



DATENFABRIK.NRW

Künstliche Intelligenz in der Produktion von morgen

Datenfabrik.Insights Teil 1



Gefördert durch:

Ministerium für Wirtschaft,
Industrie, Klimaschutz und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



it's owl

POWERED BY
KiNRW

INHALTSVERZEICHNIS

Datenfabrik.Insights - Auf einen Blick	3
KI in der Produktion - Der nächste Schritt	4
Künstliche Intelligenz im Produktionsumfeld	6
Lösungsansätze für eine erfolgreiche KI-Implementierung.....	11
Fazit und Ausblick.....	14
Literatur	15
Alle Use Cases im Überblick.....	16

DATENFABRIK.INSIGHTS - AUF EINEN BLICK

KI in der Produktion der Zukunft

Künstliche Intelligenz (KI) spielt eine entscheidende Rolle in der modernen Produktion und bietet Unternehmen innovative Lösungen, um den steigenden Wettbewerbsdruck zu bewältigen. Durch den Einsatz von KI können Produktionsprozesse optimiert, Kosten gesenkt und die Produktqualität verbessert werden. Es ist entscheidend, sich jetzt das notwendige Know-how anzueignen, um vom technologischen Fortschritt in Sachen KI und Digitalisierung maximal profitieren zu können.

Das **Forschungsprojekt Datenfabrik.NRW**, gefördert vom Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, setzt genau hier an und entwickelt praxisnahe KI-Lösungen für reale Produktionsumgebungen. In den Leuchtturmfabriken von CLAAS und Schmitz Cargobull werden 50 Use Cases implementiert, um die datengetriebene Zukunftsfabrik Wirklichkeit werden zu lassen.

In der 3-teiligen Reihe **Datenfabrik.Insights** berichten wir über Ergebnisse und Erkenntnisse dieses Projekts. In diesem ersten Teil stellen wir unsere 50 Use-Cases vor und leiten aus den Herausforderungen bei der Implementierung 11 Lessons Learned als praktischen Anknüpfungspunkt für andere Unternehmen ab. Abschließend ordnen wir die kommenden Teile der Reihe in den Gesamtkontext ein: Der zweite Teil fokussiert sich auf die technische Umsetzung von KI-Projekten, während der dritte Teil das Management von KI-Initiativen behandelt.



Stefan Hartmann, Projektleitung Datenfabrik.NRW

KI IN DER PRODUKTION – DER NÄCHSTE SCHRITT

Von der digitalen Transformation zur intelligenten Fabrik

Künstliche Intelligenz (KI) ist aktuell in aller Munde. Die unterschiedlichen Ausprägungen von KI werden in der öffentlichen Wahrnehmung allerdings oft vermischt. Um **KI im Kontext von Produktion und Logistik** zu verstehen, ist daher eine grundsätzliche Einordnung des Begriffes KI und dem Zusammenspiel mit der digitalen Transformation nötig. Aus der Digitalen- und der KI-Transformation ergeben sich Herausforderungen für Unternehmen, die wir uns im Folgenden genauer anschauen werden.

Wie bereits angedeutet ist **KI nicht gleich KI**. Prinzipiell beschreibt KI zunächst die Idee, eine Maschine zu erschaffen, die so denkt und handelt wie ein Mensch. Seit den 50er Jahren nimmt dieses Konzept immer mehr Gestalt an. Das sogenannte **Maschinelle Lernen (ML)** ist heute einer der besten Ansätze, um künstliche Intelligenz zu erschaffen. Dabei werden historische Daten verwendet, um Muster in großen Datensätzen zu finden. Aus diesen Mustern lassen sich Schlüsse für die Zukunft ziehen [1].

Eine weitere Ausprägung von KI sind **generative KI-Modelle** (z. B. ChatGPT), welche selbstständig neue Inhalte kreieren [2,3] und zuletzt einen regelrechten KI-Hype entfacht haben. Zwar werden derzeit auch Anknüpfungspunkte von generativer KI im Produktionsumfeld untersucht [4], doch haben sich diese Ansätze noch nicht vollständig etabliert, sodass KI im Folgenden aus dem Verständnis klassischer KI betrachtet wird.

Bei der Entwicklung solcher und vergleichbarer Lösungen setzt das Forschungsprojekt „**Datenfabrik.NRW – Künstliche Intelligenz in der Produktion von morgen**“ an. Die Weiterentwicklung der beiden Leuchtturmfabriken CLAAS in Harsewinkel und Schmitz Cargobull in Vreden zu datengetriebenen Zukunftsfabriken soll als Blaupause für produzierende Unternehmen in Nordrhein-Westfalen und darüber hinaus dienen. Die Implementierung von 50 Use Cases in bestehende Unternehmensstrukturen erfordert dabei ein Höchstmaß an systematischer Organisation und ganzheitlicher Synchronisation aller Teilaktivitäten.

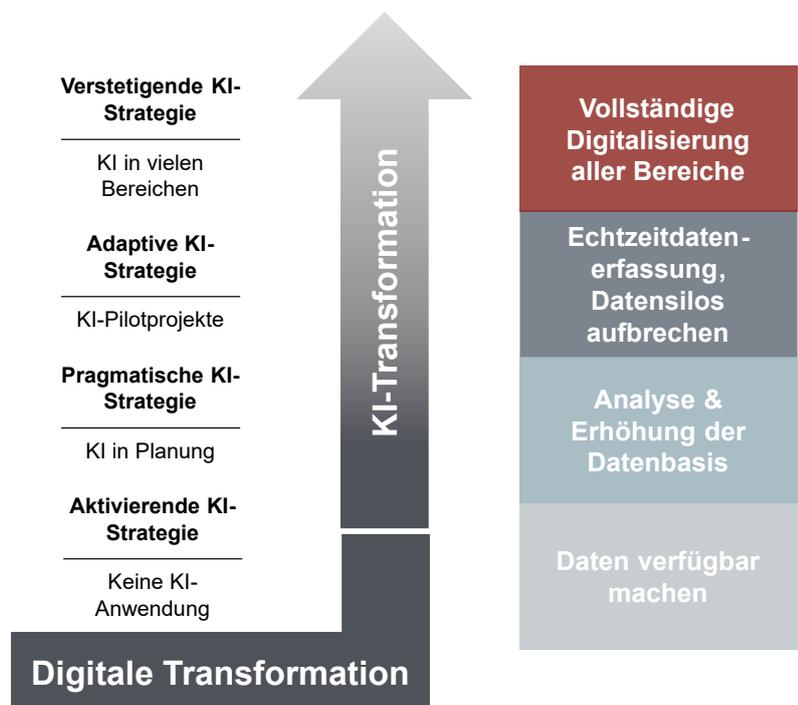


Abb. 1 : Digitalisierung und KI-Reifegrad [5]

Das KI-Reifegradmodell in Abbildung 1 ordnet KI in den Kontext des **Digitalisierungsgrades** eines Unternehmens ein [5]. Voraussetzung für den Einsatz von KI ist die Verfügbarkeit von Daten. Hier besteht die erste Wechselwirkung zur Digitalisierung: Indem analoge in digitale Geschäftsprozesse transformiert werden, können die erforderlichen Daten überhaupt erst generiert werden. Auf dieser Basis kann daraufhin eine KI-Transformation aufgesetzt werden. Diese mündet im höchsten Reifegrad in einer vollständigen Digitalisierung aller Bereiche und ermöglicht somit eine verstetigende KI-Strategie.

Die Verfügbarkeit von Daten ist bei der Umsetzung von KI allerdings ein weitverbreitetes Problem. Insbesondere **Daten-Silos** innerhalb einzelner Abteilungen erschweren die Umsetzung unternehmensweiter KI-Projekte. Daneben tauchen z. B. auch immer wieder Problemstellungen der **Qualifikation** von Mitarbeitenden, das Fehlen von **Kapazitäten** im Tagesgeschäft oder unklare **Zuständigkeitsstrukturen** auf [6]. Diese erschweren die Einführung von KI in Unternehmen zusätzlich.

Diese und andere Herausforderungen sind ebenfalls im Projekt Datenfabrik.NRW zum Vorschein gekommen. Daher werden wir in den Datenfabrik.Insights zeigen, wie wir diese gelöst und KI in den Fabrikhallen von CLAAS und Schmitz Cargobull fest verankert haben.

Die Datenfabrik.Insights teilen sich dafür in drei Ausgaben auf:

1. In dieser Ausgabe „**KI in der Datenfabrik.NRW**“ geben wir eine Übersicht unserer 50 Use-Cases und der 11 wichtigsten Lessons-Learned. Abschließend gehen wir auf das Zusammenspiel zwischen einzelnen KI-Projekten und dem Management von KI-Initiativen ein.
2. Die zweite Ausgabe „**KI-Projekte**“ fokussiert einzelne KI-Projekte. Dabei wird im Detail auf das Vorgehen von der Entwicklung der technischen Lösung bis zur Nutzung im Betrieb betrachtet.
3. Die dritte Ausgabe „**KI-Management**“ geht auf das Management von KI-Initiativen ein und präsentiert anschaulich Wege, die erprobten KI-Lösungen zu skalieren und dauerhaft in Betrieb zu halten.



KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IM PRODUKTIONSUMFELD

Einblick in 50 Use-Cases der Datenfabrik.NRW

Durch die Einführung einer intelligenten Fertigung haben produzierende Unternehmen heute die Möglichkeit, wirksam auf den stetig steigenden Wettbewerbsdruck zu reagieren [7]. Die Nutzung von KI ist dabei das Hauptmerkmal der intelligenten Fertigung [8].

In den eng verzahnten Geschäftsprozessen heutiger Produktionsstätten stellt sich in diesem Kontext die Frage, in welchen konkreten Tätigkeitsfeldern der Einsatz von KI vielversprechend und anwendbar ist. Die Transformation einer herkömmlichen Fertigung zu einer datengetriebenen, intelligenten Fertigung erfordert dabei also zunächst, dass einzelne zu transformierende Bereiche identifiziert werden. Dieses Vorgehen hilft, das komplexe Gesamtvorhaben „KI in der Smart Factory“ beherrschbar zu machen und innerhalb von sogenannten **Transformation Areas (TA)** einzelne Use-Cases zu identifizieren. Im Forschungsprojekt Datenfabrik.NRW werden dafür die folgenden vier TAs näher untersucht:

1. **Production Engineering** umfasst alle Aktivitäten der (Weiter-) Entwicklung der Produktion, von Fabrikplanung bis Arbeitsplatzgestaltung.
2. **Manufacturing** adressiert den direkten Fertigungsbereich mit der Wertschöpfung.
3. **Logistics** beschreibt sowohl die Produktions- als auch die Transportlogistik.
4. **Enterprise Architecture** umfasst Aktivitäten zum systematischen Management und zur Koordination von KI und Digitalisierungsaufgaben.

TAKE AWAY 1

Identifizieren Sie zunächst Ihre Transformationsbereiche. Innerhalb der Bereiche können dann schrittweise erste Use Cases erarbeitet werden.

Innerhalb dieser Bereiche zeigen sich **vielfältige Ansätze von KI-Lösungen**. Beispielhaft seien hier eine intelligente Arbeitsablaufplanung, KI in der Inbound-Logistik oder eine KI-gestützte Wartung und Instandhaltung zu nennen. Abbildung 2 zeigt die erläuterte Struktur mit beispielhaften Arbeitspaketen einer datengetriebenen Zukunftsfabrik.

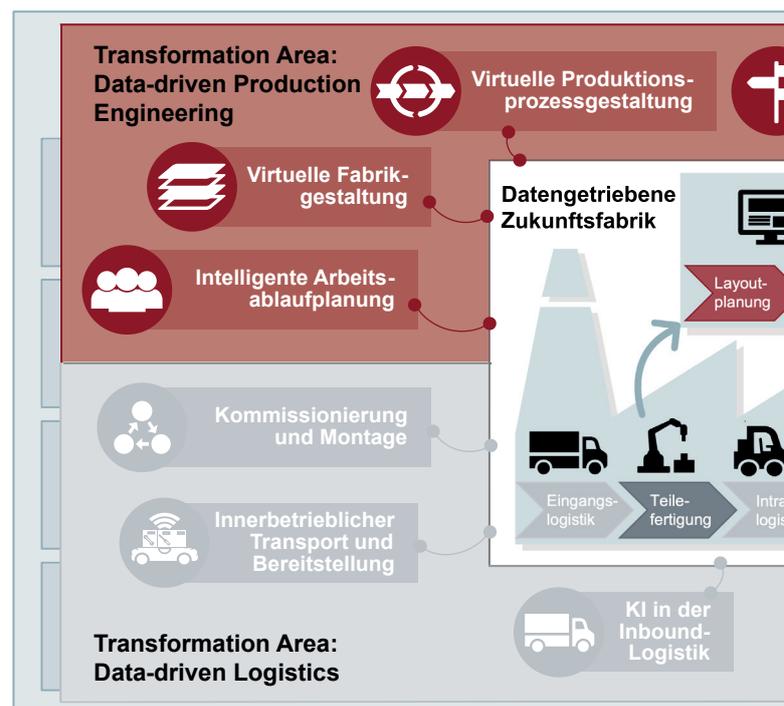


Abb. 2: Struktur einer datengetriebenen Zukunftsfabrik

Aufgrund der hohen Individualität unterschiedlicher Produktionsstätten, welche sich oftmals schon innerhalb einer Unternehmung in unterschiedlichen Werken zeigt, ergibt sich eine ebenfalls sehr individuelle Ausprägung von konkreten Use-Cases. So hat z. B. jedes Unternehmen eigene Voraussetzungen, Datenquellen, Fragestellungen oder Zielsetzungen. Zur Verdeutlichung dieser individuellen Besonderheiten und zur Skizzierung der vielfältigen Möglichkeiten, veranschaulicht Abbildung 3 die **rund 50 Use-Cases der Datenfabrik.NRW**.

Wie der KI-Reifegrad in Kapitel 1 gezeigt hat, gehen die Digitalisierung und die KI-Transformation Hand-In-Hand: ohne Daten keine KI und ohne KI-Management keine Skalierung. Daher unterscheiden wir innerhalb der Use-Cases zwischen KI-Use-Cases und sogenannten Enabler-Use-Cases.

KI-Use-Cases sind Anwendungen, bei denen künstliche Intelligenz direkt zur Lösung spezifischer Aufgaben oder zur Verbesserung von Prozessen eingesetzt wird. Diese Anwendungsfälle zeigen den unmittelbaren Nutzen und die

Unterscheiden Sie bei den Use-Cases zwischen KI- und Enabler-Use-Cases.

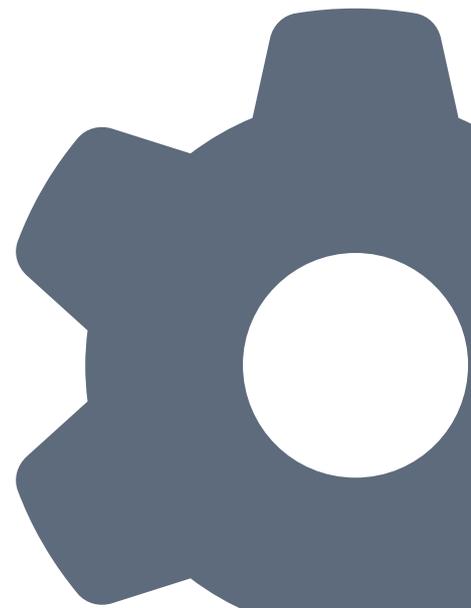
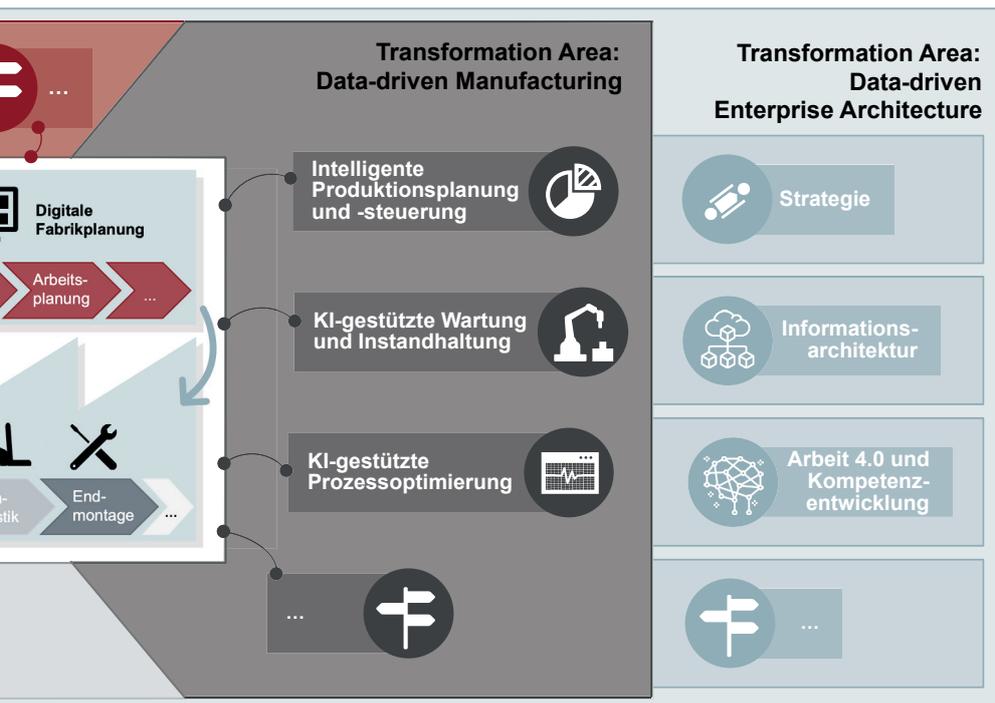
Bedenken Sie, dass Enabler-Use-Cases als Grundlage für KI-Use-Cases dienen und damit einen besonderen Stellenwert bei der Erschließung der KI-Potenziale haben.

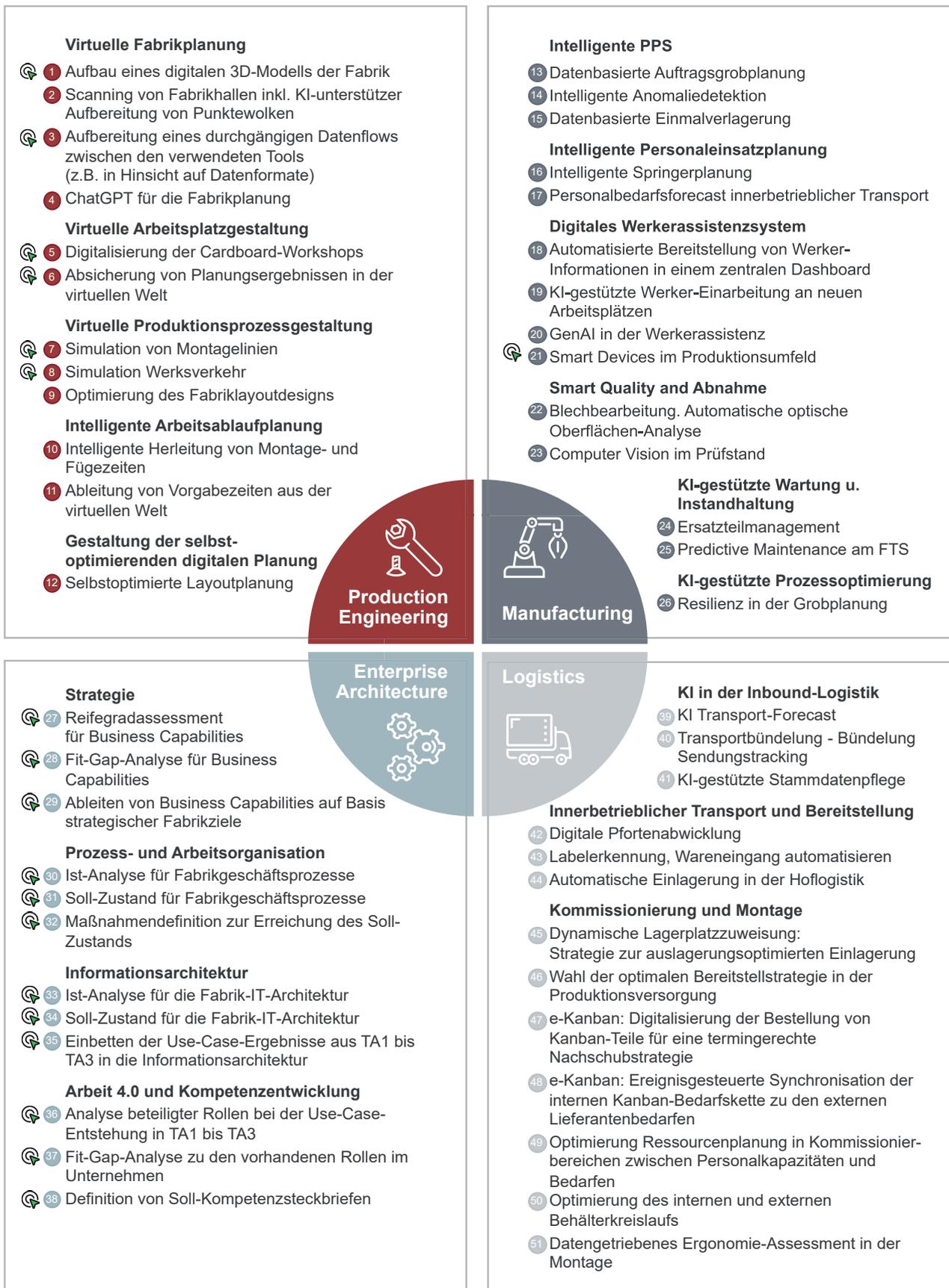
TAKE AWAY 2

Leistungsfähigkeit von KI in verschiedenen Szenarien auf.

Enabler-Use-Cases hingegen beziehen sich auf Anwendungen und Technologien, die den Einsatz von KI erst ermöglichen oder erleichtern. Dazu gehören bspw. Datenmanagement oder Datenintegrationslösungen, die eine grundlegende strukturierte Datenbasis schaffen. Außerdem werden Infrastruktur- und Managementlösungen, die die Implementierung und Skalierung von KI-Modellen erleichtern bzw. ermöglichen, dazugezählt. Nachfolgend ordnen wir die verschiedenen Use-

Cases der Datenfabrik in die vier Transformation-Areas ein.





”

Lukas PtockKoordinator Gesamtprojekt
bei Schmitz Cargobull

Durch die neue Vorgehensweise bei der Arbeitsplatzgestaltung können wir z. B. die Inhalte aus Cardboard-Workshops und Ergonomie-Betrachtungen weitestgehend in die virtuelle Welt verlagern und gelangen dadurch schnell zu effizienten Ergebnissen. Zeitgleich werden unsere Planung und die damit einhergehenden Prozesse durchgehend durch die in der Software hinterlegten Standards und die Möglichkeit der frühzeitigen Einbindung von Mitarbeitern aus der Linie abgesichert.

“

Im Bereich des **Production Engineerings** wurde z. B. ein digitales 3D-Fabrik-Modell (Use-Case Nr. 1) aufgebaut und eine **Designrichtlinie** daraus abgeleitet [9]. Diese Designrichtlinie bietet eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Erstellung eines präzisen und effizienten Fabrikmodells, welches als Grundlage für den digitalen Zwilling der Fabrik dient. Der digitale Zwilling ermöglicht eine optimierte Planung und Umstrukturierung von Produktionssystemen [10], [11]. Mithilfe dieser Werkzeuge können Layoutanpassungen schnell und fehlerfrei umgesetzt werden. Derartige Digitalisierungsmaßnahmen bergen zahlreiche Vorteile: schnellere Entwicklungszeiten, höhere Ressourceneffizienz und bessere Produktqualität [12], [13]. Insbesondere mittelständischen Unternehmen bietet diese Methode eine praktikable Lösung, um die digitale Transformation erfolgreich zu meistern und Grundlagen für KI in der Fabrikplanung zu legen.

In der Transformation **Area Manufacturing** wurde im Bereich Smart Quality eine KI-basierte optische Qualitätsprüfung (Use-Case Nr. 22) von Werkstoffen eingeführt. Bisher war eine lückenlose **Prüfung der Werkstoffqualität** zu zeitaufwendig. Verschiedene Fehlertypen und unkontrollierte Prüfbedingungen durch Tageslichteinfall machen den Prüfprozess besonders herausfordernd und belastend für die Mitarbeiter. Außerdem verursachen nicht entdeckte Fehler hohe Kosten in den nachgelagerten Wertschöpfungsprozessen. Um all diese Probleme gleichzeitig zu adressieren, wurde der Prozess durch eine KI-basierte Computer-Vision Lösung automatisiert. Mithilfe von vielen Testbildaufnahmen wurde ein künstliches neuronales Netz zur Erkennung der Fehler trainiert. Dieses wurde dann in Verbindung mit dem Kamerasystem in den Prüfprozess integriert, sodass der Projektpartner zeitgleich von einer Erhöhung der Produktqualität, einer Reduzierung der Nacharbeits- und Verschnittkosten und einer Entlastung der Mitarbeitenden profitiert.

”

Der Computer Vision Ansatz ermöglicht es uns, komplexe visuelle Aufgaben zu automatisieren und zu beschleunigen, was zu erhöhter Effizienz, Genauigkeit und Produktivität in verschiedenen Bereichen führt.

**Maik Thesing**Arbeitspaketverantwortlicher
bei Schmitz Cargobull

“

In der Transformation Area **Logistics** wurde ein KI-gestütztes **Prognoseverfahren** für den fundierten Forecast und die Bündelung von Transporten (Use-Case Nr. 40) entwickelt. Dies ist insbesondere in der Inbound-Logistik elementar, da dort die internen und externen Materialflüsse zusammentreffen. Die Überwachung der Vielzahl an Transporten und eine zeitgleiche Synchronisation mit der Lagerbestandsentwicklung ist dabei hochkomplex und manuell nicht zu bewältigen. Mit den KI-gestützten Prognosen werden Planungsentscheidungen zukunftsgerichtet und effizient getroffen. Dafür werden verschiedene taktische Transportentscheidungen in der Lieferkette simuliert und Szenarien mit optimalen Transportkosten und Auslastungswerten ausgewählt. Dem Projektpartner werden damit Möglichkeiten eröffnet, die Transportfahrten maximal auszulasten und damit die Anzahl der Fahrten und die Summe der Kosten zu minimieren.

“

Die Erstellung von kurz- und mittelfristigen Anlieferprognosen hat sich aufgrund verschiedensten Interdependenzen und Einflussfaktoren in der Lieferkette zu einem hoch komplexen Prozess entwickelt. Durch die KI-basierte Analyseunterstützung können wir diese Datenkomplexität händeln.



Andre Leismann
Teilprojektkoordinator bei
CLAAS

“

“

Jan Godesaer
Teilprojektkoordinator bei
CLAAS



Der Ansatz des Enterprise Architecture Managements verändert die Art und Weise, wie wir über unsere organisatorischen und technischen Fähigkeiten denken und wie wir sie entwickeln. Das Capability-Based-Planning gibt uns den Rahmen, um diese Veränderungen strategisch anzugehen.

“

Damit die Integration der beispielhaft beschriebenen Lösungen gelingt, beschäftigt sich die Transformation Area **Enterprise Architecture** mit dem **Capability-Based-Planning** (Use-Case Nr. 29). Ziel dieser Arbeiten ist es, skalierbare KI-Use-Cases zu entwickeln, die sich nahtlos in bestehende Betriebsabläufe integrieren. Unternehmen müssen ihre Prozesse, Systeme und Mitarbeiterkompetenzen genau unter die Lupe nehmen und an die neuen technologischen Anforderungen anpassen. Die größte Herausforderung besteht darin, die Welt der Prozesse mit der Welt der Technologie zu verbinden, sodass die genannten Ziele erreicht werden können. Damit das gelingt, sind umfassende Analysen der Geschäftsfähigkeiten (Capabilities) und Maßnahmen zur Identifikation von Lücken notwendig. Durch diese Analysen kann abgeleitet werden, wo Capabilities nicht den Anforderungen entsprechenden, um eine zielgerichtete Investition in KI-Technologie zu ermöglichen.

TAKE AWAY 3

KI in Ihrer Produktion und Logistik bietet Ihnen vielfältige Stellhebel entlang Ihrer Wertschöpfungskette, um Einsparungen direkt am Ort des Geschehens zu realisieren.

LÖSUNGSANSÄTZE FÜR EINE ERFOLGREICHE KI-IMPLEMENTIERUNG

Lessons Learned aus der Datenfabrik

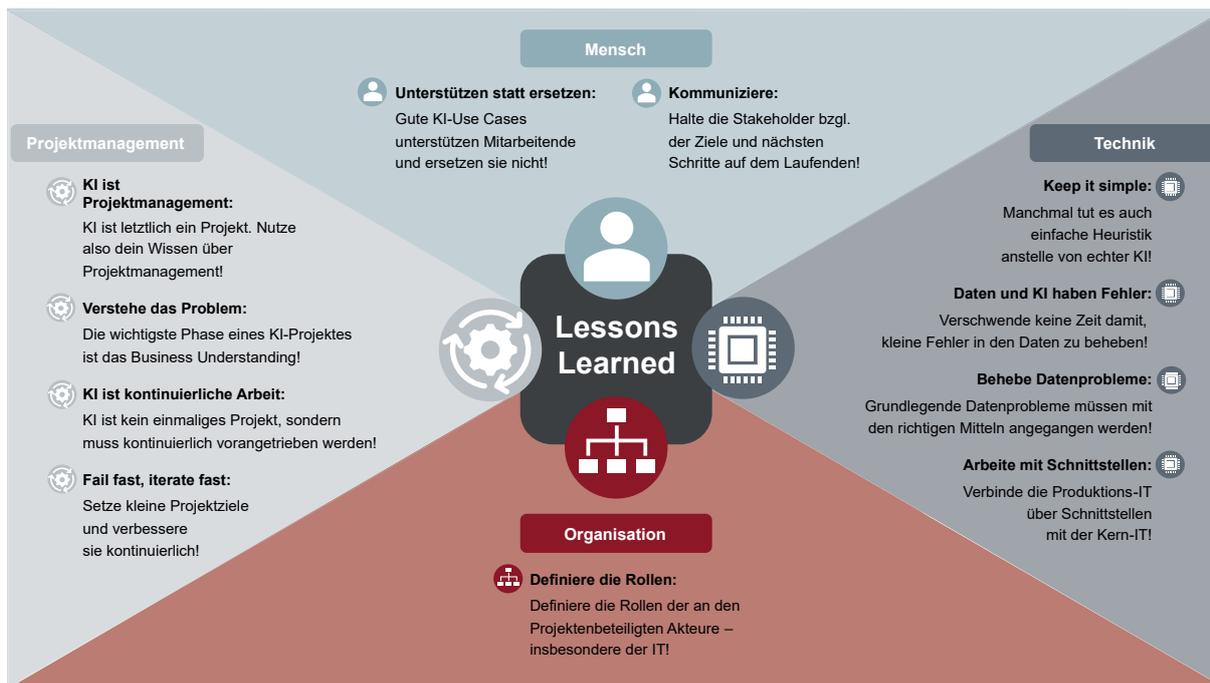


Abb. 4: Lessons Learned aus der KI-Einführung in Smart Factories [14]

Die Erfahrung zeigt, dass Digitalisierung und die Einführung von KI in einer modernen Produktionslandschaft ein komplexes Vorhaben darstellen.

Als eines der Kernergebnisse des Forschungsprojektes Datenfabrik.NRW wurde daher eine Gesamtübersicht von insg. **11 Lessons Learned** ausgearbeitet [14]. Dafür wurden zunächst die wichtigsten Erfahrungen aus der Umsetzung der Use-Cases in einem Gesamtprojekt-Workshop erarbeitet. Diese Erkenntnisse wurden ergänzt durch eine Interviewstudie, in der 13 Experten aus dem Projektkontext zu ihren individuellen Best-Practices befragt wurden. Die daraus entstandenen Lessons Learned bieten einen praktischen Ansatzpunkt für die Umsetzung von KI-Projekten in der Smart Factory. Da es sich bei Smart Factories um soziotechnische Systeme

handelt [15], ist die Einordnung in die Dimensionen Mensch-Technik-Organisation sinnvoll [16]. Darüber hinaus hat sich in der Aufbereitung die Dimension des Projektmanagements als zusätzliche Dimension ergeben. Abbildung 5 zeigt die 11 Lessons Learned inkl. der Zuordnung zu den jeweiligen Dimensionen.

Basierend auf dieser Einordnung, stellen wir die einzelnen Lessons Learned kurz vor [14]:

Dimension Projektmanagement

1. KI ist Projektmanagement: Richtiges Projektmanagement ist ein Quick-Win für jedes KI-Projekt. Dazu gehören grundlegende Aspekte wie die Festlegung des Projektabschlusses, die Definition von Rollen und klare Zielsetzungen. Da KI-Projekte interdisziplinär sind, müssen Menschen mit unterschiedlichem Hintergrund effektiv und effizient zusammenarbeiten.

2. Verstehe das Problem: Für den Erfolg eines KI-Projekts ist es entscheidend, das zugrunde liegende Geschäftsproblem richtig zu verstehen und es in ein passendes KI- und Datenproblem zu übersetzen.

” Man muss zum einen auf Veränderungen reagieren und zum anderen müssen die Mitarbeiter geschult werden. KI ist nichts, was man einmalig aufsetzt und dann funktioniert das immer weiter.



Minela Bosnjak
IT-Project Managerin bei
Schmitz Cargobull

“

3. KI ist kontinuierliche Arbeit: Viele Unternehmen betrachten Datenprojekte als eine einmalige Aufgabe, ohne zu berücksichtigen, dass sich die Rahmenbedingungen in den Unternehmen ständig ändern. KI-Modelle müssen daher kontinuierlich überwacht, gewartet und ggf. neu trainiert werden.

” Grundsätzlich ist es gut, wenn man erstmal anfängt. Man muss zwar immer das Bild vor Augen haben: Wo will ich rauskommen? Ab einem gewissen Reifegrad muss ich dann aber auch sagen: Jetzt haben wir einen Meilenstein erreicht. Jetzt gucken wir mal in die Vergangenheit, gucken wo wir sind, und gucken auch wo wir hinwollen, und passen unseren Weg bei Bedarf auch nochmal an.



Matthias Welland
Projektleiter bei NTT Data

“

4. Fail fast, iterate fast: Projekte sollten iterativ durchgeführt werden, sowohl auf Projektebene als auch auf dem gesamten Weg zur Smart Factory.

Kleine Ziele sollten gesetzt und kontinuierlich angepasst werden, um eine agile Arbeitsumgebung zu schaffen. Roadmaps müssen entsprechend regelmäßig angepasst werden und Anwendungsfälle sollten bottom-up angegangen werden.



Matthias Meyer
Teilprojektkoordinator bei
CLAAS

”

Hole die Leute von Anfang an mit ab. Mach das nicht alleine in deinem Büro, sondern sag von Anfang an, was du vorhast. Frag auch, wer da mitarbeiten kann und will, damit die Personen von Anfang an dabei sind. Denn die Leute später abzuholen, wird schwierig. Die müssen sofort integriert werden in den Prozess, damit sie mitgestalten können.

“

Dimension Mensch

5. Unterstützen statt Ersetzen: Anstatt die Arbeit von Menschen zu ersetzen, sollte KI zur Lösung komplexer Probleme beitragen, sei es aufgrund der Informationsflut oder der Wiederholungsrate der Aufgaben. Menschen sehen unter diesen Bedingungen eher einen Sinn im Einsatz von KI.

6. Kommuniziere: Klare Kommunikation des angestrebten Nutzens und die Einbeziehung von Fachexperten in die Erstellung der KI-Modelle sind essenziell. Genauso müssen alle anderen beteiligten Personen stets über nächste Schritte informiert bleiben.



Simon Schmitz
Projektleiter bei
Duvenbeck

Wenn ich jetzt z. B. entscheiden müsste, zwischen fünf KI-Projekten und ich habe bei dem ersten nur eine Quelle an Daten, bei den anderen immer sehr viele Quellen, würde ich vielleicht sogar sagen -egal wie groß der Hebel ist: Nein, ich fange mit dem ersten an, weil das für mich selber jetzt nicht die große Herausforderungen ist, das erstmal aufbereiten zu müssen, sondern ich kann direkt durchstarten.

Dimension Technik

7. Keep it simple: Es muss nicht immer der fortschrittlichste KI-Algorithmus sein. Oft reichen einfache Lösungen aus, die weniger Aufwand erfordern. Dies können z. B. auch einfache Heuristiken sein.

8. Daten und KI haben Fehler: Daten und KI sind fehleranfällig. Projektteams sollten prüfen, ob Fehler in den Daten schwerwiegend genug sind, um behoben zu werden. Es wird immer (unbekannte) Fehler geben und KI-Modelle werden nie mit 100-prozentiger Genauigkeit arbeiten. Daher ist es nicht notwendig, jeden einzelnen Fehler zu beheben.



9. Behebe Datenprobleme direkt: Grundlegende, wiederkehrende Probleme der Datenqualität sollten direkt an der Quelle gelöst werden, um zukünftige Projekte nicht zu beeinträchtigen. Andernfalls treten diese grundlegenden Probleme in jedem Projekt wieder auf.

10. Arbeite mit Schnittstellen: Für eine schnellere Digitalisierung in der Smart Factory sollten Schnittstellen genutzt werden, die die IT-Infrastruktur mit den führenden IT-Systemen verbinden. Es wird empfohlen, innerhalb der Organisation eine eigene Rolle für die IT-Infrastruktur in der Smart Factory einzuführen.



René Grzeszick
Projektleiter bei
Motion Miners

Ich kann mir ein, zwei, drei Fehler in den Daten erlauben. Und die Fehler lassen sich vielleicht gar nicht beheben, weil an der Stelle die Datengrundlage nicht passt, weil z. B. die Datenaufzeichnung nicht funktioniert hat. Die Frage ist halt, ist das für das Gesamtergebnis irgendwo relevant? Man erwartet immer die perfekte Welt, aber die habe ich eigentlich nie. Und das Gleiche habe ich ja auch bei einem KI-System, welches nie zu 100% perfekt sein wird. Es wird immer Fehler machen. In der Methodik ist das inhärent mit drin.

Dimension Organisation

11. Definiere die Rollen: Es ist wichtig, die Rollen in Projekten gleich zu Beginn festzulegen und alle Beteiligten, insbesondere die IT-Abteilung, in den Kick-off einzubeziehen. Das hilft, die Probleme und Ziele von Anfang an klar zu verstehen und den Arbeitsaufwand für die Datenextraktion besser einzuschätzen.

FAZIT UND AUSBLICK

KI-Projekte umsetzen und managen

Aufbauend auf grundlegenden Erläuterungen wurde gezeigt, in welche **Transformation Areas** sich eine datengetriebene Zukunftsfabrik unterteilen lässt und in welchen Gebieten der **Einsatz von KI** möglich ist. Darüber hinaus wurde verdeutlicht, dass es u. U. nötig ist, sog. Enabler-Use-Cases zu implementieren, um die **Grundvoraussetzungen** für den KI-Einsatz zu schaffen. Weiterhin wurden daraus konkrete Handlungsempfehlungen für die Umsetzung von KI-Projekten abgeleitet und in einer konsolidierten Übersicht der **11 Lessons Learned** zusammengefasst.

Es lässt sich insgesamt feststellen, dass die Transformation zu einer datengetriebenen, intelligenten Fertigung nur mithilfe von KI funktionieren kann. Die erfolgreiche Realisierung von KI erfordert eine strukturierte und professionelle **Projektorganisation**.

Jedes **KI-Projekt** folgt einem dedizierten Vorgehen, das die Interaktion von verschiedenen Stakeholdern mit der IT-Infrastruktur koordiniert. Es ist dabei entscheidend, die IT-Infrastruktur in mehreren Ebenen zu denken – von der datengenerierenden Maschine bis zur finalen Lösung und allen Datenbanken, Datenpools und Tools dazwischen. Da KI-Projekte häufig einen hohen initialen Aufwand haben, empfiehlt es sich für Unternehmen, mehrere KI-Projekte zu realisieren. Das **Management** von KI-Initiativen beschäftigt sich daher mit der Identifikation und Priorisierung von KI-Projekten. Es ist somit der Dirigent. Fortgeschrittenere KI-Initiativen sind für eine Organisation der zentrale Ansprechpartner, um KI-Lösungen wiederzuverwenden und zu skalieren. Sie schaffen langfristig IT-Strukturen, die den Einsatz von KI begünstigen [17].

Die Komponenten einer solchen Projektorganisation sind durch das in Abbildung 5 dargestellte Managementframework für KI in der industriellen Anwendung dargestellt:

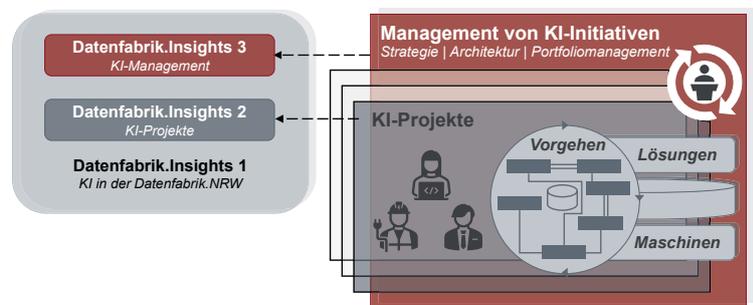


Abb. 5 : Managementframework für KI [17]

In der Reihe der Datenfabrik.Insights wird daher aufbauend auf dem vorliegenden ersten Teil zunächst betrachtet, wie mithilfe des **KI-Projekt-Vorgehensmodells** CRISP-DM einzelne Use-Cases innerhalb abgegrenzter KI-Projekte umgesetzt werden können. Der dritte Datenfabrik.Insight greift diese Arbeiten auf und überträgt sie auf die Ebene des **KI-Managements** mithilfe von Enterprise Architecture Management.

Die Datenfabrik.NRW und das Fraunhofer-Institut bieten neben diesen praxisnahen Leitfäden gezielte Unterstützung für KMUs in Form von Potentialanalysen, Schulungen und der Bereitstellung von Best-Practice-Beispielen. Durch den Fokus auf einfache, schnell umsetzbare Lösungen und die iterative Weiterentwicklung können KMUs von den Erfahrungen und Erkenntnissen des Forschungsprojektes profitieren und, bei Bedarf mithilfe der Fraunhofer-Institute, ihre eigene Smart-Factory-Transformation vorantreiben.

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). Artificial intelligence: a modern approach. Pearson.
- [2] García-Peñalvo, F., & Vázquez-Ingelmo, A. (2023). What do we mean by GenAI? A systematic mapping of the evolution, trends, and techniques involved in Generative AI.
- [3] Foster, D. (2022). Generative deep learning. „O'Reilly Media, Inc.“
- [4] J.-P. Disselkamp, D. Kürpick, B. Schütte, A. Hovemann, and R. Dumitrescu, „Use Cases of Generative AI in Factory Planning: Potential and Challenges,“ Proceedings of NordDesign 2024, 2024.
- [5] Plattform Lernende Systeme (n.d.). Bereit für KI: Strategien für jeden Reifegrad. Online verfügbar unter: <https://www.plattform-lernende-systeme.de/bereit-fuer-ki.html> (Abgerufen am 28.06.2024)
- [6] Herf, M., Hager, N., Schreiber, T. (2024). MHP Studie Industrie 4.0 Barometer 2024. MHP Management und IT-Beratung GmbH, 31-32.
- [7] Florescu, A.; Barabas, S. (2022). Development Trends of Production Systems through the Integration of Lean Management and Industry 4.0. Appl. Sci. 2022, 12, 4885. <https://doi.org/10.3390/app12104885>
- [8] Tantawi, K. H., Fidan, I., Musa, Y., & Tantawy, A. (2023). Smart manufacturing. In Advances in computational intelligence and robotics book series (pp. 278–300). <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7852-0.ch008>
- [9] J.-P. Disselkamp et al., „Towards the digital factory twin – design guide for creating a 3D factory model,“ Proc. Des. Soc., vol. 4, pp. 1979–1988, 2024, doi: 10.1017/pds.2024.200.
- [10] J. Cieply, J.-P. Disselkamp, F. Dyck, W. Alturk, A. Kühn, and R. Dumitrescu, „A systematic literature review on the Digital Twin of the factory in the context of the product and factory lifecycle,“ Procedia CIRP, vol. 119, pp. 834–840, 2023, doi: 10.1016/j.procir.2023.02.168.
- [11] J. Cieply et al., „Digital Factory Twin: A Practitioner-Driven Approach for Integrated Planning of the Enterprise Architecture,“ CIRP Design Conference 2024, in Press, 2024.
- [12] L. Humpert, J.-P. Disselkamp, A. Schierbaum, K. Zagatta, and R. Dumitrescu, „Engineering Autonom Wandelbarer Industrie 4.0-Systeme,“ 2024, doi: 10.48669/fb40_2024-2.
- [13] J.-P. Disselkamp, J. Cieply, F. Dyck, R. Grothe, H. Anacker, and R. Dumitrescu, „Integrated product and production development - a systematic literature review,“ Procedia CIRP, vol. 119, pp. 716–721, 2023, doi: 10.1016/j.procir.2023.06.198.
- [14] Hartmann, S., Brock, J., Kühn, A., Dumitrescu, R. (2024). Applying Artificial Intelligence in the Smart Factory: Lessons Learned from real-world use cases.
- [15] Wang, S., Wan, J., Di Li, Zhang, C., 2016. Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook. International Journal of Distributed Sensor Networks 12 (1), 3159805.
- [16] Veile, J.W., Kiel, D., Müller, J.M., Voigt, K.-I., 2020. Lessons learned from Industry 4.0 implementation in the German manufacturing industry. JMTM 31 (5), 977–997.
- [17] Von Enzberg, S.; Weller, J.; Brock, J.; Merkelbach, S.; Panzner, M.; Lick, J.; Kühn, A.; Dumitrescu, R.: On the Current State of Industrial Data Science: Challenges, Best Practices, and Future Directions. CIRP CMS 2024.

ALLE USE CASES IM ÜBERBLICK

Kurzbeschreibung der Arbeitsinhalte



PRODUCTION ENGINEERING

Virtuelle Fabrikplanung

1. Aufbau eines digitalen 3D-Modells der Fabrik

Ein digitales 3D-Modell der Fabrik ermöglicht eine detaillierte und präzise Abbildung der gesamten Produktionsumgebung. Dieses Modell dient als Grundlage für die Optimierung und Umstrukturierung von Produktionsprozessen. Es erleichtert die Planung neuer Layouts und die Identifikation von Engpässen. Zudem unterstützt es die Schulung von Mitarbeitenden und die Simulation von Produktionsszenarien.

2. Scanning von Fabrikhallen inkl. KI-unterstützter Aufbereitung von Punktwolken

Durch das Scannen von Fabrikhallen werden detaillierte Punktwolken erstellt, die eine genaue Vermessung der Umgebung ermöglichen. KI-Algorithmen bereinigen und verarbeiten diese Rohdaten, um ein nutzbares 3D-Modell zu erzeugen. Dies erleichtert die Planung und Optimierung von Produktionsabläufen. Der Einsatz von KI reduziert dabei manuelle Nacharbeiten und erhöht die Präzision der Modelle.

3. Aufbereitung eines durchgängigen Datenflows zwischen den verwendeten Tools (z. B. im Hinblick auf Datenformate)

Ein durchgängiger Datenfluss gewährleistet, dass Informationen nahtlos zwischen verschiedenen Tools und Systemen ausgetauscht werden können. Dies erfordert die Harmonisierung der Datenformate und die Einrichtung geeigneter Schnittstellen. Diese Integration reduziert Datenverluste und -inkonsistenzen. Ein effizienter Datenfluss ist essenziell für die reibungslose Umsetzung von KI-Projekten.

4. ChatGPT für die Fabrikplanung

ChatGPT unterstützt die Fabrikplanung durch die Bereitstellung intelligenter und kontextbezogener Antworten auf planerische Fragen. Es kann komplexe Daten analysieren und relevante Informationen extrahieren. Dadurch wird die Entscheidungsfindung beschleunigt und die Planungsgenauigkeit erhöht. Mitarbeitende können so effizienter und informierter agieren.

Virtuelle Arbeitsplatzgestaltung

5. Digitalisierung der Cardboard-Workshops

Durch die Digitalisierung von Cardboard-Workshops werden physische Modelle und Layouts in virtuelle Umgebungen übertragen. Dies ermöglicht eine flexible Anpassung und Optimierung von Produktionsprozessen ohne physische Prototypen. Digitale Workshops erleichtern die Zusammenarbeit und Visualisierung von Ideen. Sie tragen zur Reduzierung von Entwicklungszeiten und Kosten bei.

6. Absicherung von Planungsergebnissen in der virtuellen Welt

Planungsergebnisse können in virtuellen Umgebungen getestet und validiert werden, bevor sie in die Praxis umgesetzt werden. Diese Simulationen helfen, potenzielle Probleme frühzeitig zu erkennen und zu beheben. Dies führt zu einer höheren Planungssicherheit und reduziert das Risiko von Fehlentscheidungen. Virtuelle Tests sparen zudem Zeit und Ressourcen.

Virtuelle Produktionsprozessgestaltung

7. Simulation von Montagelinien

Die Simulation von Montagelinien ermöglicht die Analyse und Optimierung von Produktionsabläufen unter verschiedenen Bedingungen. Durch die virtuelle Nachbildung der Linien können Engpässe identifiziert und beseitigt werden. Dies führt zu einer verbesserten Effizienz und Produktivität. Simulationen helfen auch bei der Schulung von Mitarbeitenden und der Planung neuer Produktionsanlagen.

8. Simulation Werksverkehr

Eine Simulation des Werksverkehrs analysiert die Bewegungen von Materialien und Produkten innerhalb der Fabrik. Dies hilft, Engpässe und ineffiziente Routen zu identifizieren. Optimierte Verkehrsflüsse erhöhen die Effizienz und reduzieren die Transportzeiten. Virtuelle Tests ermöglichen eine risikofreie Planung und Implementierung von Verbesserungen.

9. Optimierung des Fabriklayoutdesigns

Durch die Optimierung des Fabriklayouts werden Produktionsprozesse effizienter gestaltet. Dies umfasst die strategische Platzierung von Maschinen, Arbeitsplätzen und Lagerräumen. Ein optimiertes Layout reduziert Transportwege und erhöht die Produktivität. Datenbasierte Ansätze und Simulationen unterstützen die Entscheidungsfindung und Implementierung.

Virtuelle Arbeitsablaufplanung

10. Intelligente Herleitung von Montage- und Fügezeiten

KI-Algorithmen analysieren historische Daten, um präzise Montage- und Fügezeiten abzuleiten. Dies ermöglicht eine genauere Planung und Steuerung von Produktionsprozessen. Intelligente Vorhersagen helfen, Engpässe zu vermeiden und die Effizienz zu steigern. Dies führt zu einer besseren Ressourcennutzung und geringeren Produktionskosten.

11. Ableitung von Vorgabezeiten aus der virtuellen Welt

Vorgabezeiten können aus virtuellen Simulationen abgeleitet werden, um präzisere Planungen zu ermöglichen. Diese virtuellen Tests berücksichtigen unterschiedliche Szenarien und Bedingungen. Dies führt zu einer realistischeren und flexibleren Planung. Virtuelle Vorgabezeiten unterstützen die Optimierung und Anpassung von Produktionsabläufen.

Gestaltung der selbstoptimierenden digitalen Planung

12. Selbstoptimierte Layoutplanung

Eine selbstoptimierte Layoutplanung nutzt KI-Algorithmen, um optimale Anordnungen von Maschinen und Arbeitsplätzen zu finden. Diese Algorithmen berücksichtigen verschiedene Faktoren wie Produktionsfluss, Platzbedarf und Ergonomie. Der Einsatz von KI reduziert den Planungsaufwand und erhöht die Effizienz. Selbstoptimierte Layouts passen sich dynamisch an Änderungen in der Produktion an.



MANUFACTURING

Intelligente PPS

13. Datenbasierte Auftragsgroßplanung

Durch die Analyse von Produktionsdaten und -restriktionen wird eine grobe Planung von Aufträgen ermöglicht. Dies umfasst die Ermittlung von sinnvollen Produktionsreihenfolgen für einen gegebenen Zeithorizont. Datenbasierte Ansätze verbessern die Genauigkeit und Flexibilität der Planung und unterstützen durch schnelle Ermittlung von auslastungsoptimalen Lösungen.

14. Intelligente Anomaliedetektion

KI-gestützte Anomaliedetektion identifiziert Abweichungen und ungewöhnliche Muster, wie z. B. Wiederholungen, in Produktionsplänen. Dies hilft, potenzielle Probleme frühzeitig zu erkennen und zu beheben. Intelligente Algorithmen analysieren kontinuierlich Daten und melden Auffälligkeiten. Dies führt zu einer höheren Prozesssicherheit und Qualität.

15. Datenbasierte Einmalverlagerung

Bei der Einmalverlagerung von Produktionsprozessen werden Datenanalysen genutzt, um optimale Verlagerungsstrategien zu entwickeln. Dies minimiert Unterbrechungen und maximiert die Effizienz. Datenbasierte Ansätze reduzieren Risiken und Kosten. Dies führt zu einer reibungsloseren Umsetzung von Verlagerungsprojekten.

Intelligente Personaleinsatzplanung

16. Intelligente Springerplanung

Die intelligente Springerplanung optimiert den Einsatz von Springerkräften in der Produktion. KI-Algorithmen analysieren Bedarfe, Verfügbarkeiten und Qualifikationen, um Springer effizient einzusetzen. Dies reduziert Engpässe und erhöht die Flexibilität. Intelligente Planungen helfen, den Produktionsfluss aufrechtzuerhalten und die Personalauslastung zu steigern.

17. Personalbedarfsforecast innerbetrieblicher Transport

Ein Personalbedarfsforecast für den innerbetrieblichen Transport prognostiziert den Bedarf an Arbeitskräften basierend auf Materialbedarfen im innerbetrieblichen Transport. Diese Vorhersagen helfen, Engpässe zu vermeiden und die Effizienz zu steigern. Dies führt zu einer besseren Ressourcennutzung und Kostenkontrolle.

Digitales Werkerassistenzsystem

18. Automatisierte Bereitstellung von Werker-Informationen in einem zentralen Dashboard

Ein zentrales Dashboard sammelt und präsentiert relevante Informationen für Werker in Echtzeit. Dies unterstützt die Entscheidungsfindung und Arbeitsausführung. Automatisierte Informationsbereitstellung reduziert manuelle Suchzeiten und Fehler. Ein zentrales Dashboard erhöht die Transparenz und Effizienz in der Produktion.

19. KI-gestützte Werker-Einarbeitung an neuen Arbeitsplätzen

KI-gestützte Einarbeitungssysteme unterstützen neue Mitarbeitende bei der schnellen und effektiven Einarbeitung. Intelligente Algorithmen analysieren Lernfortschritte und passen Trainingsinhalte individuell an. Dies reduziert die Einarbeitungszeit und erhöht die Kompetenz der Mitarbeitenden. KI-gestützte Systeme bieten personalisierte Unterstützung und Feedback.

20. GenAI in der Werkerassistenz

Generative KI (GenAI) unterstützt Werker durch die Bereitstellung von Anweisungen und Lösungen in Echtzeit. Dies erhöht die Effizienz und Präzision bei der Ausführung von Aufgaben. GenAI-Systeme lernen kontinuierlich aus den Interaktionen und verbessern ihre Unterstützung. Dies führt zu einer besseren Arbeitsqualität und Zufriedenheit der Mitarbeitenden.

21. Smart Devices im Produktionsumfeld

Der Einsatz von Smart Devices ermöglicht eine nahtlose Kommunikation und Datenerfassung in der Produktion. Diese Geräte unterstützen die Überwachung und Steuerung von Prozessen in Echtzeit. Smart Devices erhöhen die Flexibilität und Reaktionsfähigkeit. Sie tragen zur Optimierung und Digitalisierung der Produktion bei.

Smart Quality and Abnahme

22. Blechbearbeitung: Automatische optische Oberflächen-Analyse

Durch die automatische optische Oberflächenanalyse werden Fehler und Unregelmäßigkeiten in Blechmaterialien erkannt. KI-gestützte Systeme analysieren Bilddaten und identifizieren Anomalien präzise. Dies verbessert die Qualitätssicherung und reduziert Ausschuss. Automatisierte Analysen erhöhen die Effizienz und Genauigkeit der Inspektionen.

23. Computer Vision im Prüfstand

Der Einsatz von Computer Vision im Prüfstand ermöglicht die automatische Erkennung und Analyse von Prüfobjekten mithilfe einer Wärmebildkamera. Dies reduziert den manuellen Aufwand und erhöht die Genauigkeit der Prüfungen. Computer Vision-Systeme erkennen Fehler und Abweichungen in Echtzeit. Dies führt zu einer höheren Qualität und Effizienz in der Produktion.

KI-gestützte Wartung u. Instandhaltung

24. Ersatzteilmanagement

Ein intelligentes Ersatzteilmanagement optimiert die Verwaltung und Verfügbarkeit von Ersatzteilen. KI-gestützte Systeme prognostizieren den Bedarf und unterstützen die Bestandsverwaltung. Dies reduziert Ausfallzeiten und Kosten. Ein effizientes Ersatzteilmanagement erhöht die Verfügbarkeit und Betriebssicherheit.

25. Predictive Maintenance am FTS

Predictive Maintenance-Systeme analysieren Daten von Fahrerlosen Transportsystemen (FTS) und prognostizieren Wartungsbedarfe. Dies ermöglicht eine vorausschauende Instandhaltung und reduziert ungeplante Ausfälle. KI-gestützte Vorhersagen verbessern die Zuverlässigkeit und Lebensdauer der FTS. Dies führt zu einer höheren Verfügbarkeit und Effizienz.

KI-gestützte Prozessoptimierung

26. Resilienz in der Grobplanung

Selbst bei sorgfältiger Produktionsplanung können Probleme wie Krankheitsausfälle, Maschinenstillstände oder wechselnde Auftragslagen auftreten. In solchen Fällen ist eine resiliente Umplanung entscheidend. Ziel dieses Arbeitspakets ist es, bestehende Planungen flexibel und resilient an neue Gegeben-

heiten anzupassen, ohne eine vollständige Neuplanung vornehmen zu müssen und dabei gleichzeitig die Maschinenauslastung so zu optimieren, dass die gewünschte Auslastung bestmöglich erreicht wird, ohne eine Minimierung der Produktionskosten zu gefährden.



ENTERPRISE ARCHITECTURE

Strategie

27. Reifegradassessment für Business Capabilities

Ein Reifegradassessment bewertet die Fähigkeiten und Prozesse eines Unternehmens im Hinblick auf digitale Transformation und KI-Einsatz. Dies identifiziert Stärken und Schwächen und unterstützt die strategische Planung. Reifegradbewertungen bieten eine Grundlage für gezielte Verbesserungsmaßnahmen. Dies führt zu einer besseren Vorbereitung auf zukünftige Herausforderungen.

28. Fit-Gap-Analyse für Business Capabilities

Eine Fit-Gap-Analyse vergleicht die aktuellen Fähigkeiten eines Unternehmens mit den Anforderungen der digitalen Transformation. Dies identifiziert Lücken und Handlungsbedarfe. Fit-Gap-Analysen unterstützen die Planung und Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen. Dies führt zu einer gezielten Weiterentwicklung der Business Capabilities.

29. Ableiten von Business Capabilities auf Basis strategischer Fabrikziele

Business Capabilities werden aus den strategischen Zielen der Fabrik abgeleitet und ausgerichtet. Dies stellt sicher, dass alle Fähigkeiten und Prozesse auf die langfristigen Ziele abgestimmt sind. Abgeleitete Capabilities unterstützen die strategische Planung und Umsetzung. Dies führt zu einer kohärenten und zielgerichteten Unternehmensentwicklung.

Prozess- und Arbeitsorganisation

30. Ist-Analyse für Fabrikgeschäftsprozesse

Eine Ist-Analyse untersucht und dokumentiert die aktuellen Geschäftsprozesse in der Fabrik. Dies identifiziert Schwachstellen und Verbesserungspotenziale. Datenbasierte Analysen bieten eine Grundlage für

gezielte Optimierungsmaßnahmen. Eine detaillierte Ist-Analyse unterstützt die Planung und Umsetzung von Prozessverbesserungen.

31. Soll-Zustand für Fabrikgeschäftsprozesse

Der Soll-Zustand definiert die angestrebten Geschäftsprozesse und Ziele für die Fabrik. Dies bietet eine klare Vision und Orientierung für die Prozessoptimierung. Soll-Zustandsbeschreibungen dienen als Leitfaden für die Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen. Dies führt zu einer gezielten und strukturierten Weiterentwicklung der Prozesse.

32. Maßnahmendefinition zur Erreichung des Soll-Zustands

Konkrete Maßnahmen werden definiert, um den Soll-Zustand der Geschäftsprozesse zu erreichen. Dies umfasst die Planung und Umsetzung von Verbesserungsprojekten. Maßnahmendefinitionen bieten eine klare Struktur und Vorgehensweise. Dies führt zu einer effizienten und zielgerichteten Umsetzung der Prozessoptimierungen.

Informationsarchitektur

33. Ist-Analyse für die Fabrik-IT-Architektur

Eine Ist-Analyse der IT-Architektur untersucht die aktuellen Systeme und Strukturen in der Fabrik. Dies identifiziert Schwachstellen und Potenziale für Verbesserungen. Analysen bieten eine Grundlage für die Planung und Umsetzung von IT-Optimierungen. Eine detaillierte Ist-Analyse unterstützt die gezielte Weiterentwicklung der IT-Infrastruktur.

34. Soll-Zustand für die Fabrik-IT-Architektur

Der Soll-Zustand definiert die angestrebte IT-Architektur und Ziele für die Fabrik. Dies bietet eine klare Vision und Orientierung für die IT-Optimierung. Soll-Zustandsbeschreibungen dienen als Leitfaden für die Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen. Dies führt zu einer gezielten und strukturierten Weiterentwicklung der IT-Infrastruktur.

35. Einbetten der Use-Case-Ergebnisse aus TA1 bis TA3 in die Informationsarchitektur

Die Ergebnisse der Use-Cases aus den Transformation Areas werden in die Informationsarchitektur der Fabrik integriert. Dies stellt sicher, dass gewonnene Erkenntnisse und Verbesserungen nachhaltig implementiert werden. Integration in die Informationsarchitektur erhöht die Effizienz und Kohärenz der Prozesse. Dies führt zu einer besseren Nutzung und Verwaltung von Informationen.

Arbeit 4.0 und Kompetenzentwicklung

36. Analyse beteiligter Rollen bei der Use-Case-Entstehung in TA1 bis TA3

Eine Analyse der beteiligten Rollen untersucht die Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten bei der Entwicklung von Use-Cases. Dies identifiziert Stärken und Schwächen der Rollenzuweisung. Analysen unterstützen die Optimierung der Zusammenarbeit und Effizienz. Eine klare Rollenverteilung erhöht die Effektivität der Use-Case-Umsetzung.

37. Fit-Gap-Analyse zu den vorhandenen Rollen im Unternehmen

Eine Fit-Gap-Analyse vergleicht die aktuellen Rollen im Unternehmen mit den Anforderungen der Use-Cases. Dies identifiziert Lücken und Handlungsbedarfe. Fit-Gap-Analysen unterstützen die Planung und Umsetzung von Rollenoptimierungen. Dies führt zu einer gezielten Weiterentwicklung der Rollen und Verantwortlichkeiten.

38. Definition von Soll-Kompetenzsteckbriefen

Soll-Kompetenzsteckbriefe definieren die angestrebten Fähigkeiten und Kompetenzen für verschiedene Rollen im Unternehmen. Dies bietet eine klare Orientierung und Zielsetzung für die Personalentwicklung. Kompetenzsteckbriefe unterstützen die Planung und Umsetzung von Schulungsmaßnahmen. Dies führt zu einer gezielten und strukturierten Weiterentwicklung der Mitarbeitenden.



LOGISTICS

KI in der Inbound-Logistik

39. KI Transport-Forecast

Ein KI-gestützter Transport-Forecast prognostiziert zukünftige Transportbedarfe und optimiert die Planung. KI-Algorithmen analysieren historische Daten und aktuelle Trends. Dies verbessert die Genauigkeit und Effizienz der Transportplanung. Vorhersagen helfen, Engpässe zu vermeiden und Kosten zu senken.

40. Transportbündelung - Bündelung Sendungstracking

Durch die Bündelung von Transporten und das Tracking von Sendungen werden Logistikprozesse optimiert. KI-gestützte Systeme analysieren und koordinieren Transporte effizient. Dies reduziert Transportkosten und erhöht die Auslastung. Bündelungsstrategien verbessern die Planung und Steuerung der Logistik.

41. KI-gestützte Stammdatenpflege

KI-gestützte Systeme unterstützen die Pflege und Aktualisierung von Stammdaten. Intelligente Algorithmen identifizieren und korrigieren Fehler in den Daten. Dies erhöht die Datenqualität und reduziert manuelle Aufwände. KI-gestützte Stammdatenpflege verbessert die Effizienz und Zuverlässigkeit der Datenverwaltung.

Innerbetrieblicher Transport und Bereitstellung

42. Digitale Pfortenabwicklung

Eine digitale Pfortenabwicklung automatisiert und optimiert die Ein- und Ausgänge von Waren und Personen. KI-gestützte Systeme erfassen und verarbeiten Daten in Echtzeit. Dies erhöht die Effizienz und Sicherheit der Pfortenprozesse. Digitale Abwicklungen reduzieren manuelle Tätigkeiten und Wartezeiten.

43. Labelerkennung, Wareneingang automatisieren

Automatisierte Labelerkennungssysteme erfassen und verarbeiten Wareneingänge effizient. KI-Algorithmen analysieren und interpretieren Etiketteninformationen. Dies reduziert manuelle Aufwände und erhöht die Genauigkeit der Wareneingangskontrolle. Automatisierte Systeme verbessern die Effizienz und Transparenz der Prozesse.

44. Automatische Einlagerung in der Hoflogistik

KI-gestützte Systeme optimieren die Einlagerung von Waren in der Hoflogistik. Intelligente Algorithmen analysieren Lagerbestände und Platzverfügbarkeiten. Dies erhöht die Effizienz und Genauigkeit der Einlagerungsprozesse. Automatisierte Einlagerungen reduzieren manuelle Tätigkeiten und Fehler.

Kommissionierung und Montage

45. Dynamische Lagerplatzzuweisung: Strategie zur auslagerungsoptimierten Einlagerung

Eine dynamische Lagerplatzzuweisung optimiert die Einlagerung von Waren basierend auf zukünftigen Auslagerungsbedarfen. KI-Algorithmen analysieren und prognostizieren Lagerbewegungen. Dies erhöht die Effizienz und Flexibilität der Lagerprozesse. Dynamische Strategien reduzieren Umräumaufwände und Engpässe.

46. Wahl der optimalen Bereitstellstrategie in der Produktionsversorgung

KI-gestützte Systeme wählen die optimale Strategie für die Bereitstellung von Materialien in der Produktion. Intelligente Algorithmen analysieren Bedarfe und Verfügbarkeiten. Dies erhöht die Effizienz und Genauigkeit der Produktionsversorgung. Optimale Strategien reduzieren Lagerbestände und Kosten.

47. e-Kanban: Digitalisierung der Bestellung von Kanban-Teile für eine termingerechte Nachschubstrategie

e-Kanban-Systeme digitalisieren und automatisieren die Bestellung von Kanban-Teilen. KI-gestützte Systeme analysieren Bedarfe und synchronisieren Bestellungen. Dies erhöht die Effizienz und Zuverlässigkeit der Nachschubprozesse. Digitale Bestellungen reduzieren manuelle Tätigkeiten und Fehler.

48. e-Kanban: Ereignisgesteuerte Synchronisation der internen Kanban-Bedarfskette zu den externen Lieferantenbedarfen

Ereignisgesteuerte e-Kanban-Systeme synchronisieren interne und externe Bestellprozesse. KI-Algorithmen analysieren und koordinieren Bedarfe in Echtzeit. Dies erhöht die Effizienz und Flexibilität der Lieferkette. Synchronisierte Systeme reduzieren Bestandskosten und Engpässe.

49. Optimierung Ressourcenplanung in Kommissionier-Bereichen zwischen Personalkapazitäten und Bedarfen

KI-gestützte Systeme analysieren historische Daten und aktuelle Bedarfe, um die Ressourcenplanung in Kommissionier-Bereichen zu optimieren. Dies ermöglicht eine präzise Abstimmung zwischen verfügbaren Personalkapazitäten und den tatsächlichen Arbeitsanforderungen. Intelligente Algorithmen helfen, Engpässe zu vermeiden und die Effizienz zu steigern. Dies

führt zu einer besseren Nutzung der Ressourcen und einer Reduzierung von Über- und Unterbesetzungen.

50. Optimierung des internen und externen Behälterkreislaufs

Durch die Optimierung des Behälterkreislaufs werden sowohl interne als auch externe Logistikprozesse effizienter gestaltet. KI-gestützte Systeme analysieren Bewegungsdaten und identifizieren optimale Routen und Lagerplätze für Behälter. Dies reduziert Transportzeiten und Kosten sowie den Bedarf an Lagerflächen. Eine verbesserte Behälterlogistik führt zu einer höheren Effizienz und Flexibilität in der Produktion und Logistik.

51. Datengetriebenes Ergonomie-Assessment in der Montage

Ein datengetriebenes Ergonomie-Assessment nutzt Sensoren und Datenanalysen, um ergonomische Risiken in der Montage zu identifizieren und zu bewerten. KI-gestützte Systeme analysieren Bewegungs- und Belastungsdaten der Mitarbeitenden. Dies hilft, potenzielle Gesundheitsrisiken frühzeitig zu erkennen und gezielte Verbesserungsmaßnahmen zu ergreifen. Ein verbessertes Ergonomie-Management erhöht das Wohlbefinden der Mitarbeitenden und die Effizienz der Arbeitsprozesse.

ÜBER DAS FRAUNHOFER IEM

Wie sieht das Engineering der Zukunft aus? Zu dieser Frage entwickelt das Fraunhofer IEM in Paderborn überzeugende Lösungen – von der Geschäftsidee über die Umsetzung bis zum Markterfolg. Im Fokus stehen intelligente Produkte, Produktionssysteme, Dienstleistungen und Softwareanwendungen. Die Wissenschaftler:innen arbeiten interdisziplinär an neuen Methoden, Werkzeugen sowie Prozessen und setzen innovative Technologien ein, um die Wettbewerbsfähigkeit von Kunden und Partnern langfristig zu sichern.

www.iem.fraunhofer.de

ÜBER DIE AUTOREN



Stefan Hartmann

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer Institut für Entwurfstechnik Mechatronik IEM in Paderborn. Der Fokus seiner Tätigkeit liegt im Bereich digitale Transformation, Prozessmanagement sowie in der Etablierung und Implementierung von künstlicher Intelligenz im Produktionsumfeld. Ein wesentlicher Aspekt seiner Arbeit ist dabei Leitung des Leuchtturmprojektes Datenfabrik.NRW.



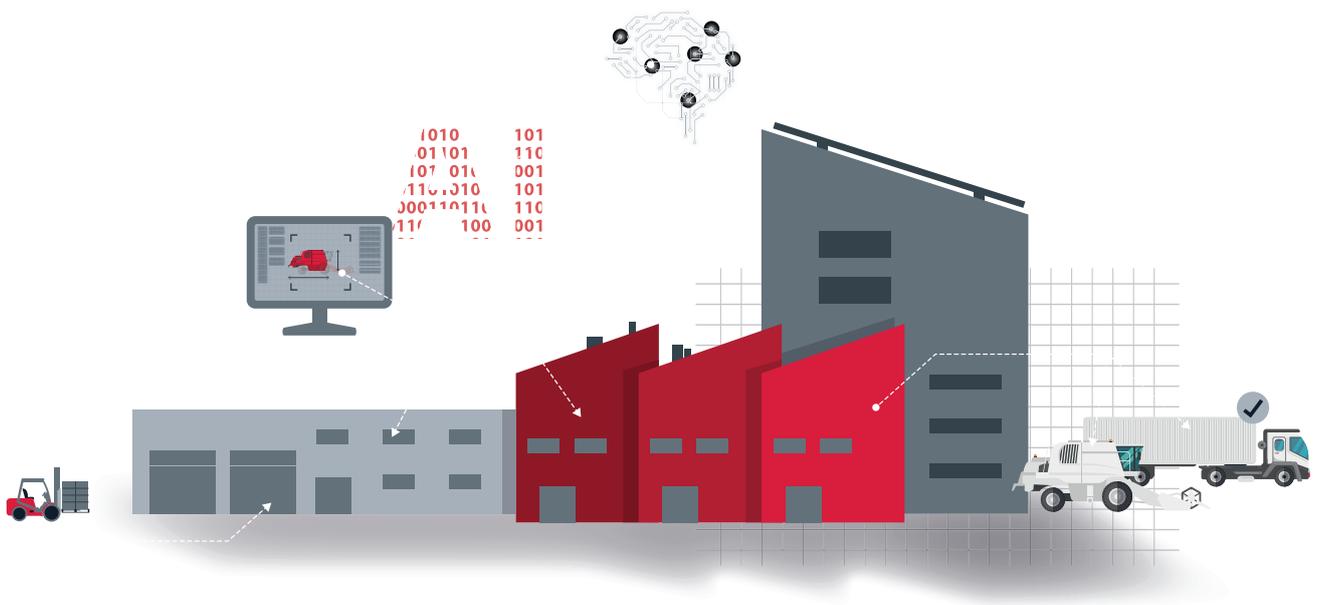
Jonathan Brock

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Enterprise Architecture Engineering am Fraunhofer IEM. Sein Forschungsschwerpunkt ist das Industrial Data Analytics, insb. hinsichtlich der Operational Excellence im Fabrikbetrieb. Er studierte an der Fachhochschule Bielefeld und der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg Wirtschaftsingenieurwesen.



Jonas Lick

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IEM in Paderborn. Als zertifizierter Unternehmensarchitekt bringt er umfangreiche Kenntnisse in der digitalen Transformation von Produktionssystemen mit. Seine Schwerpunkte liegen auf der Digitalisierung in der Produktionsentwicklung, der Simulation von Materialflüssen, dem Einsatz von Enterprise Architecture Management zur Strategie- und Prozessentwicklung und der Kombination von Automatisierungstechnik und klassischen IT-Systemen im Kontext von Digitalen Fabrikzwillingen.



www.datenfabrik-nrw.de

Projektpartner

