

Systematische Literaturanalyse zum KI-Einsatz und KI-basierten Geschäftsmodellen in produzierenden kleinen und mittleren Unternehmen

Mirjam MERKEL-KISS, Simone THOMAS, Jörg VON GARREL

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

Kurzfassung: Die Arbeitswelt befindet sich im Umbruch und intensiviert die Debatte zum Thema „Zukunft der Arbeit“, vor allem zu den Möglichkeiten und Auswirkungen künstlicher Intelligenz. Entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Mittelstands auf globalen Märkten ist, dass Unternehmen KI nicht nur zur Steigerung der internen Effizienz nutzen, sondern auch individuelle Kundenmehrwerte in Form von neuen Leistungen und Produkten in den Blick nehmen. Der Beitrag stellt die bisherigen Ergebnisse einer systematischen, datenbankbasierten Literaturanalyse zum aktuellen Stand des Einsatzes von Künstlicher Intelligenz in kleinen und mittleren Unternehmen dar.

Schlüsselwörter: Künstliche Intelligenz, KMU, produzierende Unternehmen, systematische Literaturanalyse, Datenbankrecherche

1. Ausgangslage

Künstliche Intelligenz (KI) ist allgegenwärtig. Während im privaten Umfeld KI-Anwendungen, wie Sprachassistenten, fast schon zur Routine geworden sind, ist der deutsche Mittelstand zurückhaltend. Bestehende KI-Anwendungen fokussieren meist auf die Effizienzsteigerung – ein Beispiel dafür sind KI-basierte Übersetzungsdienste. KI bietet mittelständischen Unternehmen größere Potenziale durch Service- oder Produktinnovationen, indem vorhandene oder leicht zu erfassende Kunden- oder Prozessdaten in Verbindung mit Methoden der KI die Grundlage für die Entwicklung neuer Wertangebote bilden (vgl. BMWi 2019; Brynjolfsson & McAfee 2017). Werden diese in entsprechende Ertragsmechaniken und Wertschöpfungsketten integriert, entstehen innovative, KI-basierte (Service)Geschäftsmodelle. Zur Realisierung solcher Geschäftsmodelle ist allerdings neben dem Domänenwissen – dem Wissen über die Funktionsweise der Branche, der Kundenwünsche und der etablierten Prozesse – vor allem Methodenwissen im Kontext von KI und Geschäftsmodellen erforderlich. Aufgrund der für die Unternehmensgrößenklasse typischen geringen Ressourcenausstattung verfügen die Unternehmen weder über Personal mit der Expertise noch über die notwendigen Mittel zur Beschäftigung externer Experten (vgl. Dowling et al. 2021).

An dieser Stelle setzt das vom BMBF geförderte Forschungsprojekt „Wissensdomänen durch eine digitale Wissensplattform zur Entscheidungsunterstützung für die effektive und effiziente Erarbeitung von KI-basierten (Service)Geschäftsmodellen innovativ gestalten – WiWiEn“ an.

Ziel ist die Entwicklung einer Wissensplattform, die durch die Bereitstellung von Vorgehensweisen, Methoden und guten Beispielen im Kontext von KI-basierten Geschäftsmodellinnovationen Fach- und Führungskräften einen Zugang zu dem

erforderlichen Wissen ermöglicht. Diese werden dadurch in die Lage versetzt, Ansatzpunkte für neue, KI-basierte (Service)Geschäftsmodelle zu identifizieren, diese auszugestalten und erfolgreich am Markt zu etablieren.

Hierfür erfolgt, ausgehend von einer initialen Anforderungsanalyse bei den Anwendungspartnern, die Konzeption der Wissensplattform. Die erforderlichen Wissensmodule werden identifiziert, strukturiert und aufbereitet sowie die Integration der Wissensmodule in die operativen Arbeitsprozesse der Anwender vorgedacht. Die Wissensplattform wird modellhaft realisiert. Eine agile Vorgehensweise unter Beteiligung potenzieller Nutzer stellt dabei eine hohe Umsetzbarkeit der Projektergebnisse sicher. Um die Wissensplattform zu erproben, unterstützt WiWiEn prototypisch die Implementierung zweier KI-basierter (Service)Geschäftsmodelle im deutschen produzierenden Mittelstand.

Die Projektergebnisse werden in Form eines Unterstützungssystems zur Gestaltung KI-basierter (Service)Geschäftsmodelle in KMU im produzierenden Bereich mit Methoden des Wissensmanagements aufbereitet. Mit der Wissensplattform soll die Entstehung einer Wissensallianz initiiert, die Entwicklung organisationsübergreifender Plattform-Ressourcen gefördert und eine breite Gemeinschaft für die Entwicklung von KI-basierten Produkten und Dienstleistungen adressiert werden.

Initial ist anhand einer systematischen Literaturrecherche die aktuelle Studienlage zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz sowie KI-basierten Systemen in produzierenden kleinen und mittleren Unternehmen zu untersuchen.

Ziel des Beitrages ist es daher, die ersten Ergebnisse dieser systematischen, datenbankbasierten Literaturanalyse vorzustellen. Diese Analyse fokussiert auf empirischen Studien, die seit Veröffentlichung der KI-Strategie durch die Bundesregierung im Jahr 2018 publiziert wurden, um zu untersuchen, in welchen Bereichen KMU bereits KI-Methoden oder Werkzeuge einsetzen, welches die ausschlaggebenden Einflussfaktoren für den Einsatz sind bzw. welche Hemmnisse bisher den Einsatz von KI in den Unternehmen verhindern.

2. Methodisches Vorgehen

Die systematische Literaturanalyse stellt eine eigenständige Methode der Sekundärforschung dar und beinhaltet eine „systematische, explizite und reproduzierbare Durchsicht und Analyse aller thematisch relevanten Quellen“ (Becker et al. 2018, S. 76).

Ziel der systematischen Literaturanalyse ist die Identifikation von empirischen Studien, welche den aktuellen Stand zum Einsatz von KI-basierten Systemen sowie die Entwicklung von KI-basierten Dienstleistungen, Produkten sowie Geschäftsmodellen in KMU untersuchen.

Die Stichworte für die Literaturrecherche wurden sehr breit gefasst, um alle relevanten Veröffentlichungen auffinden zu können. Konkret wurde mit folgenden Stichworten gesucht:

KI, Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen jeweils in Kombination mit AND Mittel*stand (für Mittelstandsunternehmen/-politik), AND Geschäftsmodell* (für Geschäftsmodellinnovationen), AND Produ*ktion (für produzierendes Unternehmen) sowie AND Unternehmen* (für Unternehmensstrategie).

AI, Artificial intelligence und Machine learning ebenfalls jeweils in Kombination mit AND SME, AND small medium enterprises, AND business model*, AND production*

sowie AND business* (für small business, business innovation, business strategy). Daraus ergeben sich insgesamt 30 Suchbegriffe.

Bei mehr als 100 Treffern wurden die Suchbegriffe zusätzlich mit empir*, wissenschaftlich, Datenanalyse und eviden* ergänzt.

Die Suche wurde auf alle Veröffentlichungen in den Jahren 2018 bis 2021 sowie auf deutsch- und englischsprachige Veröffentlichungen begrenzt, da die Vermutung besteht, dass die Relevanz der Thematik nach Veröffentlichung der Strategie der Bundesregierung im Jahr 2018 deutlich zugenommen hat. Konkret erfolgte die Literaturrecherche in den folgenden Datenbanken: Jstor, Nomos, Cambridge, Sciencedirect, such_da, TUfind, BMWI, Fraunhofer, BMBF und Springer. Zusätzlich wurde die Datenbankrecherche anhand der oben genannten Suchbegriffe noch durch zusätzliche, manuelle Recherchen in deutschen Forschungseinrichtungen ergänzt, um möglichst alle existierenden Studien zum Einsatz von KI in KMU identifizieren zu können.

3. Ergebnisse

Die Suche anhand der obigen Suchalgorithmen ergab insgesamt 512.366 Treffer. Diese erste Trefferanzahl musste zur weiteren Analyse zwingend auf die Relevanz hinsichtlich der in Kapitel 2 genannten Suchbegriffe selektiert werden. Diese Auswahl anhand der Titel der Veröffentlichungen ergab folgende aggregierten Ergebnisse. Zu beachten ist hierbei, dass es zu Doppelungen der ausgewählten Titel sowohl innerhalb als auch zwischen den Datenbanken kam, also eine Veröffentlichung unter Verwendung mehrerer Suchbegriffe und in mehreren Datenbanken auftauchte.

Tabelle 1: Erste Auswahl der Veröffentlichungen anhand der Titel mit Doppelungen innerhalb und zwischen den Datenbanken.

Datenbank	Anzahl Titel
Jstor	112
Nomos	179
Cambridge	0
Sciencedirect	148
Such_da	122
TUfind	172
BMWI	44
Fraunhofer	63
BMBF	0
Springer	148

In den folgenden Analysen wurden die Datenbank Cambridge ausgeschlossen, da diese keine relevanten Treffer bezüglich der Suchkriterien erbrachte, sowie das BMBF, wegen der Parallele zur bereits berücksichtigten Suche in der Datenbank des BMWI, nicht weiterverfolgt.

In einem zweiten Schritt wurden die Doppelungen der Treffer innerhalb der jeweiligen Datenbanken entfernt. Hierbei ergab sich folgendes Bild:

Tabelle 2: Erste Auswahl der Veröffentlichungen anhand der Titel ohne Doppelungen innerhalb der Datenbanken

Datenbank	Anzahl Titel
Jstor	42
Nomos	23
Sciencedirect	69
Such_da	51
TUfind	63
BMWI	11
Fraunhofer	37
Springer	109

Daraufhin wurden die Doppelungen zwischen den Datenbanken entfernt, sodass noch insgesamt 312 Veröffentlichungen aus der Suche in den Datenbanken übrigblieben. Hinzu kamen weitere 69 Veröffentlichungen aus der manuellen Recherche, somit insgesamt 381 Veröffentlichungen.

Die nun vorliegenden Publikationen wurden anhand der Abstracts bzw. der Inhaltsverzeichnisse noch einmal auf Relevanz (Schlagwörter und Themenbereich entsprechend zu den Suchkriterien, vgl. Kapitel 2) geprüft und entsprechend ausgewählt. Übrig blieben noch 192 als relevant erachtete Veröffentlichungen.

Diese 192 Publikationen wurden nun dahingehend analysiert, in welchem Jahr sie jeweils veröffentlicht wurden und welcher Kategorie (Anwendungsbeispiele/Best Practice, Wissenschaftliche Studien oder Potenzialanalysen von KI-Systemen) sie zuzuordnen sind. Hierbei ergab sich folgendes Bild (*zu berücksichtigen ist, dass zum Zeitpunkt der Recherche das Jahr 2021 noch nicht beendet war, sodass die Gesamtfallzahl der Veröffentlichungen im Jahr 2021 im Vergleich zu den vorherigen Jahren unterschätzt wird):

Tabelle 3: Veröffentlichungen nach Jahr und Kategorie

Jahr	Best Practice	Potenzialanalyse	Wissenschaftliche Studie	Gesamt
2018	6	7	7	20
2019	17	17	18	52
2020	21	28	19	68
2021*	22	17	13	52
Gesamt	66	69	57	192

In Abbildung 1 wird deutlich, dass die Anzahl der Publikationen seit der “Strategie Künstliche Intelligenz” der Bundesregierung im Jahr 2018 rasant angestiegen ist. Dies verdeutlicht die Zunahme der Relevanz der Thematik deutlich. Weiterhin wird an der Verteilung der Veröffentlichungen anhand der Kategorien klar, dass bisher Best Practice Beispiele sowie Potenzialanalyse bei den Veröffentlichungen dominierend sind. Wissenschaftliche Studien, insbesondere empirische Studien zum Einsatz von KI in kleinen und mittleren Unternehmen sind bisher die Ausnahme.

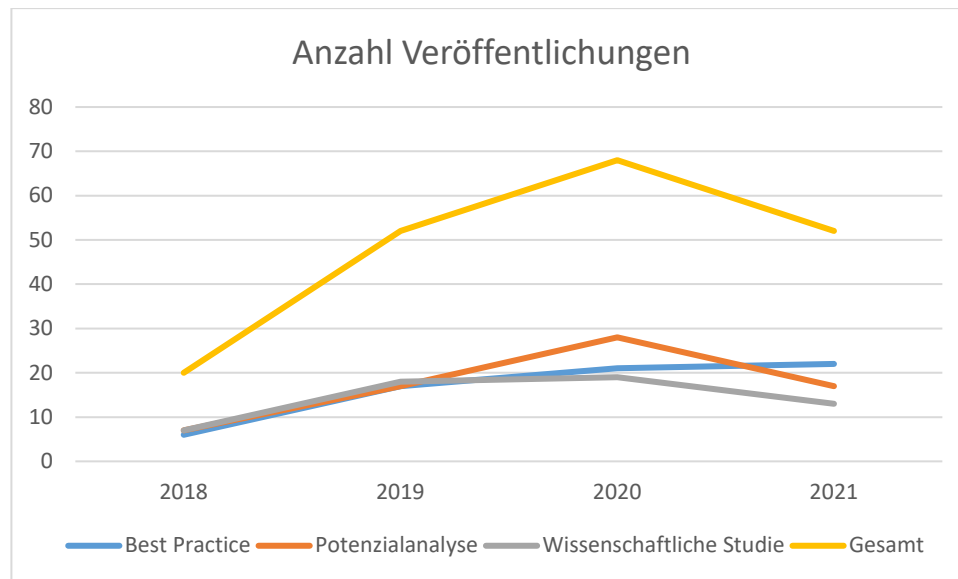


Abbildung 1: Anzahl der Veröffentlichungen nach Jahr und Kategorie.

Im nächsten Schritt der systematischen Literaturanalyse werden die bisher vorliegenden 192 Veröffentlichungen einer weiteren Filterstufe und Auswahl unterzogen. Die Filterung erfolgt nach den Kategorien Theorie, Empirie, Praxis und sonstiges. Empirische Studien werden daraufhin unterschieden, ob sie quantitativ oder qualitativ ausgerichtet sind. Weiterhin werden die Veröffentlichungen danach gefiltert, wie stark ihr KI-Fokus (vorhanden, teilweise vorhanden, nicht vorhanden) ist. Zudem werden Veröffentlichungen mit Bezug zu Großunternehmen von denjenigen gefiltert, die sich speziell auf das Untersuchungsfeld der KMU beziehen. Abschließend wird ebenfalls betrachtet, ob ein Fokus auf bestimmte Branchen vorliegt oder nicht.

5. Fazit und Ausblick

Die ersten Ergebnisse der systematischen Literaturanalyse zeigen, dass das untersuchte Feld einerseits sehr breit ist, andererseits noch in den Anfängen steckt und bestehende Studien sich überwiegend auf die generelle Digitalisierung von Unternehmen, theoretisch umsetzbare KI-Lösungen für Unternehmen oder nur eingeschränkt auf Deutschlands Mittelstand beziehen, Best Practice Beispiele bringen oder KI nur eingeschränkt aus Unternehmenssicht betrachten und nicht den bereits existierenden Einsatz von KI-basierten Systemen in produzierenden KMU in Deutschland systematisch untersuchen. Eine abschließende Beurteilung ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht möglich, jedoch deuten die bisherigen Ergebnisse darauf hin, dass es dringend angeraten ist, eine systematische empirische Erhebung des aktuellen Einsatzes von Künstlicher Intelligenz sowie KI-basierten Systemen in produzierenden kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland durchzuführen. Hierbei soll identifiziert werden, welches die Treiber oder Hemmnisse für den Einsatz von KI in KMU sind. Auf Basis der systematischen Literaturrecherche, die ein Defizit an quantitativen Untersuchungen zum Einsatz von KI in KMU feststellt, soll als ein Teil des Verbundprojekts WiWiEn eine eigene quantitative Erhebung zu diesem Thema bei produzierenden kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland durchgeführt werden.

6. Literatur

- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2019) *Technologieszenario "Künstliche Intelligenz in der Industrie 4.0": Working Paper*. https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/KI-industrie-40.pdf?__blob=publicationFile&v=10 (zuletzt geprüft am 15.12.2021).
- Becker W, Ulrich P, Stradtman M (2018) Geschäftsmodellinnovationen als Wettbewerbsvorteil mittelständischer Unternehmen. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Brynjolfsson E, McAfee A (2017) The Business of Artificial Intelligence: What it can - and cannot - do for your organization. In: *Harvard Business Review*, 1–20. <https://hbr.org/cover-story/2017/07/the-business-of-artificial-intelligence> (zuletzt geprüft am 15.12.2021).
- Bundesregierung (2018) Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung. Stand: November 2018. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/strategie-kuenstliche-intelligenz-der-bundesregierung.pdf?__blob=publicationFile&v=10 (zuletzt geprüft am 15.12.2021).
- Dowling M, Klinkenberg R, Köpcke H, Liebl A, Löser A, Mordvinova O, Morik K, Rabe M, Schlunder P, Schmidt F, Gradl M, Hungerland N, Meie, P, Witte K (2021) *KI im Mittelstand: Potenziale erkennen, Voraussetzungen schaffen, Transformation meistern*. https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/PLS_Booklet_KMU.pdf (zuletzt geprüft am 29.06.2021).

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.

Technologie und Bildung in hybriden Arbeitswelten

68. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und
Fabrikautomatisierung IFF, Magdeburg

02. – 04. März 2022

GfA-Press

Bericht zum 68. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 02. – 04. März 2022

**Otto-von Guericke-Universität Magdeburg;
Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Sankt Augustin: GfA-Press, 2022
ISBN 978-3-936804-31-7

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

© 2022 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de