

Künstliche Intelligenz auf dem Weg ins industrielle Technologiemanagement

Während generative Künstliche Intelligenz mehr Sichtbarkeit erlangt hat und erste Erfolge erzielen konnte, ist sie in der Industrie weitgehend ungenutzt. Dagegen deuten ihre Entwicklung und Vielseitigkeit auf eine vielversprechende Anwendung in der industriellen Fertigung hin – etwa bei komplexen Herausforderungen wie der Entscheidungsfindung oder der Prozessoptimierung. Durch eine Darstellung der Entwicklungshorizonte sowie einiger Fallbeispiele lässt sich ihr Potenzial im Bereich des Technologiemanagements besonders gut verdeutlichen.

Schlüsselwörter

Generative Künstliche Intelligenz, Large Language Models, Technologiemanagement, produzierende Unternehmen

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh ist Inhaber des Lehrstuhls für Produktionssystematik der RWTH Aachen sowie Mitglied des Direktoriums des Werkzeugmaschinenlabors WZL der RWTH Aachen und des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie IPT.

Leonard Cassel, M.Sc. M. Sc. arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Technologiemanagement und leitet die Gruppe Technologieplanung am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT.

Bastian Thanhäuser, M. Sc. M.Sc. arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Technologiemanagement am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT.

Dr.-Ing. Thomas Scheuer arbeitet als Head of Quality bei der Hilti AG in Thüringen, Österreich.

Kontakt

guenther.schuh@ipt.fraunhofer.de

www.ipt.fraunhofer.de/de/profil/abteilungen/technologiemanagement.html

DOI: 10.30844/I4SD.24.3.6

Generative Künstliche Intelligenz – Neue Horizonte für das Technologiemanagement?

Eine Fallstudie in der produzierenden Industrie

Günther Schuh, Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen und Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Aachen, Leonard Cassel und Bastian Thanhäuser, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Thomas Scheuer, Hilti AG Vorarlberg, Österreich

Die fortschrittliche Entwicklung und das Nutzenpotenzial generativer Künstlicher Intelligenz (KI), exemplarisch verdeutlicht durch den Erfolg von OpenAIs ChatGPT, deuten auf eine vielversprechende Applikation in der industriellen Produktion hin. Besonders im Technologiemanagement produzierender Unternehmen besteht die Vermutung, dass KI-Anwendungen bei komplexen Herausforderungen, bspw. Technologiefrüherkennung und strategische Entscheidungsfindung, eine Unterstützung sein können. Dieser Artikel stellt drei zukünftige Entwicklungshorizonte generativer KI dar und beleuchtet anhand von Fallstudien aktuelle Einsatzmöglichkeiten. Abschließend werden fünf Thesen zur zukünftigen Integration von generativer KI in unternehmerische Prozesse formuliert.

Seit der Veröffentlichung des ChatBots ChatGPT von OpenAI im November 2022 werden fast im Monatstakt Rekorde rund um die Entwicklung und Nutzung von Tools und Programmen, welche auf Künstlicher Intelligenz (KI) basieren, verzeichnet. So wurden bereits nach fünf Tagen eine Millionen Nutzer registriert. Die wichtige 100-Millionen-Nutzermarke erreichte ChatGPT nach zwei Monaten. Der bisherige Rekordhalter für das schnellste Nutzerwachstum erlangte TikTok nach 9 Monaten. Damit war ChatGPT die am schnellsten wachsende Verbraucher-App in der Geschichte [1].

Seit diesem öffentlichkeitswirksamen Start suchen sowohl Privatanutzer als auch Unternehmen nach dem richtigen Umgang mit vergleichbaren Softwareplattformen unter Anbetracht möglicher Risiken. So hat der Konzern Samsung seinen Mitarbeitern die Nutzung von KI-Tools wie ChatGPT verboten, nachdem entdeckt wurde, dass Mit-

arbeiter sensiblen Code auf die Plattform hochgeladen hatten [2]. Doch auch die Potenziale zur Produktivitätssteigerung sind evident – in einer Studie von Wissenschaftlern des MIT wurde der Einfluss der Nutzung von ChatGPT auf die Erstellung von Geschäftsdokumenten untersucht- wobei ermittelt wurde, dass ChatGPT die Produktivität erheblich

steigerte: Die durchschnittliche Bearbeitungszeit von Textdokumenten sank um 40 %. Gleichzeitig stieg die Qualität der Ergebnisse um 18 % [3].

Die Nutzbarmachung generativer KI im industriellen Kontext

Der Einsatz generativer KI, integriert in leicht bedienbare und durch natürliche Sprache gesteuerte Anwendungen, verspricht dementsprechend eine erhebliche Produktivitätssteigerung bei Tätigkeiten, die historisch der Domäne der „menschlichen Intelligenz“ zugeordnet wurden. Dies geht so weit, dass konzeptionell anspruchsvolle und sogar kreative Tätigkeiten automatisiert werden könnten – folglich eine Ausweitung der Automatisierung deutlich über den Shopfloor und manuelle Routineprozesse hinaus.

Ebensolche potenziell adressierbaren Tätigkeiten finden sich auch im Technologiemanagement. Das Technologiemanagement (TM) befasst sich mit der erfolgskritischen Aufgabe, dass einem Unternehmen die richtigen Produktions-, Produkt- und Materialtechnologien zum richtigen Zeitpunkt und zu angemessenen Kosten zur Verfügung stehen. Damit hat das TM auf die Wettbewerbsfähigkeit industrieller Unternehmen erheblichen Einfluss [4].

Gerade in Zeiten hoher technologischer Entwicklungsdynamik und kürzerer Produktlebenszyklen kommt dem



Die ORCID-Identifizierungsnummern der Autoren dieses Beitrags sind einsehbar unter <https://doi.org/10.30844/I4SD.24.3.6>

Dies ist ein Open-Access-Artikel unter den Bedingungen der Creative Commons Attribution License, die die Nutzung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium erlaubt, sofern das Originalwerk ordnungsgemäß zitiert wird.

		Modell- charakteristika	Trainings- daten	Analyse- daten
HEUTE	HORIZONT 1 Spezialisierte GKI	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fokussierte, spezialisierte Modelle ▪ Kleinschrittige Anweisungen erforderlich 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Historisch 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manuelle Eingabe ▪ Teilweise Live-Internet
MITTELFRISTIG	HORIZONT 2 Integrierte GKI	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integrierte Modelle, die verschiedene Spezialmodelle zusammenfassen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Historisch 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unternehmensdaten ▪ Live-Internet
LANGFRISTIG	HORIZONT 3 Allgemeine KI	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Universalmodell mit Allgemeinwissen in einem Themengebiet ▪ Menschenähnliches Urteilsvermögen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Echtzeitdaten 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unternehmens-, Umfeld- und Personendaten ▪ Live-Internet

Bild 1: Entwicklungshorizonte generativer KI [5, 6].

Technologiemanagement eine hohe Bedeutung zu. Allerdings sind zahlreiche Aufgaben des Technologiemanagements zeit- und ressourcenintensiv, wie beispielsweise Literatur-, Patent- oder Trendrecherchen oder auch die Aufbereitung und Kommunikation von technologischen Informationen als Grundlage für Entscheidungen. Vor dem Hintergrund des sich verschärfenden Fachkräftemangels und des stets zunehmenden, fast unerschöpflichen Umfangs an potenziell relevanten Informationen, stellt sich somit die Frage: Können Tätigkeiten des Technologiemanagements durch generative KI erheblich unterstützt, oder sogar gänzlich automatisiert werden? Um diese Frage nicht nur für den heutigen technologischen Stand, sondern auch perspektivische Potenziale von generativer KI zu untersuchen, werden verschiedene Entwicklungshorizonte, also künftig denkbare Entwicklungsstadien, betrachtet.

Entwicklungshorizonte generativer KI

Die denkbaren Entwicklungsstadien von generativer KI können anhand der Modellcharakteristika, der genutzten Trainings- sowie Analysedaten in drei Horizonte gegliedert werden (**Bild 1**).

Horizont 1: Spezialisierte generative KI

Spezialisierte generative KI beschreibt die heute gängigen generativen KI-Modelle. Es handelt sich hierbei um fokussierte, hochspezialisierte Modelle, die für dedi-

zierte Anwendungsfälle konzeptioniert und trainiert wurden. Dies umfasst beispielsweise das Generieren von Bildern basierend auf kurzen Texteingaben (Prompts) bei Dall-E oder das Auswerten umfangreicher Textdaten durch ChatGPT. Auch wenn deren Funktionen bereits umfassend und facettenreich wirken, zeigen diese hinsichtlich Generalität und Breite der Anwendbarkeit bestenfalls vereinzelte und eingeschränkte Eigenschaften der folgenden Horizonte [5]. Entsprechende Lösungen eignen sich folglich auch nur für die vorgesehenen, abgeschlossenen Anwendungen und erfordern, dass entsprechende Tätigkeiten stark strukturiert und auf die Eignung der Modelle zugeschnitten werden können.

Horizont 2: Integrierte KI

Dieser Horizont beschreibt weniger den Fortschritt der einzelnen Modelle, sondern sieht vielmehr eine modellübergreifende Architektur vor, die verschiedene spezialisierte generative KI-Lösungen sinnvoll integriert und auch mit der menschlichen Intelligenz zielführend vernetzt [6]. Dadurch erschließen sich auch semistrukturierte Anwendungen, die ggf. mehrschrittig durchlaufen werden müssen und dabei sukzessive auf verschiedenen Modellen in variierender Kombination aufbauen [6]. Ein vereinfachtes Beispiel hierfür wäre zunächst die Integration eines Chatbots mit der Erstellung einer Auftragskizze und die automatische Prüfung und Versand des finalisierten Auftrags. Darüber hinaus erfolgt in diesem Horizont zunehmend die Integration in die Organisation und Strukturen des einzelnen

Unternehmens, was vermehrt die automatisierte Nutzung von Unternehmens- und fallspezifischen Kontextdaten ermöglicht [7]. Integrierte generative KI ist nicht beliebig generalisierbar bzw. in der Breite flexibel einsetzbar, was durch die Fokussierung und Spezialisierung der Modelle im Horizont 1 bedingt ist.

Horizont 3: Allgemeine KI

Im dritten Horizont, der seit längerem Ziel zahlreicher Bemühungen der KI-Forschung ist, wird nicht wie in Horizont 2 lediglich durch Integration ein flexiblerer Einsatz ermöglicht, sondern vielmehr werden fundamental weitreichendere Modelle geschaffen [8]. Diese Modelle erreichen eine deutlich höhere Breite in Anwendbarkeit und Generalisierbarkeit. Sie sind daher in der Lage in variierendem Kontext und Umfeld verschiedenste Tätigkeiten auszuführen und Ziele zu erreichen – auch auf Wegen, die bei der Modellierung nicht zwangsläufig antizipiert wurden. Diese Modelle differenzieren sich gegenüber den anderen Horizonten insb. durch eine wesentlich weniger anwendungsfall-spezifische Einsatzfähigkeit – die Modelle sind auf Probleme anwendbar, für die die KI nicht spezifisch trainiert oder konzipiert wurde, sogar auf solche, die während der Entwicklung überhaupt nicht berücksichtigt wurden [8]. Hiermit einher geht insbesondere ein verstärkt menschenähnliches Urteilsvermögen, das verschiedenste strukturierte und unstrukturierte Daten auf Unternehmen und Umfeld berücksichtigen kann. Auch komplexe Transferleistungen werden möglich.

Bild 2: Funktionen bzw. Tätigkeitsfelder des Technologiemanagements [4].



Um nun potenziell unterstütz- bzw. automatisierbare Tätigkeiten für die verschiedenen Entwicklungshorizonte zu identifizieren, wurde ein Abgleich der potenziell in Frage kommenden Tätigkeiten des TM und der Entwicklungshorizonte von generativer KI vorgenommen. Hierfür müssen die Tätigkeiten des TM in Hinblick auf deren »KI-Automatisierbarkeit« beschrieben und charakterisiert werden. Für die Charakterisierung ausschlaggebend ist hierbei insbesondere die in den Tätigkeiten eingebundene Informations- bzw. Datenbasis (das Fundament, auf dem die generative KI letztlich operiert), sowie deren vorherrschende Art von Tätigkeiten im Hinblick auf die Fähigkeiten der verschiedenen Horizonte. Im Wesentlichen lassen sich die Aufgaben bzw. Funktionen des TM entlang von vier Kategorien beschreiben (**Bild 2**).

Tätigkeiten des Technologiemanagements als Ansatzpunkt für KI-gestützte Automatisierung

Orientierung und Interpretation

Hier finden sich primär Aufgaben der Technologieführerkennung, wie das Scanning, Scouting und Monitoring, die sich durch die Recherche und Auswertung von Informationen kennzeichnen [4]. Insbesondere das unfokussierte Scanning zur Identifikation von neuen Technologien oder Lösungsansätzen außerhalb des bekannten, vergleichsweise engen Blickfelds des eigenen Unternehmens erfordert hierbei zeitintensives Sammeln und Aufbereiten von Informationen aus Quellen außerhalb des Unternehmens. Aber auch die gezieltere Aggregation von Informationen im Rahmen des Scoutings, bspw. zur Beschreibung konkreter Technologiealternativen, erfordert die Betrachtung von im Fokus zwar eingeschränkter, aber in der Tiefe umfangreicher Inhalte. Diese Informationen, wie beispielsweise Patente, Fachliteratur oder Produktbroschüren, sind vergleichsweise stark strukturiert. Die für die letztliche Orientierung und Interpretation erforderliche Aufbereitung von Informationen umfasst insbesondere die Überführung der einzelnen Daten oder Informationen zu kontextbezogenem Wissen, beispielsweise die auf einen untersuchten Anwendungsfall bewertete Reife und Machbarkeit einer Technologie oder die Einschätzung von Vor- und Nachteilen. Hierfür relevante Informationen liegen regelmäßig unstrukturiert vor, wie das Fachwissen von Technologieexpertinnen oder -experten [9].

Positionierung und Entscheidung

Aufbauend auf der vorherigen Orientierung und Interpretation werden die gesammelten Informationen zu analysiert und auf konkrete Entscheidungen sowie die strategische Ausrichtung des Unternehmens (Positionierung) übertragen. Kernbestandteil ist die strategische Positionierung des Unternehmens in einzelnen Technologiefeldern, bspw. in den Dimensionen Leistungsfähigkeit, dem

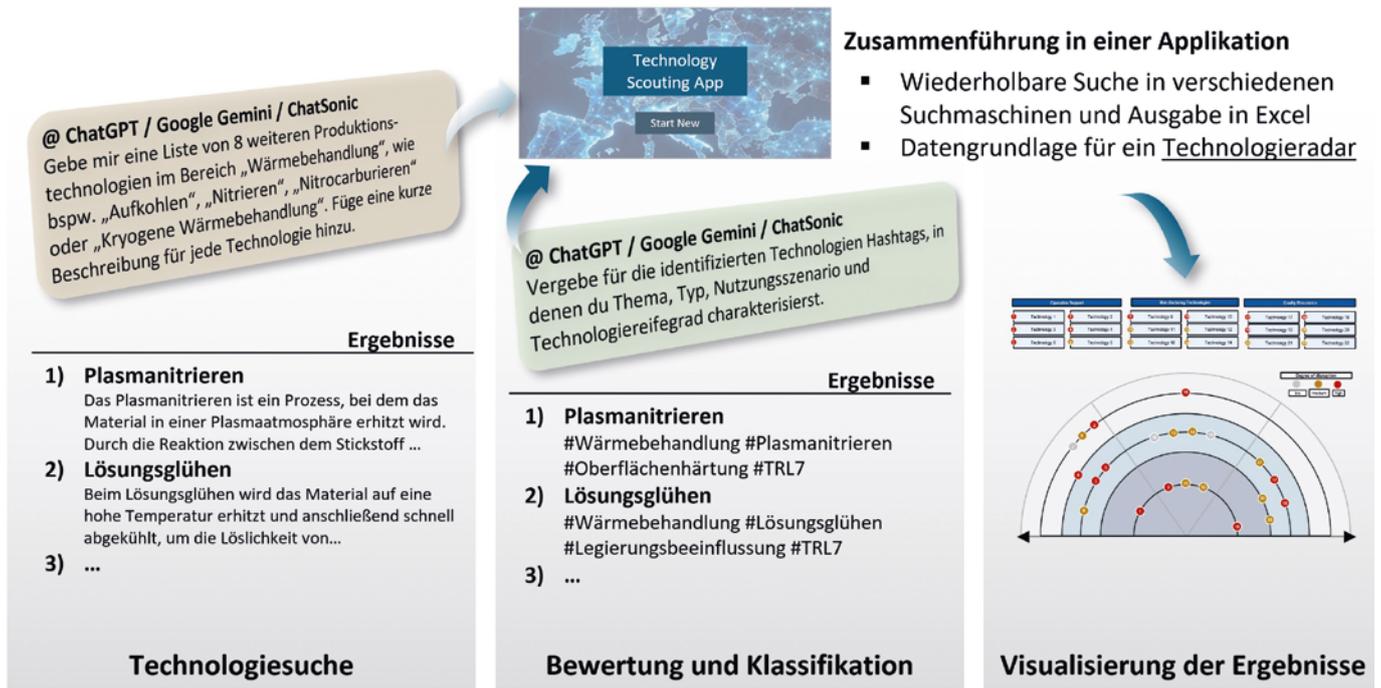


Bild 3: Prinzipskizze des ersten Fallbeispiels.

Zeitpunkt sowie der Technologiequelle. Hierbei sind die aktuell verfügbaren Kompetenzen und Ressourcen maßgeblich dafür, welche Position im Wettbewerbsumfeld, gesetzt der technologischen Möglichkeiten und Umfeldfaktoren, letztlich angestrebt wird. Insbesondere in volatilen Umfeldern gilt es hier einerseits erneut externe, aber auch zunehmend unternehmensinterne Informationen strukturiert zusammenzuführen und zu analysieren (Unternehmens- und Umfeldanalyse) [9]. Der Fokus verschiebt sich in diesem Tätigkeitsfeld zunehmend auf komplexe, stark kontextabhängige Verknüpfung von Informationen, sowie den teilweise kreativen Transfer hin zu Entscheidungen. In diese fließen heute in Unternehmen umfangreiches Erfahrungswissen und Intuition mit ein, Informationen, die nur einen geringen Strukturierungsgrad aufweisen.

Organisation und Planung

Einmal gefasste Entscheidungen und gewählte strategische Positionierungen werden nachfolgend operationalisiert und umgesetzt. Entsprechende Maßnahmen, Projekte und Ressourcen gilt es zu planen und zu organisieren. In diese Tätigkeiten fließen nun primär unternehmensbezogene, interne Informationen ein. Essenziell sind eine strukturierte Aufarbeitung und Kommunikation in die Organisation.

Implementierung und Nutzung

Mit dem Wechsel in die konkrete Umsetzung der zuvor gefassten Pläne und festgelegten Maßnahmen treten begleitende und überwachende Tätigkeiten in den Vor-

dergrund, beispielsweise die Kommunikation der Ziele, der kontinuierliche Abgleich der Planung mit der realen Entwicklung, oder operatives Projektmanagement. Die relevanten Informationen sind hierbei fast ausschließlich und auf Quellen innerhalb des Unternehmens konzentriert.

Exemplarische Fallbeispiele für den Einsatz von generativer KI im Technologiemanagement

Fallbeispiel 1: Teilautomatisierung der Orientierung und Interpretation

In Zusammenarbeit mit der Hilti AG, wurde anhand zweier exemplarischer Anwendungsfälle erprobt, inwiefern etwaige Potenziale durch den Einsatz generativer KI ausgeschöpft werden können: Zur Untersuchung, inwiefern generative zur Automatisierung des Technologiemanagements eingesetzt werden kann, wurden periodische Aufgaben zur Erprobung in der Fallstudie definiert. Die vier Fokusbereiche der Orientierung und Interpretation sind hierbei die Definition von Technologiefeldern, das Technologie-Scouting, die Technologiefeldbewertung und das anschließende Technologie-Monitoring [4]. Der erarbeitete Ansatz, um eine Automatisierung der Orientierung und Interpretation im Technologiemanagement zu ermöglichen, wurde in drei verschiedenen Teilprozessen erprobt.

Die Technologiesuche konnte über gezielte Anfragen an eine generative KI teilautomatisiert werden, indem über

Beispieltechnologien in einem Technologiefeld (Wärmebehandlung) potenziell relevante Produktionstechnologien erfragt und ausgegeben wurden. Zusätzlich konnte auch die Bewertung und Klassifizierung von generativer KI unterstützt werden. Indem für die zuvor identifizierten Technologien Thema, Typ, Nutzungsszenario und Technologiereifegrad an die generative KI gestellt wurden, konnten erste Einordnungen und Bewertungen durchgeführt werden. Die Ergebnisse dieser zwei Arbeitsschritte konnten anschließend zusammengeführt und als Datengrundlage eines automatisch erstellten Technologieradars zur Visualisierung der Ergebnisse genutzt werden (**Bild 3**). So konnte in diesem Zusammenhang gezeigt werden, dass generative KI mit den richtigen Anweisungen die Suche, Bewertung und Klassifizierung von Technologie automatisieren kann. Hierfür sind diverse und spezifische Teilschritte sowie genaue Anweisung an die jeweilige generative KI notwendig.

Allerdings gehen auch verschiedene Risiken mit der Verwendung von generativer KI in diesem Anwendungsfall einher. So kann beispielsweise die fehlende Aktualität der Datenbasis zu veralteten Technologieausgaben oder Bewertungen führen. Die fehlende Einsicht über Schlussfolgerungen des Modells bei Verarbeitung von Eingabeaufforderungen führt zu fehlender Nachvollziehbarkeit der angegebenen Lösungen. Zusätzlich kann zurzeit noch nicht davon ausgegangen werden, dass die Aussagen, die von generativen KI-Modellen getätigt werden, auch der Wahrheit entsprechen (diese derzeitige Neigung zum Erfinden von Falschaussagen wird auch als Halluzinieren bezeichnet [10]). Für diesen Anwendungsfall hat sich erwiesen, dass der Einsatz von generativen KI-Modellen durchaus nutzenstiftend ist, da es manuelle Aufwände in der Technologiefrüherkennung und Bewertung stark reduzieren kann. Durch selbstgeschriebene Skripte können Einzelanwendungen verknüpft werden und vielversprechende Informationen liefern.

Fallbeispiel 2: Kreative und kombinatorische Assistenz im Strategieprozess

Im zweiten Fallbeispiel in Zusammenarbeit mit der Hilti AG wurde untersucht, inwiefern der Strategieprozess durch kreative und kombinatorische Assistenz effizienter gestaltet werden kann. Im Strategieprozess wird zunächst die Beschreibung der technologischen Ressourcen und Fähigkeiten eines Unternehmens dafür verwendet, eine Kompetenzformulierung zu erarbeiten und es erfolgt eine Umfeldanalyse, um potenziell relevante Bereiche zu bestimmen, in dem das Unternehmen zukünftig aktiv Produkte und Leistungen entwickeln bzw. innovieren könnte. Die Kompetenzformulierung sowie die Innovationsfeldbestimmung werden anschließend für eine Visionsformulierung genutzt, auf dessen Basis eine strategische Positionierung erfolgen kann.

Large Language Models, also sehr große KI-Modelle, welche auf riesigen Datenmengen trainiert wurden und

die Beziehungen zwischen Wörtern und Phrasen darin verstehen, können in diesem Zusammenhang dafür verwendet werden, Vorschläge für Kompetenzvermutungen in einer Kompetenzanalyse zu generieren. Weiterhin konnte eine Kreativunterstützung im Strategieprozess umgesetzt werden, bspw. durch die Simulation der Walt-Disney-Methode als Kreativitätstechnik, um eine technologische Vision der Technologie- und Innovationsfelder zu erstellen [11].

Im durchgeführten Fallbeispiel wurde ein auf die Rolle der Walt-Disney-Methode vorbereitetes KI-Modell bei strategischen Abwägungen testweise eingebunden mit dem Ergebnis, einer oftmals unerwarteten jedoch inhaltlich bereichernden Perspektive und grundsätzlichen Beschleunigung des Strategieprozesses. Zusätzlich konnten adressatengerechte Kommunikationsvorlagen in direktem Anschluss generiert werden.

Übertragen auf eine allgemeine Vorgehensweise ist auch ein solcher Anwendungsfall mit verschiedenen Risiken verbunden. So werden die jeweiligen Ergebnisse – und somit auch der Erfolg dieser – maßgeblich von der Auswahl der Trainingsdaten beeinflusst. Zusätzlich kann, je nach ausgewähltem generativen KI-Modell, die Vertraulichkeit von sensiblen Informationen nicht vollständig gewährleistet werden. Somit sollten generierte Impulse besonders für strategische Entscheidungen stets hinterfragt werden.

In dem hier implementierten Prozess konnte festgestellt werden, dass KI-basierte Vorschläge durchaus den Kreativprozess anregen. Die Suche von Verknüpfungen von verschiedenen Inhalten hat hierbei weitestgehend zuverlässig funktioniert und die adressatengerechte Anpassung der Kommunikation war vergleichsweise aufwandsarm.

Durch die exemplarischen Fallbeispiele konnte zusammenfassend für den ersten Entwicklungshorizont generativer KI festgestellt werden, dass generative KI durchaus schon mit aktuell verfügbarer technologischer Reife an vielen Stellen im Technologiemanagement angewendet werden kann. Diese Anwendungen sind allerdings bislang noch nicht sonderlich fokussiert und erfordern kleinschrittige Anweisungen. Mit einfachen Programmen sind bereits wirkungsvolle Verknüpfungen zwischen einzelnen, generative KI gestützten Arbeitsschritten möglich. Die Kenntnis von adäquaten Anweisungen stellt somit einen zentralen Erfolgsfaktor für nahezu jegliche Anwendungsszenarien im Technologiemanagement dar. Beide Fallbeispiele beschränken sich auf die bislang erprobten Anwendungen im ersten Entwicklungshorizont, welche seit dem Durchbruch von generativer KI vom Autorenteam untersucht werden.

Für den zweiten Entwicklungshorizont, bei dem erste Anwendungen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung bereits kommerziell erhältlich sind, kann beobachtet werden,

dass integrierte generative KI die automatische Ausführung ganzer Prozessketten ermöglicht. Auf diese Weise können Unternehmen wesentlich schneller auf Änderungen in ihrem Umfeld reagieren. Zusätzlich ist generative KI hierbei durch den Zugriff auf die digitale Wissensbasis des Unternehmens in der Lage, menschliche Arbeitskräfte signifikant zu entlasten. Hierfür ist eine gut gepflegte Datengrundlage eine essenzielle Voraussetzung.

Der Weg voraus

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der Einsatz von KI verschiedene Prozesse im Technologiemanagement erleichtern, beziehungsweise erheblich beschleunigen kann. Bezüglich Anwendungsfällen des ersten Entwicklungshorizontes bedeutet dies eine Beschleunigung von ähnlichen, bislang manuell durchgeführten Prozessen. Bei Anwendungsfällen des zweiten Horizonts kann potenziell eine Umgestaltung bestehender Prozesse und bezüglich des dritten Entwicklungshorizontes eine potenzielle Neugestaltung der gesamten bisherigen Arbeitsweise des Technologiemanagements erreicht werden. Es lässt sich schlussfolgern, dass die Bearbeitung sowohl operativer als auch strategischer Aufgaben im derzeitigen Technologiemanagement sich durch die kontinuierliche Adoption von generativer KI ändern wird. Das systematische Technologiemanagement wird mit geringeren Ressourcen möglich und der Einsatz von generativer KI wird einen Wissensvorsprung für diejenigen Unternehmen schaffen, die generative KI zielführend adoptieren und somit langfristig einen Wettbewerbsvorteil erfahren. Insgesamt lassen sich von den Erkenntnissen der durchgeführten Fallbeispiele fünf Thesen für die neue generative KI-Realität ableiten:

1. Die KI ist nur so gut wie ihre Daten: Die Digitalisierung und Vereinheitlichung von vorhandenem Wissen beeinflusst den Erfolg von Projekten zur Anwendungsentwicklung generativer KI maßgeblich.
2. Prompts sind die neue Sprache: Um generative KI erfolgreich im eigenen Unternehmen anzuwenden, müssen Mitarbeitende in der Interaktion mit solchen Modellen geschult werden. Das Prompt Engineering, also die gezielte Formulierung von Anweisungen an Anwendungen generativer KI, ist zumindest mittelfristig essenziell für die Ergebnisqualität der Ausgaben.
3. Vom Musiker zum Dirigenten: Die Aufgaben, die von menschlichen Arbeitskräften durchgeführt werden, werden sich durch die Verbreitung von generativer KI signifikant verändern. Um erfolgreich mit diesen neuen Aufgaben umgehen zu können, sollte die Strukturierungs- und Delegationskompe-

tenz von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gefördert werden.

4. Die generative KI, meine neue Kollegin: Mit der stetigen Entwicklung von generativer KI, wird der Beitrag dieser immer relevanter für Unternehmen werden und auch immer mehr Potenzial für diese bergen. Um mit dieser Entwicklung mitzuhalten, sollten Unternehmen möglichst frühzeitig mit der Dezentralisierung von Entscheidungen beginnen.
5. Mut zur Lücke: Nicht jede generative KI-Anwendung ist sinnvoll und zielführend. Um das volle Potenzial von Anwendungsszenarien generativer KI ausschöpfen zu können, sollten Unternehmen verschiedene Applikationen erproben und anschließend in der eigenen Strategie verankern.

Diese Studie wurde von der Europäischen Kommission im Rahmen des H2020-Projekts EPIC unter der Förderungsnummer 739592 unterstützt.

Literatur

- [1] Deutschlandfunk: KI-Software ChatGPT ist am schnellsten wachsende Verbraucher-App der Geschichte. URL: web.archive.org/web/20230203023335/https://www.deutschlandfunk.de/ki-software-chatgpt-ist-am-schnellsten-wachsende-verbraucher-app-der-geschichte-104.html, Abrufdatum 21.02.2024.
- [2] Gurman, M.: Samsung Bans Staff's AI Use After Spotting ChatGPT Data Leak. URL: www.bloomberg.com/news/articles/2023-05-02/samsung-bans-chatgpt-and-other-generative-ai-use-by-staff-after-leak?leadSource=verify%20wall, Abrufdatum 21.02.2024.
- [3] Noy, S.; Zhang, W.: Experimental Evidence on the Productivity Effects of generative Artificial Intelligence. In: *Science* 382 (6654), S. 187-192 (2023).
- [4] Schuh, G.; Klappert, S. (Hrsg.): *Technologiemanagement: Handbuch Produktion und Management 2*. Berlin, Heidelberg (2011).
- [5] Bubeck, S. u. a.: Sparks of Artificial General Intelligence: Early Experiments with GPT-4. URL: www.microsoft.com/en-us/research/publication/sparks-of-artificial-general-intelligence-early-experiments-with-gpt-4/, Abrufdatum 21.02.2024.
- [6] Lichtenthaler, U.: Five Maturity Levels of Managing AI: From Isolated Ignorance to Integrated Intelligence. In: *Journal of Innovation Management* 8 (1), S. 39-50 (2020).
- [7] Alsheibani, S.; Cheung, Y.; Messom, C.: Towards an Artificial Intelligence Maturity Model: From Science Fiction to Business Facts. Pacific Asia Conference on Information Systems, Xi'an (2019).
- [8] Goertzel, B.: Artificial General Intelligence: Concept, State of the Art, and Future Prospects. In: *Journal of Artificial General Intelligence* 5 (1), S. 1-48 (2014).
- [9] Patzwald, M.: *Entwicklung von Technologiestrategien in einem volatilen Unternehmensumfeld*. Aachen (2022).
- [10] Goddard, J.: Hallucinations in ChatGPT: A Cautionary Tale for Biomedical Researchers. *The American Journal of Medicine* 136 (5), (2023).
- [11] Dilts, R. B.; Epstein, D., Dilts, R. W.: *Tools for Dreamers: Strategies for Creativity and the Structure of Innovation*. Meta Publications (1991).