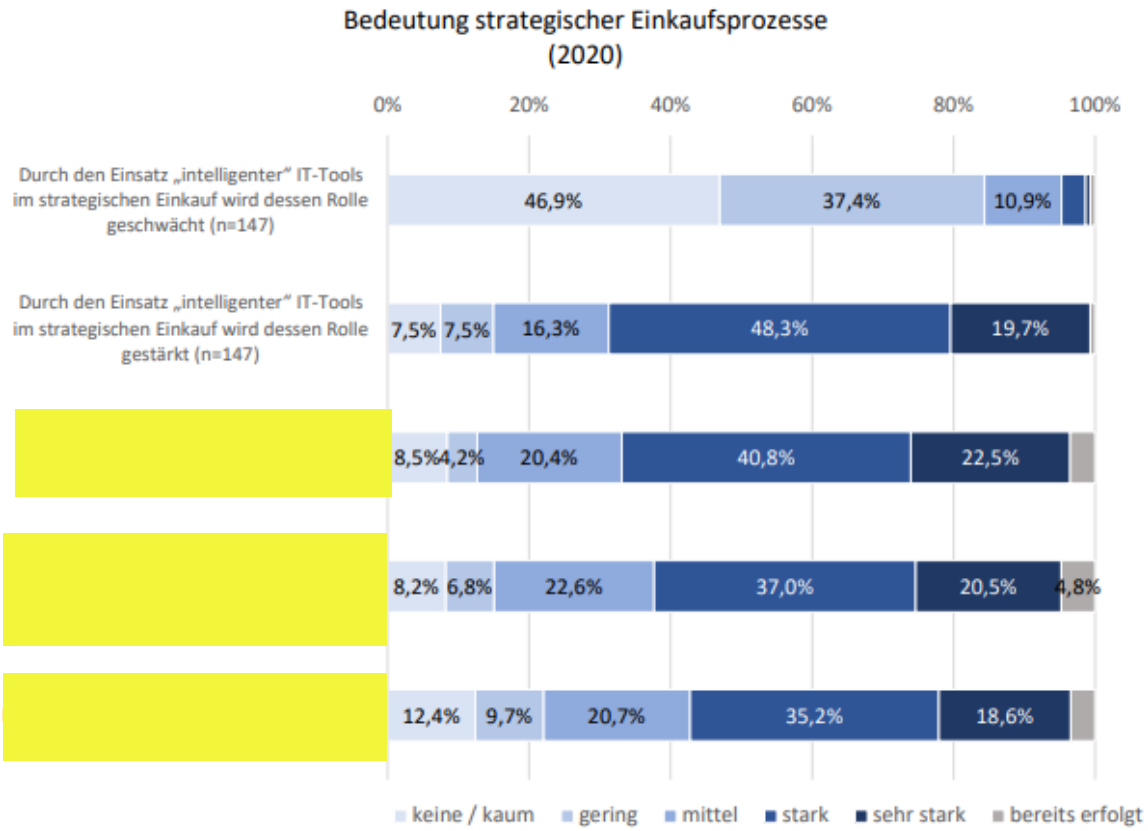
Darstellung 39: Änderungen im Bereich Risiko-, Lieferanten-, Kontraktmanagement
Quelle: (Vgl. Bogaschewsky; Müller 2020, S. 30)

Ein weiterer Aspekt, der in der Studie betrachtet wurde, ist die Veränderung der Arbeit von Einkäufern/-innen und deren Qualifikation. Die Frage nach der Änderung spiegelt den Aspekt der „Aufgabenanpassung der Einkäufer/-innen“ als Element des Einkauf 4.0 wieder. Die Auswertung (vgl. Darstellung 40) zeigt, dass die Ersteller der Befragung eine Anpassung der Aufgaben im Einkauf erwarten. Dagegen zeigt die Beantwortung der Fragen, dass der wesentlich relevantere Aspekt, die neuen notwendigen Kompetenzen der Einkäufer/-innen sind. Wie in Kapitel 4.5 dargelegt, ist dies jedoch kein Merkmal des Einkauf 4.0



Darstellung 40: Änderungen in Qualifikation und Arbeit im strategischen Einkauf
Quelle: (Bogaschewsky; Müller 2020, S. 32)

Der letzte Teil des Teil B der Befragung des „BME-Barometer Elektronische Beschaffung“ 2020 widmet sich der Frage der Bedeutung der strategischen Einkaufsprozesse.

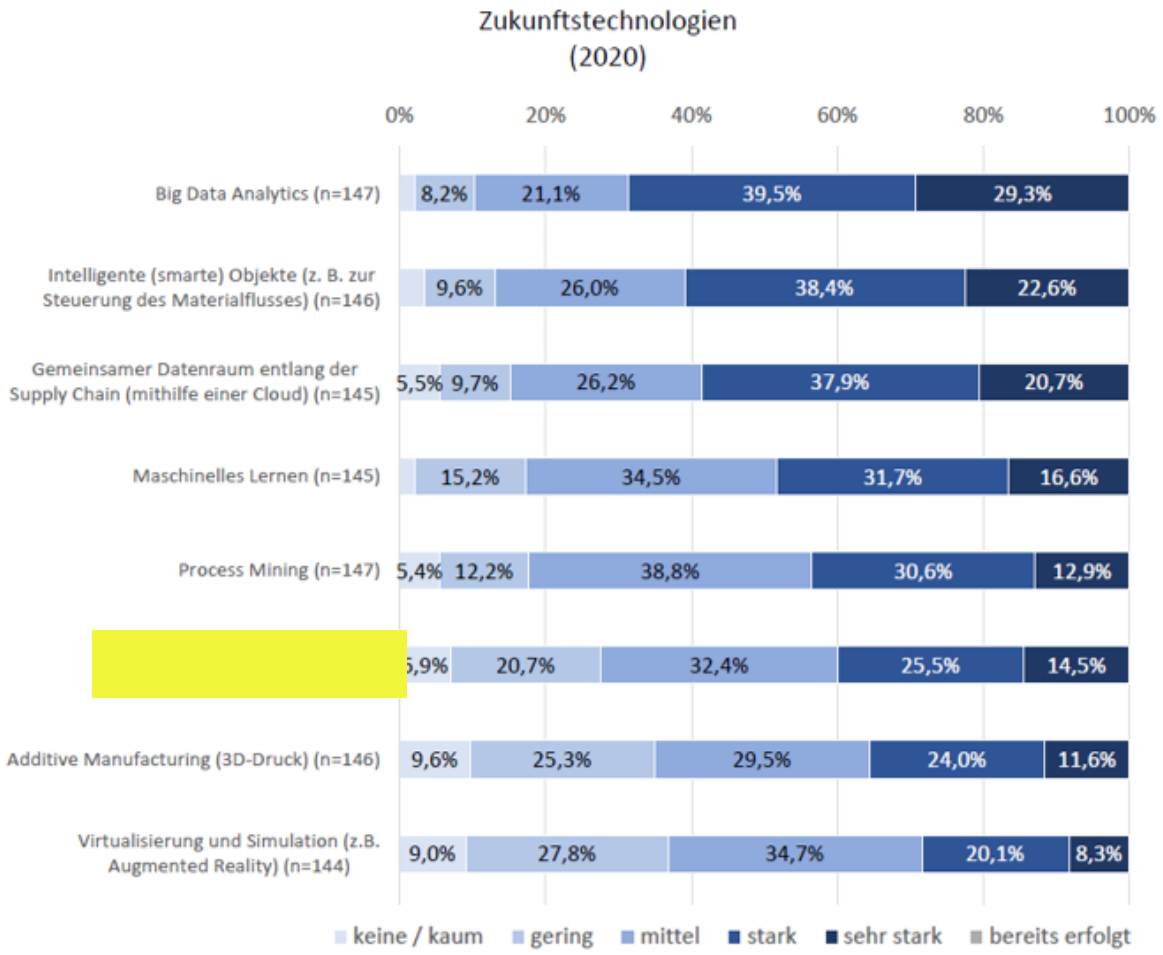


Darstellung 41: Bedeutung strategischer Einkaufsprozesse

Quelle: (Bogaschewsky; Müller 2020, S. 34)

Insbesondere die Elemente „Neue Art der Beziehungen und Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs“ des Einkauf 4.0 spiegeln sich in dieser Auswertung (vgl. Darstellung 41) wieder. Diese Aspekte werden in der Praxis als durchaus relevant betrachtet; es wird erwartet, dass sie in der Zukunft an Bedeutung gewinnen.

Der dritte Teil der Befragung (C) widmet sich der Frage nach den erwarteten Zukunftstechnologien im Einkauf. Darstellung 42 zeigt die zur Bewertung gestellten Technologien und deren Relevanz in der Praxis. Lediglich das RPA kann dem Einkauf 4.0 zugeordnet werden; es wird in der Praxis von 40% der befragten Personen als relevante Zukunftstechnologie bewertet. Für intelligente Objekte, Cloud und maschinelles Lernen ist jedoch der Vergleich der Relevanz interessant, die die Forschungsliteratur und die Praxisperspektive jeweils ausweisen. Der Abgleich der Darstellung 33 mit Darstellung 42 illustriert, dass hier unterschiedliche Meinungen existieren: Während die Praxis intelligente Objekte, Cloud und maschinelles Lernen als durchaus relevant empfindet, spielen diese Technologien in der Literatur kaum eine Rolle.



Darstellung 42: Zukunftstechnologien im Einkauf
Quelle: (Vgl. Bogaschewsky; Müller 2020, S. 37)

Werden die Merkmale, die in der Umfangsdefinition für Einkauf 4.0 enthalten sind, mit den Trends, die aktuell in der Praxis im Einkauf umgesetzt werden, verglichen, zeigt sich, dass nur einzelne Aspekte in der Praxis tatsächlich relevant sind. In der Befragung wurden die Aspekte Automatisierung und Autonomie im Einkauf, neue (interne und externe) Beziehungen, die Aufgabenanpassung der Einkäufer/-innen und Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs berücksichtigt. Es zeigen aber deutliche Unterschiede in der Relevanz. So gilt die Automatisierung etwa als deutlich relevanter als die Autonomisierung. Auch die neue Art der Beziehung zu Lieferanten wird in der Praxis als durchaus wichtig anerkannt. Die Veränderung der Aufgaben und strategischen Ausrichtung werden zwar erwähnt, scheinen in der Praxis jedoch keine große Rolle zu spielen. Die Merkmale Digitalisierung, Vernetzung, Reifegrad, neue Unternehmensvision, neue Organisationform im Einkauf, veränderte Bewertung der Lieferanten, neue Geschäftsmodelle und -prozesse und Strategieanpassung lassen sich nicht explizit in der Befragung wiederfinden. Daher kann keine Aussage über deren Relevanz in der Praxis getroffen werden.

4.6 Kritik und Ausblick

Wie in den nicht-Zielen und Limitation der Arbeit in Kapitel 1.2.1 beschrieben, beschränkt sich die Auswertung der Literatur auf Sekundärquellen. Sie wurden aufgrund auf ihres Titels bzw. ihrer inhaltlicher Schwerpunktsetzung in der Auseinandersetzung mit einem der Themen Einkauf 4.0, Digitalisierung im Einkauf und E-Procurement ausgewählt. In der Auswertung wurden bewusst nur die Themen „Digitalisierung im Einkauf“ und „E-Procurement“ in deutscher und englischer Sprache zur Abgrenzung aufgenommen, da diese Themen wiederkehrendend von den Autoren/-innen von Publikationen zum Thema Einkauf 4.0 aufgegriffen werden. Dabei zeigte sich, dass die verschiedenen Autoren/-innen den Einfluss des E-Procurement auf den Einkauf 4.0 unterschiedlich bewerten: Einerseits pochen sie darauf, dass Einkauf 4.0 nicht mit E-Procurement verglichen werden kann, andererseits wird angesprochen, dass das E-Procurement relevant für die Umsetzung des Einkauf 4.0 ist. Angesichts der Häufigkeit der Nennung in der Literatur zeigte sich jedoch, dass das E-Procurement kein Element des Einkauf 4.0 ist.

Generell zeigt die Auswertung, dass die Publikationen zu den Themen Einkauf 4.0, Digitalisierung im Einkauf und E-Procurement unterschiedliche inhaltliche Schwerpunkte setzen. Ihre einzige durchgängige Gemeinsamkeit ist, dass Big Data- und Analytics-Dienste in jedem Werk häufig genannt werden. Wären in der vorliegenden Untersuchung zur Abgrenzung des Begriffes „Einkauf 4.0“ anderen Themen als die Digitalisierung im Einkauf und das E-Procurement gewählt worden, könnte sich das Ergebnis durchaus ändern. Möglicherweise müssten dann andere Merkmale in die formulierte Umfangsdefinition von Einkauf 4.0 aufgenommen werden.

Die Abgrenzung zu den englischsprachigen Inhalten wurde in erster Linie deshalb einbezogen, um die Vergleichbarkeit der deutschen und englischen Begriffsverwendung zu überprüfen und mögliche Unterschiede auszuweisen. Die Auswertung in Kapitel 4.5 zeigt, dass es klare Unterschiede zwischen den Veröffentlichungen der verschiedenen Themen auf Deutsch und auf Englisch gibt. So kann der englische Begriff „Procurement 4.0“ nicht mit dem Begriff „Einkauf 4.0“ gleichgesetzt werden.

Die erstellte Umfangsdefinition des Begriffes „Einkauf 4.0“ kann kritisch gesehen werden, da viele Merkmale, die den Einkauf 4.0 definieren, sehr oberflächlich sind. So lassen sich in der Literatur etwa 1.567 Stellen mit dem Merkmal „Digitalisierung“ kodieren. Dabei ist wird vom „digitalisierten Einkauf“ (Adam; Glunz; Kost 2018, S. 70), „digitalisierten Lieferantenbewertungen“ (Brauckmann 2019a, S. 235) und „digitaler Vernetzung“ (Karl; Sucky; Klatt 2019, S. 543) gesprochen, jedoch legt kaum eine Publikation wirklich präzise dar, was die jeweiligen Autoren/-innen unter „Digitalisierung“ überhaupt verstehen und welche Aspekte im Einkauf konkret digitalisiert werden müssten, um von „Einkauf 4.0“ zu sprechen.

Ein Ansatzpunkt für weitere Forschungsarbeiten wäre es, ausgehend von der hier formulierten der Definition des Einkauf 4.0 Experteninterviews durchzuführen, um so tiefere Einblicke in den Themenbereich zu erhalten. Denkbar wäre es außerdem, auf Grundlage der gezeigten Merkmale eine Praxisstudie durchzuführen, die feststellt, welche der Kategorien in der Praxis besonders relevant sind.

5. Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Master-Thesis war es die Frage zu beantworten „*Welche Merkmale können eindeutig dem Begriff „Einkauf 4.0“ zugeordnet werden, um eine aktuell gültige Umfangsdefinition zu erstellen?“.* Zu diesem Zweck wurden zunächst theoretische Grundlagen ausgearbeitet, die Forschungsgrundlagen und –methoden aufgezeigt und eine qualitative, sowie eine quantitative Inhaltsanalyse durchgeführt.

Die theoretischen Grundlagen wurden in vier Unterkapitel unterteilt. Zunächst wurden in Kapitel 2.1 die Ausgangspunkte des traditionellen Einkaufs aufgezeigt. Es zeigt, dass der Einkauf verschiedene Aufgaben bewältigen muss, jedoch aufgrund z.B. vieler unnötiger Routinearbeiten zu wenig Zeit für Tätigkeiten mit hoher Wertschöpfung bleibt. Die beschriebenen Rahmenbedingungen führen dazu, dass in der Praxis Veränderung gewünscht wird. Kapitel 2.2 widmet sich der Digitalisierung im Allgemeinen. Zunächst wurden die Begriffe „Digitalisierung“, „Digitale Transformation“ und „Vernetzung“ definiert, um die Merkmale zu verdeutlichen, die den Grundstein für Industrie 4.0 und somit auch Einkauf 4.0 legen. Dazu zählen die Umwandlung von physischen Informationen und Daten in digitale Formate (Binär Codes), die Weiterentwicklung des technischen Fortschritts, die enge Verknüpfung von Technik und Wirtschaft, die Digitalisierung von Geschäftsprozessen und –beziehungen, sowie die digitale (computerbasiert und dann virtuelle) Datenverarbeitung. In der Beschreibung der Digitalisierung im Einkauf, in Kapitel 2.3, wurden gängige Software-Lösungen für den Einkauf vorgestellt, die unabhängig von den Entwicklungen der Industrie 4.0 entstanden sind. Die Erläuterungen in diesem Kapitel helfen den Lesern/-innen die Abgrenzung zum Einkauf 4.0 besser verstehen zu können. Abschluss der theoretischen Grundlagen bildet das Kapitel 2.4, dass sich dem Thema Industrie 4.0 widmet. Es zeigt, dass kein einheitliches Verständnis von Industrie 4.0 herrscht. Dennoch kann auf Basis der Schlüsselkomponenten, bestehend aus 3 Stufen, das Konzept der Industrie 4.0 beschrieben werden. Diese Stufen bilden zusammen mit der Digitalisierung die Basis für die Untersuchung des Begriffes Einkauf 4.0. In den theoretischen Grundlagen wurden außerdem zwei Studien (s. Kapitel 2.2.2.1 und 2.4.4) vorgestellt, zu den Hemmnissen der Umsetzung der Digitalisierung und der Bereitschaft der Umsetzung der Industrie 4.0. Die Studien zeigen, dass so vielversprechend die Digitalisierung und die Industrie 4.0 scheinen, die Umsetzung in mittelständischen, deutschen Unternehmen noch ganz am Anfang steht. Das zeigt, dass sich selbst die Grundlagen des Einkauf 4.0 noch entwickeln.

Kapitel 3 widmet sich den Forschungsgrundlagen und –methode der Arbeit. In Kapitel 3.1 werden verschiedene Definitionsarten beschrieben, um aufzuzeigen welche Möglichkeiten für die Beantwortung der Forschungsfrage zur Verfügung stehen. Kapitel 3.2 begründet die Auswahl der Umfangsdefinition, mittels Ausschlussverfahren der anderen gezeigten Definitionsarten. Im Anschluss werden in Kapitel 3.3 die Anforderungen an Definitionen dargelegt; Besonders die regelmäßige Überprüfung ist dabei für die Definition des Einkauf 4.0 relevant, da in der vorliegenden Arbeit zwar eine Umfangsdefinition präsentiert wird, das Konzept des Einkauf 4.0 jedoch noch in Entwicklung steckt. Abschließend beschreibt Kapitel 3.4 die Grundlage der qualitativen und quantitativen Inhaltsanalyse. Es zeigt die Schrittweise Vorgehensweise beider Verfahren und deren Unterschiede.

Aufbauend auf der Ausarbeitung des zweiten und dritten Hauptkapitels wurde die Auswertung in Kapitel 4 erstellt. Kapitel 4.1 zeigt, die Kriterien für die Auswahl der untersuchten Literatur. Die gewählten Publikationen für die Auswertung mussten dabei im Titel oder als inhaltlichen Schwerpunkt eines der Themen „Einkauf 4.0“, „Digitalisierung im Einkauf“ oder „E-Procurement“ haben. Dabei wurde darauf geachtet, dass in den Werken die sich nicht mit Einkauf 4.0 beschäftigen, der Begriff „Einkauf 4.0“ völlig außer Acht gelassen wurde und in keinem der Werke genannt sein durfte. Des Weiteren mussten die Publikationen den Anforderungen wissenschaftlicher Quellen genügen. Für den Einkauf 4.0 wurden 24 Werke ausgewählt, für Procurement 4.0 9 Werke, Digitalisierung im Einkauf umfasste 17 Werke in deutscher Sprache und 11 Werke in englischer Sprache und das E-Procurement 15 Abschnitte in deutscher Sprache und 7 Abschnitte in englischer Sprache. Obwohl unterschiedlich viele Werke analysiert wurden, hatten die Inhalte, die in die Analyse einbezogen wurden, einen ähnlichen Umfang.

IKapitel 4.2 zeigt die Beschreibung der Kategorienbildung, die auf den Grundlagen in Kapitel 2 erläutert, basieren. So wurden Elemente des traditionellen Einkaufs, die Schlüsselkomponenten (beschrieben in Kapitel 2.4.2) für „Industrie 4.0“ und die kennzeichnenden Merkmale im Bereich Digitalisierung (beschrieben in Kapitel 2.2) für die Erstkategorisierung gewählt. Des Weiteren wurden für die Erstkategorisierung die Merkmale der Digitalisierung im Einkauf einschließlich des E-Procurement verwendet, um eine Erst-Abgrenzung durchzuführen.

Kapitel 4.3 beschreibt die Ergebnisse nach der Durchführung der qualitativen Inhaltsanalyse. Mittels der qualitativen Inhaltsanalyse wurden die Kategorien, beschrieben in Kapitel 4.2, in der Literatur zu Einkauf 4.0 kodiert. Daraufhin wurde untersucht, wie häufig die Kategorien in den Publikationen auftaucht. Ausgehend von der Prämisse, dass je häufiger ein Merkmal genannt wurde, desto relevanter ist es für das Konzept des Einkauf 4.0, wurden die Publikationen, die sich mit Einkauf 4.0 beschäftigen untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass in der Literatur um den Einkauf 4.0 keine Einigkeit herrscht und deutliche Unterschiede erkennbar sind, bezogen auf die Relevanz der Kategorien in den 24 untersuchten Werken. In Kapitel 4.3.1 werden die Ergebnisse der ersten Stufe der Schlüsselmerkmale der Industrie 4.0 diskutiert, wobei darauf aufmerksam gemacht wurde, dass sich viele Passagen wiederholen bzw. die Autoren/-innen aufeinander referenzieren. Es zeigte sich, dass das am häufigste genannte Thema, das in den Werken diskutiert wurde, die Kategorie „Big Data- und Analytics-Dienste“ war. Des Weiteren zeigte sich, dass die zweite Stufe der Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0, die CPPS, in der Literatur zu Einkauf 4.0 kaum berücksichtigt wird, was in Kapitel 4.3.2 kritisch hinterfragt wurde. Die Auswertung der dritten Stufe der Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0 (vgl. Kapitel 4.3.3) und der Merkmale der Digitalisierung (vgl. Kapitel 4.3.4) zeigen eine höhere Relevanz als die zweite Stufe CPPS, werden insgesamt jedoch weniger häufig genannt, als die Kategorie „Big Data- und Analytics-Dienste“. Abgeleitet aus den Ergebnissen wurden neue Kategorien gebildet, die den Begriff „Einkauf 4.0“ definieren sollten.

Die neuen Kategorien, basierend auf der Auswertung in Kapitel 4.3, wurden in Kapitel 4.4 aufgezeigt. Zusätzlich wurden die neuen Kategorien wieder mittels qualitativer Inhaltsanalyse kodiert und ausgewertet, ob die Kategorien tatsächlich in den Werken, um Einkauf 4.0 auftauchen oder ob falsche Schlüsse gezogen wurden. So wurde beispielsweise die Kategorie „künstliche Intelligenz“ nach der Überprüfung als Merkmale für Einkauf 4.0 wieder verworfen.

Nach Bestimmung aller Kategorien die sich als mögliche Merkmale für das Thema Einkauf 4.0 erwiesen, wurde die Literatur verglichen mit den Themen „Digitalisierung im Einkauf“ und „E-Procurement“ in Kapitel 4.5. Um den Vergleich der Publikationen zu erstellen, wurde eine maschinell durchgeführte Kodierung und quantitative Inhaltsanalyse verwendet. Dadurch konnte ein möglichst breites Spektrum an Literatur untersucht werden. Die Ergebnisse der quantitativen Inhaltsanalyse zeigten, dass die Merkmale der Digitalisierung und der Industrie 4.0 sich in allen Werken wiederfinden. Mittels der durchgeführten Analyse wurde jedoch sichergestellt, dass die Merkmale eindeutig dem Einkauf 4.0 zugeordnet werden können und nicht gleich häufig in den anderen Themen genannt wurden. Kategorien, die in anderen Themen häufiger bzw. gleich häufig auftauchten, wurden aus der Definition um Einkauf 4.0 ausgeschlossen. Für diese Betrachtung wurden die Kategorien (Anteil Nennung) in Relation zum Gesamtumfang (Anzahl Wörter) der Publikationen gestellt. So wurde beispielsweise die Kategorie der „Big Data- und Analytics-Dienste“ als Merkmal für Einkauf 4.0 verworfen, da diese nicht eindeutig dem Einkauf 4.0 zugeordnet werden konnte. Obwohl es die am häufigste genannte Kategorie in der Erst-Auswertung war, zeigte sich im Vergleich der Literatur, dass dieses Merkmal häufiger in der englischen Literatur zur Digitalisierung im Einkauf zu finden war. Basierend auf den Anteil der Nennungen einer Kategorie im Vergleich zu der gesamten Wörterzahl, wurde die Umfangsdefinition für den Begriff Einkauf 4.0 abgleitet.

Aus der Analyse ergeben sich folgende Merkmale, die eindeutig dem Konzept des Einkauf 4.0 zugeordnet werden können: Digitalisierung, neue (interne und externe) Beziehungen, Automatisierung im Einkauf, Vernetzung, Autonomisierung im Einkauf, Reifegrad, Digitalisierung im Einkauf, neue Unternehmensvision, neue Organisationsformen im Einkauf, veränderte Bewertung, Veränderung der strategischen Ausrichtung im Einkauf, neue Geschäftsmodelle, Aufgaben- und Strategieanpassung. Diese Merkmale bilden die Bausteine des Einkauf 4.0 und beantworten somit die erste Forschungsfrage. Darstellung 36 bietet eine Möglichkeit wie die Kategorien gegliedert werden können.

Ein weiteres Ziel der Arbeit war es die Frage zu beantworten: *Werden die gefundenen Merkmale des Einkauf 4.0 in der Praxis als relevant erachtet und umgesetzt? Falls ja, welche?.* Dafür wurden die gefundenen Merkmale mit der Studie „BME-Barometer Elektronische Beschaffung 2020“ des BME e. V. verglichen. Diese Studie wurde gewählt, da sie den aktuellen Stand der elektronischen Beschaffung im deutschsprachigen Raum zeigt und von unabhängigen Forschenden erstellt wurde. Der Vergleich der Studie zeigt, dass einzelne Merkmale des Einkauf 4.0 in der Praxis umgesetzt werden, wenn diese auch nicht mit „Einkauf 4.0“ bezeichnet sind. Zu den gefundenen Merkmalen der Praxis zählen: Automatisierung und Autonomisierung im Einkauf, neue (interne und externe) Beziehungen, die Aufgabenanpassung der Einkäufer/-innen und Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs. Die Umsetzung der Merkmale, die gefunden wurden, sind jedoch unterschiedliche relevant. Über die Relevanz und den Umsetzungsstand der Kategorien, die nicht explizit in der Befragung gefunden wurden, kann keine Aussage getroffen werden.

Abschließend wurde eine Kritik, (vgl. Kapitel 4.6) zu der Definition des Einkauf 4.0 erstellt, die darauf hinweist, dass die Merkmale der Definition sehr oberflächlich sind und keine präzisen Schlüsse zulassen, welche Umsetzungen konkret erfolgen müssen, um von Einkauf 4.0 zu sprechen. Des Weiteren werden in diesem Kapitel Ansatzpunkte für neue Forschung vorgeschlagen, die eine weiterführende Definition und eine Praxisstudie auf Grundlage der gefundenen Merkmale des Einkauf 4.0 beinhalten.

Literaturverzeichnis

Adam, Dirk; Glunz, Florian; Kost, Klaus (2018): „Digitalisierung und Krise.“ In: Digitalisierung im Einkauf. Herausgegeben von Florian Schupp; Heiko Wöhner. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 63–80. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-16909-1_5 (Zugriff am: 12.05.2020).

Aichele, Christian; Schönberger, Marius (2016): „E-Procurement.“ In: E-Business: Eine Übersicht für erfolgreiches B2B und B2C. Herausgegeben von Christian Aichele; Marius Schönberger. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 53–61. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-13687-1_3 (Zugriff am: 15.05.2020).

Ancarani, Alessandro; Di Mauro, Carmela (2018): „Successful digital transformations need a focus on the individual.“ In: Digitalisierung im Einkauf. Herausgegeben von Florian Schupp; Heiko Wöhner. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 11–26. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-16909-1_2 (Zugriff am: 12.05.2020).

Aqeel, Amish; Asim, Muhammad (2019): „Factors Influencing E-Procurement Practice in Pakistan.“ In: Business Management and Strategy, 10 (2019), 2, S. 1. Online im Internet: DOI: 10.5296/bms.v10i2.15073 (Zugriff am: 15.05.2020).

Arbeitskreis Einkauf und Logistik der Schmalenbach-Gesellschaft für; Betriebswirtschaft e.V. (2018): „Digitalisierung und Vernetzung in Einkauf und Supply Chain Management.“ In: Betriebswirtschaftliche Implikationen der digitalen Transformation. Herausgegeben von Stefan Krause; Bernhard Pellens. Gabler Verlag (= ZfbF-Sonderheft), S. 105–122. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-18751-4 (Zugriff am: 15.05.2020).

Arnolds, Hans u.a. (2016): „Einsatzgebiete der IuK-Technik (E-Procurement).“ In: Materialwirtschaft und Einkauf: Grundlagen - Spezialthemen - Übungen. Herausgegeben von Hans Arnolds u.a. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 415–435. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-12628-5_15 (Zugriff am: 15.05.2020).

Arntz, Reiner; Picht, Heribert; Schmitz, Klaus-Dirk (2016): Einführung in die Terminologiearbeit. Georg Olms Verlag.

Bag, Surajit u.a. (2020): „Procurement 4.0 and its implications on business process performance in a circular economy.“ In: Resources, Conservation and Recycling, 152 (2020), S. 104502. Online im Internet: DOI: 10.1016/j.resconrec.2019.104502 (Zugriff am: 12.05.2020).

Bauernhansl, Thomas (2014): „Die Vierte Industrielle Revolution – Der Weg in ein wertschaffendes Produktionsparadigma.“ In: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung · Technologien · Migration. Herausgegeben von Thomas Bauernhansl; Michael ten Hompel; Birgit Vogel-Heuser. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 5–35. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-04682-8_1 (Zugriff am: 29.05.2020).

Baumgarth, Carsten; Koch, Jochen (2009): „Inhaltsanalyse.“ In: Empirische Mastertechniken: Eine anwendungsorientierte Einführung für die Marketing- und Managementforschung. Herausgegeben von Carsten Baumgarth; Martin Eisend; Heiner Evanschitzky. Wiesbaden: Gabler Verlag, S. 131–163. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-8349-8278-0_5 (Zugriff am: 05.07.2020).

Baun, Christian u.a. (2011): „Einleitung.“ In: Cloud Computing. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (= Informatik im Fokus), S. 1–7. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-642-18436-9_1 (Zugriff am: 27.06.2020).

Becker, Bernd (2019): „Cyber-physisches System.“ In: Mensch-Maschine-Interaktion: Handbuch zu Geschichte – Kultur – Ethik. Herausgegeben von Kevin Liggieri; Oliver Müller. Stuttgart: J.B. Metzler, S. 247–249. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-476-05604-7_38 (Zugriff am: 26.06.2020).

Becker, Wolfgang; Ulrich, Patrick; Botzkowski, Tim (2017a): „Grundlagen.“ In: Industrie 4.0 im Mittelstand: Best Practices und Implikationen für KMU. Herausgegeben von Wolfgang Becker; Patrick Ulrich; Tim Botzkowski. Wiesbaden: Springer Fachmedien (= Management und Controlling im Mittelstand), S. 7–36. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-15656-5_3 (Zugriff am: 30.06.2020).

Becker, Wolfgang; Ulrich, Patrick; Botzkowski, Tim (2017b): „Rahmenbedingungen.“ In: Industrie 4.0 im Mittelstand: Best Practices und Implikationen für KMU. Herausgegeben von Wolfgang Becker; Patrick Ulrich; Tim Botzkowski. Wiesbaden: Springer Fachmedien (= Management und Controlling im Mittelstand), S. 55–76. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-15656-5_7 (Zugriff am: 30.06.2020).

Berger, Roland (2018): „Procurement endgame. The future of procurement in times of digitalization and disruption.“ In: Focus, (2018), S. 1–11. Online im Internet: URL: https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_procurement_endgame.pdf

Bienhaus, Florian; Haddud, Abubaker (2018): „Procurement 4.0: factors influencing the digitisation of procurement and supply chains.“ In: Business Process Management Journal, 24 (2018), 4, S. 965–984. Online im Internet: DOI: 10.1108/BPMJ-06-2017-0139 (Zugriff am: 12.05.2020).

BMBF-Internetredaktion (o. J.a): FAQ über die Plattform Industrie 4.0. Online im Internet: URL: https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/DE/Plattform/FAQ/faq.html (Zugriff am: 19.06.2020).

BMBF-Internetredaktion (o. J.b): Bundesministerium für Bildung und Forschung - BMBF. Industrie 4.0 - BMBF. Online im Internet: URL: https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html (Zugriff am: 19.06.2020).

Bogaschewsky, Dr Ronald; Müller, Holger (2020): „BME-BAROMETER ‚ELEKTRONISCHE BESCHAFFUNG 2020.‘“ In: Elektronische Beschaffung, (2020), S. 38.

Bogaschewsky, Ronald (2019): „Digitalisierung in Einkauf und Supply Chain Management.“ In: Handbuch Industrie 4.0 und Digitale Transformation: Betriebswirtschaftliche, technische und rechtliche Herausforderungen. Herausgegeben von Robert Obermaier. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 139–164. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-24576-4_6 (Zugriff am: 12.05.2020).

Böhm, Markus u.a. (2018): „Erfolgswirkung und Herausforderungen digitaler Geschäftsmodellentwicklung.“ In: Digitale Transformation. Herausgegeben von Gerhard Oswald; Helmut Krcmar. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (= Informationsmanagement und digitale Transformation), S. 49–63. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-22624-4_5 (Zugriff am: 30.06.2020).

Bowersox, Donald; Closs, David; Drayer, Ralph (2005): „The Digital Transformation: Technology and Beyond.“ In: Supply Chain Management Review, 9 (2005), S. 22–29.

Brandon-Jones, Alistair (2017): „E-procurement quality from an internal customer perspective: Construct development, refinement, and replication using a mixed-methods approach.“ In: International Journal of Operations & Production Management, 37 (2017), 12, S. 1741–1772. Online im Internet: DOI: 10.1108/IJOPM-08-2016-0480 (Zugriff am: 15.05.2020).

Brauckmann, Otto (2019a): „Einkauf 4.0 – Beschaffung als Prozess.“ In: Digitale Revolution in der industriellen Fertigung – Denkansätze. Herausgegeben von Otto Brauckmann. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 229–239. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-662-58037-0_14 (Zugriff am: 12.05.2020).

Brauckmann, Otto (2019b): „Neue Wirtschaftlichkeit in der Digitalisierung.“ In: Digitale Revolution in der industriellen Fertigung – Denkansätze. Herausgegeben von Otto Brauckmann. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 113–152. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-662-58037-0_8 (Zugriff am: 12.05.2020).

Bruzzi, Silvia; Genco, Vincenzo; Balbi, Nicola (2019): „The new frontiers of procurement in the digital age. Results of an empirical survey on procurement 4.0 in Italy.“ In: Sinergie Italian Journal of Management, 37 (2019), 2, S. 93–118. Online im Internet: DOI: 10.7433/s109.2019.06 (Zugriff am: 12.05.2020).

Büsch, Mario (2019a): „Hebel: Einkaufs-IT und Tools.“ In: Fahrplan zur Transformation des Einkaufs: So erreichen Sie Spitzenleistung in der Beschaffung. Herausgegeben von Mario Büsch. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 307–322. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-25637-1_15 (Zugriff am: 12.05.2020).

Büsch, Mario (2019b): „Transformation des Einkaufs.“ In: Fahrplan zur Transformation des Einkaufs: So erreichen Sie Spitzenleistung in der Beschaffung. Herausgegeben von Mario Büsch. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 77–118. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-25637-1_6 (Zugriff am: 12.05.2020).

Centobelli, Piera; Cerchione, Roberto; Esposito, Emilio (2018): „Boundaries of digitalization – Why companies are still using e-mail and other traditional tools to manage their knowledge – and will they continue?“ In: Digitalisierung im Einkauf, (2018), S. 27–44. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-16909-1_3 (Zugriff am: 12.05.2020).

Chies, Sieglind (2016): „Definition ERP-System.“ In: Change Management bei der Einführung neuer IT-Technologien: Mitarbeiter ins Boot holen – mit angewandter Psychologie. Herausgegeben von Sieglind Chies. Wiesbaden: Springer Fachmedien (= essentials), S. 3–7. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-11635-4_2 (Zugriff am: 02.07.2020).

Cibulka, Erich (2018): „Erfolgsfaktor Unternehmenskultur – Zwei Messinstrumente zur Gestaltung einer ‚High Performance Culture‘ in der Praxis.“ In: Unternehmenskultur in der Praxis. Herausgegeben von Josef Herget; Herbert Strobl. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 157–176. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-18565-7_10 (Zugriff am: 19.07.2020).

Czichos, Horst (2008): Mechatronik: Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Online im Internet: URL: https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9480-9 (Zugriff am: 26.06.2020).

Dorschel, Joachim u.a. (2015): „Wirtschaft.“ In: Praxishandbuch Big Data. Herausgegeben von Joachim Dorschel. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 15–166. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-07289-6_2 (Zugriff am: 27.06.2020).

Drath, Dr-Ing Rainer (2014): „Industrie 4.0 – eine Einführung.“In: , S. 16–21. Online im Internet: URL: https://www.smart-production.de/open-automation/news-detailansicht/nsctrl/detail/News/industrie-40-eine-einfuehrung-2014999/np/2/ (Zugriff am: 21.06.2020).

Drewer, Petra; Schmitz, Klaus-Dirk (2017): „Praktische Terminologiearbeit.“ In: Terminologiemanagement: Grundlagen - Methoden - Werkzeuge. Herausgegeben von Petra Drewer; Klaus-Dirk Schmitz. Berlin, Heidelberg: Springer (= Kommunikation und Medienmanagement), S. 39–97. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-662-53315-4_4 (Zugriff am: 04.07.2020).

Drossel, Welf-Guntram u.a. (2018): „Cyber-Physische Systeme.“ In: Digitalisierung: Schlüsseltechnologien für Wirtschaft und Gesellschaft. Herausgegeben von Reimund Neugebauer. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 197–222. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-662-55890-4_12 (Zugriff am: 27.06.2020).

von Eiff, Wilfried (2018): „Digitalisierungsoptionen für Einkauf und Logistik. Beschaffungsmanagement 4.0.“ In: das Krankenhaus, (= Beschaffungsmanagement 4.0)(2018), 11, S. 1014–1017. Online im Internet: URL: https://www.wiso-net.de/document/KH__dk-11-2018-art-012

Elsäßer, Cornelia; Glas, Andreas H.; Eßig, Michael (2019): „Digital(ization) – A Single Construct Amidst Supply Management?“ In: Logistics Management. Herausgegeben von Christian Bierwirth; Thomas Kirschstein; Dirk Sackmann. Cham: Springer International Publishing (= Lecture Notes in Logistics), S. 3–18. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-030-29821-0_1 (Zugriff am: 17.07.2020).

Fasel, Daniel; Meier, Andreas (2016): „Was versteht man unter Big Data und NoSQL?“ In: Big Data. Herausgegeben von Daniel Fasel; Andreas Meier. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (= Edition HMD), S. 3–16. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-11589-0_1 (Zugriff am: 27.06.2020).

Gausemeier, Jürgen; Echterfeld, Julian; Amshof, Benjamin (2016): „Strategische Produkt- und Prozessplanung.“ In: Handbuch Produktentwicklung. Herausgegeben von Udo Lindemann. München: Hanser, S. 9–36.

Google LCC (o. J.): Google Trends. Google Trends - Einkauf 4.0. Online im Internet: URL: https://trends.google.com/trends/explore?date=2012-06-12%202020-07-12&q=Einkauf%204.0 (Zugriff am: 12.07.2020).

Göthlich, Stephan E. (2004): „E-Procurement: Einsatzmöglichkeiten und Grenzen.“ In: Controlling und Management, 48 (2004), 1, S. 54–60. Online im Internet: DOI: 10.1007/BF03254226 (Zugriff am: 26.07.2020).

Günther, Johann (2017): „Digitalisierung im Einkauf – technologische und organisatorische Trends.“ In: e & i Elektrotechnik und Informationstechnik, 134 (2017), 4, S. 287–289. Online im Internet: DOI: 10.1007/s00502-017-0510-6 (Zugriff am: 12.05.2020).

Gupta, Varun (2019): „Procurement Strategies for Digital Supply Chains.“ In: Technology Optimization and Change Management for Successful Digital Supply Chains: Herausgegeben von Ehap Sabri; John Wang. IGI Global (= Advances in Logistics, Operations, and Management Science). Online im Internet: DOI: 10.4018/978-1-5225-7700-3 (Zugriff am: 17.07.2020).

Handfield, Robert; Jeong, Seongkyoon; Choi, Thomas (2019): „Emerging procurement technology: data analytics and cognitive analytics.“ In: International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 49 (2019), 10, S. 972–1002. Online im Internet: DOI: 10.1108/IJPDLM-11-2017-0348 (Zugriff am: 17.07.2020).

Held, Tobias; Koch, Jan (2019): „Einführungsstrategien für die Digitalisierung im Einkauf.“ In: Logistik im Wandel der Zeit – Von der Produktionssteuerung zu vernetzten Supply Chains: Festschrift für Wolfgang Kersten zum 60. Geburtstag. Herausgegeben von Meike Schröder; Kirsten Wegner. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 495–525. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-25412-4_23 (Zugriff am: 12.05.2020).

Hippmann, Sophie; Klingner, Raoul; Leis, Miriam (2018): „Digitalisierung – Anwendungsfelder und Forschungsziele.“ In: Digitalisierung: Schlüsseltechnologien

für Wirtschaft und Gesellschaft. Herausgegeben von Reimund Neugebauer. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 9–18. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-662-55890-4_2 (Zugriff am: 29.06.2020).

Högel, Martin u.a. (2018): https://www.bcg.com. Delivering on Digital Procurement's Promise. Online im Internet: URL: https://www.bcg.com/publications/2018/delivering-digital-procurement-promise.aspx (Zugriff am: 17.07.2020).

Hornikel, Alexander; Thelen, Sebastian (2017): „Kloepfel Digital Transformation: Der individuelle Weg zu Industrie 4.0." In: Praxishandbuch Industrie 4.0: Branchen - Unternehmen - M&A. Herausgegeben von Kai Lucks. Schäffer-Poeschel. Online im Internet: DOI: 10.34156/9783791038520 (Zugriff am: 14.05.2020).

Hüning, Felix (2019): „Internet of Things und Industrie 4.0." In: Embedded Systems für IoT. Herausgegeben von Felix Hüning. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1–10. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-662-57901-5_1 (Zugriff am: 29.05.2020).

Jacobi, Carsten; Groher, Erich (2019): „Beschaffung 4.0." In: Logistik im Wandel der Zeit – Von der Produktionssteuerung zu vernetzten Supply Chains: Festschrift für Wolfgang Kersten zum 60. Geburtstag. Herausgegeben von Meike Schröder; Kirsten Wegner. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 545–566. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-25412-4_25 (Zugriff am: 12.05.2020).

Karl, David (2019): „Literaturanalyse zum Stand der Nutzung von elektronischen Beschaffungsauktionen." In: Geschäftsmodelle in der digitalen Welt. Herausgegeben von Wolfgang Becker u.a. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 459–473. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-22129-4_23 (Zugriff am: 17.07.2020).

Karl, David; Sucky, Eric; Klatt, Alina (2019): „Digitale Transformation der Beschaffung am Beispiel der deutschen Automobilindustrie." In: Geschäftsmodelle in der digitalen Welt. Herausgegeben von Wolfgang Becker u.a. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 539–558. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-22129-4_27 (Zugriff am: 12.07.2020).

Kasa, Pia; Gatternig, Jutta (2018): „Neue Entwicklungen hin zu ‚Führung 4.0' erfordern eine Anpassung der Entwicklungsmaßnahmen für Führungskräfte." In: BGM – Ein Erfolgsfaktor für Unternehmen: Lösungen, Beispiele, Handlungsanleitungen. Herausgegeben von Mario A. Pfannstiel; Harald Mehlich. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 203–234. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-22738-8_11 (Zugriff am: 25.07.2020).

Kemper, H.-G.; Lasi, H. (2013): „Industrie 4.0 – eine Business Entscheidung . IT&Production, Zeitschrift für industrielle Informationstechnologie." In: IT&Production, Zeitschrift für industrielle Informationstechnologie, (2013), 11, S. 84–85. Online im Internet: URL: https://www.it-production.com/allgemein/industrie-4-0-eine-business-entscheidung/print/

Kleemann, Florian C.; Glas, Andreas H. (2018a): „Big Data und Einkauf 4.0 Analyse und Konzeption.“ In: Industrie Management, (2018), 2, S. 17–20. Online im Internet: URL: https://www.wiso-net.de/document/IM__F6B1F69DD67BAC473BC904CACBA6903F

Kleemann, Florian C.; Glas, Andreas H. (2018b): „Einkauf 4.0 Big Data verstehen und Potenziale nutzen.“ In: Industrieanzeiger, (= Einkauf 4.0 Big Data verstehen und Potenziale nutzen)(2018), 21, S. 30. Online im Internet: URL: https://www.wiso-net.de/document/IA__IAF3BD31C3-67E0-4D19-BD54-3E471A15E3A2

Kleemann, Florian C.; Glas, Andreas H. (2017a): Einkauf 4.0: Digitale Transformation der Beschaffung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (= essentials). Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-17229-9 (Zugriff am: 08.05.2020).

Kleemann, Florian C.; Glas, Andreas H. (2017b): „Einkauf 4.0: Zeit für die Reifeprüfung?“ In: BA Beschaffung aktuell, (2017), 5, S. 20. Online im Internet: URL: https://www.wiso-net.de/document/BA__BA82C03708-E9B1-4943-9DEE-D6670C19506B

Kleemann, Florian C.; Glas, Andreas H. (2016): ResearchGate. The Impact of Industry 4.0 on Procurement and Supply Management: A Conceptual and Qualitative Analysis. Online im Internet: URL: https://www.researchgate.net/publication/304158186_The_Impact_of_Industry_40_on_Procurement_and_Supply_Management_A_Conceptual_and_Qualitative_Analysis (Zugriff am: 12.05.2020).

Klünder, Timo; Dörseln, Jan Niklas; Steven, Marion (2019): „Procurement 4.0: How the digital disruption supports cost-reduction in Procurement.“ In: Production, 29 (2019), 0. Online im Internet: DOI: 10.1590/0103-6513.20180104 (Zugriff am: 12.05.2020).

Knoll, Thomas; Lautz, Alexander; Deuß, Nicolas (2015): : „From Data To Intelligence.“ In: Handbuch Industrie 4.0. Herausgegeben von Birgit Vogel-Heuser; Thomas Bauernhansl; Michael ten Hompel. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 1–10. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-662-45537-1_84-1 (Zugriff am: 28.06.2020).

Kollmann, Tobias (2019): „Die Grundlagen des E-Procurement.“ In: E-Business: Grundlagen elektronischer Geschäftsprozesse in der Digitalen Wirtschaft. Herausgegeben von Tobias Kollmann. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 139–258. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-26143-6_2 (Zugriff am: 15.05.2020).

Kollmann, Tobias (2018): „Einführung in das E-Procurement.“ In: Handbuch Digitale Wirtschaft. Herausgegeben von Tobias Kollmann. Wiesbaden: Springer Fachmedien (= Springer Reference Wirtschaft), S. 1–27. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-17345-6_9-1 (Zugriff am: 15.05.2020).

Kübler, Hans-Dieter (2018): „Digitale Vernetzung.“ In: Handbuch Staat. Herausgegeben von Rüdiger Voigt. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 1399–1409. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-20744-1_126 (Zugriff am: 30.06.2020).

Larsen, Per (2018): „Durch Digitalisierung entsteht Qualität – Produktionsdaten bei Lieferanten für die Qualität des Kundenprodukts nutzbar zu machen.“ In: Digitalisierung im Einkauf. Herausgegeben von Florian Schupp; Heiko Wöhner. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 99–107. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-16909-1_7 (Zugriff am: 12.05.2020).

Leeser, Daniel Christian (2020): „Definitionen, Erläuterungen und Abgrenzung.“ In: Digitalisierung in KMU kompakt. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (= IT kompakt), S. 21–62. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-662-59738-5_2 (Zugriff am: 29.06.2020).

Lemke, Claudia; Kirchner, Kathrin; Brenner, Walter (2018): „Die digitale Transformation tatsächlich umsetzen: Führungsprinzipien und Instrumente.“ In: Digitalisierung in Unternehmen: Von den theoretischen Ansätzen zur praktischen Umsetzung. Herausgegeben von Thomas Barton; Christian Müller; Christian Seel. Wiesbaden: Springer Fachmedien (= Angewandte Wirtschaftsinformatik), S. 249–272. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-22773-9_14 (Zugriff am: 26.07.2020).

Liggesmeyer, Peter; Rombach, Dieter; Bomarius, Frank (2018): „Smart Energy.“ In: Digitalisierung: Schlüsseltechnologien für Wirtschaft und Gesellschaft. Herausgegeben von Reimund Neugebauer. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 347–363. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-662-55890-4_20 (Zugriff am: 29.06.2020).

Lind, Lotta u.a. (2018): „The effect of digitalization is measurable – How transparency on the CCC creates momentum for working capital management?“ In: Digitalisierung im Einkauf. Herausgegeben von Florian Schupp; Heiko Wöhner. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 45–61. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-16909-1_4 (Zugriff am: 12.05.2020).

Luo, Xun; Störmer, Maja (2018): „Chancen und Herausforderungen der Organisations- und Personalentwicklung im Zeitalter der Industrie 4.0 – Bestandsaufnahme und Ausblick.“ In: Kommunikation und Technik : Ausgewählte neue Ansätze im Rahmen einer interdisziplinären Betrachtung. Herausgegeben von Florian U.Siems; Marie-Christin Papen. Wiesbaden: Springer Fachmedien (= Europäische Kulturen in der Wirtschaftskommunikation), S. 191–209. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-21537-8_11 (Zugriff am: 25.07.2020).

Maehrlein, Katharina (2020): Wie Agilität gelingt: Ein agiles Mindset entwickeln – typische Hürden meistern. GABAL Verlag GmbH.

Mathew, Elezabeth (2019): „Big Data Analytics in E-procurement of a Chain Hotel.“ In: Advances in Internet, Data and Web Technologies. Herausgegeben von Leonard Barolli u.a. Cham: Springer International Publishing (= Lecture

Notes on Data Engineering and Communications Technologies), S. 295–308.

Matzler, Kurt; Bailom, Franz; Eichen, Stephan Friedrich von den (2016): Digital Disruption: Wie Sie Ihr Unternehmen auf das digitale Zeitalter vorbereiten. Vahlen.

Mayer, Felix (1998): Eintragsmodelle für terminologische Datenbanken: ein Beitrag zur übersetzungsorientierten Terminographie. Gunter Narr Verlag.

Mayring, Philipp (2015): Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. 12., überarbeitete Auflage. Weinheim Basel: Beltz Verlag.

Mazzone, Dominic M. (2014): Digital or Death: Digital Transformation - The Only Choice for Business to Survive, Smash, and Conquer. 1. Aufl. Smashbox Consulting Inc.

Merten, Klaus (1995): Inhaltsanalyse: Einführung in Theorie, Methode und Praxis. 2., verbesserte Auflage. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.

Mödritscher, Gernot; Wall, Friederike (2019): „Controlling von Beschaffungsprozessen – Wirtschaftliche Nachhaltigkeit, Chancen und ausgewählte Potenziale durch Digitalisierung.“ In: Nachhaltiges Beschaffungsmanagement. Herausgegeben von Wanja Wellbrock; Daniela Ludin. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 389–406. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-25188-8_22 (Zugriff am: 17.07.2020).

Möhrstädt, Detlef G.; Bogner, Philipp; Paxian, Sascha (2001): Electronic Procurement planen - einführen - nutzen: von der Konzeption zu optimalen Beschaffungsprozessen. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Moretto, Antonella; Ronchi, Stefano; Patrucco, Andrea S. (2017): „Increasing the effectiveness of procurement decisions: The value of big data in the procurement process.“ In: International Journal of RF Technologies, 8 (2017), 3, S. 79–103. Online im Internet: DOI: 10.3233/RFT-171670 (Zugriff am: 17.07.2020).

Mr Anne Staal (2017): „Digitalization Future of Procurement and Small Businesses July 2017.“In: (2017). Online im Internet: DOI: 10.13140/RG.2.2.27523.14886 (Zugriff am: 17.07.2020).

Naumann, Martin; Dietz, Thomas; Kuss, Alexander (2017): „Mensch-Maschine-Interaktion.“ In: Handbuch Industrie 4.0 Bd.4. Herausgegeben von Birgit Vogel-Heuser; Thomas Bauernhansl; Michael ten Hompel. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 203–217. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-662-53254-6_10 (Zugriff am: 28.06.2020).

Nekolar, Alexander-Philip (2013): e-Procurement: Euphorie und Realität. Springer-Verlag.

Nicoletti, Bernardo (2020): Procurement 4.0 and the Fourth Industrial Revolution: The Opportunities and Challenges of a Digital World. Cham: Springer International Publishing. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-030-35979-9 (Zugriff am: 17.07.2020).

Nicoletti, Bernardo (2018): „The Future: Procurement 4.0." In: Agile Procurement : Volume II: Designing and Implementing a Digital Transformation. Herausgegeben von Bernardo Nicoletti. Cham: Springer International Publishing, S. 189–230. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-319-61085-6_8 (Zugriff am: 12.05.2020).

Nurmandi, Achmad; Kim, Sunhyuk (2015): „Making e-procurement work in a decentralized procurement system: A comparison of three Indonesian cities." In: International Journal of Public Sector Management, 28 (2015), 3, S. 198–220. Online im Internet: DOI: 10.1108/IJPSM-03-2015-0035 (Zugriff am: 15.05.2020).

Obermaier, Robert; Mosch, Philipp (2019): „Digitale Plattformen – Klassifizierung, ökonomische Wirkungslogik und Anwendungsfälle in einer Industrie 4.0." In: Handbuch Industrie 4.0 und Digitale Transformation: Betriebswirtschaftliche, technische und rechtliche Herausforderungen. Herausgegeben von Robert Obermaier. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 379–417. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-24576-4_17 (Zugriff am: 12.05.2020).

Opp, Karl-Dieter (2014): „Probleme der Begriffsbildung in den Sozialwissenschaften." In: Methodologie der Sozialwissenschaften: Einführung in Probleme ihrer Theorienbildung und praktischen Anwendung. Herausgegeben von Karl-Dieter Opp. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 117–147. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-01911-2_4 (Zugriff am: 04.07.2020).

Oswald, Gerhard; Krcmar, Helmut (2018): „Zusammenfassung." In: Digitale Transformation: Fallbeispiele und Branchenanalysen. Herausgegeben von Gerhard Oswald; Helmut Krcmar. Wiesbaden: Springer Fachmedien (= Informationsmanagement und digitale Transformation), S. 187–192. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-22624-4_13 (Zugriff am: 30.06.2020).

Otten, Hubert; Thun, Sylvia; Rathmer, Alfons (2019): „Grundlage des Einkaufs 4.0: Interoperabilität von Supply Chain und Medizin durch valide Stammdaten." In: Klinik Einkauf, 01 (2019), 01, S. 42–44. Online im Internet: DOI: 10.1055/s-0036-1595717 (Zugriff am: 12.05.2020).

Park, Arim u.a. (2019): „Factors Influencing E-procurement Adoption in the Transportation Industry." In: Advances in Service Science. Herausgegeben von Hui Yang; Robin Qiu. Cham: Springer International Publishing (= Springer Proceedings in Business and Economics), S. 287–293.

Pellengahr, Karolin u.a. (2016a): Vorstudie Einkauf 4.0; Digitalisierung des Einkaufs. Online im Internet: URL: https://www.bme.de/fileadmin/_horus-dam/4190-Vorstudie_Einkauf_40.pdf

Pellengahr, Karolin u.a. (2016b): Vorstudie Einkauf 4.0; Digitalisierung des Einkaufs. Online im Internet: URL: https://www.bme.de/fileadmin/_horus-dam/4190-Vorstudie_Einkauf_40.pdf

Rasanjani, Dhanushka u.a. (2017): A Strategic Relationship Building through Procurement 4.0: An Analysis from the Apparel Industry.

Riggert, Wolfgang (1998): „Electronic Data Interchange EDI.“ In: Betriebliche Informationskonzepte: Von Hypertext zu Groupware. Herausgegeben von Wolfgang Riggert. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, S. 230–277. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-322-92930-3_9 (Zugriff am: 02.07.2020).

Roesch, Frank (2017): „Unternehmen nutzen Innovationspotenzial noch zu wenig.“ In: BA Beschaffung aktuell, (2017), 6, S. 74. Online im Internet: URL: https://www.wiso-net.de/document/BA__BA75B91DA7-9052-4415-B2B0-AF38E06EF665

Roth, Armin (2016): „Industrie 4.0 – Hype oder Revolution?“ In: Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0: Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis. Herausgegeben von Armin Roth. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1–15. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-662-48505-7_1 (Zugriff am: 21.06.2020).

Roth, Gabriele (2012): „Prozessmanagement und Electronic Business: Elektronische Beschaffung bei der Informasoft Unternehmensberatung GmbH.“ In: Fallstudien zur Unternehmensführung. Herausgegeben von Ralf Dillerup; Roman Stoi. Vahlen, S. 448–473. Online im Internet: DOI: 10.15358/9783800645299_448 (Zugriff am: 17.07.2020).

Ruile, Herbert; Vollrath, Carsten (2019): Leitfaden Digitale Transformation: Einkauf 4.0. Online im Internet: URL: https://www.procure.ch/service/gewusst-wie/leitfaden-einkauf-40/ (Zugriff am: 12.05.2020).

Sackmann, Dirk; Deil, Thomas (2019): „Procurement Analytics – Lieferketten digital betrachtet.“ In: Nachhaltiges Beschaffungsmanagement. Herausgegeben von Wanja Wellbrock; Daniela Ludin. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 407–428. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-25188-8_23 (Zugriff am: 17.07.2020).

Sánchez-Rodríguez, Cristóbal; Martínez-Lorente, Angel Rafael; Hemsworth, David (2019): „E-procurement in small and medium sized enterprises; facilitators, obstacles and effect on performance.“ In: Benchmarking: An International Journal, 27 (2019), 2, S. 839–866. Online im Internet: DOI: 10.1108/BIJ-12-2018-0413 (Zugriff am: 15.05.2020).

Schawel, Christian; Billing, Fabian (2018): „Digitalisierung.“ In: Top 100 Management Tools: Das wichtigste Buch eines Managers Von ABC-Analyse bis Zielvereinbarung. Herausgegeben von Christian Schawel; Fabian Billing. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 105–107. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-18917-4_27 (Zugriff am: 26.07.2020).

Scheuer, Dirk; Kotzab, Herbert (2017): „Systemische Intervention zur Forcierung der innerbetrieblichen Nutzung einer E-Procurement-Software.“ In: Supply Management Research: Aktuelle Forschungsergebnisse 2016. Herausgegeben von Ronald Bogaschewsky u.a. Wiesbaden: Springer Fachmedien (= Advanced Studies in Supply Management), S. 295–316. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-15280-2_13 (Zugriff am: 15.05.2020).

Schmitz, Klaus-Dirk (2015): „Definitionen in der Terminologiearbeit – die Definition als wichtiges Element der Terminologiearbeit und in Termbanken.“ In: edition. Fachzeitschrift für Terminologie, (2015), 1/15, S. 10–16.

Schoenherr, Tobias (2019): The evolution of electronic procurement: transforming business as usual. Online im Internet: URL: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=1866223 (Zugriff am: 15.05.2020).

Schönfelder, Christoph (2018): „Industrie 1.0 bis 3.0.“ In: Muße – Garant für unternehmerischen Erfolg: Ihr Potenzial für Führung und die Arbeitswelt 4.0. Herausgegeben von Christoph Schönfelder. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 7–38. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-17524-5_2 (Zugriff am: 19.06.2020).

Schupp, Florian; Rehm, Matthias (2018): „Supplier innovation can be measured – How digitalization allows to effectively include the technology dimension into sourcing decisions.“ In: Digitalisierung im Einkauf. Herausgegeben von Florian Schupp; Heiko Wöhner. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 125–146. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-16909-1_9 (Zugriff am: 17.07.2020).

Schupp, Florian; Wöhner, Heiko (2018a): „Ansatzpunkte für Digitalisierung im Gestaltungsbereich des Einkaufs.“ In: Digitalisierung im Einkauf. Herausgegeben von Florian Schupp; Heiko Wöhner. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 1–10. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-16909-1_1 (Zugriff am: 19.07.2020).

Schupp, Florian; Wöhner, Heiko (2018b): „Ansatzpunkte für Digitalisierung im Gestaltungsbereich des Einkaufs.“ In: Digitalisierung im Einkauf. Springer Gabler, Wiesbaden, S. 1–10. Online im Internet: URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-16909-1_1 (Zugriff am: 12.05.2020).

Seeßle, Patrick (2019): „Nachhaltige Beschaffung auf digitalen Plattformen am Beispiel logistischer Dienstleistungen – Analyse der Möglichkeiten für Einkäufer und Auswirkungen anhand der drei Dimensionen der Nachhaltigkeit.“ In: Nachhaltiges Beschaffungsmanagement: Strategien – Praxisbeispiele – Digitalisierung. Herausgegeben von Wanja Wellbrock; Daniela Ludin. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 371–387. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-25188-8_21 (Zugriff am: 12.05.2020).

Siepmann, David; Graef, Norbert (2016): „Industrie 4.0 – Grundlagen und Gesamtzusammenhang.“ In: Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0: Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis. Herausgegeben von

Armin Roth. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 17–82. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-662-48505-7_2 (Zugriff am: 21.06.2020).

Simonsen, David; Bouscheljong, Michael (2020): „Operative Transparenz im Einkauf schaffen.“ In: Controlling & Management Review, 64 (2020), 2, S. 20–28. Online im Internet: DOI: 10.1007/s12176-019-0085-7 (Zugriff am: 12.05.2020).

Snyder, Benjamin (2017): CNBC. 7 insights from legendary investor Warren Buffett. Online im Internet: URL: https://www.cnbc.com/2017/05/01/7-insights-from-legendary-investor-warren-buffett.html (Zugriff am: 25.07.2020).

Stoll, Patrick (2007): E-Procurement: Grundlagen, Standards und Situation am Markt. Wiesbaden: Vieweg.

Tausendpfund, Markus (2018): „Grundbegriffe.“ In: Quantitative Methoden in der Politikwissenschaft: Eine Einführung. Herausgegeben von Markus Tausendpfund. Wiesbaden: Springer Fachmedien (= Grundwissen Politik), S. 7–32. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-20698-7_2 (Zugriff am: 04.07.2020).

Tschandl, Martin; Schentler, Peter; Bischof, Christian (2016): „Digitalisierung im Einkauf - Technologien und Anwendungsbeispiele.“ In: WINGbusiness, (2016), 04, S. 29–33. Online im Internet: URL: https://diglib.tugraz.at/download.php?id=585235c50e204&location=browse

Uygun, Yilmaz; Ilie, Maria (2018): „Autonomous Manufacturing-related Procurement in the Era of Industry 4.0.“ In: Digitalisierung im Einkauf. Herausgegeben von Florian Schupp; Heiko Wöhner. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 81–97. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-16909-1_6 (Zugriff am: 12.05.2020).

Wader, Felix; v. Lüninck, Joachim (2018): Beschaffung aktuell. Digital Procurement – Neue Rolle des Einkaufs: Digitalisierung muss alle mitnehmen. Online im Internet: URL: https://beschaffung-aktuell.industrie.de/einkauf/neue-rolle-des-einkaufs-digitalisierung-muss-alle-mitnehmen/ (Zugriff am: 17.07.2020).

Waqas Noveen (2020): „Industry 4.0 and its Impact on Procurement in Supply Chain.“In: (2020). Online im Internet: DOI: 10.5281/ZENODO.3698218 (Zugriff am: 12.05.2020).

Weigel, Ulrich (2015a): „E-Procurement.“ In: Praxisguide Strategischer Einkauf: Know-how, Tools und Techniken für den globalen Beschaffer. Herausgegeben von Ulrich Weigel; Marco Rücker. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 191–226. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-08723-4_10 (Zugriff am: 15.05.2020).

Weigel, Ulrich (2015b): „Grundlagen des modernen Einkaufs.“ In: Praxisguide Strategischer Einkauf: Know-how, Tools und Techniken für den globalen Beschaffer. Herausgegeben von Ulrich Weigel; Marco Rücker. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 1–9. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-08723-4_1 (Zugriff am: 30.06.2020).

Weise, Daniel; Zeisel, Stefan (2017): „Controlling und Einkauf – erfolgreich in die Zukunft führen.“ In: Controlling und Leadership: Konzepte – Erfahrungen – Entwicklungen. Herausgegeben von Andreas Gadatsch; Alfred Krupp; Andreas Wiesehahn. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 215–231. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-15270-3_14 (Zugriff am: 12.05.2020).

Welge, Frank (2016): „Procurement 4.0. Von der Lieferkette zum selbststeuernden Wertschöpfungsprozess.“ In: IM+io Das Magazin für Innovation, Organisation & Management, (2016), 03, S. 58–62. Online im Internet: URL: https://www.wiso-net.de/document/IMC__F58E89F14C075AE46BE0CE0012B73094

Werner, Hartmut (2002): „Instrumente des Supply Chain Managements.“ In: Supply Chain Management: Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. 2., vollst. überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Gabler (= Gabler-Lehrbuch), S. 153–241.

Wiegand, Bodo (2018): „Digitalisierung.“ In: Der Weg aus der Digitalisierungsfalle: Mit Lean Management erfolgreich in die Industrie 4.0. Herausgegeben von Bodo Wiegand. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 175–178. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-658-16511-6_5 (Zugriff am: 26.07.2020).

Wiegerling, Klaus (2013): „Ubiquitous Computing.“ In: Handbuch Technikethik. Herausgegeben von Armin Grunwald; Melanie Simonidis-Puschmann. Stuttgart: J.B. Metzler, S. 374–378. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-476-05333-6_71 (Zugriff am: 27.06.2020).

Wöhner, Heiko (2018): „Digitalisierung in der Lieferantenanbindung.“ In: Digitalisierung im Einkauf. Springer Gabler, Wiesbaden, S. 109–124. Online im Internet: URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-16909-1_8 (Zugriff am: 12.05.2020).

Ziesemer, Michael (2018): „Wer Industrie 4.0 verstehen will, kommt an Deutschland nicht vorbei.“ In: Digitalisierung im Spannungsfeld von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Recht: 1. Band: Politik und Wirtschaft. Herausgegeben von Christian Bär; Thomas Grädler; Robert Mayr. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 575–583. Online im Internet: DOI: 10.1007/978-3-662-55720-4_52 (Zugriff am: 29.05.2020).

Anhang

Autor / Quelle	(Bag u.a. 2020)	(Bienhaus; Haddud 2018)	(Bruzzi; Genco; Balbi 2019)	(Kleemann; Glas 2016)	(Klünder; Dörseln; Steven 2019)	(Nicoletti 2018)	(Nicoletti 2020)	(Rasanjani u.a. 2017)	(Waqas Noveen 2020)
Springer						x	x		
WISO									
beck-eLibary									
Fachverband BME / Procure.ch									
Researchgate		x		x					
Elsevier	x								x
Google Scholar					x			x	
emerald insight			x						

Abbildung 1: Gewählte Literatur zum Thema Procurement 4.0

Quelle: Eigene Darstellung

Autor / Quelle	(Arbeitskreis Einkauf und Logistik der Schmalenbach-	(Karl 2019)	(Bogaschewsky 2019a)	(Brauckmann 2019b)	(Büsch 2019, S. 307–322)	(Larsen 2018)	(Möditscher; Wall 2019)	(Obermaier; Mosch 2019)	(Sackmann; Deil 2019)	(Schupp; Wöhner 2018)	(Seeßle 2019)	(Weise; Zeisel 2017)	(Wöhner 2018)	(Wader; v. Lüninck 2018)	(Simonsen; Bouscheljong 2020)	(Roesch 2017)
Springer	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
WISO														x		x
beck-eLibary																
Fachverband BME / Procure.ch																
Researchgate																
Elsevier																
Google Scholar																
emerald insight																

Abbildung 2: Gewählte Literatur zum Thema Digitalisierung im Einkauf

Quelle: Eigene Darstellung

Autor / Quelle	(Ancarani; Di Mauro 2018)	(Moretto; Ronchi; Patrucco 2017)	(Högel u.a. 2018)	(Centobelli; Cerchione; Esposito 2018)	(Elsäßer; Glas; Eßig 2019)	(Mr Anne Staal 2017)	(Handfield; Jeong; Choi 2019)	(Lind u.a. 2018)	(Gupta 2019)	(Schupp; Rehm 2018)	(Uygun; Ilie 2018)	(Berger 2018)
Springer	x				x			x		x		
WISO		x	x	x								x
beck-eLibary												
Fachverband BME / Procure.ch												
Researchgate						x	x		x		x	
Elsevier												
Google Scholar												
emerald insight												

Abbildung 3: Gewählte Literatur zum Thema Digitalisation in Procurement

Quelle: Eigene Darstellung

Autor / Quelle	(Aichele; Schönberger 2016)	(Akaba u.a. 2020)	(Kollmann 2018)	(Scheuer; Kotzab 2017)	(Stoll 2007)	(Kollmann 2019)
Springer	x	x	x	x	x	x
WISO						
beck-eLibary						
Fachverband BME / Procure.ch						
Researchgate						
Elsevier						
Google Scholar						
emerald insight						

Abbildung 4: Gewählte Literatur zum Thema E-Procurement (Deutsch)

Quelle: Eigene Darstellung

Autor / Quelle	(Sánchez-Rodríguez; Martínez-Lorente; Hemsworth 2019)	(Aqeel; Asim 2019)	(Nurmandi; Kim 2015)	(Mathew 2019)	(Park u.a. 2019)	(Brandon-Jones 2017)	(Schoenherr 2019)
Springer					x		x
WISO							
beck-eLibary							
Fachverband BME / Procure.ch							
Researchgate							
Elsevier							
Google Scholar		x					
emerald insight	x		x	x		x	

Abbildung 5: Gewählte Literatur zum Thema E-Procurement (Engl.)

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Traditioneller Einkauf	Plan-to-Strategy
Traditioneller Einkauf	Source-to-Contract
Traditioneller Einkauf	Purchase-to-Pay
Traditioneller Einkauf	Prozesse des tradtionellen Einkaufes
Traditioneller Einkauf	traditionelle Einkaufsprozesse
Traditioneller Einkauf	traditional purchasing processes
Traditioneller Einkauf	Processes of traditional purchasing

Abbildung 6: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse "Traditioneller Einkauf"

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Traditioneller Einkauf\Probleme des traditionellen Einkauf	keine oder nur geringe IT-Unterstützung
Traditioneller Einkauf\Probleme des traditionellen Einkauf	no or only little IT support
Traditioneller Einkauf\Probleme des traditionellen Einkauf	im Tagesgeschäft gebunden
Traditioneller Einkauf\Probleme des traditionellen Einkauf	bound in day-to-day business
Traditioneller Einkauf\Probleme des traditionellen Einkauf	Maverick-Buying
Traditioneller Einkauf\Probleme des traditionellen Einkauf	mehrere manuelle Schritte
Traditioneller Einkauf\Probleme des traditionellen Einkauf	in several manual steps
Traditioneller Einkauf\Probleme des traditionellen Einkauf	Papierintensive Prozesse
Traditioneller Einkauf\Probleme des traditionellen Einkauf	Paper-intensive processes
Traditioneller Einkauf\Probleme des traditionellen Einkauf	Papierlastige Prozesse

Abbildung 7: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse "Probleme des traditionellen Einkaufs"

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Digitalisierung im Einkauf	Digitalisierung in Einkaufsprozessen
Digitalisierung im Einkauf	digitale Einkaufsprozesse
Digitalisierung im Einkauf	Digitalisierung im Einkauf
Digitalisierung im Einkauf	digital purchasing processes
Digitalisierung im Einkauf	Digitalization in purchasing
Digitalisierung im Einkauf	Digitization in purchasing processes
Digitalisierung im Einkauf	Die Digitalisierung des Einkaufs
Digitalisierung im Einkauf	Die Digitalisierung des Einkaufes
Digitalisierung im Einkauf	The digitalization of purchasing
Digitalisierung im Einkauf	The digitalization of procurement
Digitalisierung im Einkauf	digital procurement processes
Digitalisierung im Einkauf	Digitalization in procurement
Digitalisierung im Einkauf	Digitization in procurement processes
Digitalisierung im Einkauf\Traditionelle Systeme	ERP
Digitalisierung im Einkauf\Traditionelle Systeme	MRP
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement	E-Procurement
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement	E-Procurement-Systeme
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement	E-Procurement Systeme
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement	E-Procurement-System
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement	E-Procurement-Systemen
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement	E-Procurement-Systems
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement	E-Procurement Systems
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement	E-Procurement Systemen
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement	Papierlose Prozesse
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement	Paperless processes

Abbildung 8: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse "Digitalisierung im Einkauf; Traditionelle Systeme; E-Procurement"

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	Auktionslösungen
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	Auktionslösung
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	Auction solution
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	Auction solutions
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	Ausschreibungslösung
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	Ausschreibungslösungen
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	Tender solutions
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	Tender solution
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	E-Auction
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	E-Auctions
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	elektronische Auktionsplattform
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	elektronische Auktionsplattformen
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	electronic auction platform
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	electronic auction platforms
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	Plattformen
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	platforms
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	platform
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	Plattform
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	elektronische Ausschreibung
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	electronic tendering
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	electronicial tendering
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	E-Sourcing
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	elektronische Bedarfserfassung
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	electronic assessmen tneeds
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	elektronische Bedarfsmarktforschung
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	electronic market research
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	elektronische Marktplätze
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	electronic marketplaces
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	electronical marketplaces
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	electronical auction platforms
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	electronical market research
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	electronical assessment needs
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	electronical analysis of requirements
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Sourcing	electronical analysis of needs

Abbildung 9:Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse "E-Sourcing"

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	E-Ordering
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Katalog
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Catalog
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Katalogsysteme
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Katalogsystem
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Katalog-Systeme
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Katalog-System
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Catalog systems
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Catalog System
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Catalog-Systems
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Catalog-System
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Katalogmanagementsystem
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Katalog-Management-System
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Catalog management system
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Catalog-management-system
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Catalog management systems
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Katalogmanagementsysteme
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Katalog-Management-Systeme
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Elektronische Produktkataloge
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Elektronischer Produktkatalog
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Electronic product catalogs
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Electronic product catalogue
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Electronical product catalog
Digitalisierung im Einkauf\E-Procurement\E-Ordering	Electronical product catalogs

Abbildung 10: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse "E-Ordering"
Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	automatisieren
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	automatisierte
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	Automatisierung
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	Automatisierungen
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	automatisierte Bestellung
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	automatisierte Bestellabläufe
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	automatisierter Bestellablauf
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	Automatisierung im operativen Einkauf
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	automatisierte Bestellabwicklung
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	automation
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	automations
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	automated
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	automated order processes
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	automated ordering
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	automated ordering process
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	Automation in operational purchasing
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	automatisiert
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	Routineprozesse automatisieren
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung	Automate routine processes
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung\Kosten-Verbesserung	Optimierung der Prozesskosten durch Automatisierung
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung\Kosten-Verbesserung	Optimization of process costs through automation
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung\Kosten-Verbesserung	Kosten einzusparen und ungenutzte Potenziale aufzudecken
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung\Kosten-Verbesserung	Saving costs and uncovering unused potential
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung\Kosten-Verbesserung	Einsparungen und Effizienzsteigerung im Einkauf
Digitalisierung im Einkauf\Prozessautomatisierung\Kosten-Verbesserung	Savings and increased efficiency in purchasing

Abbildung 11: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Prozessautomatisierung"
Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Digitalisierung	Digitalisierung
Digitalisierung	IKT
Digitalisierung	Informations- und Kommunikationstechnologie
Digitalisierung	Informations und Kommunikationstechnologie
Digitalisierung	Binär Codes
Digitalisierung	Virtualisierung von Produkten, Dienstleitungen und Prozessen
Digitalisierung	Virtualisierung
Digitalisierung	Weiterentwicklung der Technologie
Digitalisierung	Digital
Digitalisierung	Digitale
Digitalisierung	Informations- und Kommunikationstechnik
Digitalisierung	Binary Codes
Digitalisierung	Digitization
Digitalisierung	Digitalization
Digitalisierung	Digitalisation
Digitalisierung	information and communication technology
Digitalisierung	Virtualization
Digitalisierung	Virtualization of products, services and processes
Digitalisierung	virutell
Digitalisierung	virutal Reality
Digitalisierung	virtual
Digitalisierung	augmented Reality
Digitalisierung	Further development of the technology
Digitalisierung\Digitale Transformation	Digitale Transformation
Digitalisierung\Digitale Transformation	digital transformation
Digitalisierung\Digitale Transformation	kontinuierliche Veränderung der Geschäftsprozesse
Digitalisierung\Digitale Transformation	kontinuierliche Veränderung von Geschäftsprozesse
Digitalisierung\Digitale Transformation	continuous change of business processes
Digitalisierung\Digitale Transformation	continuous improvement of business processes

Abbildung 12: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Digitalisierung; Digitale Transformation"
Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Digitalisierung\Vernetzung	Vernetzung
Digitalisierung\Vernetzung	Networking
Digitalisierung\Vernetzung	Networks
Digitalisierung\Vernetzung	Vernetzte Technologien
Digitalisierung\Vernetzung	Networking technologies
Digitalisierung\Vernetzung	Vernetzungsgrad
Digitalisierung\Vernetzung	Degree of networking
Digitalisierung\Vernetzung	Networking degree
Digitalisierung\Vernetzung	cross-linking
Digitalisierung\Vernetzung	Vernetzte Wertschöpfungsketten
Digitalisierung\Vernetzung	Networked value chains
Digitalisierung\Vernetzung	Networked supply chains
Digitalisierung\Vernetzung	Interlinked value chains
Digitalisierung\Vernetzung	Networked value-added chains

Abbildung 13: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Vernetzung"
Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0	
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0	Industrie 4.0
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0	Industry 4.0
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Entwicklung der Geschäftsmodelle
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Neue Geschäftsmodelle
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Neue Geschäftsabläufe
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	neue Geschäftsprozesse
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	neue Geschäftsansätze
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Veränderung der Geschäftsprozesse
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Veränderung der Geschäftsmodelle
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Veränderung von Prozessen
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Development of business models
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Business model development
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	New business processes
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	New business procedures
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	New business operations
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	new business approaches
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	new business process
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	neuer Geschäftsprozess
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Change in business models
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Change of business models
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Change of the business models
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Changing business models
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Change in business processes
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Change of business processes
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Changes in business processes
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Geschäftsmodelle und - Prozesse	Changes to business processes

Abbildung 14: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Stufe 3 Industrie 4.0" – Teil 1

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Unternehmensvision	4.0-Transformation
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Unternehmensvision	Neue Unternehmensvision
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Unternehmensvision	Vision
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Unternehmensvision	Visionär
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Unternehmensvision	visionäre Perspektiven
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Unternehmensvision	Visionen
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Unternehmensvision	New corporate vision
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Unternehmensvision	A new corporate vision
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Unternehmensvision	New company vision
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Unternehmensvision	Visionary
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Unternehmensvision	visionary perspectives
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Unternehmensvision	visionary prospects
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Neue Unternehmensvision	Visions
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Strategieanpassung	Digitalisierungsstrategie
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Strategieanpassung	neue Strategien
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Strategieanpassung	Geschäfts- und Digitalisierungsstrategie
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Strategieanpassung	neue Strategie
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Strategieanpassung	neue Geschäftsstrategie
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Strategieanpassung	Digitisation strategy
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Strategieanpassung	Digitization Strategy
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Strategieanpassung	Business and digitization strategy
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Strategieanpassung	new business strategy
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Strategieanpassung	new business policy
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Strategieanpassung	new corporate strategy
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Strategieanpassung	new policy
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 3 Industrie 4.0\Strategieanpassung	new strategies

Abbildung 15: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Stufe 3 Industrie 4.0" – Teil 2

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS	cpps
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS	cyber-physisches Produktionssystem
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS	cyber-physische Produktionssysteme
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS	cyberphysisches Produktionssystem
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS	cyberphysische Produktionssysteme
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS	cyber physisches Produktionssystem
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS	cyber physische Produktionssysteme
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS	cyber physical production system
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS	cyberphysical production systems
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS	cyber-physical production systems
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS	cyberphysical production system
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS	cyber-physical production system
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS\MMI	Mensch-Maschine-Interaktion
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS\MMI	Mensch-Maschine Interaktion
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS\MMI	human-machine interaction
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS\MMI	human-computer interaction
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS\MMI	man-machine interaction
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS\MMI	human machine interaction
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS\M2M-Kommunikation	M2M-Kommunikation
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS\M2M-Kommunikation	Maschine-zu-Maschine-Kommunikation
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS\M2M-Kommunikation	Machine-to-Machine Communication
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS\M2M-Kommunikation	M2M-Communication
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS\M2M-Kommunikation	M2M Kommunikation
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 2: CPPS\M2M-Kommunikation	M2M Communication

Abbildung 16: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Stufe 2 CPPS"
Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS	CPS
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS	cyber-physical system
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS	cyber-physisches System
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS	cyberphysisches System
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS	cyber-physische Systeme
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS	cyberphysische Systeme
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS	cyber-physical systems
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS	cyberphysical system
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS	cyberphysical systems
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\IoTS	IoTS
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\IoTS	Industrial Internet of Things
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\IoTS	Industrial Internet of Things and Services
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\IoTS	Internet der Dinge und Dienste
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\IoTS	Internet der Dinge
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	ubiquitäre Systeme
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	Ubiquitous Computing
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	Ubiquitous system
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	Ubiquitous systems
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	allgegenwärtige Datenverarbeitung
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	Nutzung informatischer Systeme
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	informatischer Systeme
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	Use of computer systems
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	informatics systems
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	computerized systems
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	computerised systems
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	IT Systems
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	Alltagsobjekte mit Mikroelektronik und Sensorik
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	Everyday objects with microelectronics and sensor technology
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	intelligente Systeme
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	intelligent systems
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	smart systems
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing	Smarte Systeme

Abbildung 17: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Stufe 1 CPS" – Teil 1
Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Mirkoelektronik und Sensorik	Mikroelektronik
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Mirkoelektronik und Sensorik	Microelectronics
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Mirkoelektronik und Sensorik	Sensoren
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Mirkoelektronik und Sensorik	Sensorik
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Mirkoelektronik und Sensorik	Sensors
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Mirkoelektronik und Sensorik	Sensor technology
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produkte	smarte Objekte
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produkte	smart objects
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produkte	hybride Produkte
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produkte	hybrides Produkt
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produkte	intelligente Produkte
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produkte	intelligente Objekte
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produkte	Kundenlösungen
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produkte	smarte Produkte
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produkte	hybrid products
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produkte	hybrid product
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produkte	intelligent objects
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produkte	smart products
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produkte	intelligent products
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produkte	Customer Solutions
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Maschinen	machine learning
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produktionsmittel	intelligente Sensorik
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produktionsmittel	intelligent sensor technology
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Ubiquitous Computing\Intelligente Produktionsmittel	smart sensors
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing	Cloud
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing	Cloud Computing
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing	cloud-basiert
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing	cloudbasiert
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing	cloudbasierte
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing	cloud-computing
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing	cloud based
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing	cloud-based
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing	cloudbased

Abbildung 18: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Stufe 1 CPS" – Teil 2

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Bereitstellung von IT Ressourcen	IT-Infrastruktur
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Bereitstellung von IT Ressourcen	IT infrastructure
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Bereitstellung von IT Ressourcen	IT-infrastructure
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Bereitstellung von IT Ressourcen	IT Infrastruktur
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Big Data
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Advanced Analytics
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Analytik
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Daten
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Big Data Analytics
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Data Mining
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Data Mining Analytics
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Data Mining Analyse
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Business Intelligence
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Data Mining und Analysetechniken
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	künstliche Intelligenz
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	artificial intelligence
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Daten aufbereiten
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Echtzeitdaten
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Daten sammeln
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Daten austausch
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	intelligentes Datenmanagement
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Prädiktive Analyse
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Präskriptive Analyse
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Stammdaten
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Unternehmensdaten
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Analytics
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Analysis
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Analytical Services
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Data mining and analysis techniques
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Data
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	prepare data
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	exchange data
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Exchange of data
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	data exchange
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	gather data

Abbildung 19: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Stufe 1 CPS" – Teil 3

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	collect data
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	gather information
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	collect information
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Predictive analysis
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Prescriptive analysis
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Master data
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Key data
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Company data
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	Company information
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	BigData
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	datengetriebene Erkenntnis
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	data-driven discovery
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	data-driven insight
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	data-driven insights
Schlüsselkomponenten der Industrie 4.0\Stufe 1: CPS\Cloud Computing\Big Data- und Analytics-Dienste	data-driven intelligence

Abbildung 20: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Stufe 1 CPS" – Teil 4

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Austausch entlang der gesamten Wertschöpfungskette
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Exchange along the entire value chain
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Anbindung der Lieferanten
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Connection of the suppliers
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Connection of suppliers
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Integration of suppliers
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Kooperation
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Cooperation
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Lieferantenanbindung
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Supplier connection
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Supplier integration
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Suppliers connection
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Suppliers integration
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	durchgängige Vernetzung der Supply Chain
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	consistent networking of the supply chain
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Innovation
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Innovativer Austausch
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Innovative exchange
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Innovative exchange of ideas
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Innovative exchanges
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Integration von Lieferanten
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Lieferantenintegration
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Kollaboration
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Collaboration
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	verbesserte Lieferantenbeziehung
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	improved supplier relationship
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	improved supplier relations
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Verbesserung der Lieferantenbeziehung
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Improvement of the supplier relationship
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	mehr Vertrauen
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	more confidence
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	further trust

Abbildung 21: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0" – Teil 1

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	greater trust
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	vernetzer Austausch
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	networked exchange
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Networking with suppliers
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Vernetzung mit Lieferanten
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Zusammenarbeit und Bindung mit Lieferanten
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	Cooperation and loyalty with suppliers
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	vertikale und horizontale Vernetzung
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	vertical and horizontal networking
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	neue Verfahren zur Dienstleister- Auswahl und -Bewertung
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue (interne und externe) Beziehungen	new procedures for service provider- Selection and evaluation
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Anpassung der Hierarchie
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Reorganisation
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	hierarchische Anpassung
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Agilität
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	agile Organisation
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Einkauf neu positionieren
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Einkaufsorganisation
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	neue Organisationsform
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	neue Organisationsformen
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Weiterentwicklung der Organisation
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Agile Organization
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Agility
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Adjusting the hierarchy
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Adjustment of the hierarchy
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Adaptation of the hierarchy
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Anpassung der Hierarchiestruktur
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Adjusting the Hierarchy Structure
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Repositioning purchasing
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Purchasing Organization
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Procurement Organization
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Purchasing Organisation
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Procurement Organisation
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	hierarchical adjustment

Abbildung 22: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0" – Teil 2

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	hierarchical adaptation
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	new organisational form
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	new organisational structure
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	new organizational form
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	new organizational structure
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	new organizational structures
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	new organisational structures
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	new organizational forms
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	new organisational forms
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Reorganization
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Restructuring of purchasing
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Umstrukturierung im Einkauf
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Restructuring in purchasing
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Restructuring of procurement
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Further development of the organisation
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Weiterentwicklung der Einkaufsorganisation
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Further development of the purchasing organization
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf	Further development of the procurement organization
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Neue Organisationsformen im Einkauf\Change Management	Change Management
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Autonomer Einkauf	autonom
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Autonomer Einkauf	autonomie
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Autonomer Einkauf	autonome Abläufe
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Autonomer Einkauf	autonome
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Autonomer Einkauf	autonomes
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Autonomer Einkauf	autonome prozesse
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Autonomer Einkauf	autonomer operativer Einkauf
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Autonomer Einkauf	autonomous
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Autonomer Einkauf	autonomous processes
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Autonomer Einkauf	autonomous procedures
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Autonomer Einkauf	autonomous operations
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Autonomer Einkauf	autonomous operational purchasing
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Autonomer Einkauf	autonomous operational procurement
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Autonomer Einkauf	autonomously
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Autonomer Einkauf	autonomy

Abbildung 23: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0" – Teil 3

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	analytische Fähigkeiten
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	hohes technisches Verständnis
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Data Analyst
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	neue Fähigkeiten
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	neues Rollenverständnis
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Produktentwickler
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	analytic capabilities
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	analytical abilities
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	analytical capabilities
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	analytic abilities
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	high technical understanding
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	new capacities
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	new capabilities
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	new skills
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	new abilities
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	hohe Dienstleistungsmentalität
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	high service mentality
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	service mentality
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Anpassung der Aufgaben
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Adaptation of tasks
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Aufgaben des Einkaufs unterliegen einem Wandel
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Das Leistungsprofil wird sich wandeln
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Aufgabenspektrum
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	internen und externen Schnittstellenmanager
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Innovationen von (potenziellen) Lieferanten zu entdecken
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	traditionellen Rollen grundlegend verändern werden
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	strategischen Tätigkeiten – verändern
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Tätigkeit des Einkäufers wandelt sich
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Dem Einkauf wird eine neue Rolle zukommen
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	andere Aufgaben bekommen
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Purchasing tasks are subject to change
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Purchasing tasks are changing
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Range of tasks
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Spectrum of tasks
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Scope of tasks

Abbildung 24: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0" – Teil 4

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	The performance profile will change
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Purchasing will take on a new role
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	discover innovations from (potential) suppliers
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	internal and external interface manager
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	new role understanding
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	new role model
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Product developer
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	Activity of the buyer changes
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	strategic activities change
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Aufgabenanpassung	fundamentally change of traditional roles
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Fachwissen
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Aus- und Weiterbildung
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Ausbildung
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Weiterbildung
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Mitarbeiterentwicklung
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	spezielle Expertise
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Expertise
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Expert knowledge
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Specialist knowledge
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Technical knowledge
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	strong technical understanding
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Kompetenzprofil
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Kompetenzprofile
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	zielgerichtet geschult
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	technischen Kenntnissen
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	education and training
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Training
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Education
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Competence profile
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Competency profile
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Competency profiles
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Competence profiles
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Employee development
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	Further training

Abbildung 25: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0" – Teil 5

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	purposefully trained
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	specifically trained
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Notwendige Kompetenzen	trained precisely
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	neue Warengruppenstrategien
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Überarbeitung der Einkaufsstrategien
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Materialgruppeneinteilung
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	strategische Ausrichtung des Einkaufs
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	strategische Prozesse
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Freiräume für wertbringende Aktivitäten
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Beschaffungs- strategie
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Digital-Partnerschaften
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Förderung digitaler Lieferanteninnovationen
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Warengruppenstrategie
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Anforderungen und Erwartungen an den strategischen Einkauf
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Strategische Platzierung des Einkaufs im Unterneh- men
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	neue strategische Aufgabenfelder
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Requirements and expectations of strategic purchasing
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Procurement strategy
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Purchasing strategy
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Digital Partnerships
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Digital-Partnerships
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Digital Partnership
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Promotion of digital supplier innovation
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	space for value-adding activities
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Material group classification
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	new strategic task fields
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	new strategic task areas
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	new strategic tasks
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	new product group strategies
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	new commodity group strategies
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Strategic orientation of purchasing
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	Strategic placement of purchasing within the company
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	strategic processes
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	strategischer Prozess
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs	strategic process

Abbildung 26: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0" – Teil 6

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Lieferantenbewertung
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Evalutation
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Evaluierung
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Lieferantenentwicklungsmaßnahmen
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	TCO Betrachtung
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Risikomanagement
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Lieferanten Perfomance-Management
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Mehrhährige Leistungs-Prognose
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Vorteile der Integration objektiv messen und bewerten
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Erfolgsmes- sung
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Success measurement
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Measuring success
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Measurement of success
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Evaluations
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Supplier Performance Management
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Supplier evaluation
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Supplier rating
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Supplier development measures
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	Objectively measure and evaluate the benefits of integration
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	TCO consideration
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Veränderung der strategischen Ausrichtung des Einkaufs\Veränderte Bewertung	TCO rating
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Reifegrad	Reifegrad
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Reifegrad	Reifegradmodell
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Reifegrad	Reifegradmodelle
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Reifegrad	Degree of maturity
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Reifegrad	Level of maturity
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Reifegrad	Maturity level
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Reifegrad	Maturity level model
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Reifegrad	Maturity model
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Reifegrad	Maturity models
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Reifegrad	Maturity level models

Abbildung 27: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0" – Teil 7

Quelle: Eigene Darstellung

Kategorie	Suchbegriff
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Datensicherheit	Datensicherheit
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Datensicherheit	Sicherheit der Daten
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Datensicherheit	Data security
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Datensicherheit	Data protection
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Datensicherheit	Security of data
Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0\Datensicherheit	Security of the data

Abbildung 28: Begriffe der quantitativen Inhaltsanalyse „Mögliche Merkmale des Einkauf 4.0" – Teil 8

Quelle: Eigene Darstellung

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich vorliegende Masterarbeit / Bachelorarbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Stellen sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher weder in gleicher noch in ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Dornbirn, am 28.Juli.2020 Patricia David