

Christian Bernert / Steffen Scheurer /
Harald Wehnes (Hrsg.)

KI in der Projektwirtschaft 2

Eine neue Ära der Effizienz
und Innovation

GPM TREND



PROJEKTMANAGEMENT NEU DENKEN

Herausgegeben von der



Die Autor:innen der Reihe *Projektmanagement neu denken* zeichnen sich durch einen hohen Erfahrungsschatz in der Projektmanagementpraxis und fundierte Kenntnisse der Theorien in diesem Themengebiet aus.

In den Bänden werden insbesondere neue Fachthemen und neue Herangehensweisen behandelt. Dabei steht der konkrete Nutzen für die praktische Anwendung im Vordergrund. Leser:innen dürfen sich sowohl auf einen Wissenszuwachs als auch Tipps für den Praxisalltag freuen.

Christian Bernert / Steffen Scheurer /
Harald Wehnes (Hrsg.)

KI in der Projektwirtschaft 2

Eine neue Ära der Effizienz und Innovation



Umschlagmotiv: © dem10 · iStockphoto

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

DOI: <https://doi.org/10.24053/9783381111428>

© UVK Verlag 2024

- Ein Unternehmen der Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG
Dischingerweg 5 · D-72070 Tübingen

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Alle Informationen in diesem Buch wurden mit großer Sorgfalt erstellt. Fehler können dennoch nicht völlig ausgeschlossen werden. Weder Verlag noch Autor:innen oder Herausgeber:innen übernehmen deshalb eine Gewährleistung für die Korrektheit des Inhaltes und haften nicht für fehlerhafte Angaben und deren Folgen. Diese Publikation enthält gegebenenfalls Links zu externen Inhalten Dritter, auf die weder Verlag noch Autor:innen oder Herausgeber:innen Einfluss haben. Für die Inhalte der verlinkten Seiten sind stets die jeweiligen Anbieter oder Betreibenden der Seiten verantwortlich.

Internet: www.narr.de

eMail: info@narr.de

CPI books GmbH, Leck

ISSN 2748-4629

ISBN 978-3-381-11141-1 (Print)

ISBN 978-3-381-11142-8 (ePDF)

ISBN 978-3-381-11143-5 (ePub)



Inhalt

Teil A: Branchenübergreifender KI-Einsatz	13
1 Externe Begleitung für KI-Projekte in KMUs Sabine Jaritz, Susanne Marx	15
2 Digitalisierung vorantreiben und Qualität und Effizienz steigern mit Methode und Engineering-KI Frank Thurner, Peter Stirnweiß	27
3 Der praxisorientierte Einsatz von KI in der Transformation von Organisationen Marco Schlimpert, Moritz Schirmer, Bernd Linder-Hofmann	37
4 Von Worten zu Modellen: Generative KI als Brücke in der Anforderungsermittlung Nicole Schelter; Dirk Veiel	51
5 KI-Einsatz in Anforderungsmanagementsystemen Elaheh Nabati, Luciana Kröseler, Frank Pfirmann, Noah Sentürk	61
6 KI-Innovation und kein Start-up – Fehler und Fallstricke von wirklich anderen Wegen Irene Teich, Peter Schnupp	73
7 KI-Revolution im Projektportfoliomanagement? Annika Günther	83
Teil B: Branchenspezifischer KI-Einsatz	91
8 Evaluation des KI-Einsatzes in Projekten des Maschinen- und Anlagenbaus Martin Barth, Margit Sarstedt	93
9 Digitaler Zwilling für Produktionsanlagen Martin Holland, Johannes Lützenberger, Josip Stjepandić	103
10 Zeitreisen am Bau: KI-basierte Rückblicke und Prognosen für effektive Bauprojekte Miriam Sasse, Christoph Wegener, Constantin Kauffmann . .	113

11	Effizientes und modernes Software-Testing der Zukunft: Der BTC-BugBusterBot Björn Friedrich, Coline Rabsilber, Dennis Mildslaff, Irmaud Behrens, Olga Kolov	123
12	KI in der studierenden-zentrierten Hochschullehre – Fallbeispiele, wie KI Studierende projektorientiert unterstützt und befähigt Claudia Bornemeyer, Beate Gleitsmann, Silke Schönert	131
13	Einsatz von KI im Informationssicherheitsmanagement – nachhaltige Verbesserung, Effizienzsteigerung und Innovation einer Zukunftsbranche Klaus Kilvinger; Thomas Salvador	141
14	Automatisierte Analysen von MRT-Bildern Hendrik Nolte, Philip Langer, Julian Kunkel	151
15	KISSKI: KI-Servicezentrum für sensible und kritische Infrastrukturen Stefanie Mühlhausen, Felix Kegel, Till Ole Diesterhöft, Claudia Niederée, Bart Jan de Noord, Bodo Rosenhahn, Lutz Kolbe, Julian Kunkel	161
16	KI-Integration im F&E-Projektmanagement der Automobilindustrie: Leistung und Effizienz, Herausforderungen und ethische Aspekte Siegfried Zürn, Karin Melzer, Senem Özdemir	173
	Teil C: Weitere praktische Anwendungsfälle von KI	187
17	KI braucht Agilität – Die transformative Kraft der künstlichen Intelligenz im Projektmanagement Miriam Sasse, Joachim Pfeffer	189
18	Der Einsatz von KI-Technologien im Rahmen von Projekten vor dem Hintergrund wachsender EU-weiter regulatorischer Anforderungen Michael Martin, Ann-Kathrin Strutzenberger	201
19	Künstliche Intelligenz im Praxiseinsatz von Softwareunternehmen und IT-Abteilungen in den Bereichen Projektmanagement und Entwicklung Thomas Schlereth, Cornelia Düran	211
20	MLOps in der Projektpraxis Andreas Mäder, Arindam Chakraborty	221
21	Operativer Einsatz von KI im Einkauf / Vertragswesen von Projekten Michael Boxheimer	231

22	„Companion Chatbot“: KI-basierter Chatbot zur Wissensabfrage im Projektmanagement auf Grundlage eines multimodalen Large Language Models im regulierten und lokalen Betrieb Michael Jentgens, Christian Bernert, Andre Büsgen, Bodo Kraft	239
23	ChatGPT als Assistenz in der Konzeption eines Risikomanagement-Workshops – ein Erfahrungsbericht Sibylle Schmidtke, Julia Hartenstein	249
Teil D: Rollenveränderung im Projektmanagement durch KI		267
24	Rollenbilder und KI Andreas Nachbagauer, Gerhard Ortner	269
25	Implikationen der Implementierung Künstlicher Intelligenz für die Funktion und Rollenverständnis des Projektmanagers Martin Bialas	283
26	Talentstrategien für die Zukunft von Projekten Miriam Sasse	295
27	MitarbeiterInnen-Partizipation und KI Knut Stang, Elaheh Nabati	305
Autoren		317

Vorwort

Die Reise durch die faszinierende Welt der Künstlichen Intelligenz und des Projektmanagements geht weiter. In einer Ära, in der Innovationen unaufhörlich voranschreiten und die Grenzen des Machbaren ständig neu definiert werden, öffnet sich vor uns ein unermessliches Terrain an Möglichkeiten. Dieser Folgeband, „KI in der Projektwirtschaft“, baut auf dem vorherigen Band auf und führt uns weiter in verschiedene Anwendungsbereiche.

Der erste Abschnitt, „Branchenübergreifender KI-Einsatz“, beschreibt verschiedene Kontexte in denen Künstliche Intelligenz zum Einsatz gebracht werden kann, während der zweite Abschnitt sich dann den Einsatzfeldern in verschiedenen Branchen widmet. Der Bogen wird gespannt von Industrie- über Bauanwendungen hin zur Softwareindustrie und dem Einsatz in der Medizin. Damit wird anhand meist praxisgeleiteter Beiträge ein weites Feld aufgespannt und gezeigt, dass es sich bei Künstlicher Intelligenz eben nicht um eine Spielwiese von IT-Experten, sondern um ein Technologiefeld handelt, das in den nächsten Jahren unser gesamtes Wirtschaftssystem durchdringen und nachhaltig verändern wird. Diese Beobachtung wird durch die Darstellung weiterer praktischer Anwendungsfälle in Abschnitt III weiter verfestigt.

Dem Umstand, dass sich diese umwälzende Veränderung nicht zuletzt in Veränderungen des Rollenverständnisses und des Berufs von Projektmanagern niederschlägt, trägt der letzte Abschnitt Rechnung, in dem Beiträge zusammengefasst sind, die sich den Auswirkungen der KI auf den Arbeitsmarkt im Projektmanagement widmen.

Dass es dabei vor allem um die Nutzung der Chancen geht, die Künstliche Intelligenz bietet und nicht die zweifelsohne bestehenden Risiken in den Vordergrund gestellt werden, davon ist dieser Band insgesamt geprägt. Möge er Sie inspirieren, ermutigen und befähigen, die Chancen der KI im Projektmanagement voll auszuschöpfen und so einen nachhaltigen Einfluss auf die Zukunft Ihrer Projekte und Organisationen zu gestalten.

Prof Dr Peter Thuy
Präsident der GPM –
Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.
Nürnberg, im Mai 2024

Prolog der Herausgeber

Wir stehen an einem spannenden Wendepunkt in der Anwendung künstlicher Intelligenz. Nach einer anfänglichen Phase, die von überschwänglichem Optimismus und weitreichenden Versprechungen geprägt war, ist es nun an der Zeit, eine realistischere Perspektive einzunehmen. In diesem Buch präsentieren wir Ihnen den aktuellen Stand der KI-Technologien, abgestimmt auf die praktischen Anforderungen der Projektwirtschaft. Ziel des Band 2 ist es, die Lücke zwischen dem ersten Hype und den Erfahrungen aus tatsächlich realisierten Projekten zu schließen.

Der Einsatz von KI in verschiedenen Branchen hat gezeigt, dass eine gründliche Planung unerlässlich ist, um den vollen Nutzen dieser Technologie zu erschließen und gleichzeitig Enttäuschungen zu vermeiden. Viele multinationale Unternehmen haben dies erkannt und bereits spezialisierte AI-Abteilungen etabliert, die sich der Integration und Optimierung von KI-Systemen widmen. Diese Firmen nutzen KI, um globale Prozesse zu vereinheitlichen, Innovationen voranzutreiben und einen nachhaltigen Wettbewerbsvorteil zu erzielen. Dabei gewinnt die Datensouveränität und die strikte Einhaltung der DSGVO immer mehr an Bedeutung.

Viele kleine und mittlere Unternehmen (KMU) erkennen zwar das Potenzial der KI, verfügen jedoch oft nicht über die erforderlichen Ressourcen, um eigene AI-Abteilungen zu gründen oder umfangreiche KI-Projekte eigenständig zu managen. Dieses Buch richtet sich daher auch speziell an KMUs, um ihnen praktische Hilfestellungen und bewährte Methoden anzubieten, die den Einstieg in und den Umgang mit KI-Technologien erleichtern. In diesem Sinne gliedern wir den Inhalt unseres Buches in vier zentrale Kategorien: den branchenübergreifenden Einsatz von KI, den branchenspezifischen Einsatz, weitere praktische Anwendungsfälle von KI und die Rollenveränderungen im Projektmanagement durch KI. Diese Abschnitte bieten eine umfassende Darstellung der Vielseitigkeit und Anpassungsfähigkeit von KI-Technologien und geben Einblick in die spezifischen Herausforderungen und Chancen, die sie für Unternehmen unterschiedlicher Größe mit sich bringen.

In den Abschnitten zu branchenspezifischen und weiteren praktischen Anwendungen zeigen wir auf, wie KI in verschiedenen Kontexten genutzt wird und welche strategischen Überlegungen KMUs vor dem Einsatz anstellen sollten. Der Abschnitt zu den Rollenveränderungen im Projektmanagement durch KI bietet ebenfalls wertvolle Erkenntnisse darüber, wie sich Führungskompetenzen und Teamdynamiken anpassen müssen, um die neuen technologischen Möglichkeiten voll auszuschöpfen.

Wir hoffen, Ihnen mit diesem Buch nicht nur fundiertes Wissen zu vermitteln, sondern Sie auch zu inspirieren, die Herausforderungen und Chancen der KI zu erkennen und zu nutzen. Tauchen Sie mit uns ein in die faszinierende Welt der Künstlichen Intelligenz in der Projektwirtschaft und lernen Sie, wie Sie diese bahnbrechende Technologie erfolgreich in Ihren Projekten und Organisationen einsetzen können.

Prof. Dr. Harald Wehnes, Prof. Dr. Steffen Scheurer, Christian Bernert

Teil A:
Branchenübergreifender KI-Einsatz

1 Externe Begleitung für KI-Projekte in KMUs

Sabine Jaritz, Susanne Marx

Abstract

Dieser Beitrag befasst sich mit der Rolle externer Unterstützungsangebote in der Umsetzung von Projekten zur Nutzung von Künstlicher Intelligenz (KI) im Mittelstand. Während Großunternehmen Mittel und Ressourcen haben, externe Beratungsleistungen einzukaufen, um sich bei KI-Themen unterstützen zu lassen, so haben kleine und mittlere Unternehmen (KMUs) diese Möglichkeit in der Regel nur eingeschränkt. Die Nachfrage nach Support, um für das KI-Zeitalter gerüstet zu sein, ist auch bei KMUs groß. Der Artikel bietet einen Überblick über die verschiedenen Anbietergruppen und ihre unterschiedlichen Angebotsformen für KMUs. Dazu werden im ersten Schritt diverse Angebotsformen, wie Wissensvermittlung mit Hilfe von Informationsmaterialien und Veranstaltungen, Erstgespräche, Potenzialanalysen, individuelle Beratung bei KI-Projekten und Vernetzung, auf Basis einer Desk-Research erfasst. Im zweiten Schritt wird sich dann auf individuelle Beratung von KMUs als spezifische Angebotsform fokussiert. Durch Tiefeninterviews mit KI-Beratern wird beleuchtet, welche Art von KI-Projekten von KMUs derzeit priorisiert werden und welche zentralen Aufgaben die externen Begleitungen dabei übernehmen.

Stichwortliste

Künstliche Intelligenz, KI-Berater, KI-Begleiter, KI-Unterstützer, KI-Trainer, KMU, Mittelstand, Angebote, Implementierung, Projekte, Netzwerk, digitale Transformation, Wettbewerbsvorteil

1.1 Einleitung und Grundlagen

„Wir sind die 99 Prozent“ – mit dieser Botschaft wirbt der BVMW e. V., der Verband des Mittelstands, auf seiner Homepage [1]. In Deutschland sind über 99 Prozent aller Unternehmen KMUs, also kleine und mittlere Unternehmen. Diese stellen über die Hälfte aller Arbeitsplätze und sind bedeutsamer Partner für Großunternehmen weltweit [1]. Nicht ohne Grund wird der Mittelstand in Deutschland daher oft als Wirtschafts- und Beschäftigungsmotor bezeichnet.

Um auch in Zukunft ein Garant für Fortschritt und Innovation zu sein, ist es unumgänglich, dass KMUs die Potenziale im Bereich der Digitalisierung und insbesondere im Bereich der KI-basierten Anwendungen für sich nutzen und sich digital transformieren. Laut Statistischem Bundesamt nutzt im Jahr 2023 jedes achte Unternehmen in Deutschland KI, wobei große Unternehmen KI deutlich häufiger nutzen als KMUs [2].

Die geschickte Nutzung von Daten ermöglicht jedoch zum einen eine Effizienzsteigerung in unternehmerischen Abläufen entlang des gesamten Wertschöpfungsprozesses: von der Entwicklung, über den Einkauf und die Produktion bis hin zum Kundenservice. Zum anderen können KI-Anwendungen auch auf der Umsatzseite positiv zu Buche schlagen.

Im Bereich der Nutzung generativer KI hat sich seit der Einführung von ChatGPT Ende 2022 bereits viel getan: Gemäß einer repräsentativen Umfrage des ZEW, des Leibniz-Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung, wird in 2023 bereits in jedem vierten Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes in Deutschland generative KI für geschäftliche Zwecke eingesetzt. Im Jahr 2025 wird laut der Umfrage bereits jedes zweite Unternehmen generative KI nutzen, was einer Verdopplung der Nutzung innerhalb von nur zwei Jahren entspricht [3]. Unternehmen versprechen sich insbesondere Produktivitätssteigerungen, können sich aber auch neue Geschäftsmodelle auf Basis generativer KI vorstellen. Nicht überraschend, befinden sich die meisten Unternehmen derzeit noch in einer Pilotphase oder dem Training eigener Modelle, in dem es darum geht, leistungsfähige Sprachmodelle mit den eigenen Daten zu verknüpfen, um die Anwendungsgebiete entsprechend zu verbreitern und weitere Potenziale zu realisieren.

Viele kleine und mittlere Unternehmen beschäftigen sich mit der Frage, wie und wo sie KI-Anwendungen einsetzen können. Jedoch schreckt viele die Komplexität von KI-Projekten ab, zumal das Knowhow oftmals nicht vorhanden ist und relevante Schlüsselkompetenzen erst gezielt aufgebaut werden müssen. Hier sind externe Beratungsangebote gefragt, die insbesondere KMUs bei der Implementierung von KI – und im Schritt zuvor bei einer Analyse der Potenziale und Risiken – unterstützen.

Wie eingangs geschrieben, zählen 99 Prozent aller Unternehmen in Deutschland zu den KMUs; in absoluten Zahlen sind das über 3 Millionen KMUs. Der Begriff KMU umfasst dabei Kleinstunternehmen, kleine Unternehmen und mittlere Unternehmen. Gemäß der Empfehlung 2003/361/EG der Europäischen Kommission gelten Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitenden und entweder weniger als 50 Mio. Euro Jahresumsatz oder weniger als 43 Mio. Euro Bilanzsumme als KMU [4].

All diese Unternehmen sind dem Wandel der Unternehmenswelt ausgesetzt, der durch die Etablierung neuer Technologien vorangetrieben wird und der sich auch auf die gesamte Gesellschaft auswirkt. Wir sprechen in dem Zusammenhang von einer digitalen Transformation [5], die vor keiner Branche Halt macht. Und wie hängt KI nun damit zusammen? Künstliche Intelligenz hilft letztlich bei der digitalen Transformation, indem zahlreiche Aufgaben optimiert und teilweise automatisiert werden können. Gemäß der Definition des Fraunhofer-Instituts für Kognitive Systeme (IKS) imitiert eine KI menschliche kognitive Fähigkeiten, indem sie Informationen aus Eingabedaten erkennt und sortiert. Das kann demnach sowohl auf Basis von programmierten Abläufen erfolgen oder durch maschinelles Lernen [6].

Die zentralen Fragen, die in diesem Beitrag erörtert werden sollen, sind demnach, welche Unterstützung KMU zur Einführung von KI außerhalb kommerzieller Dienstleister angeboten wird und welche Erfahrungen diese KI-Berater in Projekten mit KMU bisher gemacht haben.

1.2 Forschungsmethodik

Die Informationen zur Beantwortung der vorgenannten Fragen wurden in einem zweistufigen Prozess erhoben. Im ersten Schritt wurde eine Desk-Research durchgeführt, um die verfügbaren externen Begleitungsangebote für deutsche KMU systematisch zu erfassen. Im zweiten Schritt wurden sechs semi-strukturierte Tiefeninterviews mit gezielt ausgewählten Experten durchgeführt (Überblick siehe Abbildung 1-1), die über Erfahrungen in der Begleitung von KI-Vorhaben für KMUs verfügen, vornehmlich in den Bundesländern Bayern und Mecklenburg-Vorpommern. Die Interviews wurden transkribiert und durch strukturierte Zusammenfassung auf Basis von Mayring [7] über zwei bis drei Abstraktionsstufen analysiert.

Interview	I1	I2	I3	I4	I5	I6
Organisation	Hochschule	Hochschule	Hochschule	Hochschule	IHK	Hochschule
Förderung	Projekt (Bund)	Projekt (Land/EFRE)	Hochschule (Bund/ESF Plus)	Land (projektabhängig)	./.	Projekt (Bund)
Regionalfokus	Deutschland	Bundesland	Bundesland	Region	Region	Region
Themenfokus	Digitalisierung	KI	Trendthemen	KI	Innovation; Digitalisierung	Digitalisierung
Industriefokus	Tourismus	./.	./.	Produktion	./.	Produktion
Datum	12.2023	01.2024	01.2024	01.2024	01.2024	01.2024
Minuten	22:32	32:23	38:10	27:41	30:27	24:27

Abbildung 1-1: Übersicht Interviews

1.3 Ergebnisse und Diskussion

Es gibt verschiedene Förderprogramme und Anbieter, die sich – mit unterschiedlichen Angeboten und Formaten – auf die Unterstützung von KMUs bei KI-Projekten fokussieren. Neben privaten, kommerziellen Anbietern, die in diesem Beitrag nicht berücksichtigt werden, sind es in erster Linie vom Bund oder von Ländern geförderte Programme, die 79 Industrie- und Handelskammern, die 53 Handwerkskammern und Institute der Fraunhofer-Gesellschaft.

Das aktuell größte Programm für KMUs in Deutschland ist das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz geförderte „Mittelstand-Digital“-Programm mit einem bundesweiten Netzwerk an regionalen und thematischen Zentren, die kleine und mittlere Unternehmen sowie das Handwerk anbieterneutral mit Expertenwissen,

Schulungen, Demonstrationszentren, Netzwerkveranstaltungen und individueller Begleitung unterstützen. Es handelt sich hier um wissenschaftlich unterstützte und kostenfreie Angebote, die von ausgebildeten KI-Trainern angeboten werden. Zentrale Ziele sind die Befähigung der Unternehmen und die Umsetzung konkreter KI-Anwendungen. Insbesondere Expertennetzwerke helfen zur langfristigen und vertieften themenspezifischen Zusammenarbeit von KMU und wissenschaftlichen Einrichtungen. Zudem erhalten KMUs auf den Webseiten des „Mittelstand-Digital“-Programms in der Regel einen aktuellen Überblick über Förderangebote von Bund, Land und der EU [8].

Weitere Förderprogramme speziell für KMUs gibt es auf Bundesland-Ebene. Hier sollen exemplarisch Programme aus Bayern und Mecklenburg-Vorpommern dargestellt werden: In Bayern wurde 2021 das „KI Transfer Plus – KI-Regionalzentren für Bayerns Mittelstand“-Programm vom Bayerischen Staatsministerium für Digitales mit der appliedAI Initiative aufgesetzt, mit dem Ziel, die Anwendung von KI in KMUs zu fördern. In der ersten Phase standen Einführungsstrainings und Diskussion von Potenzialen von KI-Anwendungen im Fokus. In der zweiten Phase geht es nun um die nachhaltige Unterstützung des KI-Transfers. Ähnlich wie bei „Mittelstand-Digital“ handelt es sich um ein dezentrales Programm, das die Unternehmen aus lokalen KI-Regionalzentren heraus unterstützt. Im Unterschied zu „Mittelstand-Digital“ müssen sich hier Unternehmen für das auf neun Monate ausgelegte und klar strukturierte Programm bewerben und Teilnahmevoraussetzungen erfüllen. Neben dem Management-Commitment und Personalressourcen ist auch eine Eigenbeteiligung – zusätzlich zur staatlichen Förderung – in Höhe von mindestens 29.000 Euro notwendig. KMUs, die an diesem Programm teilnehmen, sollen befähigt werden, sich langfristig und eigenständig mit KI auseinandersetzen zu können [9]. In Mecklenburg-Vorpommern gibt es seit 2020 das Zentrum für Künstliche Intelligenz an der Universität Rostock, das durch das Land Mecklenburg-Vorpommern gefördert wird [10]. Neben der Information und Aufklärung ist die Vernetzung zwischen Wissenschaft und interessierten KMU ein Schwerpunkt des Zentrums. Ferner finden auch Einzelberatungen für KMUs statt, die sowohl Einstiegs- als auch Tiefenberatungen umfassen [11].

Die 79 Industrie- und Handelskammern (IHK) in Deutschland, die sich vor Ort für die Interessen der gewerblichen Wirtschaft stark machen, bieten ihren Mitgliedsunternehmen ebenfalls Unterstützung bei der digitalen Transformation und im KI-Bereich an. Auf Grund der dezentralen Organisation lässt sich jedoch kein einheitliches und vergleichbares Angebot festmachen, zumal die Kammern auch eine regional sehr unterschiedliche Mitgliederstruktur aufweisen. Gemeinsam ist ihnen – auf einer übergeordneten Ebene – die Förderung wissenschaftlichen Austausches und der Ausbau der Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Gesellschaft. Auf den Homepages der IHKs finden sich in der Regel Informationsmaterial, Videos und Veranstaltungsangebote im KI-Bereich. Auch wird jeweils der kostenlose Online-Kurs „Elements of AI“ der Industrie- und Handelskammern in Deutschland beworben und ein Überblick über KI-Förderprogramme für KMUs gegeben (vergleiche beispielhaft [12]). Die Beratungsangebote beschränken sich in der Regel auf Erstgespräche und die Ermittlung eines KI-Reifegrades.

Das Pendant zur IHK für die Handwerksbetriebe sind die Handwerkskammern (HWK), welche die Interessen des regional ansässigen Handwerks vertreten. In Deutschland gibt es derzeit 53 HWKs [13]. Eine Mitgliedschaft ist für Handwerksbetriebe verpflichtend. Eine Recherche der KI-Beratungsangebote hat ergeben, dass die HWKs ihren Mitgliedern derzeit nur in begrenztem Rahmen Informationen im KI-Bereich zur Verfügung stellen. Sehr häufig ist auf den Homepages unter dem Schlagwort „Künstliche Intelligenz“ nichts zu finden.

Die in Summe 76 Institute und Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft fokussieren sich auf anwendungsorientierte Forschung und begleiten Unternehmen in verschiedenen Bereichen. Die Fraunhofer-Allianz Big Data und Künstliche Intelligenz bündelt hierbei die branchenübergreifende Erfahrung von über 30 Fraunhofer-Instituten. Das herstellerneutrale und branchenunabhängige Unterstützungsangebot der Fraunhofer-Allianz erstreckt sich von der Begleitung der Umsetzung von KI-Strategien, über die Entwicklung von KI-Anwendungen bis hin zu Schulungsprogrammen [14].

Abbildung 1-2 gibt einen strukturierten Überblick über das Unterstützungsangebot der oben beschriebenen Programme und Anbieter (HWKs sind auf Grund der eingeschränkten Angebote nicht im Überblick enthalten). Auf Grund der Dynamik im KI-Bereich sei darauf hingewiesen, dass es sich hier um eine Momentaufnahme vom Januar 2024 handelt und sich das Angebot weiterentwickeln wird.

Anbieter/ Angebote	Mittelstand- Digital	KI-Transfer +	Zentrum für KI	IHK	Fraunhofer
Förderung	Bund	Land Bayern	Land MV	./.	./.
Ziel- gruppe	KMUs und Handwerk	KMUs in Bayern	KMUs in MV	Industrie und Handel	KMUs
Zentrale Ziel- setzung	Vernetzung; Wissens- und Technologie- transfer	Wissens- transfer	Vermittler zwischen Praxis und Wissenschaft	Vernetzung	Anwendungs- orientierte Forschung; Begleitung
Material	✓	(✓)	(✓)	✓	✓
Veran- staltungen	✓	(✓)	✓	✓	✓
Labs/ Touren	✓				
Erst- gespräche	✓	✓	✓	✓	✓
Potenzial- analysen	✓	✓	✓	✓	✓
Individuelle Begleitung	✓	✓	✓		✓
Netzwerk	✓	✓	✓	✓	

Abbildung 1-2: Übersicht KI-Beratungsanbieter und Angebote

Die sechs Interviews wurden mit KI-Beratern geführt, die im Rahmen der vorgenannten Angebote (mit Ausnahme von Fraunhofer) tätig sind. Diese sind zumeist befristete Mitarbeitende an Hochschulen in dafür eingerichteten Projekten, die über EU-, Landes- oder Bundesmittel finanziert werden. Diese Begleitungsprojekte haben teils einen regionalen oder Branchenfokus und sind vorwiegend kostenfrei für KMUs, bis auf ein Unterstützungsprogramm, das eine finanzielle und personelle Beteiligung der KMU erfordert. Trotzdem berichten die Interviewpartner von intensiven Akquisebemühungen, um die KMU zur Zusammenarbeit zu motivieren. In den Begleitungsprojekten werden ca. 10 Unternehmen pro Jahr pro Person unterstützt. Die Angebote erreichen somit einen begrenzten Kreis an KMUs. Während einige Unterstützungsformate einen reinen Fokus auf KI haben, ist die Begleitung der KMU häufig breiter angelegt auf Digitalisierung oder sogar weitere Themen (bspw. Innovation, Nachhaltigkeit).

Die Ansatzpunkte der Begleitung sind verschieden: „*Hilfe zur Selbsthilfe ist da ein gutes Stichwort*“ (I5). Vorwiegend wird eine konzeptionelle Begleitung bspw. durch Anforderungs- und Potenzialanalysen, Vernetzung und in seltenen Fällen auch die Umsetzung von Anwendungsfällen angeboten. Letztes ist an eine finanzielle und personelle Beteiligung der Unternehmen gebunden. Im Fokus stehen Vernetzung mit Experten und anderen KMU sowie die Qualifizierung für den Kompetenzaufbau in den KMU, ganz im Sinne der Selbsthilfe und nachhaltigen Befähigung. Allgemeine Informationen zum Thema KI sowie insbesondere die Demonstration von KI-Anwendungen scheinen zum Standardrepertoire der KI-Berater zu gehören. In seltenen Fällen erfolgen auch eine Beratung zur Förderung oder rechtliche Erstberatung, bzw. über Branchenverbände auch die Interessensvertretung zur Politik zu Förderbedarfen.

Das Verständnis von KI ist bei KMU sehr unterschiedlich ausgeprägt. Die Mehrzahl ist laut den befragten Experten durch Veröffentlichung von ChatGPT auf KI aufmerksam geworden, verfügt jedoch nur bedingt über Vorwissen. Häufig erfolgt keine Abgrenzung zu Digitalisierung (I6: „*da muss jetzt auf einmal so ein magisches Tool ins Haus.*“). So sind die KI-Unterstützer mit überhöhten Erwartungen an KI, die alles lösen kann, konfrontiert (I1 „*Also sie denken immer, das ist ein Allheilmittel, was relativ schnell viele komplexe Aufgaben übernehmen kann.*“). Die hohen Erwartungen schüren jedoch auch Ängste. Weit digitalisierte KMU mit konkreten Anwendungsfällen, die KI als Wettbewerbsvorteil sehen, suchen auch die Begleitung der KI-Berater, jedoch eher selten. Insgesamt nehmen die Experten KI als Hype wahr, der jedoch bereits wieder abnimmt.

Die Projektaufgaben, mit denen die KMU an die Begleiter herantreten, reichen von „Nichts verpassen“ bis zu konkreten Problemstellungen. Durch die mediale Aufmerksamkeit haben viele KMU den Eindruck, KI integrieren zu müssen, um den Anschluss nicht zu verpassen. Jedoch beklagen die KI-Berater, dass die KI-Readiness vielfach nicht gegeben sei. Fälle mit großer Datenbasis sind eher selten. Vielmehr bräuchten die KMU zunächst Unterstützung bei Datenerhebung und -verarbeitung sowie der IT-Sicherheit, dann würden Situations- und Potenzialanalysen durchgeführt und Use Cases geschaffen. Diese seien so spezifisch, so die Experten, dass Best Practices nicht

überall übertrag- und einsetzbar seien (I3: *„Die suchen ja nach schnellen Lösungen für ihre konkreten Probleme.“*). In den Ausnahmefällen von KMU mit konkreter Problemstellung und hohem Digitalisierungsgrad werden Anwendungsfälle gelöst und die KI-Berater unterstützen bei Fördermittelakquise und Projektanträgen. Die Anfragen der KMU adressieren auch häufig Probleme, die nicht vordergründig mit KI lösbar sind, sondern durch einfache Digitalisierung oder gar nicht durch technische Lösungen (I1: *„Es kann natürlich auch sein, dass man zu dem Ergebnis kommt, dass künstliche Intelligenz an dem Punkt nicht der richtige Weg ist.“*). KMU blicken dabei oft auf zügiges Wachstum zurück, in dem die Managementstrukturen nicht angepasst wurden. So helfen zum Beispiel ganzheitliche Betrachtungen der Unternehmensarchitektur, bevor über KI-Einsatz nachgedacht werden kann. KI wird von den Unterstützungsanbietern als Aufhänger wahrgenommen, um KMU zu motivieren sich überhaupt mit Digitalisierung intensiver zu befassen.

Die Interviewpartner nehmen zum Teil eine höhere Priorität der von ihnen begleiteten KI-Projekte bei KMU wahr als früher. Uneindeutig sind die Experten in ihrer Aussage zum Einfluss der Unternehmensgröße: Manche argumentieren, dass kleinere Unternehmen KI-Projekten eine hohe Priorität und Dringlichkeit geben, andere sehen die hohe Priorität und Investmentbereitschaft eher bei größeren KMU mit bestehender digitaler Infrastruktur. Die KI-Projekte, die von den KI-Beratern begleitet werden, starten überwiegend auf Initiative der KMU-Geschäftsleitung, bei größeren Unternehmen auch durch andere Bereiche (bspw. IT, Marketing, Innovation). Die Motivation liegt dabei in der Perspektive, einen strategischen Wettbewerbsvorteil zu erreichen oder durch KI eine Lösung konkreter Einzelprobleme zu realisieren. In den begleiteten KMU sind die KI-Projekte eher klein, mit einer Beteiligung von ein bis 20 Personen aus dem KMU (überwiegend unter zehn Personen) vornehmlich aus der IT und dem Kreis der Anwender.

Da die Begleitung der KMU projektbasiert gestaltet ist, stellt sich die Frage nach der Weiterführung nach Projektabschluss. Im Sinne der zuvor genannten Zielsetzung der Befähigung der KMU ist in den meisten Förderprogrammen, aus denen sich die Unterstützungsangebote für KMU selbst speisen, keine weitere Begleitung über das Initialprojekt hinaus vorgesehen oder erfolgt nur in kleinem Umfang, bspw. nur über die Vernetzung mit Partnern. Die KI-Begleitungsprojekte kommen zum Abschluss durch eine einsatzfähige, zum Teil auch KI-unabhängige Lösung. Jedoch sind auch Projektabbrüche mangels Personals mit hinreichender KI-Kompetenz in den KMU beobachtet worden. Die Weiterführung der KI-Vorhaben im Anschluss an die Begleitungsprojekte werden durch die KMU selbst realisiert, z. B. durch Kauf eines kommerziellen Produkts, durch Fortsetzung mit Forschungspartnern, Dienstleistern oder ein neues, separates Projekt mit einer Hochschule für Entwicklungen bis vor Marktreife.

Chancen für die Nutzung von KI in KMU sehen die KI-Berater vor allem in der Arbeiterleichterung für Mitarbeitende durch Automatisierung, dem Ausgleich des Fachkräftemangels durch Effizienzsteigerung (I2: *„Also ich kann Sachen entweder*

schneller oder besser, sonst sollte ich es gar nicht einsetzen.“) sowie der Möglichkeit für KMU, sich weiter auf die eigenen Kernkompetenzen zu fokussieren.

Wie in Abbildung 1-3 nochmals zusammengefasst, nehmen die Interviewpartner die Herausforderungen auf der persönlichen Ebene, der Unternehmensebene und dem Umfeld wahr.

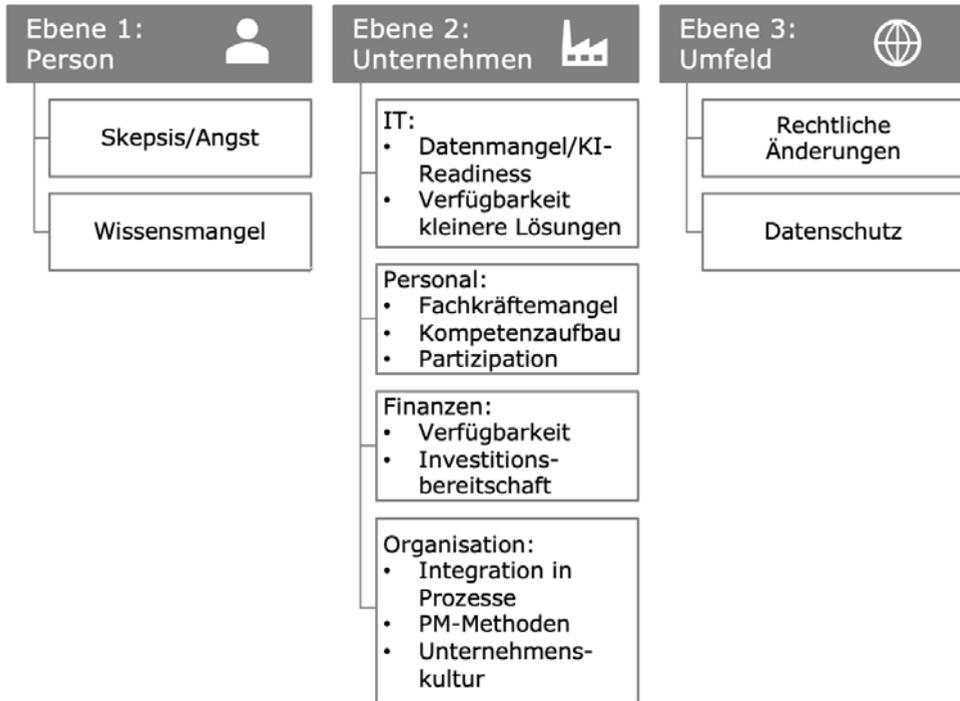


Abbildung 1-3: Zusammenfassung der Herausforderungen

Mehreren Interviewpartnern begegnen regelmäßig Skepsis und Angst gegenüber der (vermuteten) Mächtigkeit von KI. Dabei steht weniger die Angst vor Jobverlust im Vordergrund als vielmehr Fragen zum Datenschutz oder rechtliche Bedenken, jedoch auch eine Vorstellung von allumfassenden KI-Fähigkeiten à la „Terminator“ (I2, I3). Mangelndes Wissen ist eine weitere Herausforderung für die KI-Berater, von der Abgrenzung von KI, unter der oft einfach alle neuen Softwarelösungen verstanden werden, bis hin zu, dass KI alles kann.

Auf Unternehmensebene wurden die Antworten der KI-Berater vier Teilbereichen zugeordnet: IT, Personal, Finanzen und Organisation. Die KI-Readiness ist hier das zentrale Thema (I5: „Wir sehen einen großen Bedarf eher in der KI-Readiness.“). Die befragten KI-Berater weisen hier auf das Fehlen von Grundlagen hin. Sie treffen auf KMU ohne nennenswerte Digitalisierung bzw. Daten in ausreichender Qualität (I6: „Daten ist halt immer das leidige Thema.“), jedoch auch auf solche, die sich ihres vor-

handenen Datenbestands nicht bewusst sind. Zudem seien passgenaue, eher kleinere Lösungen nötig, wohingegen Standardlösungen über Zukauf häufig überdimensioniert seien. Die Interviewpartner betonen die Wichtigkeit, die KI-Projekte der KMU auf eine breite Basis zu stellen, durch Partizipation der Mitarbeitenden, Change-Management und Weiterbildung zum nachhaltigen Aufbau interner KI-Kompetenz. In der Praxis wird diese Kompetenz stattdessen eher extern eingekauft. Ein Grund dafür ist die Schwierigkeit, geeignetes Personal zu finden. Hierbei wurden auch Schwierigkeiten von KMU beobachtet, überhaupt passend nach den entsprechenden Kompetenzen zu suchen. KMU werden oft mit Knappheit von finanziellen Ressourcen in Verbindung gebracht. Die Interviewpartner nennen hier neben der Verfügbarkeit von Zeit und Geld auch die Bereitschaft, beides zu investieren (I5: *„Wir haben hier bei uns (...) viele Unternehmen, die da sehr vorsichtig sind, ja auch fast ein bisschen ängstlich sind.“*). Die KMU sind mit mehreren dringlichen Themen befasst, so dass die Akquise von KMU für KI-Unterstützungsangebote einiger Anstrengung bedarf. Organisationale Fragen werden von den KI-Beratern als weitere Herausforderung genannt. Hier wird von zeitbegrenzten KI-Projekten einerseits und fortlaufenden Prozessen für die KI-Integration andererseits gesprochen. Die Anpassung von Prozessen, Unternehmensorganisation, IT-Sicherheit etc. sei nötig, um KI sinnvoll einsetzen zu können. Jedoch sind KI-Projekte mit hoher Unsicherheit und einem (u. a. finanziellen) Risiko verbunden, für die Agilität in der Projektumsetzung und somit im Projektmanagement (PM) nötig ist. Dazu sei eine Unternehmenskultur mit flachen Hierarchien, Offenheit für Innovation und Fehler nötig, wie in den Interviews genannt wurde: in *„diesen KI-Projekten, wo man diese Ungewissheiten hat. Da brauchen die Mitarbeiter einfach Freiheiten zum Ausprobieren und dann muss das auch vom Unternehmen, von der Kultur akzeptiert werden, dass mal was fehlschlägt“* (I4). Zusätzlich werden Herausforderung aus dem Umfeld wahrgenommen, wie rechtliche Änderungen und Fragen des Datenschutzes, was der Umfeldanalyse in KI-Projektvorhaben eine wichtige Rolle gibt.

Was versetzt nun die KI-Berater in die Lage, die KMU im Umgang mit den genannten Herausforderungen zu unterstützen? Trotz Studium oder Promotion in Informatik, Wirtschaftsinformatik oder Wirtschaftswissenschaften, einem persönlichen Interesse an KI und eigener, wenn auch begrenzter Verwendung von KI, sind sich alle Interviewpartner einig: niemand kann stets aktuell alles über KI selbst wissen: *„wer sagt, [er weiß] alles über KI, der muss eigentlich lügen, weil es ja von bis geht“* (I3). So verwundert es nicht, dass der Austausch im Kollegenkreis auch über Projekte hinweg die wichtigste Wissensquelle zu aktuellen KI-Themen für die Befragten ist. Daneben spielen Medien (z. B. Tech-Magazine, Newsletter und -feeds, YouTube, Unternehmensinformationen von Tech-Firmen, Nachrichten, Radio, Blogs, LinkedIn, Podcasts) ebenso wie die Recherche in wissenschaftlicher Literatur eine Rolle. Fortbildungen werden zur Vertiefung genutzt und Technologien erprobt, getrieben nicht nur durch die berufliche Aufgabe, sondern das persönliche Interesse. Somit steht eine engagierte KI-Community bereit, die KMUs auf dem Weg zur Nutzung von KI begleiten kann und häufig zunächst bei Fragen der Digitalisierung und Unternehmensentwicklung ansetzen muss. Und

dafür sind nicht immer die neuesten KI-Anwendungen nötig: *„die brauchen ja gar nicht das, was in aktuellen Forschungspapern gemacht wird. Also die sind ja mit KI-Methoden glücklich, die seit 20 Jahren auf dem Markt sind“* (I6). Somit scheint der Hype um KI zu helfen, die Digitalisierung und Modernisierung von KMU insgesamt voranzubringen.

1.4 Ausblick

Die Untersuchung zeigt, dass es vielseitige Unterstützungsangebote für KMU zum Thema KI in unterschiedlichen Formaten gibt, mit und ohne Branchen- oder Regionalfokus, zumeist kostenfrei für die KMU und finanziert aus öffentlichen Mitteln. Trotz allem berichten KI-Berater in diesen Unterstützungsprogrammen, dass die Gewinnung von KMU für gemeinsame Projekte einer deutlichen Anstrengung bedarf. KI hat zudem bewirkt, dass sich viele KMU mit Digitalisierung befassen, um den Anschluss nicht zu verpassen. Was passiert jedoch, wenn dieser Hype wieder vorbei ist (I6: *„Ich habe so jetzt auch den Eindruck, dass diese Hypewelle schon wieder durch ist.“*) und die Aufmerksamkeit wieder von anderen Themen beansprucht wird? Ebenso kämpfen KMU mit Problemen, die nicht oder nicht allein durch den Einsatz von KI lösbar sind. Obwohl die öffentlichen Unterstützungsprogramme auf Kompetenzaufbau in den KMU zielen, gelingt dies nur bedingt. KMU können nicht die benötigten Fachkräfte gewinnen und greifen zu kommerziellen, externen Lösungen, die wenig passgenau sind und die Gefahr von digitalen, auch dauerhaften Abhängigkeiten erhöhen [15]. Die Untersuchung hat gezeigt, dass geförderte Projekte öffentlicher Einrichtungen auch ein Portfolio an kleineren Projekten mit einem oder mehreren KMU umsetzen. Diese Projekte sollen wiederum interne Projekte in KMU anstoßen. Im Sinne der Projektwirtschaft ist diese Verzahnung eines Projektes, das wiederum ein Portfolio an Projekten initiiert und steuert, eine interessante Konstellation. In diesem Rahmen von zeitbegrenzten Vorhaben für ein effektives Projekt- und Wissensmanagement und nachhaltige, interorganisationale Vernetzung von Akteuren zu sorgen, scheint eine Hauptherausforderung der Zukunft zu liegen.

Literatur

- [1] Bundesverband mittelständische Wirtschaft – Unternehmerverband Deutschlands e. V. (Hrsg.) (2023): Über uns – Zahlen und Fakten <https://www.bvmw.de/de/der-verband/über-uns/zahlen-fakten> zuletzt geprüft am 25.01.2024
- [2] Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2023): Pressemitteilung Nr. 453 vom 27. November 2023 https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/11/PD23_453_52911.html zuletzt geprüft am 26.03.2024
- [3] ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH Mannheim (Hrsg.) (2023): ZEW Branchenreport Informationswirtschaft – November 2023.

- [4] Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2003): Unternehmen: Kleine und mittlere Unternehmen https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Unternehmen/Kleine-Unternehmen-Mittlere-Unternehmen/_inhalt.html zuletzt geprüft am 25.01.2024
- [5] PwC (2013) Digitale Transformation – der größte Wandel seit der industriellen Revolution. PwC, Frankfurt
- [6] Fraunhofer-Institut für Kognitive Systeme IKS (Hrsg.) (2023): Künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen <https://www.iks.fraunhofer.de/de/themen/kuenstliche-intelligenz.html> zuletzt geprüft am 25.01.2024
- [7] Mayring, P. (2022): Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken, 13. überarbeitete Auflage, Weinheim: Beltz
- [8] Mittelstand-Digital (Hrsg.) (2024): Internetpräsenz <https://www.mittelstand-digital.de> zuletzt geprüft am 25.01.2024
- [9] KI-Transfer Plus (Hrsg.) (2024): Internetpräsenz <https://www.ki-transfer-plus.de> zuletzt geprüft am 25.01.2024
- [10] Ministerium für Wissenschaft, Kultur, Bundes- und Europaangelegenheiten M-V (Hrsg.) (2024): Ministerin Martin besucht Zentrum für Künstliche Intelligenz in MV an der Universität Rostock <https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/wkm/Presse/Pressemitteilungen/?id=198165&processor=processor.sa.pressemitteilung> zuletzt geprüft am 26.01.2024
- [11] Zentrum für Künstliche Intelligenz in Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.) (2024): Internetpräsenz <https://www.ki-mv.de> zuletzt geprüft am 25.01.24
- [12] IHK Regensburg für Oberpfalz/Kelheim (Hrsg.) (2024): Künstliche Intelligenz Grundlagen <https://www.ihk.de/regensburg/digitalisierung/kuenstliche-intelligenz/kuenstliche-intelligenz-grundlagen-4624766> zuletzt geprüft am 25.01.24
- [13] Zentralverband des Deutschen Handwerks (Hrsg.) (2024): Internetpräsenz <https://www.zdh.de> zuletzt geprüft am 25.01.24
- [14] Fraunhofer BIG DATA AI (Hrsg.) (2024): Internetpräsenz <https://www.bigdata-ai.fraunhofer.de> zuletzt geprüft am 25.01.24
- [15] Wehnes, H./ Bacharach, G. (2023): Digital souveränes Projektmanagement – Wie geht das?, projektmanagement aktuell, 34(5), S. 50-54

2 Digitalisierung vorantreiben und Qualität und Effizienz steigern mit Methode und Engineering-KI

Frank Thurner, Peter Stirnweiß

Abstract

Der Beitrag zeigt anhand eines realen Industrie-Projekts, wie man mit der Methode Robust Design (weiterentwickelt aus Lean Six Sigma und Design for Six Sigma – DfSS) standardisiert die wichtigen Daten zur Themenlösung identifiziert und digitalisiert sowie für ein innovatives Engineering-KI System bereitstellt. Das KI-System erkennt rein auf Basis der Daten unbekannte Wirkmechanismen und schlägt Lösungen und Maßnahmen in Echtzeit vor. So lassen sich halbautomatisiert robuste Produkte und stabile Prozesse nachhaltig erzeugen, steuern und regeln. Das steigert innerhalb kurzer Zeit die Qualität und Effizienz, senkt die Kosten, motiviert so zur weiteren Digitalisierung und löst Fachkräfte-Engpässe. Dargestellt werden die Methode und Engineering-KI am Praxisbeispiel „Neuanlauf und Serie bei Kunststoffspritzguss-Hybrid-Bauteilen mit Rezyklaten“.

Stichwortliste

Künstliche Intelligenz, Engineering, Qualität, Effizienz, OEE, Maintenance, Ressourceneffizienz, Energieeffizienz, Digitalisierung, Smart Data, Industrie 4.0, Kostenreduktion, Design for Six Sigma, Fachkräfte

2.1 Herausforderungen von Industrie-Projekten

Problemstellung

Projekte in der Industrie im Bereich Entwicklung, Industrialisierung und Produktion sollen immer mehr Anforderungen erfüllen. Klassische Ziele wie Qualitätsstandards einhalten, OEE steigern und Kosten senken werden seit einigen Jahren mit neuen Themen belastet wie etwa dem Umgang mit dem Fachkräftemangel und Lieferengpässen. Zu all dem kommen die Anforderungen, die sich bezüglich Ressourcen-, Material- und Energieeffizienz aus den Klimaschutzzielen ergeben (Stichwort ESG/CSR), und die Daueraufgabe Digitalisierung, die zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit mittlerweile unumgänglich ist. Mit der digitalen Transformation wollen Unternehmen vor allem Kosten senken, Produktivität steigern und Prozesse verbessern oder auch die Produktentwicklung flexibilisieren und Time-to-Market-Zeiten verkürzen.

Viele dieser Themen kommen in dem Praxisbeispiel zusammen, das hier vorgestellt wird. Sie konnten mit der Methode Robust Design und dem Engineering-KI-System

Analysen[®] gelöst werden. Im Folgenden werden die Herausforderungen, die Lösungsmethode und der Beitrag der Engineering-KI dazu sowie die Ergebnisse erläutert.

Praxisbeispiel Neuanlauf und Serie bei Kunststoffspritzguss-Hybrid-Bauteilen mit Rezyklaten

Ein Hersteller von hochwertigen Dekorteilen für Fahrzeug-Interieure musste aus zwei Gründen auf Rezyklat-Werkstoffe umstellen:

- aufgrund von Lieferengpässen beim Rohstoff
- aufgrund der Anforderung vom OEM, der seinen CO₂-Fußabdruck verringern muss.

Die Herausforderungen, die deswegen innerhalb kurzer Zeit gelöst werden mussten, waren:

- Gewährleisten einer hohen Bauteilqualität über die gesamte Lebensdauer des Fahrzeugs (Farbe, Maßhaltigkeit, Bauteilintegrität) mit den neuen Rezyklat-Werkstoffen
- Prozesse inklusive möglicher Werkzeuganpassungen für anspruchsvolle Geometrien neu designen und absichern
- Dabei Yield und OEE optimieren.

2.2 Engineering-KI und Methode Robust Design - Vorgehen im Projekt

Damit ein KI-System schon zur Absicherung und beim Produktneuanlauf eingesetzt werden kann, darf es keine großen Datenmengen („Big Data“) benötigen, da diese in der frühen Phase des Produktlebenszyklus nicht vorliegen. Angewendet wurde in diesem Fall die Engineering-KI Analysen[®]. Aufgrund eines international patentierten Algorithmus genügen diesem KI-System meist bereits 6-40 Anlernstichproben, um valide Vorhersagemodelle zu erstellen. Entscheidend für das Ergebnis ist dabei die Qualität der Daten („Smart Data“), die erhoben werden.

Die Erfassung der richtigen und notwendigen Daten wird mit der Methode Robust Design sichergestellt. Diese ist auf Basis hunderter Industrie-Projekte aus Design for Six Sigma (DfSS) speziell für Engineering-Projekte mit KI-Unterstützung weiterentwickelt worden.

Der Robust-Design-Zyklus

Der Robust-Design-Zyklus besteht aus 20 Schritten, die jedoch selten alle in einem Projekt durchgeführt werden müssen. Je nach Ausgangslage und Ziel des Projektes kann man in den Zyklus an verschiedenen Stellen ein- und aussteigen.

Das Vorgehen ist standardisiert, um sofort mit der Engineering-KI arbeiten zu können. Alle Meilensteine sind vorgegeben, egal um was für ein Projekt es sich handelt. Die Schritte 7 bis 12 zum Beispiel dienen der methodischen Erarbeitung und Bewertung von Konzepten. Das war in diesem Praxisbeispiel nicht nötig, da das Konzept vorgegeben war und man direkt bei der Design-Absicherung einsteigen konnte. Deswegen sind diese Schritte in der Abbildung 2-1 grau.

Angefangen wird mit dem üblichen Projekt-Steckbrief und dem Meilenstein-/Ressourcenplan, Schritte 1- 4 (Define). In Schritt 5 und 6 werden die Anforderungen und Requirements auf Systemebene definiert, priorisiert und messbar gemacht. Das Ergebnis fließt in den Schritt 13a ein.

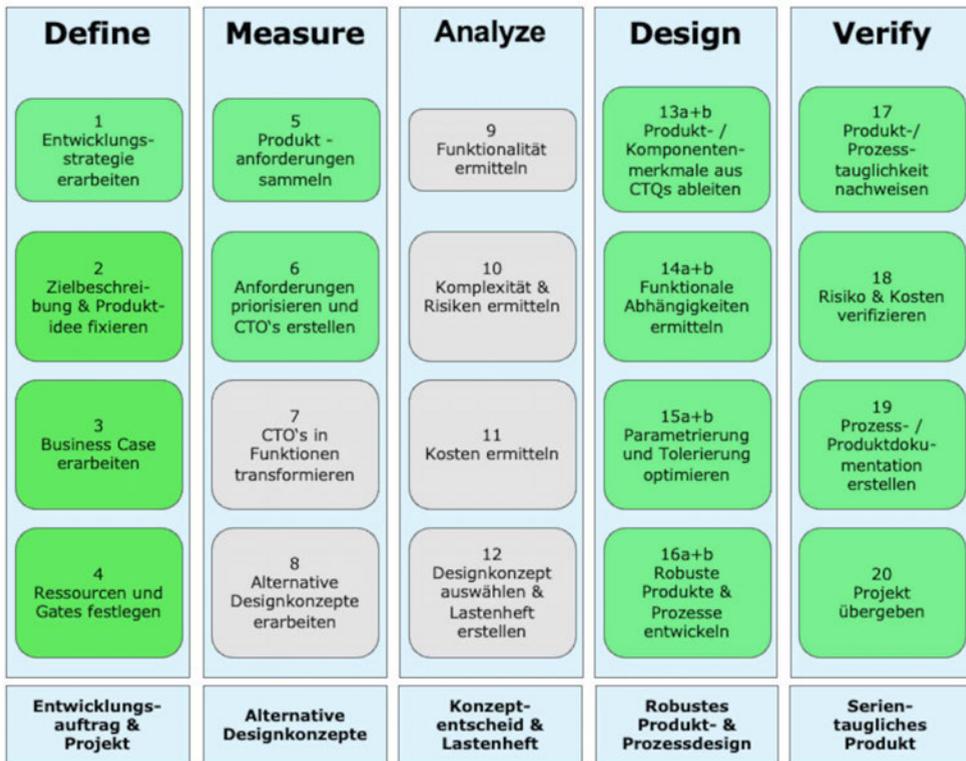


Abbildung 2-1: Der Robust-Design-Zyklus - für das Fallbeispiel relevante Schritte sind grün hinterlegt.

Für das Projekt Kunststoffspritzguss mit Rezyklat waren die Schritte 13 bis 17 besonders relevant. Dabei beziehen sich die Schritte 13a – 16a auf die Produktabsicherung, Schritte 13b – 16b auf die Herstellprozesse. Für die Nachhaltigkeit, d. h. die Zuverlässigkeit und Lebensdauer sind die Robust Design Schritte 17 und 18 entscheidend.

Nach jeweils 4 Schritten in einem Teilzyklus (Define, Measure, Analyze, Design, Verify) erreicht man einen Ergebnis-Meilenstein (unterste Reihe in Abbildung 2-1), in