

Künstliche Intelligenz und produzierender Mittelstand – Status quo und Potenziale zur Gestaltung und Implementierung von KI-basierten (Service)Geschäftsmodellen

Jörg von GARREL, Simone THOMAS

*Fachbereich Gesellschaftswissenschaften, Hochschule Darmstadt
Haardtring 100, D-64295 Darmstadt*

Kurzfassung: Neue Technologien wie Künstliche Intelligenz (KI) ermöglichen die Transformation von Geschäftsmodellen. Insbesondere der produzierende Mittelstand benötigt aufgrund knapper Ressourcen hierzu Lösungen, um die Herausforderung als Chance im globalen Wettbewerb nutzen zu können. Dieser Artikel stellt zentrale Ergebnisse einer deutschlandweiten Befragung von 205 Führungskräften produzierender, kleiner und mittelständischer Unternehmen dar.

Schlüsselwörter: Künstliche Intelligenz, KI-basierte (Service)Geschäftsmodelle, Produzierende kleine und mittelständische Unternehmen

1. Ausgangslage

Dass sich die Arbeitswelt in einem disruptiven Transformationsprozess befindet, ist mittlerweile bekannt. Anerkannt ist zudem, dass in absehbarer Zeit dieser Bedarf weiter das Handeln von Organisationen auf Struktur- als auch der Beschäftigten auf Handlungsebene bestimmen wird. Die zur Gestaltung der Transformation notwendige Technologieintelligenz umfasst die ständige Suche nach auch nur schwachen Signalen technologischer Trends im Sinne einer Technologiefrühaufklärung, den Aufbau und das Monitoring gezielter Neuerungen sowie Bewertung der Folgen dieser potenziellen Veränderungen für das eigene Geschäft und letztlich die Prüfung und den Aufbau der nötigen Ressourcen (Bauer & Warschat 2021).

Gerade dem deutschen produzierenden Mittelstand bieten sich dabei aktuell durch Künstliche Intelligenz neue Entwicklungspotenziale hinsichtlich Prozess- (Prozesse intelligent überwachen, steuern und regeln, sie flexibler zu machen und so Industrie 4.0 auf eine neue Stufe zu heben), aber auch Produktinnovationen, bzw. (Service)Geschäftsmodellen (Industrielle Produkte mit digitalen Services und KI-Anwendungen um innovative Geschäftsmodelle ergänzen) (Abramovici et al. 2018). Die schon im Jahr 2011 gestartete Initiative Industrie 4.0 fokussiert dabei darauf, die gesamte Wertschöpfungskette durch digitalisierte und automatisierte bzw. automatisierte Prozessschritte effizienter zu gestalten (Kagermann et al. 2013), sodass der Fokus der Initiative – auch aufgrund des Domänenwissens über Fertigungsprozesse deutscher Industrieunternehmen – primär auf digitalen Prozessinnovationen und deren Implementierung liegt. (Obermaier 2019) Entscheidend für eine Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Mittelstands auf globalen Märkten ist, dass Unternehmen KI nicht nur nutzen, um sich auf die Effizienz und somit auf die Verbesserung der internen Prozesse zu konzentrieren, sondern nun auch die Effektivität, also die

Erarbeitung von (Service)Geschäftsmodellen und damit ebenso die Kundenvorteile und neue Produkte in den Blick nehmen.

Bisherige Untersuchungen in diesem Bereich verdeutlichen, dass die Innovationsfähigkeit von Unternehmen im Bereich von Produkt- und Prozessinnovationen zwar zunehmen (Rammer 2021), aber dennoch der Digitalisierungsgrad bei KMU noch gering ausgeprägt ist. (Metternich et al. 2021) So nutzen nach einer Studie aus dem Jahr 2021 ca. 41 % der befragten KMU Künstliche Intelligenz (Metternich et al. 2021). Eine systematische Literaturanalyse über 24 Studien (aus den Jahren 2019–2021) zum KI-Einsatz bei Unternehmen weist aus, dass im Mittelwert (über alle Studien) ca. 18 % der Unternehmen KI einsetzen und ca. 38 % der Unternehmen planen, KI einzusetzen (Merkel-Kiss & von Garrel 2022). Zudem verdeutlichen die Ergebnisse der Analyse, dass ein Großteil der gefundenen Studien stark auf die grundständige Digitalisierung fokussiert und die explizite KI-Nutzung nur am Rande untersucht wird. Zudem beziehen sich die gefundenen empirischen Untersuchungen nicht explizit auf produzierende kleinere und mittlere Unternehmen in Deutschland (Merkel-Kiss & von Garrel 2022).

Ziel dieses Beitrages ist daher eine Vorstellung ausgewählter Ergebnisse einer deutschlandweiten Befragung von 205 Führungskräften („C-Level“) in produzierenden kleinen und mittelständischen Unternehmen.

2. Methodisches Vorgehen

Die quantitative Erhebung erfolgte im ersten Halbjahr 2022 in Form einer Online-Befragung. Diese Befragung richtete sich an Entscheider*innen (Inhaber*innen, Geschäftsführer*innen, Manager*innen) des produzierenden Gewerbes, kleiner und mittelständischer Unternehmen mit Sitz in Deutschland, um Aussagen zur Gestalt des KI-Einsatzes zu erhalten.

Insgesamt haben 205 Personen an der Befragung teilgenommen. Eine Kurzbeschreibung der Stichprobe findet sich in Abbildung 1.



Abbildung 1: Beschreibung der Stichprobe

3. Ergebnisse

Die Auswertung der Befragung hat ergeben, dass 73,2 % der befragten Unternehmen Künstliche Intelligenz einsetzt.

Um die Ausgangshypothese dieses Artikels, dass sich dieser Einsatz produzierender KMU in Deutschland häufig auf die Effizienz – und somit Verbesserung der internen Prozesse – konzentriert und Bedarf besteht, die Effektivität – also die Erarbeitung von (Service)Geschäftsmodellen und damit auch den Kundenvorteil und neue Produkte – in den Blick nehmen, zu überprüfen, erfolgte eine konkretere Analyse des KI-Einsatzes. In Anlehnung an das Business Model Canvas (siehe Osterwalder & Pigneur 2011) sind unterschiedliche Einsatzbereiche operationalisiert worden:

Nutzen- und Wertversprechen

- intelligente Produkte
- datenbasierte Dienstleistungen
- Service-Produkt-Kombinationen

Kundenbeziehung und -kanäle

- Information & Kommunikation mit unseren Kunden bzw. Kundenkanäle

Schlüsselaktivitäten und -bereich

- Produktionsprozesse
- (interne) administrative Prozesse
- intelligentes Daten- und Informationsmanagement
- strategische Managementaufgaben bzw. -entscheidungen
- operative Managementaufgaben bzw. -entscheidungen

Schlüsselpartner

- Information & Kommunikation mit Zulieferern bzw. weiteren Partnern
- neue Lieferanten bzw. Partner

Es zeigt sich, dass hinsichtlich des aktuellen KI-Einsatzes keine Schwerpunkte vorliegen. Auch wenn also schon dreiviertel der befragten Unternehmen KI einsetzen, ist dieser Einsatz noch unterschiedlicher Natur und dient sowohl der Effizienz als auch Effektivitätsverbesserung (siehe Abbildung 2).

Schlüsselpartner	Schlüsselaktivität und -bereiche	Wert- und Nutzenversprechen	Kundenbeziehungen und Kanäle
Gestaltung der Information & Kommunikation mit Zulieferern bzw. weiteren Partnern N = 75 36,6 %	Gestaltung von Produktionsprozesse N = 73 35,6 %	für intelligente Produkte N = 74 36,1 %	Gestaltung der Information & Kommunikation mit unseren Kunden bzw. unseren Kundenkanälen N = 66 32,2 %
	Gestaltung von (internen) administrativen Prozessen N = 66 32,2%		
Erschließung neuer Lieferanten bzw. Partner N = 72 35,1 %	Unterstützung strategischer Managementaufgaben bzw. -entscheidungen N = 72 35,1 %	für datenbasierte Dienstleistungen N = 73 35,6 %	
	Unterstützung operativer Managementaufgaben bzw. -entscheidungen N = 69 33,7 %		
	Intelligentes Daten- und Informationsmanagement N = 69 33,7 %	Service-Produkt -Kombinationen N = 86 42,0 %	

Abbildung 2: Wo wird aktuell KI eingesetzt? (prozentuale Darstellung) (n = 205)

Betrachtet man nun den zukünftig angestrebten Einsatz von KI wird deutlich, dass hier insbesondere das Nutzen- und Wertversprechen und somit der Fokus auf intelligente Produkte, datenbasierte Dienstleistungen sowie Produkt-Service-Kombinationen gelegt wird (siehe Abbildung 3).

Schlüsselpartner	Schlüsselaktivität und -bereiche	Wert- und Nutzenversprechen	Kundenbeziehungen und Kanäle
Gestaltung der Information & Kommunikation mit Zulieferern bzw. weiteren Partnern N = 77 37,6 %	Gestaltung von Produktionsprozesse N = 73 35,6 %	für intelligente Produkte N = 97 47,3 %	Gestaltung der Information & Kommunikation mit unseren Kunden bzw. unseren Kundenkanälen N = 74 36,1 %
	Gestaltung von (internen) administrativen Prozessen N = 73 35,6 %		
	Unterstützung strategischer Managementaufgaben bzw. -entscheidungen N = 82 40,0 %	für datenbasierte Dienstleistungen N = 87 42,4 %	
Erschließung neuer Lieferanten bzw. Partner N = 81 39,5 %	Unterstützung operativer Managementaufgaben bzw. -entscheidungen N = 77 37,6 %	Service-Produkt -Kombinationen N = 86 42,0 %	
	Intelligentes Daten- und Informationsmanagement N = 81 39,5 %		

Abbildung 1: Wo soll KI eingesetzt werden? (prozentuale Darstellung) (n = 205)

Ergänzt man diese Analysen um eine Betrachtung der vorhandenen Wissensdomänen (Abbildung 4) in den befragten Unternehmen, wird deutlich, dass es den Unternehmen an Wissen in den Bereichen „KI“ und „Datenumgang“ (im Gegensatz zu den anderen Wissensdomänen) scheinbar fehlt.

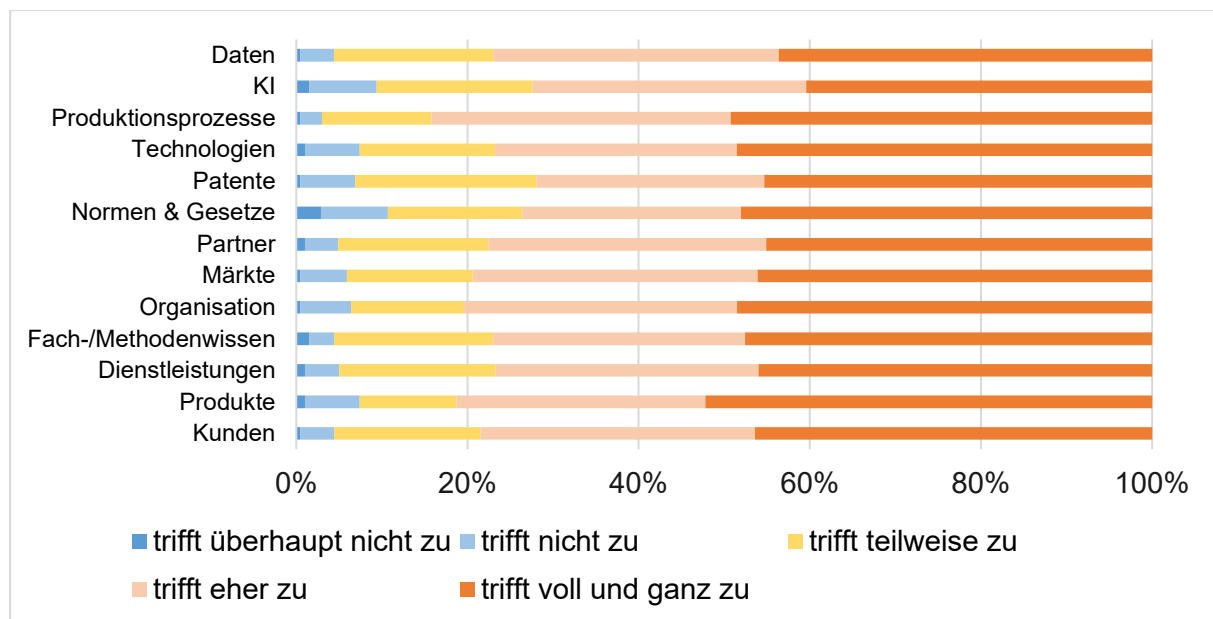


Abbildung 4: Welche Wissensdomänen sind im Unternehmen vorhanden? (n=205)

4. Fazit und Ausblick

Entscheidend für eine Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Mittelstands auf globalen Märkten ist, dass Unternehmen KI nicht nur nutzen, um sich auf die Effizienz und somit Verbesserung der internen Prozesse zu konzentrieren, sondern nun auch die Effektivität, also die Erarbeitung von (Service)Geschäftsmodellen und damit auch den Kundenvorteil und neue Produkte in den Blick nehmen.

Die Ergebnisse der Studie verdeutlichen, dass deutsche produzierende KMU beim Einsatz von KI auf einem guten Weg sind. Gerade aber hinsichtlich der weiteren Erschließung und Anwendung von KI scheinen aber noch Unterstützungspotenziale vorzuherrschen. Insbesondere hinsichtlich des Angebotes von KI-basierten Nutzen- bzw. Wertversprechen sehen die Befragten ein hohes Potenzial, ihnen fehlt es aber an weiteren Wissensdomänen im Bereich von KI sowie im Sinne eines effektiven und effizienten Datenumganges.

Hinsichtlich des fehlenden Wissens zum Datenumgang werden auch Fragen adressiert, inwieweit die eigenen Datenmengen ausreichen, um lernende Systeme und KI (weiter) zu entwickeln und ob die benötigten Datenmengen im Unternehmen durch die eigenen Anwendungsfälle eigenständig umfänglich erzeugt werden können. Liegt dies nicht vor, können Entwicklungen stagnieren. Neben den Kunden/Produkt-Daten eines produzierenden Unternehmens kann die Bereitstellung weiterer Daten (u.a. durch Datenlieferanten) ein Weg sein, um diese mit den Kunden/Produkt-Daten zu verknüpfen und KI-Modelle anzureichern. Solche Datenlieferanten können z. B. OpenData einspielen oder weitere relevante Daten (u.a. Wetterdaten zu bestimmten Orten, Verkehrsdaten) bereitstellen. Hinsichtlich der Auswertung bzw. Nutzung der entsprechenden Daten mittels KI-Algorithmen existieren mittlerweile relativ umfangreiche Open-Source-Bibliotheken, in denen Entwickler für spezifische Fragestellungen (z. B. Mustererkennung) mögliche Algorithmen finden.

5. Literatur

- Abramovici M, Gebus Ph, Savarino Ph (2018): Engineering smarter Produkte und Services Plattform Industrie 4.0 STUDIE. Hg. v. acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften. München. Online verfügbar unter <https://www.acatech.de/publikation/engineering-smarter-produkte-und-services/>, zuletzt geprüft am 18.01.2023.
- Bauer W, Warschat J (2021): Technologie als Innovationstreiber. In: Wilhelm Bauer und Joachim Warschat (Hg.): Smart Innovation durch Natural Language Processing. Mit Künstlicher Intelligenz die Wettbewerbsfähigkeit verbessern. München: Hanser (Hanser eLibrary), S. 27–37.
- Kagermann H, Wahlster W, Helbig J (2013). Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 – Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Berlin: Forschungsunion im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft.
- Merkel-Kiss M, Garrel J v (2022): Systematische Literaturanalyse zum KI-Einsatz und KI-basierten Geschäftsmodellen in produzierenden kleinen und mittleren Unternehmen. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft. DOI: 10.1007/s41449-022-00323-9.
- Metternich J, Biegel T, Casoli BB, Hoffmann F, Jourdan N, Rosenmeyer J et al. (2021): Künstliche Intelligenz zur Umsetzung von Industrie 4.0 im Mittelstand. Hg. v. Forschungsbeirat der Plattform Industrie 4.0 und acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.acatech.de/publikation/fb4-0-ki-in-kmu/>, zuletzt geprüft am 14.01.2023.
- Obermaier R: Handbuch Industrie 4.0 und Digitale Transformation – Betriebswirtschaftliche, technische und rechtliche Herausforderungen, Springer Verlag 2019.
- Osterwalder A, Pigneur Y (2011): Business Model Generation. Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Frankfurt/New York: Campus Verlag. Online verfügbar unter

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=832895>.

Rammer Ch (2021): Innovationen in der deutschen Wirtschaft. // Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2021. Hg. v. ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung. Mannheim. Online verfügbar unter https://www.zew.de/fileadmin/FTP/mip/21/mip_2021.pdf?v=1643623456, zuletzt geprüft am 17.01.2023.

Danksagung: Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 02L20C034 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.



Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Nachhaltig Arbeiten und Lernen

**Analyse und Gestaltung lernförderlicher
und nachhaltiger Arbeitssysteme
und Arbeits- und Lernprozesse**

69. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

01. – 03. März 2023

GfA-Press

Bericht zum 69. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 01. – 03. März 2023

**Fakultät Maschinenbau, Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik (IBM) und
Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA), Leibniz Universität Hannover**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Sankt Augustin: GfA-Press, 2023
ISBN 978-3-936804-32-4

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle (s. u.) erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Sankt Augustin**

Schriftleitung: Prof. Dr. Rolf Ellegast

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Kongressband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Geschäftsstelle der GfA

Simone John, Tel.: +49 (0)30 1300-13003

Alte Heerstraße 111, D-53757 Sankt Augustin

info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de · www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de

Screen design und Umsetzung

© 2023 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de