

Fakultät für Ingenieurwissenschaften



Exposé für eine Masterarbeit
zur Erlangung des Grades eines

**Master of Science
in Maschinenbau**

über das Thema

Analyse und Potenziale einer intelligenten Optimierung des Supply-Chain-Managements durch Künstlicher Intelligenz und Maschinelles Lernen in der Logistik

-

Analysis and potential for intelligent optimization of supply chain management through artificial intelligence and machine learning in logistics

Vorgelegt von:

Aaron Chhen

Matrikelnummer: 3066558

Inhaltsverzeichnis

Ausgangslage	2
Problemstellung/Herausforderung und Forschungsstand.....	3
Formulierung der Forschungsfragen	4
Zielsetzung und Aufgabenstellung	4
Gliederung	5
Literaturverzeichnis.....	6
Concept Map	7

Ausgangslage

In dem Zeitalter der Digitalisierung sind die Begriffe „Künstliche Intelligenz“ und „Maschinelles Lernen“ nicht mehr wegzudenken. Jedoch stellen sich häufig die Fragen was ist damit gemeint und inwiefern beeinflusst diese Technologien den Markt?

Bei der Künstlichen Intelligenz werden Kompetenzen und Fähigkeiten, die dem Menschlichen Handeln ähneln, in einer Maschine bzw. einem Roboter integriert, um Prozesse automatisiert zu gestalten. Ein Teil der Künstlichen Intelligenz stellt das Maschinelle Lernen dar, welches auf Grundlage von Algorithmen den Lernprozess eines Menschen imitiert und sich selbst weiterentwickeln kann.¹

Die Abbildung 1 stellt den prognostizierten Zuwachs des Umsatzes durch Implementierung von intelligenten Anwendungen der Künstlichen Intelligenz dar. Ebenfalls lässt sich daraus entnehmen, dass Nordamerika, Europa und Asien-Pazifik die höchsten Umsätze mit Anwendungen von Künstlicher Intelligenz erbringen.

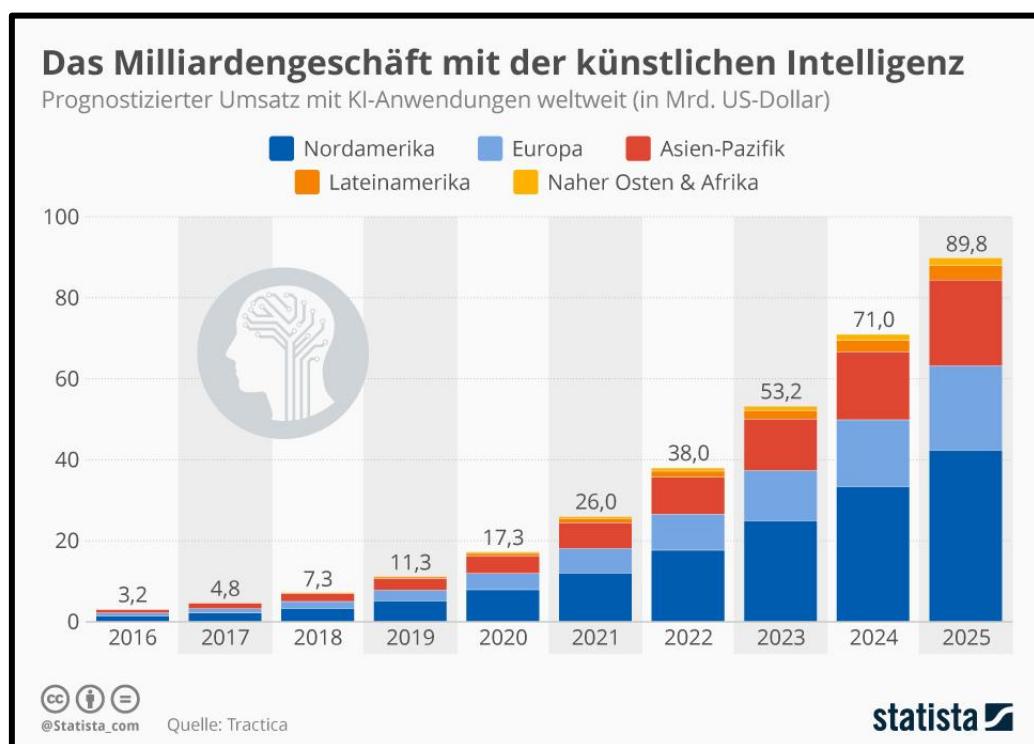


Abbildung 1: Prognostizierter Umsatz mit Anwendungen der Künstlichen Intelligenz. Statista (2018): o.S.

Jedoch stellt die Grafik nur eine Prognose dar und soll zur Vorstellung des wachsenden KI-Markt verhelfen. Denn der generierte Umsatz durch KI-Anwendungen entspricht im Jahr 2022 ca. 86,9 Milliarden US-Dollar² und liegt somit mehr als 100 % über der Prädiktion.

¹ Vgl. Stadelmann (2019): 67-68

² Vgl. Watts (2023): o.S.

Da Statistiken solche Ergebnisse liefern, ist es unabdingbar, dass Künstliche Intelligenz den Zukunftsmarkt enorm umstrukturieren wird und es ausschlaggebend ist eine Vielzahl an verschiedenen KI-Anwendungen im Unternehmen zu integrieren. Durch die Weiterentwicklung der Technologien im KI-Bereich werden diese ebenfalls im Bereich der Logistik bzw. im Supply-Chain-Management verwendet.

Die Supply-Chain beschreibt ein Netzwerk aus verschiedenen notwendigen Elementen, um ein Produkt oder eine Dienstleistung vom Rohstofflieferanten bis zum Endverbraucher zu bringen. Die Koordination und Integration der Elemente der Lieferkette wird auch als Supply-Chain-Management bezeichnet.³

Problemstellung/Herausforderung und Forschungsstand

Die Integration von KI-Technologien kann für die Unternehmen äußerst kompliziert ausfallen, da die bestehenden Infrastrukturen weitläufig angepasst werden müssen und somit hohe Kosten anfallen. Aufgrund dessen haben derzeitig 34 % der Unternehmen KI-Applikationen im Supply-Chain-Management integriert. Die meisten Anwendungen werden im Bereich des Transportes⁴, der Lieferantenauswahl⁵ und des Bestandsmanagements⁶ eingesetzt.⁷

Für das Erreichen einer digitalen Supply-Chain werden vier Ebenen beschrieben, welche sich aus der Sichtweiten-, prädiktiven, vorschreibenden und autonomen Ebenen unterteilen. Aus einer Studie mit einer Probandenanzahl von 180 Unternehmen befinden sich 35 % der befragten Unternehmen in der ersten Phase. Die erste Phase beschreibt eine durchgängige Datentransparenz und somit ein primäres Nutzen von einfachen Enterprise Resource Planning (ERP)- System, wodurch simple Analysen durchgeführt werden können.⁸

Welche KI-Applikationen verwendet werden und welche Vorteile daraus resultieren, soll im Rahmen der Masterarbeit erarbeitet werden.

³ Vgl. Gärtner, C. & Heinrich, C. (2018): 78

⁴ Vgl. Voß, P.H. (2020): 33-46

⁵ Vgl. Hofbauer et al. (2015): 12

⁶ Vgl. Voß, P.H. (2020): 71-82

⁷ Vgl. MHI, Deloitte (2023): 16

⁸ Vgl. Brown, T. (2020): o.S.

Formulierung der Forschungsfragen

- Inwiefern beeinflussen innovative Anwendungen von Künstlicher Intelligenz und Maschinelles Lernen im Supply-Chain-Management die Effizienz, Flexibilität und Nachhaltigkeit von Unternehmen in Industrie 4.0 und Industrie 5.0?
- Welche Auswirkungen haben Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen im Bereich der intelligenten Transport- und Routenplanung auf die Reduzierung von Lieferzeiten und Kosten im Supply-Chain-Management?
- Inwiefern unterscheiden sich verschiedene Künstliche Intelligenz- und Maschinelles Lernen-Technologien in ihrer Anwendbarkeit und Effizienz im Supply Chain Management?

Zielsetzung und Aufgabenstellung

Nach der Einführung des Themas und der Beschreibung seiner Relevanz in der Einleitung, werden im Rahmen dieser Abschlussarbeit die Grundlagen der wesentlichen Begriffe Supply-Chain-Management, Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen erläutert. Nachdem ein Verständnis über die relevanten Begriffe verschaffen wurde, wird eine Übersicht der Industrie 4.0 und 5.0 dargestellt. Dabei sollen der Fortschritt und die Implementierung von intelligenten KI-Anwendungen, sowie die Relevanz einer solchen Technik in jedem Unternehmensbereich, aber insbesondere in der Logistik und der Supply-Chain verdeutlicht, werden. Im Anschluss an das Kapitel der „Theoretischen Grundlagen“ werden diverse KI-Technologien, welche im Supply-Chain-Management derzeitig angewendet oder sich noch in der Entwicklungsphase befinden, vorgestellt. Durch dieses Kapitel soll dem Leser weitergegeben werden, wie die verschiedenen Methoden funktionieren und eventuell zusammen agieren, um schlussendlich einleitend für das nächste Kapitel zu sein, welches zugleich die Forschungsfragen beantworten sollen. Im Abschnitt „Auswirkungen und Potenziale von KI und ML in der Logistik“ werden die Vorteile bzw. Nachteile der Integration von KI-System beschrieben. Dabei liegt der Fokus auf der Effizienz, Flexibilität sowie der Nachhaltigkeit. Zum Ende erfolgt eine Revision der Technologien, wobei diese ebenfalls hinsichtlich des Potenzials und der Anwendbarkeit bewertet werden. Am Ende der Abschlussarbeit sollen die Funktionsweise, die Signifikanz und die Potenziale einer Integration von Künstlichen Intelligenz Anwendungen im Supply-Chain-Management übermittelt werden.

Gliederung

- 1) Einleitung
 - 1.1 Motivation
 - 1.2 Aufbau der Arbeit
 - 1.3 Methodisches Vorgehen
- 2) Theoretische Grundlagen
 - 2.1 Supply-Chain-Management – Grundlagen und Herausforderungen
 - 2.2 Künstliche Intelligenz
 - 2.2.1 Maschinelles Lernen
 - 2.2.2 Verarbeitung natürlicher Sprache
 - 2.2.3 Intelligente Prozessautomatisierung
 - 2.3 Entwicklungen im Bereich der Industrieautomation
 - 2.3.1 Industrie 4.0
 - 2.3.2 Industrie 5.0
- 3) Anwendungen von KI und ML im SCM
 - 3.1 Bedarfsplanung und Nachfrageprognosen
 - 3.2 Lieferantenauswahl
 - 3.3 Risikomanagement der Lieferkette
 - 3.4 Produktion und Bestandsmanagement
 - 3.5 Transportoptimierung
- 4) Auswirkungen und Potenziale von KI und ML in der Logistik
 - 4.1 Effizienzsteigerung und Kostenreduktion
 - 4.1.1 Automatisierungsgrad
 - 4.1.2 Durchlaufzeiten und Lieferungsgenauigkeiten
 - 4.2 Verbesserung der Lieferkettenflexibilität
 - 4.2.1 Anpassungsfähigkeit an Kundenanforderungen
 - 4.2.2 Reaktionszeiten auf Marktveränderungen
 - 4.3 Innovationspotenziale für Unternehmen und Geschäftsmodelle
 - 4.3.1 Return of Investment
 - 4.3.2 Innovationsrate
 - 4.4 Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt
 - 4.4.1 Qualifikationsanforderungen
 - 4.5 Nachhaltigkeit und Umweltaspekte in der digitalen Logistik
 - 4.5.1 Veränderung der CO₂-Emissionen und der Abfallproduktion
- 5) Diskussion der Technologien
- 6) Zusammenfassung und Ausblick

Literaturverzeichnis

- Brandt, M. (2018, 13. Juni). Das Milliardengeschäft mit der künstlichen Intelligenz. *Statista Daily Data*. Abgerufen am 15. November 2023, von <https://de.statista.com/infografik/14245/prognostizierter-umsatz-mit-ki-anwendungen-weltweit/>.
- Brown, T. (2023, 19. Februar). *Impact of AI in supply chain management*. ITChronicles. Abgerufen am 16. November 2023, von https://itchronicles.com/artificial-intelligence/ai-in-supply-chain-management/#Adoption_of_AI_in_Supply_Chain_Management.
- Gärtner, C. & Heinrich, C. (2018). Fallstudien zur digitalen Transformation. In *Springer eBooks*. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-18745-3>.
- Hofbauer et. al. (2015). *Strategische Lieferantenauswahl* [Working Paper]. Technische Hochschule Ingolstadt.
- MHI & Deloitte. (2023). The Responsible Supply Chain: Transparency, Sustainability, and the case for business. *MHI*.
- Stadelmann, T. (2019). Wie maschinelles Lernen den Markt verändert. *Digitalisierung: Datenhype mit Werteverlust? Ethische Perspektiven für eine Schlüsseltechnologie*, 67–68. <https://doi.org/10.21256/zhaw-18822>.
- Voß, P. H. (2020). Logistik – die unterschätzte Zukunftsindustrie. In *Springer eBooks* (2. Aufl.). Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-27317-0>.
- Watts, R. (2023, 25. Oktober). 36 Statistiken und Trends zum Thema Künstliche Intelligenz (KI). *Forbes Advisor Deutschland*. Abgerufen am 15. November 2023, von <https://www.forbes.com/advisor/de/business/software/kuenstliche-intelligenz-ki-trends-statistiken/#:~:text=Die%20Marktforscher%20von%20MarktsandMarkets%20prognostizieren,Dollar%20im%20Jahr%202022%20entspricht>.

Concept Map

