

Heft 1



Roman Dumitrescu
Katharina Hölzle (Hrsg.)

Industry Track

18. Symposium für
Vorausschau und Technologieplanung

5. und 6. Dezember 2024
Berlin

Roman Dumitrescu
Katharina Hölzle (Hrsg.)

Vorausschau und Technologieplanung

Industry Track (Heft 1)

18. Symposium für
Vorausschau und Technologieplanung
5. und 6. Dezember 2024
Berlin

© Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn – Paderborn – 2024

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

Satz und Gestaltung: Timm Fichtler, Nina Reker

Vorwort

Erfolgreiche Unternehmensführung beruht zu einem erheblichen Teil auf einer regelmäßigen und systematischen Antizipation zukünftiger Markt- und Technologieentwicklungen. Daraus ergeben sich Chancen, aber auch Gefahren für das etablierte Geschäft. Methoden der Vorausschau und Technologieplanung helfen, schlüssige Konzepte für das Geschäft von morgen zu erarbeiten.

Wir haben ein vitales Interesse an einem intensiven Dialog zwischen der Fachwelt und der Industrie. Aus diesem Grund veranstalten wir jährlich das „Symposium für Vorausschau und Technologieplanung“. Der Industry Track soll dabei ein zentraler Bestandteil sein, der die praxisnahen Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Industrie in den Fokus rückt.

Die Insider wissen, dass eine derartige Veranstaltung und Publikation mit viel Arbeit verbunden ist. Stellvertretend für die vielen hilfreichen Geister im Hintergrund sei Frau Silke Schönlau und Herrn Timm Fichtler gedankt, denen die Organisation des Ganzen oblag.

Dezember 2024

Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu
Prof. Dr. Katharina Hölze

Inhaltsverzeichnis

Schaeffler Technologies AG & Co. KG

D. Baviskar, J. Bockamp, K. Kleine, A. Heckl, A. Schönmann

Chancen und Grenzen des Einsatzes von generativen KI-Plattformen im
Technology Scouting 5

Schaeffler Technologies AG & Co. KG (Vitesco Technologies GmbH)

S. Weigl, N. Sharma

Modernes Trend- und Technologiescouting in einem global agierenden
Automobilzulieferer 15

MAN Truck & Bus SE

M. Roth, F. Schöffel

Mit Use-Case orientierter Produktplanung zum Elektrobushersteller (Fallstudie) . 25

Miele & Cie. KG

A. Henke, L. Deutsch

Beispiel aus der Praxis: Innovationszirkel im Einsatz für Digitalisierung und KI 35

Schaeffler Technologies AG & Co. KG

Chancen und Grenzen des Einsatzes von generativen KI-Plattformen im Technology Scouting

***Digvijay Baviskar¹, Julius Bockamp¹, Katharina Kleine²,
Dr. Astrid Heckl¹, Prof. Dr. Alexander Schönmann²***

*¹ Schaeffler Technologies AG & Co. KG, digvijay.baviskar@schaeffler.com,
astrid.heckl@schaeffler.com, julius.bockamp@schaeffler.com*

² Bavarian Foresight Institute, Katharina.Kleine@thi.de, Alexander.Schoenmann@thi.de

Zusammenfassung

Diese Arbeit untersucht die Einsatzpotenziale von generativer künstlicher Intelligenz im Technologiescouting bei der Schaeffler Technologies AG & Co. KG. Die Implementierung des entwickelten KI-Werkzeugs (Scout@Schaeffler) zeigt erhebliches Potenzial hinsichtlich der Reduzierung von Kosten und Zeitaufwand in Scoutingprozessen, während die Ergebnisqualität und -nutzbarkeit erhalten bleiben. Zwei Anwendungsfälle – Sensor-Montage und mobile Manipulatoren – stehen im Fokus. Die Ergebnisse unterstreichen die Effizienz und Zuverlässigkeit des Ansatzes und zeigen, dass durch gezieltes Prompt-Engineering und ergänzende Expertenunterstützung im Technologiescouting umfassende, qualitativ hochwertige und praxisrelevante Ergebnisse möglich sind.

Schlüsselworte

Technology Scouting, Technology Intelligence, Generative KI

Opportunities and limitations of employing generative AI in scouting

Abstract

This paper explores the potential applications of generative artificial intelligence in technology scouting at Schaeffler Technologies AG & Co. KG. The implementation of the developed AI tool (Scout@Schaeffler) demonstrates significant potential for reducing costs and time in scouting processes while maintaining the quality and usability of the results. The focus is placed on two use cases: sensor mounting and mobile manipulators. The findings highlight the efficiency and reliability of this approach, indicating that targeted prompt engineering and supplementary expert support can enable comprehensive, high-quality, and practically relevant outcomes in technology scouting.

Keywords

Technology Scouting, Technology Intelligence, Generative AI

1 Aufgaben-/Problemstellung

Neue Technologien entwickeln sich heute schneller als je zuvor und prägen sämtliche Bereiche der Industrie. Unternehmen sind daher mit der Herausforderung konfrontiert ein effektives Technologiemanagement, insbesondere Technologiescouting, zu etablieren, um die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten. Hierbei steht im Fokus, relevante Technologien frühzeitig zu identifizieren, ihren Reifegrad zu bewerten und strategisch einzusetzen. [LPS+13] und [Yol08] betonen, dass der Erhalt eines nachhaltigen Wettbewerbsvorteils durch ein gezieltes strategisches und technologisches Management erreicht werden kann.

Bereits in der aktuellen Forschung wurden erste Ansätze untersucht, in denen der Einsatz generativer Künstlicher Intelligenz (KI) auf verschiedene Aspekte von Technologieprozessen angewendet wird (vgl. [SLS23]). Vor diesem Hintergrund erscheint eine Übertragung dieser Ansätze auf den Technologiescouting-Prozess sinnvoll. Die Schaeffler Technologies AG & Co. KG, eines der weltweit größten Familienunternehmen und zugleich eines der innovationsstärksten Unternehmen Deutschlands, setzt auf moderne Technologien, um die Wettbewerbsfähigkeit langfristig zu sichern und Innovationsprozesse voranzutreiben.

Traditionell wurde das Technologiescouting bei Schaeffler durch die Abteilung Scouting und Technology auf zwei Wegen umgesetzt: entweder durch interne Recherchen auf fachlich einschlägigen kommerziellen und nicht-kommerziellen Portalen oder durch die Beauftragung externer Beratungsunternehmen. Insbesondere bei der Zusammenarbeit mit externen Dienstleistern erstreckt sich der gesamte Prozess – von der Auftragsvergabe bis zur finalen Ergebnispräsentation – über circa acht Wochen und verursacht Kosten in Höhe von mehreren Tausend Euro. Beide Ansätze erfordern somit einen erheblichen Ressourcenaufwand, sowohl in zeitlicher als auch in finanzieller Hinsicht.

Diese Arbeit widmet sich daher der Entwicklung und Implementierung von „Scout@Schaeffler“, einem auf generativer KI basierendem Werkzeug, das speziell für das Technologiescouting entwickelt wurde. Im Zentrum dieser Untersuchung steht die Fragestellung, inwiefern der Einsatz generativer KI das Technologiescouting unterstützen kann, insbesondere im Hinblick auf die effiziente Verarbeitung großer Datenmengen und die Generierung relevanter Erkenntnisse. Dabei soll analysiert werden, ob ein KI-Werkzeug wie „Scout@Schaeffler“ in der Lage ist, den zeitlichen und finanziellen Aufwand signifikant zu reduzieren, ohne die Qualität und Verlässlichkeit der Ergebnisse zu beeinträchtigen.

Im folgenden Kapitel werden zunächst die Anforderungen an das zu entwickelnde KI-Werkzeug (Scout@Schaeffler) detailliert erläutert. In Kapitel drei und vier werden anschließend zwei Referenzfälle vorgestellt und die Ergebnisse diskutiert. Die Evaluation der Ergebnisse erfolgt anhand interner als auch externer Benchmarkdaten. Abschließend werden Limitationen aufgezeigt und ein Ausblick auf den weiteren Forschungsbedarf gegeben.

2 Herangehensweise & Lösungsansatz

Das Ziel des Scout@Schaeffler Projektes ist es, eine Lösung zu schaffen, die die Generierung von qualitativen Scouting-Ergebnissen ermöglicht und den damit verbundenen internen zeitlichen Aufwand oder externe Kosten erheblich reduziert. Die Abteilung Technology & Scouting führte im Vorfeld einen Workshop durch, um die zentralen Anforderungen an das KI-basierte Scouting-Werkzeug zu identifizieren. Die folgenden Kriterien wurden dabei als besonders relevant herausgearbeitet:

- No-Code: Die Plattform sollte ohne Programmierkenntnisse bedienbar sein, um eine breite Anwendbarkeit im Unternehmen sicherzustellen.
- Kostengünstigkeit: Um den finanziellen Aufwand traditioneller Scouting-Methoden zu reduzieren, ist eine kosteneffiziente Lösung erforderlich.
- Automatisierte Datenverarbeitung: Das Tool muss in der Lage sein, große Datenmengen eigenständig zu analysieren und relevante Informationen zu extrahieren.
- Anpassbare Scouting-Templates: Die Möglichkeit, spezifische Scouting-Templates hochzuladen ist essenziell, um die Projektziele und Erwartungen aller Beteiligten abzustimmen und die Eingabe in die Maske zu erleichtern.
- Strukturierte und maßgeschneiderte Antworten: Die Plattform sollte Ergebnisse in einem klar definierten Format liefern, um die Entscheidungsfindung im Technologiescouting zu erleichtern.

Zusätzlich wurden in der wissenschaftlichen Literatur grundlegende Kompetenzen für KI-gestütztes Scouting identifiziert. So heben [SHS+20] beispielsweise Web Crawling und API-Zugänglichkeit als zentrale Bestandteile hervor. Diese Fähigkeiten ermöglichen es der KI, Webseiten zu analysieren und zu indexieren, um relevante Informationen für zukünftige Suchen effizient bereitzustellen.

Vor diesem Hintergrund wurden verschiedene LLM-Plattformen hinsichtlich ihrer Eignung geprüft. Die Wahl fiel schließlich auf ChatGPT-4, da es die spezifischen Anforderungen von Schaeffler besonders gut erfüllt und leicht hinsichtlich der Anforderungen personalisiert werden kann. Künftig wird demnach auf das KI-Werkzeug mit „Agent“ oder „GPT“ verwiesen.

Mithilfe von ChatGPT-4 wurde ein individuell angepasster GPT-Agent, Scout@Schaeffler, entwickelt, der den Upload von Scouting-Templates im Excel-Format ermöglicht. Scout@Schaeffler ist in der Lage, das Internet nach relevanten Technologien und Lieferanten zu durchsuchen und dabei einer vordefinierten Struktur zu folgen. Diese Struktur, die durch entsprechende Prompts vorgegeben wird, stellt sicher, dass der GPT auf jede Benutzeranfrage methodisch reagiert. Das Scouting mit Scout@Schaeffler kann entweder durch Anklicken einer der gestarteten Konversationen oder durch das direkte Hochladen eines vorausgefüllten Scouting-Templates initiiert werden. Zudem ist der GPT darauf trainiert, die vorausgefüllten Scouting-Templates zu interpretieren, um ein besseres Verständnis der Problemstellung zu erlangen. Beginnt ein Benutzer ohne Template, stellt Scout@Schaeffler relevante Fragen, um das Template für den Nutzer zu vervollständigen. Das nachfolgende Bild 1 veranschaulicht die Eingabemaske im Sinne des Templates von Scout@Schaeffler.

Technologie-Scouting Template	
Technologie-Scouting Thema	
Scouting Umfang	
Forschungsregion	
Anforderungen an das Technologie-Scouting	
Problemstellung	
Welche Schlüsselfunktionen sollte die ideale Lösung haben?	
Haben Sie eine erste Idee für die Lösung?	

Präzisieren Sie das Scouting-Thema.

Wählen Sie den Umfang aus der Dropdown-Liste.

Wählen Sie die Forschungsregion aus der Dropdown-Liste.

Beschreiben Sie die Herausforderung oder den Bedarf, den Ihr Technologie-Scouting adressieren soll. Versuchen Sie, möglichst viele relevante Schlüsselbegriffe zu verwenden.

Geben Sie Beispiele für Unternehmen oder Start-ups an, die Ihnen bekannt sind. Dieser Schritt kann auch weggelassen werden.

Welche Anforderungen muss die Technologie erfüllen, um das Problem oder die Herausforderung zu lösen? Falls erforderlich, erläutern Sie auch, wie die Lösung funktionieren sollte.

Bild 1: Eingabetemplate Scout@Schaeffler

3 Beschreibung der Anwendungsfälle (Use Cases)

Für die Evaluation des KI-Werkzeugs wurden typische Referenzfälle aus der Scouting & Technology Abteilung bei Schaeffler herausgegriffen. Die Scout@Schaeffler Ergebnisse werden verfügbaren Benchmark-Daten gegenübergestellt. Diese Daten setzen sich zum einen aus internen Mitarbeiterrecherchen (Anwendungsfall #2) sowie den Ergebnissen von externen Scouts, wie Beratungsfirmen, (Anwendungsfall #1) zusammen.

Bevor die Anwendungsfälle genauer beschrieben werden, sollen zunächst die Evaluationskriterien aus Tabelle 1 genauer definiert werden. Fünf Kriterien wurden als besonders relevant erachtet, um die Qualität des Scouting zu bewerten:

- **Identifizierte Technologien:** Anzahl der identifizierten relevanten Technologien im Scouting-Prozess.
- **Identifizierte Lieferanten:** Anzahl der ermittelten Lieferanten, die als potenzielle Anbieter dieser Technologie in Frage kommen.
- **Zeitaufwand:** Dauer des gesamten Scouting-Prozesses von der Auftragsvergabe bis zur Ergebnislieferung.
- **Genauigkeit:** Übereinstimmung der gefundenen Ergebnisse mit den festgelegten Anforderungen des Scouting-Auftrags (Ermittlung anhand von Nutzer-Bewertung bzw. Anforderer oder Auftraggeber des Scouting, wobei die Referenz als 100 % bewertet wird).
- **Nutzbarkeit:** Praktische Verwendbarkeit und Relevanz der Ergebnisse für strategische Entscheidungen im Unternehmen (Ermittlung anhand von Nutzer-Bewertung oder Anforderer).

Im ersten Anwendungsfall #1 lag das Ziel darin, innovative Lösungen für die Befestigung von Sensoren auf gekrümmten Bauteiloberflächen zu identifizieren. Hierzu wurde das in Bild 1 dargestellte Scouting-Template verwendet.

Im zweiten Anwendungsfall #2 wurde ein Supplier-Scouting-Report für mobile Manipulatoren erstellt. Die Anforderungen sind mit denen des vorherigen Anwendungsfalls vergleichbar, allerdings sind als Scoutingziel möglich Lieferanten fokussiert, nicht Technologien.

Die durch Scout@Schaeffler generierten Ergebnisse wurden anschließend mit einem internen Bericht der Abteilung Scouting & Technology verglichen, um die Qualität und Zuverlässigkeit zu bewerten. Zusammenfassend sind die Bewertungskriterien und Scoutingergebnisse in Tabelle 1 vergleichend dargestellt.

Tabelle 1: Benchmarking der Scouting-Ergebnisse

Use Case	Bewertungskriterium	Ergebnisse Scout@Schaeffler	Benchmark Extern/Intern
#1: Sensor-Montage auf Bauteilen	Identifizierte Technologien (no.)	4	5
	Identifizierte Lieferanten (no.)	66	111
	Zeitaufwand	60 min	8 Wochen*
	Genauigkeit	97 %	100%
	Nutzbarkeit	82 %	46 %
#2: Mobile Manipulatoren	Identifizierte Lieferanten (no.)	45	20
	Zeitaufwand	30 min	30 Arbeitsstunden
	Genauigkeit	98 %	100 %
	Nutzbarkeit	78 %	60 %

*Von Auftragsvergabe des Scoutings bis zum Ergebniserhalt

4 Diskussion

Die Ergebnisse aus Tabelle 1 zeigen auf, dass der Einsatz von Scout@Schaeffler grundsätzlich positiv zu bewerten ist. Durch die Analyse der als relevant erachteten Bewertungskriterien wie Genauigkeit, Nutzbarkeit, Kosten, Zeitaufwand und der Anzahl der identifizierten Technologien (#1) bzw. Lieferanten (#1 und #2), wird die Qualität und Zuverlässigkeit des angepassten GPT über die beiden Anwendungsfälle hinweg betrachtet. Im Folgenden sollen beide Anwendungsfälle anhand Ihrer Evaluationskriterien und Ergebnisse im Detail verglichen werden.

4.1 Anwendungsfall #1: Sensor-Montage auf Bauteilen

Scout@Schaeffler identifiziert vier relevante Technologien, während der externe Scouting-Dienstleister fünf Technologien aufzeigt. Obwohl der externe Benchmark in dieser Metrik besser abschneidet, sind die Ergebnisse durchaus vergleichbar und zeigt auf, dass Scout@Schaeffler in der Lage ist, wesentliche technologische Lösungsansätze darzulegen. Hinsichtlich der identifizierten Lieferanten, konnte Scout@Schaeffler 66 potenzielle Lieferanten angeben, während der externe Dienstleister 111 Lieferanten recherchierte. Auch hier zeigt sich, dass Scout@Schaeffler eine umfassende Marktabdeckung erreicht, wenn auch nicht im selben Umfang wie der externe Scouting-Dienstleister. Eine mögliche Erklärung für diesen Unterschied könnte in der Datenbasis oder den Suchalgorithmen des externen Dienstleisters liegen, die eine breitere oder spezifischere Suche ermöglichen, oder darauf hindeuten, dass Scout@Schaeffler zwar effizient ist, Expertennetzwerke jedoch in spezifischen Nischen mitunter eine umfassendere Branchenabdeckung bieten können.

Ein deutlicher Vorteil von Scout@Schaeffler zeigt sich in der benötigten Zeit: Die Scoutingzeit betrug lediglich 60 Minuten, während der externe Benchmarking-Prozess (von Auftragsvergabe

bis Übermittlung des Ergebnisberichts) acht Wochen in Anspruch nahm. Dieser signifikante Unterschied verdeutlicht das Effizienzpotenzial des KI-basierten Tools und unterstreicht die Möglichkeit, Technologiescouting-Prozesse durch den Einsatz von KI erheblich zu beschleunigen. Bei einer Genauigkeit von 97 % zeigt sich, dass Scout@Schaeffler in der Lage ist, relevante Informationen zu identifizieren.

Ein signifikanter Unterschied zeigt sich in der Nutzbarkeit: Mit 82 % liegt die Nutzbarkeit der durch Scout@Schaeffler generierten Informationen deutlich über der des externen Benchmarks (46 %). Dies deutet darauf hin, dass die durch das KI-gestützte Scouting bereitgestellten Daten besser auf die Anforderungen und Zielsetzungen von Schaeffler zugeschnitten sind. Als Gründe hierfür sind neben dem gezielten Prompt-Engineering, auch die anpassbaren, benutzerfreundlichen Scouting-Templates anzuführen.

4.2 Anwendungsfall #2: Mobile Manipulatoren

Bei der Lieferantensuche für mobile Manipulatoren identifizierte Scout@Schaeffler 45 relevante Lieferanten, während der interne Benchmark (Scouting-Experte) 20 Nennungen beinhaltet. Dies könnte erneut auf unterschiedliche Datenquellen oder Suchstrategien zurückzuführen sein. Die benötigte Zeit stellt erneut einen signifikanten Unterschied dar. Scout@Schaeffler schloss den Scouting-Prozess in nur 30 Minuten ab, während der interne Benchmark-Prozess 30 Arbeitsstunden in Anspruch nahm. Diese Diskrepanz weist auf mögliche Effizienzgewinne bei der Nutzung von KI-basierten Scouting-Methoden hin und gibt Hinweise zur Möglichkeit, Mitarbeiterzeit andernweitig zu allokalieren.

In Bezug auf die Genauigkeit erreichte Scout@Schaeffler 98 %. Ebenso wie in Anwendungsfall #1 schneidet der Agent hier etwas schlechter zur Referenz ab, ist aber dennoch als ausreichend präzise einzuordnen.

Die Nutzbarkeit der Ergebnisse unterscheidet sich ebenfalls. Scout@Schaeffler weist einen Nutzbarkeitswert von 78 % auf, während der interne Benchmark bei 60 % liegt. Dies könnte darauf hindeuten, dass die durch das KI-Tool bereitgestellten Informationen effektiver in den Entscheidungsprozess integriert werden können.

4.3 Fazit der Anwendungsfälle

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Scout@Schaeffler in beiden Anwendungsfällen eine hocheffiziente und durchaus präzise Alternative darstellt. Die signifikante Reduzierung des Zeitaufwands bei gleichzeitiger hoher Nutzbarkeit der Ergebnisse zeigt das Potenzial des KI-gestützten Tools für zukünftige Scouting-Prozesse auf. Während Scout@Schaeffler sehr kostengünstig ist und in den Anwendungsfällen lediglich 30 bis 60 Minuten für die Scouting-Aufgabe benötigt hat, ist bspw. ein externer Scouting-Auftrag mit Kosten von mehreren Tausend Euro nicht nur deutlich kostenintensiver, sondern benötigt eine lange Vor- und Nachlaufzeit. Nichtsdestotrotz ist eine (unternehmensindividuelle) Evaluierung der durch KI generierten Scouting-Ergebnisse unerlässlich. Hierzu gilt es ein Ziel- und Bewertungssystem aufzubauen und gegenüber Referenzfällen (Benchmarks) zu messen um ggf. Optimierungsfelder für Prompts abzuleiten.

4.4 Herausforderungen und Lessons Learned

Neben den positiven Ergebnissen des Einsatzes der Plattform ist es für Schaeffler entscheidend, die Herausforderungen bei der Nutzung von Scout@Schaeffler zu analysieren. Da der Agent auf ChatGPT-4 basiert, hängt die Qualität der generierten Ergebnisse stark von den Eingaben, also den Prompts, der Nutzer ab. Als großes Sprachmodell tendiert der Agent dazu, Antworten auf der Grundlage seiner eigenen Trainingsdaten zu liefern, die vor allem aus öffentlich zugänglichen Quellen stammen. Demnach musste frühzeitig erkannt werden, dass die Trainingsdaten weder verifiziert noch reguliert sind und dass der Agent keinen Zugriff auf kostenpflichtige, potenziell wichtige Datenbanken hat.

Um dieses Problem zu bewältigen, wurde bei Schaeffler die kontinuierliche Anpassung und Optimierung der Prompts als ein zentraler Erfolgsfaktor identifiziert. Es wurde festgestellt, dass eine enge Zusammenarbeit zwischen Fachexperten und den Nutzern der Plattform erforderlich ist, um sicherzustellen, dass die Prompts präzise und klar formuliert sind. Zudem empfiehlt sich eine ergänzende manuelle Auswertung nicht-öffentlicher Datenbanken, um die Relevanz und Qualität der Ergebnisse zu steigern. Schaeffler hat die Erfahrung gemacht, dass mit der Integration eines generativen KI-Agenten wie Scout@Schaeffler eine Investition in Prompt-Engineering einhergeht. Dies bedeutet, dass die Teammitglieder der Scouting & Technology Abteilung ein tiefgehendes Verständnis für den Prozess des Prompt-Engineerings entwickeln müssen. Dieses Wissen ist essenziell, um den Agenten effektiv einzusetzen und die gewünschten Ergebnisse zu erzielen. Es hat sich gezeigt, dass ohne klare und präzise Prompts der Agent dazu neigt, die Problemstellung misszuverstehen und Lösungen gemäß seinem eigenen, datenbasierten Verständnis zu generieren.

5 Zusammenfassung, Limitationen und Ausblick

Dieser Beitrag untersucht und bewertet die Einsatzpotenziale von generativer Künstlicher Intelligenz im Technologiescouting. Es wird aufgezeigt, wie GPT-Agenten den Scouting-Prozess unterstützen können, indem sie Zeit und Kosten reduzieren und es Unternehmen ermöglichen, wertvolle Arbeitszeit auf andere kritische Aufgaben zu verlagern. Die Integration von generativer KI hat sich als zielführend erwiesen, da sie Einsparungen von Ressourcen ermöglicht.

Die Evaluation zweier Anwendungsfälle ermöglicht einen direkten Vergleich von KI generierten Scouting-Ergebnissen und Informationen, die von externen Scouting-Dienstleistern bzw. abteilungsinternen Reportings bereitgestellt wurden. Die Ergebnisse belegen die Wirtschaftlichkeit, ausreichende Genauigkeit sowie Nutzbarkeit der durch den KI-Agenten ermittelten Informationen. Zusammenfassend leistet diese Arbeit einen Beitrag zur Integration generativer KI in Scouting-Prozesse, insbesondere bei der Formulierung von Scouting-Anfragen, der Durchführung von Suchprozessen und der anschließenden Berichterstattung. Gleichzeitig wird jedoch betont, dass menschliche Aufsicht in den Entscheidungsprozessen weiterhin von entscheidender Bedeutung bleibt. Zukünftige Arbeiten sollten sich intensiver mit den Einschränkungen der aktuellen GPT-Plattform auseinandersetzen. Das derzeitige GPT-System ist durch die mögli-

chen Halluzinationen in seinen Trainingsdaten sowie durch die Begrenzung der Prompt-Interaktionen eingeschränkt. Zudem könnte die vorliegende Arbeit von einem umfassenderen Validierungsrahmen profitieren.

Literatur

- [LPS+13] LIUČVAITIENĖ, A.; PELECKIS, K.K; SLAVINSKAITĖ, N.; LIMBA, T.: Competitive advantage in global market: Theoretical assumptions and assessment options, 2013
- [SHS+20] SCHUH, G.; HICKING, J.; STROH, M.-F.; BENNING, J.: Using AI to Facilitate Technology Management – Designing an Automated Technology Radar. *Procedia CIRP*, (93), 2020, S.419–424
- [SLS23] SCHÖNMANN, A.; LODES, L.; SCHIENDORFER, A.: KI-Augmentation der Reifegradbewertung von Technologien: Können KI-Sprachmodelle Expertenwissen ersetzen? In: DUMITRESCU, R., HÖLZLE, K. (Hrsg.): *Vorausschau und Technologieplanung: 17. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung*, 14. und 15. September 2023, Berlin, Heinz-Nixdorf-Institut, 2023, S.371–387
- [Yo108] YOLLES, M.: Competitive Advantage and Its Conceptual Development. *SSRN Electronic Journal*, 3, 2008

Autoren

M.Sc. Digvijay Baviskar ist Mitglied des Teams für Scouting and Technology bei Schaeffler. Mit seinem Hintergrund im Maschinenbau und einem Master-Abschluss in Global Foresight und Technologiemanagement von der Technischen Hochschule Ingolstadt unterstützt er das Team im Trend- und Technologiescouting und identifiziert bzw. bewertet innovative Startups.

M.A. Julius Bockamp ist bei Schaeffler Innovationsmanager für Produktionstechnik und zuständig für Robotik, Künstliche Intelligenz und neue Automatisierungskonzepte. Neben der Suche nach Zukunftstrends und innovativen Lösungen arbeitet er als Projektleiter für neue Themen, etwa für auf generativer KI beruhende Copiloten, Robotik-Lösungen wie humanoide Roboter oder Automatisierungskonzepte für die Produktion der Zukunft.

B.A. Katharina Kleine ist wissenschaftliche Mitarbeiterin, Masterandin und Dozentin am Bayerischen Foresight Institut der Technischen Hochschule Ingolstadt, an welcher sie Research-Methoden, Technologieentwicklung und Innovationsmanagement lehrt. Ihr Forschungsschwerpunkt liegt auf strategischem Foresight und zukunftsorientierten Technologien.

Dr.-Ing. Astrid Heckl ist bei Schaeffler als Vice President verantwortlich für „Scouting und Technologie“ mit dem Fokus auf Innovationen für Fertigungs- und Produktionstechnologien. Davor war sie bei Schaeffler in verschiedenen Leitungspositionen. In ihrer Ausbildung studierte Fr. Dr. Astrid Heckl an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, wo sie 2010 mit einer Promotion im Ingenieurwesen abschloss.

Prof. Dr.-Ing. Alexander Schönmann ist Forschungsprofessor für „Technology Design and Application“ an der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen sowie Studiengangleiter für den Master „Global Foresight and Technology Management“ an der Technischen Hochschule Ingolstadt. Er fokussiert in seiner Forschungstätigkeit die Themenfelder der „Technologievorausschau“, der „antizipativen Technologieplanung und -bewertung“ sowie der Gestaltung von Technologieentwicklungsprozessen.

Schaeffler Technologies AG & Co. KG
(Vitesco Technologies GmbH)

Modernes Trend- und Technologiescouting in einem global agierenden Automobilzulieferer

Stefan Weigl¹, Neelima Raj Sharma¹

*¹ Vitesco Technologies GmbH, 93055 Regensburg, Germany, stefan.weigl@vitesco.com,
neelima.raj.sharma@vitesco.com*

Zusammenfassung

Fortschrittliche KI-Tools und digitale Infrastrukturen beschleunigen weltweit die Entwicklungszyklen von neuen Technologien, was zuverlässige Technologie- und Marktprognosen erschwert. Diese Studie beschreibt einen einjährigen Trend- und Technologiescoutingprozesszyklus in einem global agierenden Automobilunternehmen, der in einem umfassenden Trendreport mit 46 evaluierten Trends und einem interaktiven Trendradar mündet. Auch werden die eingesetzten Werkzeuge und Methoden erläutert und die Durchführung der Datenerhebung, sowie die Auswahl der Kriterien bei der Trendselektion, diskutiert. Zum Schluss wird die Struktur des Trendreports, die Visualisierung von Trendmetadaten mittels Trendradar und die Kommunikationskanäle des Reports, beschrieben.

Schlüsselworte

Trendscouting, Trendradar, Trendreport, Künstliche Intelligenz, Automobilindustrie

Modern Trend and Technology Scouting within a Globally Acting Automotive Supplier

Abstract

Advanced AI tools and digital infrastructures are accelerating the development cycles of new technologies worldwide. This makes reliable technology and market forecasts more difficult. This study describes a one-year trend and technology scouting process cycle, as well as the tools and methods used within a global automotive company, resulting in a comprehensive trend report with 46 evaluated trends and an interactive trend radar. Furthermore, the methods of data collection and the definition of criteria for trend selection are discussed. Finally, the paper describes the structure of the trend report, the visualization of trend metadata using the trend radar and the communication channels of the report.

Keywords

Trend Scouting, Trend Radar, Trend Report, Artificial Intelligence, Automotive industry

1 Aufgaben- & Problemstellung

Durch die fortschreitende digitale Infrastruktur, gesteigerte Rechenleistung, datengetriebene Entwicklung und den Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) werden die Entwicklungszyklen neuer Produkte und Technologien verkürzt. Dabei stellt auch in großen, globalen Unternehmen die regelmäßige und effektive Durchführung von Technologiescoutingaktivitäten eine Herausforderung dar. Ebenso wie eine effiziente Kommunikation der gewonnenen Erkenntnisse und das Ableiten strategischer Empfehlungen. In Branchen wie der Automobilindustrie, welche durch den globalen Wettbewerb stark unter Druck ist, ist es somit entscheidend, einen effektiven Prozess zur Vorhersage und der Kommunikation von neuen Technologien zu etablieren. Die zentrale Fragestellung lautet daher, wie sich die Prozesse der Technologiefrüherkennung und die Kommunikation der Ergebnisse in Unternehmen anpassen müssen, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden.

Die Arbeit beschreibt den Prozess der frühzeitigen Identifikation neuer Technologien innerhalb eines global agierenden Unternehmens anhand eines einjährigen Erfahrungsberichtes. Dabei werden im realen Umfeld erprobte Aktivitäten, Tools und Prozesse zur Technologiefrüherkennung beschrieben. Dies beinhaltet die Wissensgenerierung und deren Dokumentation, das Ableiten von Handlungsempfehlungen, sowie die Informationsdistribution und -visualisierung. Auch die Rolle von KI innerhalb dieser Aktivitäten wird behandelt.

Der in dieser Arbeit beschriebene Trendscoutingprozess wurde von Oktober 2023 bis September 2024 innerhalb der Vitesco Technologies GmbH durchgeführt und kontinuierlich an Branchenanforderungen angepasst. Die Ergebnisse stammen aus diesem Zeitraum und beinhalten auch Teilaspekte der Trendreports von 2021 und 2022.

2 Herangehensweise & Lösungsansatz

Wie in Bild 1 ersichtlich, wird der Prozess der Technologiefrüherkennung in einen kontinuierlichen und einen jährlich einmal auftretenden Bereich aufgeteilt. Die jeweiligen Elemente werden im Folgenden genauer erläutert. Es soll bereits an dieser Stelle erwähnt werden, dass es sowohl einen internen als auch einen externen Trendreport sowie Trendradar gibt. Die Unterschiede werden im Folgenden erörtert.

Signale finden: Das Finden von Signalen erfolgt dezentral und über viele Unternehmensbereiche hinweg. Zu den Bereichen zählen die technischen Abteilungen (z.B. Vorentwicklung) sowie der Bereich Produktion, aber auch die Bereiche Market Intelligence und Business Development & Strategy. Zu Signalen zählen u.a. Konferenzbesuche und Kundengespräche, aber auch Pressemitteilungen, Zeitungs- und Internetartikel sowie Patentschriften und wissenschaftliche Veröffentlichungen. Ebenso können neue Bekanntmachungen von öffentlichen Finanzierungsmöglichkeiten von Industrie- und Wissenschaftsprojekten, wie Horizon 2020 der Europäischen Union, aber auch neue gesetzliche Richtlinien, wie die Euro 7 Richtlinie, als Signale betrachtet werden. Die Signale werden zentral in einem Tool namens FIBRES (FIBRES Online Ltd, Finnland) gespeichert und dokumentiert. Die sog. FIBRES-Community (FC) besteht aus 60 Leuten aus dem Unternehmen, die Zugang

zu FIBRES haben. Insbesondere innerhalb des Tools FIBRES wurde KI verwendet. Dem Nutzer werden innerhalb eines Trends, oder im FIBRESEED Bereich, Signale als „AI-Pick“ aufgelistet. FIBRESEED ist ein automatischer Dienst im FIBRES-Tool, der Signale aus verschiedenen Online-Quellen sammelt und zur Verfügung stellt.

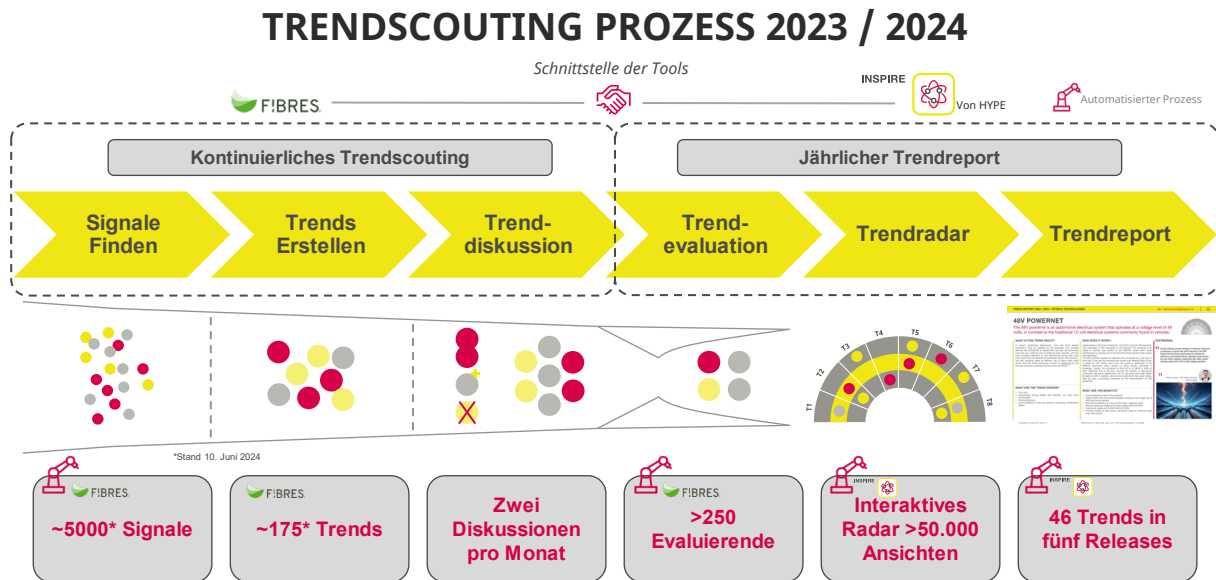


Bild 1: Überblick über den Trendscoutingprozess 2023 / 2024.

Trends erstellen: Basierend auf den Signalen werden in FIBRES Trends abgeleitet, erstellt und beschrieben. Neben der Beschreibung wird der Trend mittels Metadaten auch klassifiziert. Zu den Metadaten zählen u.a. Aspekte wie das Technology Readiness Level (TRL) des Unternehmens, Intensität des Wettbewerberumfeldes, sowie eine strategische Handlungsempfehlung wie mit dem Trend umgegangen werden soll. Neben dem Erstellen von Signalen und Trends, welche in *Produkt-*, *System-* und *Mega-Trends* unterschieden werden, gibt es auch noch sogenannte Technologiecluster, die Suchfeldern entsprechen. Um einen Überblick zu behalten und Zusammenhänge zu erkennen, werden die Signale mit den Trends, die Trends untereinander, aber auch Trends mit einem oder mehreren Suchfeldern verknüpft. Generative KI kann direkt innerhalb von Trendbeschreibungen genutzt werden, um Informationen zu den jeweiligen Trends in Form von Textbeschreibungen zu generieren. Es gibt weitere Anwendungsmöglichkeiten von KI innerhalb des Tools FIBRES, welche kontinuierlich erweitert werden, aber innerhalb des in dieser Arbeit vorgestellten Prozesses nicht verwendet wurden.

Trenddiskussion: Monatlich wird eines der Suchfelder innerhalb einer Trenddiskussion näher beleuchtet. Mitarbeitende der FC, sowie weitere Stakeholder wie Experten und Projektleiter, diskutieren die aktuelle Trendliste aus dem Suchfeld oberflächlich, und gehen bei einigen ausgewählten Trends ins Detail. Ziel ist es, Erfahrungen zu bestimmten Trends auszutauschen und eine gemeinsame Handlungsstrategie zu etablieren. Auch können innerhalb des Austauschs obsoletere Trends aus der Datenbank entfernt und neue hinzugefügt werden.

Trendevaluation: Für die Auswahl der Trends für das Trendradar und den Trendreport wurde eine Evaluation in FIBRES durchgeführt. Ca. 250 Mitarbeitende, darunter Experten,

Spezialisten und Projektleiter aus dem Bereich Entwicklung, sowie Personal aus dem Bereich Strategieplanung und Business Development, evaluierten die Trends. Zu Beginn wurden für die Evaluation zehn Kriterien in Betracht gezogen. Um die Komplexität zu verringern, wurden jedoch schlussendlich insgesamt folgende fünf technische und betriebswirtschaftliche Trendauswahlkriterien bzw. -klassifikationen verwendet.

- Technologiereifegrad des Unternehmens
- Strategischer Fit für das Unternehmen
- Wettbewerbsintensität
- Marktpotential
- Führende Marktregion (z.B. Europa, Nordamerika, etc.)

Die Anzahl der Trends musste nach der Evaluation noch einmal reduziert werden, um den Rahmen des Trendreports nicht zu sprengen. Dies geschah durch Absprachen mit den Principal Experts der jeweiligen Suchfelder.

Trendradar: Durch eine Datenschnittstelle zwischen dem Tool FIBRES und der Innovationsplattform INSPIRE¹ (HYPE Softwaretechnik GmbH, Bonn, Deutschland) werden alle Trendbeschreibungen und Klassifizierungen (Metadaten) von FIBRES nach INSPIRE täglich automatisch übertragen.

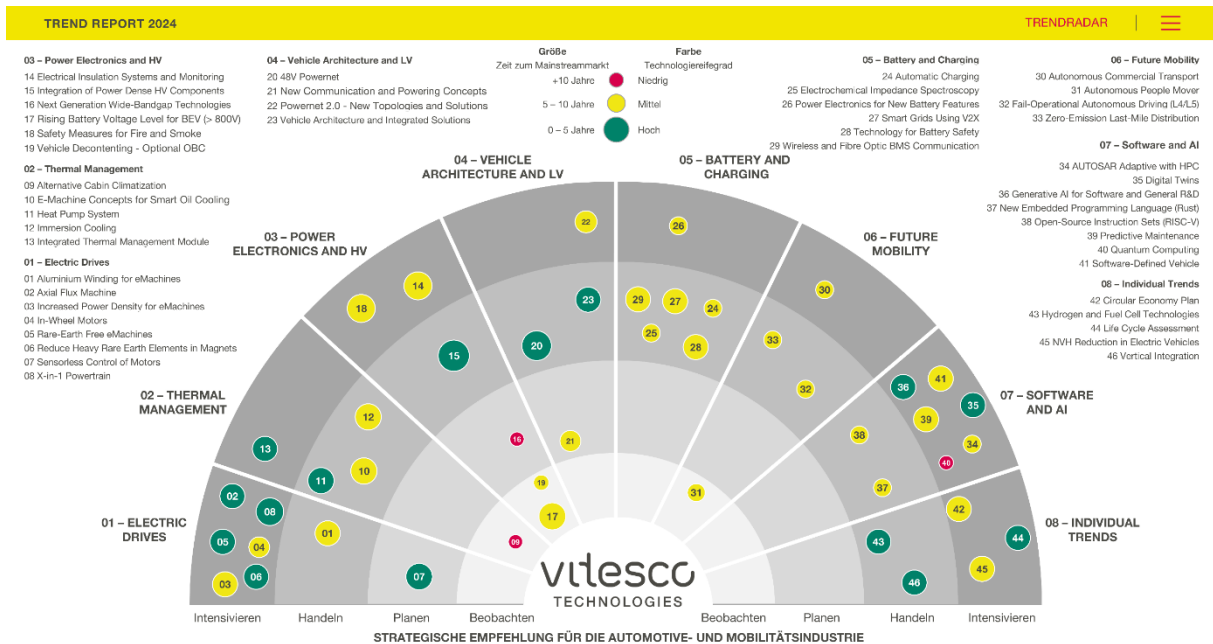


Bild 2: Externe Version des Trendradars. Die Dimensionen unterscheiden sich vom Radar der internen Version.

INSPIRE hat als Tool den Vorteil, dass alle Mitarbeitenden darauf zugreifen können und somit Informationen firmenweit kommuniziert werden können. Basierend auf den Metadaten wurde

¹ Der Name INSPIRE wurde firmenintern gewählt. Der Anbieter der Plattform ist die HYPE Softwaretechnik GmbH.

ein internes, interaktives Radar erstellt. Durch verschiedene Filter- und Dimensionseinstellungen werden mehr als 50.000 unterschiedliche Ansichten ermöglicht. Dimensionen sind u.a. das Suchfeld (z.B. Electric Drives) oder die strategische Empfehlung. Gefiltert werden kann z.B. nach dem Marktpotential oder der Wettbewerbsintensität. Für eine externe Version des Trendreports wurde außerdem eine statische Version des Radars angefertigt, welche in Bild 2 illustriert ist. Der Unterschied des externen zu dem interaktiven Radar des internen Reports sind die verwendeten unterschiedlichen Dimensionen zum Schutze vertraulicher Informationen, sowie sein statischer Charakter. Tabelle 1 listet einen Vergleich der verwendeten Dimension zwischen den Standardeinstellungen für das interne Radar und den Dimensionen des externen Radars auf.

Tabelle 1: Vergleich der Dimensionen des internen und externen Radars.

Internes Radar	Externes Radar
Suchfelder	Suchfelder
Möglicher Produktionsstart	Zeit bis zum Mainstreammarkt
Technologiereifegrad des Unternehmens	Technologiereifegrad innerhalb der Automobil- und Mobilitätsindustrie
Strategische Empfehlung für das Unternehmen	Strategische Empfehlung für die Automobil- und Mobilitätsindustrie

Trendreport: Für den Trendreport wurde ein zweiseitiges PowerPoint Template in INSPIRE hinterlegt. Mittels einer Exportfunktion konnten die ebenfalls in INSPIRE hinterlegten Trendbeschreibungen automatisch in das Template importiert werden. Nur wenige manuelle Schritte waren zum Finalisieren der Trendbeschreibungen im Report notwendig. Zusätzlich enthielt der Report einleitende Elemente wie Vorwörter, Definitionen, Erklärungen und eine statische Version des internen, interaktiven Radars. Die Struktur der zweiseitigen Vorlage für jede Trendbeschreibung enthielt neben den Auswertungsergebnissen zehn Punkte, welche in Tabelle 2 aufgeführt sind. Die unterschiedlichen Inhalte der Zweiseiter ermöglichten es, eine breite Masse von Mitarbeitenden aus den verschiedensten Bereichen anzusprechen.

Für die Bekanntmachung des Radars sowie des Reports wurden verschiedene Kommunikationskanäle bedient. Zum einen per direktem Mailkontakt zu den Vorstandsmitgliedern und zum anderen konnte INSPIRE genutzt werden, um eine Nachricht per Mail an **alle** Beschäftigten des Unternehmens zu versenden. Zusätzlich wurden Microsoft-Teams Kanäle und die firmeninterne Plattform Viva Engage verwendet, um die Mitglieder der jeweiligen Kanäle auf die Veröffentlichungen hinzuweisen. Außerdem wurden auch die Unternehmensmonitore (digitales schwarzes Brett) am Hauptstandort mit einer Hinweismail versehen.

Der Report wurde in fünf Teile aufgeteilt und von Februar bis Juni 2024 wurde jeden Monat ein Teil veröffentlicht. Die ersten vier Teile enthielten jeweils die Trends von zwei Suchfeldern, wovon es insgesamt acht an der Zahl gibt. Innerhalb der fünften Ausgabe des Reports wurden

alle vorherigen Teile, inklusive des eingearbeiteten Feedbacks, konsolidiert veröffentlicht. Abschließend wurde zusätzlich eine Version für den externen Gebrauch des Trendreports erstellt. Der externe Trendreport ist dem in dieser Arbeit beschriebenen internen Trendreport sehr ähnlich, enthält jedoch keine vertraulichen Elemente und beschreibt die Trends aus einer allgemeineren Sichtweise. Dabei wurde speziell die zweite Seite der Trendbeschreibungen zu einer SWOT-Analyse umgeändert.

Tabelle 2: Inhalt auf den jeweiligen Seiten der Trendbeschreibungen für den internen Trendreport.

Seite 1	Seite 2
Wovon handelt der Trend?	Wie schafft die Umsetzung dieses Trends einen Wert für das Unternehmen?
Wie funktioniert der Trend?	Wo steht das Unternehmen heute (in Bezug auf den Trend)?
Was sind die Trendtreiber?	Was sind die größten Hürden bei der Trendumsetzung?
Was sind die Vorteile des Trends?	Was ist die strategische Handlungsempfehlung für das Unternehmen?
Trendeinschätzung eines Mitarbeitenden	Potenzieller Produktionsbeginn?
-	Auflistung der Trendmetadaten aus der Evaluation

3 Herausforderungen & Erkenntnisse

Innerhalb des in Bild 1 skizzierten Trendscoutingprozesses gab es einige Herausforderungen, die es zu bewältigen galt. Die gezogenen Lehren aus der Umsetzung des beschriebenen Prozesses werden in diesem Abschnitt behandelt.

Eine Herausforderung war es, die FC zu motivieren kontinuierlich aktiv zu bleiben und die umfangreiche Dokumentation der Trendbeschreibungen und Klassifizierungen zuverlässig umzusetzen. Des Weiteren war es nicht immer einfach die unterschiedlichen Meinungen der verschiedenen Stakeholder bei der Bewertung von Trends zu berücksichtigen. Um erstgenannte Herausforderung zu bewältigen, wurden zwei Schlüssel identifiziert. Zum einen ist es wichtig, dass das obere Management die Wichtigkeit der Technologievorausschau anerkennt und vorlebt. Zum anderen ist der regelmäßige Austausch innerhalb der FC in Form von vierteljährlichen Meetings wichtig, um Feedback einzuholen. Dieses wurde auch zeitnah in den Prozess eingearbeitet, was auch zu einer höheren Wertschätzung der Mitglieder der FC beigetragen hat. Um das Problem der unterschiedlichen Meinungslage innerhalb des

Unternehmens zu lösen, wurden die monatlichen Trenddiskussionstreffen eingeführt. Dieses Meetingformat hat sich sehr gut bewährt, wurde auch über die FC hinaus wertgeschätzt und hat deutlich zur Verbesserung der Qualität des Trendportfolios beigetragen.

Hinsichtlich des zweiten Teils des Prozesses, welcher nur einmal jährlich durchgeführt wird, gab es ebenfalls Herausforderungen und Erkenntnisse. Die bei der Trendevaluierung verwendeten Kriterien waren zahlreich und komplex und mussten für ein besseres Verständnis im späteren Trendreport und Radar stark vereinfacht werden. Um einen maximalen Wert für das Unternehmen zu generieren, mussten der Report und das Radar für eine große Gruppe an Mitarbeitern nützlich sein. Diese Aufgabe wurde dadurch gelöst, dass zum einen der Inhalt der zweiseitigen Trendbeschreibungen sowohl für nicht-technische Mitarbeitenden als auch für Technikexperten und das obere Management ausgelegt war. Zum anderen wurden viele Metadaten der Trends gesammelt, die beim interaktiven Radar eine Vielzahl an personalisierten Darstellungen ermöglichte. Darüber hinaus war es sehr wichtig, auch die Existenz des Reports und des Radars flächendeckend zu kommunizieren. Aus diesem Grund wurden so viele Kommunikationskanäle wie möglich genutzt. Speziell die Plattform INSPIRE, die es ermöglicht eine Rundmail an alle Mitarbeitenden zu verfassen, war hierbei sehr hilfreich. Durch diese Ansätze konnte ein großer Nutzen für eine breite Masse innerhalb des Unternehmens gewährleistet werden. Zum Beispiel gaben in einer firmeninternen Umfrage zum Trendreport mit über 300 Teilnehmern knapp 70% an, dass der Report ihnen hilft die zukünftigen Industrietrends zu verstehen. Des Weiteren gaben knapp 75% an, dass sie der Aussage zustimmen, dass der Report eine wertvolle Ergänzung für das Unternehmen ist. Ein weiterer wichtiger Schlüssel, um die Qualität der Trendbeschreibungen möglichst hochzuhalten, war das Einbinden möglichst vieler Mitarbeitenden aus dem Unternehmen. Dies hatte auch den zusätzlichen Vorteil, dass ein stärkerer Bezug zur Technologievorausschau und dem Trendscouting im Speziellen erreicht wurde.

4 Ausblick & Forschungsbedarfe

Die Arbeit zeigt, welche Herausforderungen es heutzutage im Bereich der Technologiefrüherkennung innerhalb eines global agierenden Unternehmens gibt. Sie beschreibt außerdem einen Prozess, um diese zu meistern und diskutiert Erkenntnisse aus der praktischen Umsetzung dieses Trendscoutingprozesses über den Zeitraum eines Jahres.

Wie die Arbeit zeigt, ist der vorgestellte Prozess aber auch mit viel Arbeit verbunden. Erste Ansätze, die Arbeitslast mittels künstlicher Intelligenz, im Speziellen generativer KI, zu reduzieren sind bereits sichtbar, werden sich aber in Zukunft rapide verändern. Insbesondere beim Identifizieren von Signalen, dem Erstellen und Dokumentieren von Trends, sowie dem Ableiten von Handlungsempfehlungen wird KI zukünftig eine wichtige Rolle spielen. Aus diesem Grund zeigt sich im Bereich des Einsatzes von KI in der Technologiefrüherkennung ein signifikanter Forschungsbedarf um in Zukunft als Unternehmen technologisch nicht abgehängt zu werden.

Autoren

Dr. Stefan Weigl ist seit Oktober 2024 in der Rolle als Digitalization Manager für den Bereich E-Mobility bei der Schaeffler Technologies AG & Co. KG tätig. Zuvor war er von Oktober 2023 bis September 2024 als „New Technology Scout“ bei dem Automobilzulieferer Vitesco Technologies GmbH in der zentralen Technology & Innovation Abteilung im Innovationsmanagement aktiv. Von 2016 bis 2021 promovierte er im Bereich sensorgestützter Spurengasanalytik an der Fakultät für Chemie und Pharmazie an der Universität Regensburg im Rahmen einer Kooperation mit dem Sensor-Applikationszentrums (SappZ), einem Forschungsinstitut der OTH Regensburg. Von 2021 bis 2023 arbeitete er als Post-Doc an der OTH Regensburg und betreute Promotions- und Abschlussarbeiten im Bereich der photoakustischen Spurengasanalytik.

Neelima Raj Sharma ist seit 2022 als Group Manager für das Innovationsmanagement beim Automobilzulieferer Vitesco Technologies GmbH in der zentralen Abteilung für Technology & Innovation tätig. Ihre Hauptverantwortungen umfassen das Trendscouting und das Begleiten und Managen von technischen Innovationsprojekten, sowie die firmeninterne Kommunikation dieser Projekte mit den weltweiten Vitesco Technologies Organisationseinheiten. Zuvor war sie von 2020 bis 2021 als Innovationsprojektmanagerin im Bereich passive Sicherheit und Sensorik und von 2018 bis 2020 als leitende Ingenieurin im Bereich autonome Mobilität bei der Continental AG, einem weltweit führenden Automobilzulieferer, tätig. In diesen Positionen leitete sie erfolgreiche Innovationsprojekte bis zur Marktreife und trat als Erfinderin mehrerer Patente in Erscheinung. Zwischen 2014 und 2018 schloss sie ihr Ingenieurstudium mit dem Schwerpunkt Informationswissenschaft ab.

MAN Truck & Bus SE

Mit Use-Case orientierter Produktplanung zum Elektrobusmarktführer (Fallstudie)

Michael Roth¹, Fabian Schöffel¹

¹ MAN Truck & Bus SE, michael.roth@man.eu, fabian.schoeffel@man.eu

Zusammenfassung

Bei der Planung von Produkten mit neuen (disruptiven) Technologien stehen Unternehmen insbesondere in der Mobilitätsbranche vor Herausforderungen. In diesem Ökosystem mit vielen Stakeholdern stehen sich schnelle Innovationszyklen und langwierige Ausschreibungsprozesse diametral gegenüber. Am Beispiel der Planung des ersten Elektrostadtbusses von MAN zeigt dieser Beitrag, wie Produkte in diesem Umfeld durch eine iterative Use-Case orientierte Produktplanung erfolgreich geplant und eingeführt werden können. Im Zentrum der angewandten Methodik stehen die Berücksichtigung von Wechselwirkungen mit dem Ökosystem, die iterative und lösungsneutrale Beschreibung von Use-Cases, sowie die frühzeitige Bewertung von Produktkonzepten mit Kunden.

Schlüsselworte

Produktplanung, Use-Cases, Iteration, 360° Analyse

Gaining market leadership through use-case oriented product planning (case study)

Abstract

When planning products with new (disruptive) technologies, enterprises are facing challenges, especially in the mobility sector. Within this ecosystem, fast cycles of innovation oppose long tender processes. This contribution shows how products can be successfully planned and introduced in this environment by applying iterative use-case-oriented product planning. The case study illustrating the methodology is the planning of MAN's first electric city bus. The applied methodology focuses on the consideration of interdependencies with the ecosystem, the iterative and solution neutral description of use cases as well as the early evaluation of concepts with customers.

Keywords

product planning, use cases, iteration, 360° analysis

1 Einleitung und Ausgangssituation

Die Mobilitätsbranche unterliegt derzeit einem großen Wandel. Die rasante Entwicklung von Technologien wie der Elektromobilität, der Digitalisierung sowie dem hochautomatisierten Fahren in Kombination mit neuen Geschäftsmodellen führen zu Innovationen in zahlreichen Bereichen der Branche [NKA+17].

Gleichzeitig ist insbesondere der ÖPNV ein Segment, welches von langwierigen Ausschreibungsprozessen und langen Vertragslaufzeiten geprägt ist [Han11]. Die Kombination dieser zwei „Geschwindigkeiten“ stellt Unternehmen vor eine Herausforderung.

Es stellt sich die Frage: Wie können in diesem diametralen Umfeld erfolgreiche Produkte und -eigenschaften für eine technologische Transformation geplant werden?

Dieser Beitrag diskutiert den Ansatz der MAN Truck & Bus SE (MAN) am Beispiel der Planung und Einführung des ersten batterieelektrischen Stadtbusses, welcher 2023 die europäische Marktführerschaft erringen konnte.

Die eingangs beschriebenen Technologien haben bezogen auf das Mobilitätssegment eine gemeinsame Eigenschaft: Sie betreffen nicht einzelne abgegrenzte Produkte oder Dienstleistungen, sondern wirken auf verschiedenen Elemente des Mobilitäts-Ökosystems. Dadurch können innerhalb des Ökosystems Wechselwirkungen unterschiedlicher Natur entstehen. Dies kann nicht nur Anforderungen an die Produkte und Dienstleistungen selbst, sondern auch das Ökosystem der Produkte und Dienstleistungen verändern [NKA+17].

Diese Komplexität führt dazu, dass einzelne Stakeholder, insbesondere am Ende der Wertschöpfungskette (z.B. Verkehrsbetriebe und Aufgabenträger) nur schwer die Auswirkungen neuer Technologien und daraus resultierende Produktanforderungen bewerten können. Dies beeinflusst die Technologieadaption in öffentlichen Ausschreibungsprozessen, an deren Beginn eine konkrete Leistungsbeschreibung erforderlich ist.

Bestehende Methoden der Produkt- und Technologieplanung bieten hier gute Ansätze, zur Analyse von Einzelfragestellungen und Wechselwirkungen (z.B. Szenario-Technik [GFS96]). Zur erfolgreichen Produkt- und Technologieplanung muss ihr Einsatz ggü. der bisher gelebten Praxis angepasst und erweitert werden. Besonders Wechselwirkungen von Technologie, Produkt und Ökosystemeinflüssen sowie veränderlichen Use-Cases sind zu berücksichtigen.

Die in diesem Beitrag vorgestellte Fallstudie stützt sich dabei auf bestehende Arbeiten im Bereich der Szenario-Technik sowie der Dynamik von Anforderungen (vgl. [RB19]) sowie auf eine langjährige Erfahrung mit multiperspektivischen Methoden (vgl. PESTEL [Agu67] und 5-Forces [Por 89]).

2 Herangehensweise & Lösungsansatz

Dieses Kapitel erläutert die Herleitung der angewandten Methodik zur Use-Case orientierten Produktplanung. Anschließend wird die Methodik vorgestellt und zum Abschluss am Beispiel der Einführung des ersten batterieelektrischen Stadtbusses von MAN erläutert.

2.1 Methodische Herleitung des Lösungsansatzes

Grundlegender Ansatz ist die Verschaltung bewährter und etablierter Methoden der Strategieentwicklung und Anforderungsklä rung mit einem iterativen Vorgehen, welches den Wechselwirkungen mit und im Ökosystem des Produkts Rechnung trägt.

Als eine der gängigsten Methodiken, die die iterative Produktplanung und -entstehung begleiten, hat sich Design Thinking in der Praxis verbreitet [Ben23]. Basierend auf der Ausgangssituation wurden deshalb folgende Kernelemente adoptiert:

- Iterativer Wechsel zwischen Problem- und Lösungsraum
- Fokus auf Use-Case und Need statt Lösung bzw. Produkt
- Frühzeitige Nutzer- und Kundeneinbindung

Dieses grundlegende Vorgehen wird vereint mit den bereits etablierten und bestehenden iterativen Vorgehensmodellen und Methoden zur Strategieentwicklung. Diese sind insbesondere die von PESTEL adaptierte abteilungseigene MAN Produktstrategie 360°Analyse, die Beschreibung von Use-Cases und Personae sowie Szenario-Technik und Conjoint Analyse.

2.2 Lösungsansatz: Use-Case orientierte Produktplanung

Der Lösungsansatz zur Use-Case orientierten Produktplanung umfasst die fünf in Bild 1 dargestellten iterativen Schritte, welche sich auch im erweiterten Kontext des „Playing to win“ Frameworks [Laf13] verorten lassen.



Bild 1: Vorgehen zur Use-Case orientierten Produktplanung

Die erste **Ökosystem-Analyse** umfasst die Analyse des Produkt-Ökosystems. Der Fokus liegt hierbei auf dem Verständnis des Ökosystems in dem sich der avisierte Use-Case und das Produkt bzw. der Service bewegen. Ziel ist es, die relevanten Trends und Veränderungen im Ökosystem sowie deren Einfluss auf Use-Case und Produkt, zu analysieren. Beispielhafte Methoden zur Anwendung in dieser Phase sind z.B. Szenario-Technik oder PESTEL.

Die zweite Phase **Use-Case Ableitung** nutzt die Erkenntnisse der Ökosystem-Analyse, um die relevanten Use-Cases und deren Anforderungen lösungsneutral zu beschreiben. Gestützt auf den Erkenntnissen der vorherigen Phase liegt das Augenmerk besonders auf möglichen Veränderungen. Beispielhafte Methoden zur Anwendung in dieser Phase sind z.B. Personae, User Journeys oder Marktforschungsmethoden.

Für diese Use-Cases erfolgt in der dritten Phase die **Priorisierung und Planung der Produkteigenschaften**. Hierbei gilt es, entscheidende Kaufkriterien zu identifizieren und differenzierende Eigenschaften zu priorisieren. Insbesondere sind Wechselwirkungen zwischen den Produkteigenschaften zu berücksichtigen, um Zielkonflikte aufzudecken. Beispielhafte Methoden zur Anwendung in dieser Phase sind z.B. Einflussmatrizen/DSMs, Conjoint-Analysen oder Kano-Analysen.

Die vierte Phase **Konzeptentwicklung** erarbeitet ein oder mehrere technische Konzepte, mit denen die geplanten Produkteigenschaften bestmöglich erfüllt werden können. Dabei dienen die lösungsneutralen Beschreibungen der Use Cases als Rahmen. Beispielhafte Methoden zur Anwendung in dieser Phase sind z.B. Grobkonzepte, Simulationen oder Prototypen.

Diese Konzepte werden in der fünften Phase **Bewertung** auf die Erfüllung der Anforderungen und Passung mit den Use-Cases hin bewertet. Zum einen wird der potenzielle Markterfolg der Produktkonzepte bewertet. Zum anderen werden potenzielle Wechselwirkungen der Produktkonzepte mit den anderen Phasen, insbesondere Ökosystem und Use-Cases, analysiert. Beispielhafte Methoden zur Anwendung in dieser Phase sind z.B. Conjoint-Analysen, Produktkliniken oder Lead User Methoden.

Besonderes Augenmerk liegt dabei auf einer **iterative Annäherung** an die zu planenden Produkte. Dies umfasst das mehrmalige Durchlaufen aller Phasen mit steigendem Konkretisierungsgrad sowie eine **regelmäßige Rekursion** zu vorangehenden Phasen.

Die so geplanten Produkte und -eigenschaften können nach einem ersten Durchlauf in die Produkt- und Technologieroadmaps einfließen, und parallel in Iterationen verfeinert werden.

2.3 Fallstudie: Planung des elektrischen Stadtbusses von MAN

Dieser Abschnitt beschreibt die Anwendung des in Abschnitt 2.2 eingeführten Vorgehens am Beispiel der Planung des ersten batterieelektrischen Stadtbusses der MAN Truck & Bus SE.

Die Ausgangslage im europäischen Stadtbusmarkt vor der disruptiven Technologie der Elektromobilität kann als eingeschwungener Dieselfahrzeugmarkt mit geringer Dynamik charakterisiert werden. Gemäß der in Abschnitt 1 geschilderten Ausgangssituation prägen langwierige öffentliche Ausschreibungen mit etablierten Lastenheften den Markt, welcher gleichzeitig politisch beeinflusst ist und ein fragmentiertes Ökosystem verschiedener Stakeholder aufweist.

Unter dem Einfluss erster Wettbewerber mit einem elektrischen Stadtbusangebot und der hausinternen Lösung eines Hybrid-Busses, stellte sich für MAN die Herausforderung, wie ein erfolgreicher elektrischer Stadtbuss geplant und eingeführt werden kann.

Daher wurde zunächst in der ersten Phase die MAN Produktstrategie 360°Analyse, für das busbasierte ÖPNV-System durchgeführt. Bild 2 zeigt den Aufbau dieser Analyse sowie die bearbeiteten Themenfelder.

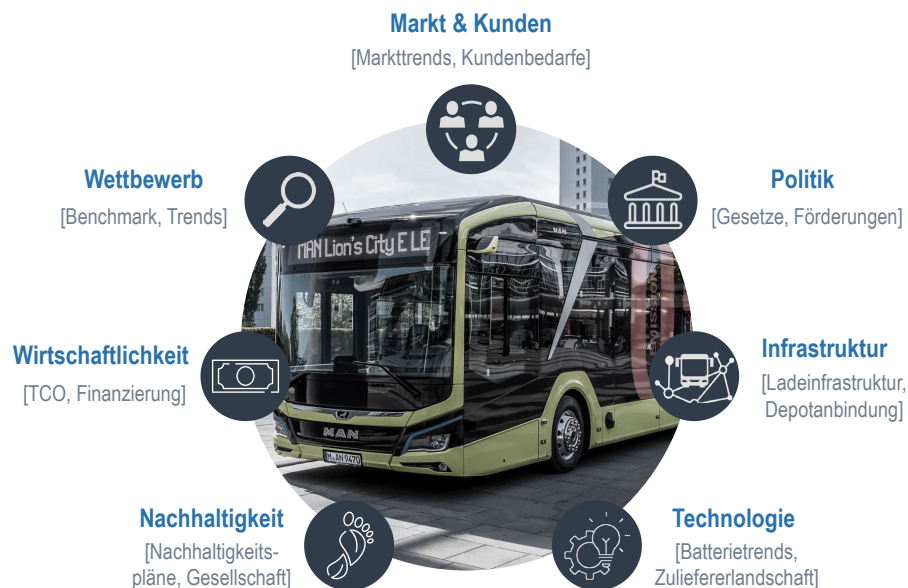


Bild 2: MAN Produktstrategie Bus 360°-Analyse und deren Themenfelder

In dieser Phase kristallisierten sich unter einer Vielzahl von Einflussfaktoren bereits drei zentrale Einflüsse und Abhängigkeiten heraus:

- Steile Technologiekurve (Leistungssteigerung und Kostendegression) im Bereich Hochvolt-Energiespeicher
- Konflikt zwischen günstigen Betriebskosten (TCO-basierte Ausschreibungslogiken) und begrenzten ÖPNV Budgets mit traditionellem Fokus auf Fahrzeugkauf
- Komplexität des Themas Laden; sowohl operativ als auch infrastrukturell

Auf Basis dieser Umfeldanalyse erfolgte die Beschreibung der Use-Cases für Stadtbusse mit lösungsneutralen Attributen. Beispiele der über 60 Attribute sind unter anderem tägliche Fahrtstrecke, Anzahl und Frequenz geplanter Pausen im Betriebsablauf, Abstellort der Fahrzeuge sowie klimatische Einsatzbedingungen.

Anhand dieser Use-Cases und der Ökosystemanalyse zeigte sich, dass die Verkehrsbetriebe ein Fahrzeug präferieren, welches möglichst nahe an den betrieblichen Eigenschaften eines Dieselfahrzeugs liegt. Daher wurden folgende fünf Produkteigenschaften als Priorität identifiziert: Fahrzeugpreis, TCO, Reichweite, Fahrgastkapazität sowie Flexibilität.

Im Rahmen der Konzepterarbeitung zeigte sich, dass der aktuelle Technologiestand noch nicht vollständig äquivalente Reichweiten im Vergleich zum Dieselfahrzeug darstellen kann und somit auch die Reichweitenanforderungen der Use-Cases nicht vollständig erreicht werden können. Dadurch kristallisierten sich die zwei Grundkonzepte in Bezug auf Energiespeicher und Ladeverhalten heraus:

- Gelegenheitsladen: Ein Fahrzeug mit kleinem Energiespeicher und hoher Ladeleistung.
- Depotladen: Ein Fahrzeug mit großem Energiespeicher und mittlerer Ladeleistung.

Diese Grundkonzepte wurden, wie in Bild 3 dargestellt, konkretisiert und bezüglich der Erfüllung der priorisierten Produkteigenschaften bewertet. Wettbewerber verfolgten primär das Konzept Gelegenheitsladen. Zudem zeigte eine erste Diskussion mit Lead Customers eine hohe Attraktivität dieser Lösung. Erst die gemeinsame Beschäftigung mit der betreiberseitigen operativen Einplanung offenbarte Herausforderungen im betrieblichen Ablauf und im Aufbau der Ladeinfrastruktur an Zwischen- oder Endhaltestellen. Gleichzeitig entwickelte sich eine Bereitschaft, die Use-Cases zugunsten geringerer täglicher Reichweiten zu adaptieren.

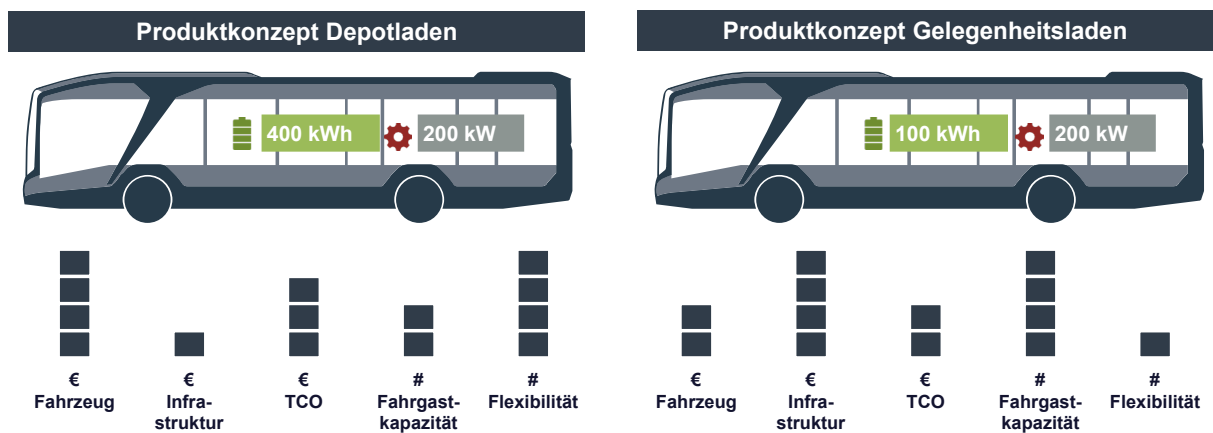


Bild 3: Produktkonzepte Depotladen und Gelegenheitsladen mit Produkteigenschaften

Daher erfolgte eine Iteration. Im Rahmen der 360°-Analyse wurden Herausforderungen der Ladeinfrastruktur tiefgreifender beleuchtet und Use-Cases basierend auf dem Kundenfeedback adaptiert. Schlüsselfaktor war die anschließende detailliertere Priorisierung der Eigenschaften. Basierend auf den Konzepten und Lerneffekten der ersten Iteration wurde eine Conjoint-Analyse durchgeführt. Sie identifizierte die betriebliche Flexibilität der Fahrzeuge als entscheidenden Faktor. Basierend darauf erfolgten eine Konzeptdetaillierung und die in Bild 4 skizzierte Bewertung der Eigenschaften. Insbesondere aufgrund der hohen Priorisierung der Flexibilität wurde das Konzept des Depotlandens weiterverfolgt und in den Roadmaps geplant.

Priorisierte Produkteigenschaften	Produktkonzept Depotladen	Produktkonzept Gelegenheitsladen
Anschaffungskosten Fahrzeug		<input checked="" type="checkbox"/>
Kosten & Zuverlässigkeit Infrastruktur	<input checked="" type="checkbox"/>	
TCO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Fahrgastkapazität / Tagesreichweite		<input checked="" type="checkbox"/>
Flexibilität im Einsatz	<input checked="" type="checkbox"/>	
Realisierbarkeit Ladeinfrastruktur	<input checked="" type="checkbox"/>	

Bild 4: Eigenschaftsbewertung für Depotladen & Gelegenheitsladen innerhalb der Iteration

So wurde 2020 ein Elektrobus mit 480 kWh Batteriekapazität (12m Fahrzeug) in den Markt eingeführt, der nach durchwachsenem Markterfolg in den ersten Jahren 2023 schließlich die Marktführerschaft in Europa erringen konnte.

3 Reflektion der Fallstudie

Die im vorangehenden Abschnitt erläuterte Fallstudie unterstreicht den Mehrwert der iterativen und Use-Case orientierten Produktplanung für die Praxis. Dabei zeigten sich im Rahmen der Erarbeitung drei wesentliche Herausforderungen:

- Eine frühe Produktverfügbarkeit und schnelle Technologieimplementierung durch Wettbewerber beeinflusst die Kundennachfrage zu Beginn der Transformation. Dies führt zu einem intensiven und wiederkehrenden Hinterfragen der erarbeiteten Produktplanung.
- Die Abhängigkeiten im vernetzten ÖPNV-System verursachen temporäre Blockaden oder Inkompatibilitäten im Gesamtsystem und erfordern vielfältige Aufklärungsarbeit.
- Die Notwendigkeit iterativer Anpassungen und Justierungen bei der Planung und Implementierung von Produkten mit neuer (disruptiver) Technologie erfordern besonders in eingeschwungenen Märkten eine Öffnung von Denkmustern und Herangehensweisen.

Dennoch können auf Basis der erfolgreichen Implementierung der Methodik und des damit verbundenen Markterfolgs vier Erfolgsfaktoren subsummiert werden.

- Die Auswirkungen des Produkts und der technologischen Veränderung auf Kunden und das Ökosystem müssen im Rahmen der Produktplanung iterativ berücksichtigt werden.
- Der Fokus auf ein lösungsneutrales Verständnis von Use-Cases und relevanten Eigenschaften hilft, die besten Konzepte zu entwickeln
- Partnerschaften und die Arbeit mit Lead Usern helfen, schnell iterieren zu können und gleichzeitig erforderliche Prozesse und Veränderungen im Ökosystem anzustoßen.
- Insbesondere zu Beginn des Hochlaufs einer disruptiven Technologie gilt es, der systematische Arbeitsweise mit iterativen Justierungen zu vertrauen und den daraus abgeleiteten Plan mit Beharrlichkeit und langem Atem zu verfolgen.

4 Ausblick & Forschungsbedarfe

Der vorliegende Beitrag schildert die Anwendung einer iterativen Use-Case orientierten Produktplanung im Rahmen der Markteinführung des ersten elektrischen Stadtbusses von MAN. Dieses von Ausschreibungsverfahren geprägte Produktsegment bietet besondere Randbedingungen für die Produktplanung, welche die Übertragbarkeit der Erfahrungen limitieren. Erste Anwendungen in anderen Produktsegmenten, welche stärker einer B2B-Logik folgen, deuten hausintern auf eine Übertragbarkeit insbesondere für B2B Produkte hin.

Die Anwendung der Methodik in weiteren Branchen und Bereichen kann darüber hinaus wertvolle Erkenntnisse bzgl. notwendiger Weiterentwicklungen zu einer allgemeingültigen Methodik und weiteren Erfolgsfaktoren liefern.

Zusätzlich zeigt die große Herausforderung bzgl. Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zwischen Produkt und Ökosystem ein Forschungsfeld auf. Hier sollten insbesondere praxisorientierte Methoden für die frühen Phasen der Produktplanung erforscht und entwickelt werden, die helfen relevante Wechselwirkungen zu identifizieren und gleichzeitig den Betrachtungsrahmen handhabbar zu halten.

Literatur

- [Agu67] AGUILAR, F.J.: Scanning the business environment. Macmillan, München, 1967.
- [Ben23] BENDER-SALAZAR, R.: Design thinking as an effective method for problem-setting and need-finding for entrepreneurial teams addressing wicked problems. Journal of Innovation and Entrepreneurship 12(1), 2023.
- [GFS96] GAUSEMEIER, J.; FINK, A.; SCHLAKE, O.: Szenario-Management - Planen und Führen mit Szenarien. Hanser, München, 1996.
- [Han11] HANSSON, L.: The tactics behind public transport procurements: an integrated actor approach. European Transport Research Review, 3, 2011.
- [Laf13] LAFLEY, A. G.: Playing to Win: How Strategy Really Works. Harvard Business Review Press, 2013.
- [NKA+17] NIKITAS, A., KOUGIAS, I., ALYAVINA, E., NJOYA TCHOUAMOU, E. How can autonomous and connected vehicles, electromobility, BRT, hyperloop, shared use mobility and mobility-as-a-service shape transport futures for the context of smart cities?. Urban Science, 1(4), 2017.
- [Por89] PORTER, M. E.: How competitive forces shape strategy. Macmillan, 1989.
- [RB19] ROTH, M., BERNARDY, B.O.: Vorhersage von Anforderungen durch Verknüpfung von Szenario-Technik und Kano-Modell. Vorausschau und Technologieplanung. In: Gausemeier, J.; Bauer, W. Dumitrescu, R.: Vorausschau und Technologieplanung. Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 390, 2019.

Autoren

Dr.-Ing. Michael Roth, M.Sc. ist Leiter der Produktstrategie Bus bei der MAN Truck & Bus SE. In dieser Rolle verantwortet er die strategische Produktplanung aller Segmente innerhalb der Business Unit Bus. Darüber hinaus ist er als freiberuflicher Trainer, Mentor und Speaker im Bereich der Entwicklung von Innovationen und Produkten tätig. Als studierter Maschinenbauingenieur sowie Wirtschaftsingenieur promovierte am Lehrstuhl für Produktentwicklung der Technischen Universität München im Themenfeld der Produktentwicklung.

Fabian Schöffel, M.Sc. ist in der Produktstrategie Bus bei der MAN Truck & Bus SE für das Themenfeld Zero Emission zuständig. In dieser Rolle verantwortet er die strategische Produktplanung für alternative Antriebe innerhalb der Business Unit Bus. Nach seinem Studium zum Wirtschaftsingenieur studierte er Technologie- und Managementorientierte Betriebswirtschaftslehre im Master an der Technischen Universität München.

Miele & Cie. KG

Beispiel aus der Praxis: Innovationszirkel im Einsatz für Digitalisierung und KI

Alexx Henke¹, Ludwig Deutsch²

¹ Miele & Cie. KG, alexx.henke@miele.com, ludwig.deutsch@miele.com

Zusammenfassung

(Generative) KI und die Digitalisierung an sich – sie bedeuten eine fortwährende Veränderung in der Arbeitswelt und den Prozessen zur Entwicklung innovativer Produkte. Für Miele & Cie. KG als führendem Anbieter von Premium-Haushaltsgeräten ist es deshalb eine wesentliche Stärke der R&D-Organisation, solche Elemente zu kennen und als optimierte Vorgehensweise wie auch als funktionales Feature in Produkten umzusetzen.

Der erfolgreiche Einsatz steht und fällt mit den ExpertInnen, die mit entsprechenden Tools einen Beitrag zur effektiven und effizienten Entwicklung kundenorientierter Produkte leisten. Miele setzt bei der Integration der innovativen Ansätze auf eine auf die Mitarbeitenden ausgerichtete Organisation, die Innovationszirkel.

Schlüsselworte

Innovationszirkel, Technologiefrüherkennung, MBFD

Practical Example: Innovation Circles supporting Digitalization and AI

Abstract

(Generative) AI and digitalization - they mean a constant change in the working environment and the processes for developing innovative products. For Miele & Cie. KG as a leading provider of premium household appliances, it is therefore a key strength of the R&D organization to be familiar with such elements and to implement them as an optimized approach as well as a functional feature in products.

Successful implementation stands and falls with the experts who contribute to the effective and efficient development of customer-oriented products with the appropriate tools. When integrating innovative approaches, Miele relies on an employee-oriented organization, the innovation circles.

Keywords

Innovation Circles, Technology foresight, Model Based Functional Development

1 Aufgaben-/Problemstellung

Wie schafft man es, dass Mitarbeitende sich funktionsübergreifend austauschen und bei der Entwicklung kundenorientierter Produkte sowohl auf das Netzwerk kompetenter Partner als auch auf neueste technologische Entwicklungen zurückgreifen?

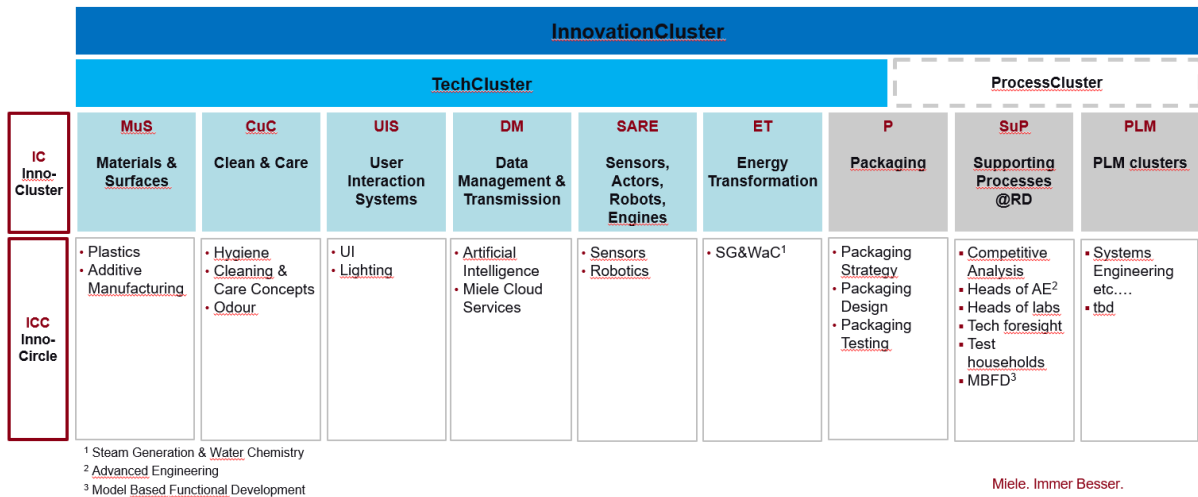
Mit dieser Fragestellung sah sich die Miele & Cie. KG (Miele) als führender Anbieter von Premium-Haushaltsgeräten nicht allein. In vielen größeren Unternehmen erschwert das sogenannte Silo-Denken immer wieder die synergetische Nutzung von Ressourcen. Dies macht auch nicht vor Mitarbeitenden Halt, die sich in Vorentwicklungs- und Innovationsbereichen der Produktentwicklung mit der Frage auseinander setzen, welche technologischen Trends es gibt und welchen Einfluss diese ggf. auf das jeweilige Geschäft haben. Wer im Innovationsumfeld aktiv ist, hat zudem oft den besonderen Anspruch, innovative Ansätze selber zu nutzen und als Vorreiter im eigenen Unternehmen zu agieren.

Im Kontext von Künstlicher Intelligenz (KI) und speziell generativer KI müssen von Vorentwicklern und Innovationsmanagern in der Produktentwicklung also mehrere Anspruchswelten gleichzeitig bedient werden:

- 1) Erkennen und Verstehen von (Gen)-AI-Ansätzen als Trend und Basistechnologie (AI: Englisch für KI).
- 2) Ableiten von auf (Gen)AI beruhenden Funktionalitäten, die sich als Produkt- oder Servicefeature niederschlagen.
- 3) Einführung und Nutzung von Gen(AI) als Werkzeug zur Optimierung der eigenen Abläufe und Ergebniserzeugung.

2 Herangehensweise & Lösungsansatz

Der wichtigste und zugleich naheliegendste Schritt in diesem Zusammenhang war das Zusammenbringen der Experten. Bei Miele wurde für den Business-Unit- und funktionsübergreifenden Austausch in der Produktentwicklung die InnoCluster-Organisation aufgesetzt. Zu verschiedenen Themengebieten organisieren sich die relevanten Experten aller Bereiche in einem formalisierten Rahmen, den InnoZirkeln (ICC), tauschen sich aus, identifizieren Trends und geben Empfehlungen für die mittel- und langfristige technologische Ausrichtung.

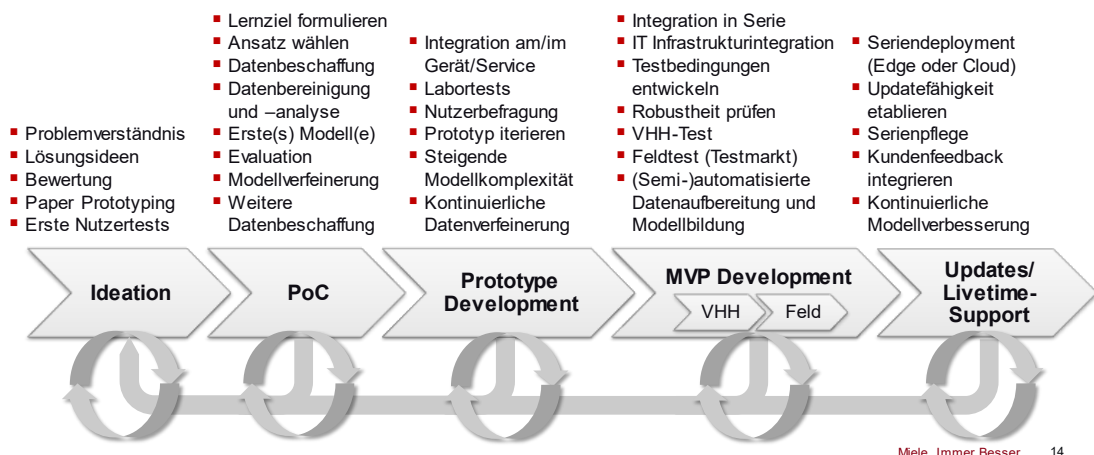


Im Kontext der Künstlichen Intelligenz und allgemein der Data Science wurde der ICC Artificial Intelligence (ICC AI) aufgesetzt. Dieser widmet sich seit Beginn den drei Anspruchswelten und zeichnete schon 2019 einen Handlungsrahmen für Miele vor, der viele, wenn auch nicht alle Entwicklungen berücksichtigte, die wir heute erleben.

Zum einen erzeugten die beteiligten ExpertInnen im damaligen „Hype“ eine Begriffsklärung und Bestandsaufnahme der bereits bei Miele laufenden Aktivitäten mit „AI“. Dabei wurde auch herausgearbeitet, dass „Artificial Intelligence“ kein singuläres Konzept ist, sondern ein Technologiefeld, das aus verschiedenen Anwendungs- und Methodenbereichen besteht, z.B. Machine Vision, Machine Learning, NLP etc. Der Umstand, dass der AI Produktentwicklungs- und –lebenszyklus hoch iterativ, integrativ und datenorientiert ist und damit weitere Kompetenzen erfordert, hat für eine frühzeitige Weichenstellung in der Miele R&D gesorgt.



Der AI Produktentwicklungs- und –lebenszyklus ist hoch iterativ, integrativ, datenorientiert und erfordert weitere Kompetenzen



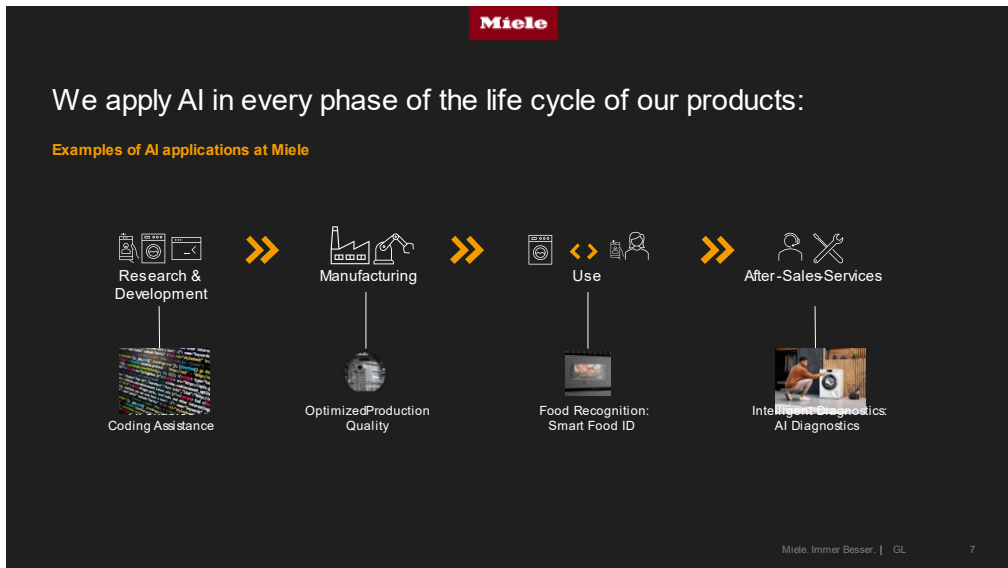
Aus dem stellenweisen Ansatz „wir machen mal in KI“ wurde übergreifend der Ansatz abgeleitet, von vorherein in Systemen zu denken, von der Ideation über den PC, die Prototypen- und MVP-Entwicklung bis hin zur späteren Marktbegleitung und Aktualisierung. Damit wurde auch

klar: Während der AI Produktentwicklung steigt die Zahl der benötigten Personen – die Operationalisierung und der nachhaltige Betrieb erfordern zusätzliche Kompetenzen.

Damit wurde auch die zweite Herausforderung adressiert. Im übergreifenden Austausch und mit einer durch die ICC Mitglieder sichergestellten Kompetenz- und Bedarfsanbindung in die Business Units und andere ICC, wie z.B. ICC Robotik, ICC Sensors, entwickelte der ICC AI eine langfristige Vision für den Umgang von Miele mit KI und dokumentierte den taktischen Pfad im Rahmen einer Roadmap mit 10-Jahres-Horizont. Diese Roadmap adressierte die strategischen Ziele zum Kompetenzaufbau, der Organisation und den Prozessen, dem Aufbau der technischen Infrastruktur sowie eine Feature-Planung in den Produkten.

Der dritte Anspruch, der auf die Optimierung der eigenen Abläufe zielt, wurde in der Anfangsphase mit einem Fokus auf Software-Entwicklung vorangetrieben. Schrittweise kamen über den Austausch des ICC AI mit anderen ICC jedoch auch weitere Elemente zum Tragen, z.B. eine KI-gestützte Patentarbeit und zunehmend auch eine optimierte Technologie-Trend-Analyse.

Für Miele war sicher von Vorteil, dass der Trend KI schon sehr frühzeitig, weit vor der Einrichtung des ICC, erkannt worden war: bereits in 2015/6 erfolgte die Einführung einer ersten, auf KI beruhenden Innovation in einem Haushaltsgerät (TempControl). Einen richtigen An-schub erhielt die Beschäftigung mit KI aber erst durch den gleichzeitigen Aufbau eines AI-and-Data-Hubs in der Business Unit SmartHome (AID-Hub) sowie des ICC AI, der die unternehmensweite Abstimmung und Transparenz förderte.



Die frühzeitige Sensibilisierung der gesamten R&D-Organisation durch den ICC AI für die Möglichkeiten, die KI bietet, führten wie oben ausgeführt auch dazu, dass thematisch anders ausgerichtete ICC sich ebenfalls mit KI-Anwendungen beschäftigten: KI-gestützte Sensorik zur Umsetzung von Koch- und Backassistenten, Food-Recognition, KI-gestützte Beratung im Kontext von Cleaning&Care, etc.

Aktuell fokussiert die Kooperation von AID-Hub, ICC AI und den anderen ICC bzw. Business Units auf die Anwendung (Gen)AI-gestützter Werkzeuge, mit denen sich Elemente des Ent-

wicklungsprozesses weiter optimieren lassen. R&D-weit wurden use-cases gesammelt, bewertet und priorisiert. Und bereits heute wird GenAI bei Miele als Standard in der Code-Entwicklung eingesetzt, werden Sketches in Graphiken transformiert, werden ausgewählte Recherchen und Unterlagen mit Hilfe von GenAI angereichert oder der Service durch AI Diagnostic unterstützt. Wir stehen damit aber erst am Anfang.

Mit Blick auf die bei Miele eingeführte Organisation lässt sich feststellen: Die ExpertInnen im ICC AI vereinen sowohl die fachliche Expertise des AI-and-Data-Hubs von Miele als auch das produktspezifische KnowHow der verschiedenen Business Units (BU), deren Data Scientists die Ankerpunkte zwischen beiden Welten sind. Für Miele hat sich das Konstrukt eines Hub'n'Spokes als sehr vorteilhaft erwiesen: Der Hub als zentrale Einheit mit übergreifender Kompetenz und größerer Kapazität in Verbindung mit den Spokes, den BU-spezifischen Einheiten, die meist kleiner sind, aber mit besonderem Produkt- und Kundenverständnis an die Problemstellungen herangehen.

3 Herausforderungen/Learnings/Best Practises

Am Thema KI scheiden sich oft die Geister. So sehr die Technologie auch Ängste schüren mag und aufgrund ihrer Komplexität Unsicherheit erzeugt, so sehr scheint sie auch zu faszinieren und zu begeistern. Und dies kann man sich – auch als Unternehmen – zu Nutze machen.

Mitunter scheint es ja schwer, Mitarbeitende für bestimmte Tätigkeiten zu gewinnen und auch im Privaten gern verfolgte Tätigkeiten bekommen im beruflichen Kontext häufig die Rückmeldung „lieber ohne mich“. Das scheint insbesondere bei GenAI anders zu sein. So gibt es bei Miele eine große Anzahl an Personen, die die Fähigkeiten von GenAI gerne nutzen möchten. Was dazu führt, dass neben den beruflichen Aufträgen aus privater Begeisterung weiterführende Erkenntnisse erarbeitet und im netzwerkorientierten Austausch, z.B. über den ICC AI, wieder ins Unternehmen zurückgeführt werden. Das interne Austauschforum „GenAI@RD-community“ und der SharePoint von „GenAI@RD“ gehören sicher zu den aktivsten Zonen im gesamten Unternehmen. Man hat den Eindruck, dass Miele hier im „flow“ ist.

Unabhängig davon bleibt eine klare Erkenntnis: Auch wenn viele ExpertInnen auch aus eigenem Antrieb heraus den Austausch mit Gleichgesinnten suchen – erst in Verbindung mit formalen, ggf. auch fordernden Aufträgen, gelingt es, das Know-How sinnvoll zu bündeln und zu unternehmerisch nutzbaren Erkenntnissen zu wandeln.

Der Einsatz von Innovationszirkeln, also funktions- und geschäftsfeldübergreifenden Experten-Arbeitsgruppen, ist ein so naheliegender wie erfolgreicher Ansatz, der auch für die Auseinandersetzung und Nutzung so reizvoller Technologie wie (Gen)AI die Grundlage bietet.

Organisatorisch hat sich bei Miele das Konstrukt InnoCluster und ICC mehr als bewährt, um Experten-KnowHow generell miteinander zu verknüpfen. Angesichts knapper Ressourcen bietet sich zusätzlich ein Hub'n'Spokes-Modell an, dass bei der Kanalisierung von Kapazitäten hilft. Während man bei KI noch Zurückhaltung verspürte, lässt GenAI eine Begeisterung erleben, deren Kraft man nutzen sollte. Daraus lassen sich auf Unternehmensebene folgende Ableitungen treffen:

- Identifizieren Sie die Mitarbeitenden, die richtig „Lust“ auf das Thema haben, ganz egal, wo deren Kernaufgabe liegt.
- Versuchen Sie so schnell es geht, mit ersten Anwendungsfeldern von GenAI zu experimentieren.
- Kommunizieren Sie ihre Aktivitäten breit im Unternehmen. Denn gerade bei „hype“-Themen wollen viele Vieles wissen und es besteht das Risiko ressourcenverzehrenden, blinden Aktionismus‘.
- Erzeugen Sie Transparenz und ermöglichen Sie Andockstellen, die es weiteren Personen ermöglicht, dabei zu sein. GenAI scheint mehr als viele andere Themen das Potenzial zu besitzen, in uns allen ein Quentchen mehr Energie frei zu setzen. Am Ende sind es die Mitarbeitenden, die den Unterschied machen!

4 Ausblick & Forschungsbedarfe

An und für sich scheint Miele im Kontext von (Gen)AI gut aufgestellt. Das Unternehmen hat mit den InnoClustern einen sehr guten, mitarbeiterorientierten Ansatz gewählt, bei dem die Schlagkraft der Organisation durch optimierte Entscheidungsprozesse und Finanzinstrumente noch weiter gesteigert werden könnte. Das abschließende Überwinden nach wie vor existenten Silo-Denkens bedarf sicher ebenfalls unternehmensspezifischer Lösungen.

Mit Blick auf den zunehmenden internationalen Wettbewerbsdruck und den zusätzlich sowohl nationalen als auch regionalen „war for talents“ stellt sich jedoch die Frage, in welcher Form zukünftig Ressourcenbündelung und unternehmensübergreifende Kooperationen ein mögliches Bollwerk gegen schwierigen Wettbewerb darstellen könnten. Aus Sicht des Unternehmens werden die Verlierer der Digitalisierung diejenigen sein, die den Weg nicht frühzeitig begehen, da die Schere des Wettbewerbsvorteils angesichts der Möglichkeiten von KI immer weiter auseinander geht. Einen Vorsprung einzuholen wird insbesondere bei fehlenden „top talents“ immer schwieriger. Insofern sind aus Sicht von Miele unter anderem neue Konzepte für die vorwettbewerbliche Zusammenarbeit von Unternehmen und Forschungsinstituten gefragt, die der Dynamik in der Digitalisierung bestmöglich Rechnung tragen.

Autoren

Alexx Henke ist Director Innovation Management bei der Miele & Cie. KG in Gütersloh und nimmt diese Funktion seit 2018 wahr. Zuvor war er 20 Jahre in unterschiedlichen Funktionen bei der Daimler AG beschäftigt, zuletzt mit der Verantwortung für das Innovationsmanagement im Bereich Global Advanced Engineering von DaimlerTrucks.

Ludwig Deutsch ist Innovationsmanager in der zentralen Produktentwicklung der Miele & Cie. KG in Gütersloh. Nach dem Abschluss seines Studiums zum Wirtschaftsingenieur in Berlin/Stralsund in 2020 war er zunächst als Wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der Fraunhofer-Gesellschaft und als Projektmanager bei OWL Maschinenbau e.V. beschäftigt, bevor er in 2022 zu Miele wechselte.

acatech – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN

acatech berät Politik und Gesellschaft, unterstützt die innovationspolitische Willensbildung und vertritt die Technikwissenschaften international. Ihren von Bund und Ländern erteilten Beratungsauftrag erfüllt die Akademie unabhängig, wissenschaftsbasiert und gemeinwohlorientiert. acatech verdeutlicht Chancen und Risiken technologischer Entwicklungen und setzt sich dafür ein, dass aus Ideen Innovationen und aus Innovationen Wohlstand, Wohlfahrt und Lebensqualität erwachsen. acatech bringt Wissenschaft und Wirtschaft zusammen. Die Mitglieder der Akademie sind herausragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Ingenieur- und den Naturwissenschaften, der Medizin sowie aus den Geistes- und Sozialwissenschaften. Die Senatorinnen und Senatoren sind Persönlichkeiten aus technologieorientierten Unternehmen und Vereinigungen sowie den großen Wissenschaftsorganisationen. Neben dem acatech FORUM in München als Hauptsitz unterhält acatech Büros in Berlin und Brüssel.

acatech advises policymakers and the general public, supports innovation policy decision-making, and represents the interests of the technological sciences internationally. In accordance with its mandate from Germany's federal government and states, the Academy provides independent, science-based advice that is in the public interest. acatech explains the opportunities and risks of technological developments and helps to ensure that ideas become innovations – innovations that lead to greater prosperity, welfare, and quality of life. acatech brings science and industry together. The Academy's Members are distinguished scientists from the fields of engineering, the natural sciences and medicine, as well as the humanities and social sciences. The Senate is made up of leading figures from major science organisations and from technology companies and associations. In addition to its headquarters at the acatech FORUM in Munich, the Academy also has offices in Berlin and Brussels.

Fraunhofer-Verbund Innovationsforschung

Wandel verstehen, Zukunft gestalten

Das Wissen um die komplexen Wirkzusammenhänge innerhalb von Innovationssystemen ist erfolgskritisch für Wirtschaft, Politik, Wissenschaft und Gesellschaft. Die Veränderung von Branchen, Märkten und Technologien muss daher frühzeitig erkannt und verstanden werden, um die langfristigen Auswirkungen in ökonomischer, technologischer, sozialer, politischer sowie kultureller Hinsicht aktiv gestalten zu können. Als kompetenter Partner mit einer einzigartigen Verknüpfung von sozioökonomischer sowie soziotechnischer Forschung gibt der Fraunhofer-Verbund Innovationsforschung Orientierung, erleichtert die Positionsbestimmung und unterstützt bei der Zukunftsgestaltung im Innovationssystem.

Fraunhofer Group for Innovation Research

Understanding change, shaping the future

Understanding the complex interdependencies within systems of innovation is critical for business, government, science, and society to succeed. For this reason, it is important to recognize change as soon as it emerges in any sector, market or technology. Only by comprehending such change, can we actively influence its long-term economical, technological, societal, governmental, and cultural impact. As an expert partner that uniquely combines socioeconomic and sociotechnical research, the Fraunhofer Group for Innovation Research provides stakeholders with orientation, facilitates them in positioning themselves, and assists in shaping the future in the innovation system.

Das Heinz Nixdorf Institut – Interdisziplinäres Forschungszentrum für Informatik und Technik

Das Heinz Nixdorf Institut ist ein Forschungszentrum der Universität Paderborn. Es entstand 1987 aus der Initiative und mit Förderung von Heinz Nixdorf. Damit wollte er Ingenieurwissenschaften und Informatik zusammenführen, um wesentliche Impulse für neue Produkte und Dienstleistungen zu erzeugen. Dies schließt auch die Wechselwirkungen mit dem gesellschaftlichen Umfeld ein.

Die Forschungsarbeit orientiert sich an dem Programm „Dynamik, Mobilität, Vernetzung: Eine neue Schule des Entwurfs der technischen Systeme von morgen“. In der Lehre engagiert sich das Heinz Nixdorf Institut in Studiengängen der Informatik, der Ingenieurwissenschaften und der Wirtschaftswissenschaften.

Heute wirken am Heinz Nixdorf Institut neun Professoren mit insgesamt 150 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Pro Jahr promovieren hier etwa 20 Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler.

Heinz Nixdorf Institute – Interdisciplinary Research Centre for Computer Science and Technology

The Heinz Nixdorf Institute is a research centre within the University of Paderborn. It was founded in 1987 initiated and supported by Heinz Nixdorf. By doing so he wanted to create a symbiosis of computer science and engineering in order to provide critical impetus for new products and services. This includes interactions with the social environment.

Our research is aligned with the program “Dynamics, Mobility, Integration: Enroute to the technical systems of tomorrow.” In training and education the Heinz Nixdorf Institute is involved in many programs of study at the University of Paderborn. The superior goal in education and training is to communicate competencies that are critical in tomorrows economy.

Today nine Professors and 150 researchers work at the Heinz Nixdorf Institute. Per year approximately 20 young researchers receive a doctorate