

IT kompakt

Alexander Goudz
Sibel Erdogan

Künstliche Intelligenz im Supply Chain Management – Potenzi- ziale und Grenzen der KI

Grundlagen, Anwendungsfelder, Konzepte

 Springer Vieweg

IT kompakt

Die Bücher der Reihe „IT kompakt“ zu wichtigen Konzepten und Technologien der IT:

- ermöglichen einen raschen Einstieg,
- bieten einen fundierten Überblick,
- eignen sich für Selbststudium und Lehre,
- sind praxisorientiert, aktuell und immer ihren Preis wert.

Alexander Goudz · Sibel Erdogan

Künstliche Intelligenz im Supply Chain Management – Potenziale und Grenzen der KI

Grundlagen,
Anwendungsfelder, Konzepte

 Springer Vieweg

Alexander Goudz
Lehrstuhl Transportsysteme
und -logistik, Universität
Duisburg-Essen
Duisburg, Nordrhein-Westfalen
Deutschland

Sibel Erdogan
Universität Duisburg
Duisburg, Nordrhein-Westfalen
Deutschland

ISSN 2195-3651

ISSN 2195-366X (electronic)

IT kompakt

ISBN 978-3-658-44854-7

ISBN 978-3-658-44855-4 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-44855-4>

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

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2024

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Petra Steinmüller

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Wenn Sie dieses Produkt entsorgen, geben Sie das Papier bitte zum Recycling.

Vorwort

Aufgrund kontinuierlicher Fortschritte und wirtschaftlicher Entwicklung in der Künstlichen Intelligenz ist der Alltag vieler Unternehmen stark von Umstrukturierungen und Weiterentwicklungen betroffen. Senkung der Kosten, Flexibilität, optimale Lagerbestände: Generell spricht vieles für die Nutzung von KI-Technologien in der Supply Chain. Durch die Entwicklung immer besserer künstlicher Systeme werden kognitive Aufgaben durch Maschinen ausgeführt und dies mittlerweile oft optimaler sowie zuverlässiger, als es jemals ein Mensch tun könnte. Mit dem Aufstieg künstlich intelligenter Systeme erreicht das SCM eine neue Ära. Dieses Buch setzt Impulse für ein intelligentes Supply Chain Management und hat das Ziel, Anwendungsmöglichkeiten und Potenziale der KI-Technologien aufzuzeigen. Es ist notwendig zu analysieren, welche Stärken KI-Technologien aufweisen und welche Anforderungen und Problemstellungen dabei zu bewältigen sind.

Duisburg
16.01.2024

Alexander Goudz
Sibel Erdogan

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung.....	1
1.2	Zielsetzung und Vorgehensweise.....	2
2	Grundlagen der KI	5
2.1	Industrie 4.0.....	5
2.2	Historischer Kontext – die Anfänge künstlicher Intelligenz.....	6
2.3	Künstliche Intelligenz – eine Definition.....	9
2.4	Arten und Funktionen Künstlicher Intelligenz.....	10
2.5	Leistungsbestandteile Künstlicher Intelligenz.....	12
2.5.1	Neuronale Netze.....	12
2.5.2	Maschinelles Lernen.....	14
2.5.3	Deep Learning.....	15
2.6	Treiber der Künstlichen Intelligenz.....	16
2.6.1	Big Data.....	16
2.6.2	Internet of Things.....	17
3	Digitalisierung der Supply Chain	19
3.1	Wertschöpfungskette.....	19
3.1.1	Definition und Bedeutung des SCM.....	20
3.1.2	Ziele des SCM.....	21
3.2	Aktuelle Herausforderungen für das Lieferkettenmanagement.....	23
3.2.1	Supply Chain Veränderungstreiber.....	24
3.2.2	Total-Cost-of-Ownership Betrachtung und Transaktionskosten.....	25
3.2.3	Bullwhip Effekt.....	27

3.3	Wertschöpfungspotenziale digitaler Technologien in der Supply Chain.	28
3.4	KI Potenziale in der Supply Chain.	29
3.4.1	KI für Erkennungsaufgaben.	30
3.4.2	KI für Analyseaufgaben.	31
3.4.3	KI für Planungs- und Entscheidungsaufgaben.	32
3.4.4	KI für Ausführungsaufgaben.	34
4	Anwendungsgebiete und aktuelle Forschung zur künstlichen Intelligenz im SCM.	37
4.1	Beschaffung.	39
4.1.1	Rolle in der Wettbewerbsstrategie.	40
4.1.2	Lieferantenmanagement und Lieferantenbewertung.	41
4.1.3	Konzept für eine innovative KI-gestützte Beschaffung.	42
4.1.3.1	Analyse der Ist-Situation und der internen Anforderungen. ...	43
4.1.3.2	Darstellung eines Konzeptes zur Automatisierung der Beschaffungsprozesse.	44
4.1.3.3	Ausgestaltung und Analyse. ...	46
4.1.3.4	Quantifizierung der Situation durch die Zieldimensionen Kosten, Zeit und Qualität.	48
4.1.3.5	Konzeptausweitung – Bullwhip Effekt.	51
4.1.3.6	Wirtschaftliche Potenziale und Grenzen unter Berücksichtigung der KPIs.	52
4.2	Lagerung und Kommissionierung.	54
4.2.1	Rolle in der Wettbewerbsstrategie.	55
4.2.2	Pick & Place.	56
4.2.3	Konzept für eine innovative KI-gestützte Lagerung & Kommissionierung.	57
4.2.3.1	Analyse der Ist-Situation und der internen Anforderungen. ...	58

4.2.3.2	Darstellung eines Konzeptes zur Automatisierung der Lagerungs- und Kommissionierungsprozesse . . .	59
4.2.3.3	Ausgestaltung und Analyse	60
4.2.3.4	Quantifizierung der Situation durch die Zieldimensionen Kosten, Zeit und Qualität	61
4.2.3.5	Konzeptausweitung – Best Practice: Zalando.	65
4.2.3.6	Wirtschaftliche Potenziale und Grenzen unter Berücksichtigung der KPIs.	66
4.3	Planung – Bestandsmanagement	68
4.3.1	Rolle in der Wettbewerbsstrategie	70
4.3.2	Bedarfsplanung und Bestandssteuerung	72
4.3.3	Konzept für ein innovatives KI-gestütztes Bestandsmanagement.	74
4.3.3.1	Analyse der Ist-Situation und der internen Anforderungen . . .	74
4.3.3.2	Darstellung eines Konzeptes zur Automatisierung des Bestandsmanagements.	75
4.3.3.3	Ausgestaltung und Analyse	76
4.3.3.4	Quantifizierung der Situation durch die Zieldimensionen Kosten, Zeit und Qualität	79
4.3.3.5	Konzeptausweitung – „Out-of-Stock“-Situationen	81
4.3.3.6	Wirtschaftliche Potenziale und Grenzen mit Berücksichtigung der KPIs.	83
5	Fazit	87
	Literaturverzeichnis/„Zum Weiterlesen“ (Weiterführende Literatur als Tipp für den Leser)	91



1.1 Problemstellung

„Die Entwicklung einer umfassenden (starken) Künstlichen Intelligenz könnte das Ende der Menschheit bedeuten“ dieser berühmte Satz von dem Astrophysiker Stephen William Hawking sorgte im Jahr 2014 für Schlagzeilen.¹ Eins steht jedoch fest, noch vor 20 Jahren belächelt und nicht ernst genommen, ist die KI heute auf einem Stand, der schon fast wieder besorgniserregend ist.²

Mit Beginn der ersten Industriellen Revolution Ende des 18. Jahrhunderts hat sich die Arbeit von einer oftmals rein körperlichen Tätigkeit zu einer stärker kognitiven verändert. Mittlerweile befinden wir uns in der vierten Industriellen Revolution. Durch die Entwicklung immer besserer künstlicher Systeme werden kognitive Aufgaben durch Maschinen ausgeführt und dies mittlerweile oft effizienter bzw. zuverlässiger als es jemals ein Mensch tun könnte.

Komplexität, Vernetzung und Digitalisierung prägen heute die moderne Geschäftswelt. Die Notwendigkeit für Unternehmen, ihre Liefernetzwerke künftig stabiler gegen externe Einflüsse

¹ Vgl. Nestler (2014). [75]

² Vgl. Andelfinger/Hänisch (2017) S. 4. [2]