

Wettbewerbsvorteile durch KI-Anwendungen in der Instandhaltung

BVMW; 2025-03-05

Dr. Andreas Dankl

1. Firmenhintergrund und Wissensherkunft
2. Ausgangssituation zu Künstlicher Intelligenz
3. Gliederung & Funktionsprinzipien von KI-Anwendungen – mit Fokus „Instandhaltung“
4. Nutzen & Vorgehenssystematik für den erfolgreichen Einsatz von KI-Anwendungen
5. Zusammenfassung & Empfehlungen

Firmenhintergrund & Wissensherkunft der Unternehmensgruppe dpMCP

Firmenhintergrund & Herkunft der Wissensbestände



Typische Kunden von dpMCP

(ausgewählte Beispiele von A-Z)



dankl+partner consulting gmbh
MCP Deutschland GmbH

- ABB
- Agrana
- Airbus
- Akcros
- Altesse
- Andritz
- ASFINAG
- BASF
- Baumit
- Bayer Industry Service
- Bayern Chemicals
- Berglandmilch
- Bilfinger
- BMW
- Boehringer Ingelheim
- BRP Rotax
- Bosch
- Brau Union
- Cabot
- Continental
- CSL Behring
- Currenta
- Cytiva
- Delfourtgroup / TANN
- Deutscher Milchkontor
- DIC Performance Resins
- Dräxlmaier
- Dunapack / Mosburger
- Ennskraftwerke
- Eternit Hatschek
- Evonik
- General Electric
- Gillette
- Glock
- Grace Silica
- Greiner packaging
- Gummiwerk Kraiburg
- Heinzl Group
- Henkel
- Hermes Pharma
- Hirschmann Automotive
- Hoerbiger Ventilwerke
- HKM
- HS Timber
- Huntsman
- InfraServ
- Infineon Technologies
- INNIO
- Internorm
- Johnson&Johnson
- Kellogg
- Leube Zement
- Lenzing Fibres
- Linz Strom
- MACO
- Magistrat Salzburg
- Magistrat Wien
- Magna
- MAN
- Mannesmann Dematic
- Mayr-Melnhof
- Med-EL
- MHD-Hüttenwerke
- Miba
- Miele
- Mondi Paper
- M-real
- Neenah Gessner
- Nemak
- Neuman Aluminium
- NKT Cables
- NÖM
- Norske Skog
- Novartis / Sandoz
- ÖBB
- OMYA
- OMV
- Pinzgau Milch
- Reckitt-Benckiser
- RHI Magnesita
- Rockwood-Lithium
- Salinen Austria
- Salzburg AG
- Salzburger Landeskliniken
- Salzgitter Flachstahl
- Semperit
- SGL Carbon
- Siemens
- Smurfit Interwell / Smurfit Kappa
- Spitz
- Stiegl Privatbrauerei
- Stoba
- Storck
- Süd-Chemie
- Südpack
- Swarovski
- Takeda (Baxter / Nycomed)
- TBA-Uniklinik Tübingen
- ThyssenKrupp Steel
- Treibacher Schleifmittel
- TRW Occupant Restraint Systems
- Unilever
- UPM Kymmene
- VA Stahl
- Vattenfall
- Valmet
- Varta Autobatterien
- VERBUND
- Vestolit
- VM Holz
- Voith
- Webasto
- Wewalka
- Wien Energie
- Wiener Linien
- Wietersdorfer & Peggauer
- Wolfram
- Wopfinger Baustoffe
- ZKW
- Zott

Ausgangssituation zu Künstlicher Intelligenz

Begriffsverständnis „Künstliche Intelligenz“

Verständnis zum Begriff „Künstliche Intelligenz“ (Artificial Intelligence):

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens und dem maschinellen Lernen befasst. (WIKIPEDIA)

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein Teilgebiet der Informatik. Sie imitiert menschliche kognitive Fähigkeiten, indem sie Informationen aus Eingabedaten erkennt und sortiert. Diese Intelligenz kann auf programmierten Abläufen basieren oder durch maschinelles Lernen erzeugt werden. (Fraunhofer-Institut für Kognitive Systeme)

Hinweise:

- Begriff „Künstliche Intelligenz“ ist schwierig zu definieren, da es an einer genauen Definition von „Intelligenz“ mangelt
- Definitions-Versuch für „Intelligenz“: *Befähigung eines Wesens, angemessen und vorausschauend in seiner Umgebung zu agieren*
- Teslas Theorem: *„Intelligenz ist das, was Maschinen noch nicht gemacht haben“*
- Zemanek (Computerpionier): *„Ein System ist entweder künstlich oder intelligent – aber nicht beides zugleich;
Künstliche intelligente Systeme sind ein hervorragendes Mittel, menschliche Intelligenz zu unterstützen“*

(Unsere) Arbeitsdefinition für „Künstliche Intelligenz“:

Mittel (Anwendungen) zur Unterstützung von Daten-basierenden Entscheidungen & Handlungen

Ausgangssituation & Einsatzkriterien für KI-Anwendungen im Technik-Bereich*

Ausgangssituation zu KI-Anwendungen:

- Nutzung von Künstlicher Intelligenz wird aktuell sehr propagiert
- Nutzung von KI-Anwendungen in vielen Wirtschaftsbereichen bereits sehr etabliert; Nutzung von KI-Anwendungen im Technik-Bereich ist aktuell noch sehr eingeschränkt
- KI-Unterstützung erfolgt immer in Kombination mit
 - Betriebsmitteln / maschinellen Einrichtungen (z.B. Anlagen, Mobilgeräte, Prüfmittel, CM-Techniken, Roboter / Cobots)
 - Software-Systeme (z.B. ERP, MES, CMMS/EAM, PLT/PLS/MDE) & Software-Tools (Datenintegration, Datenanalytik ...)

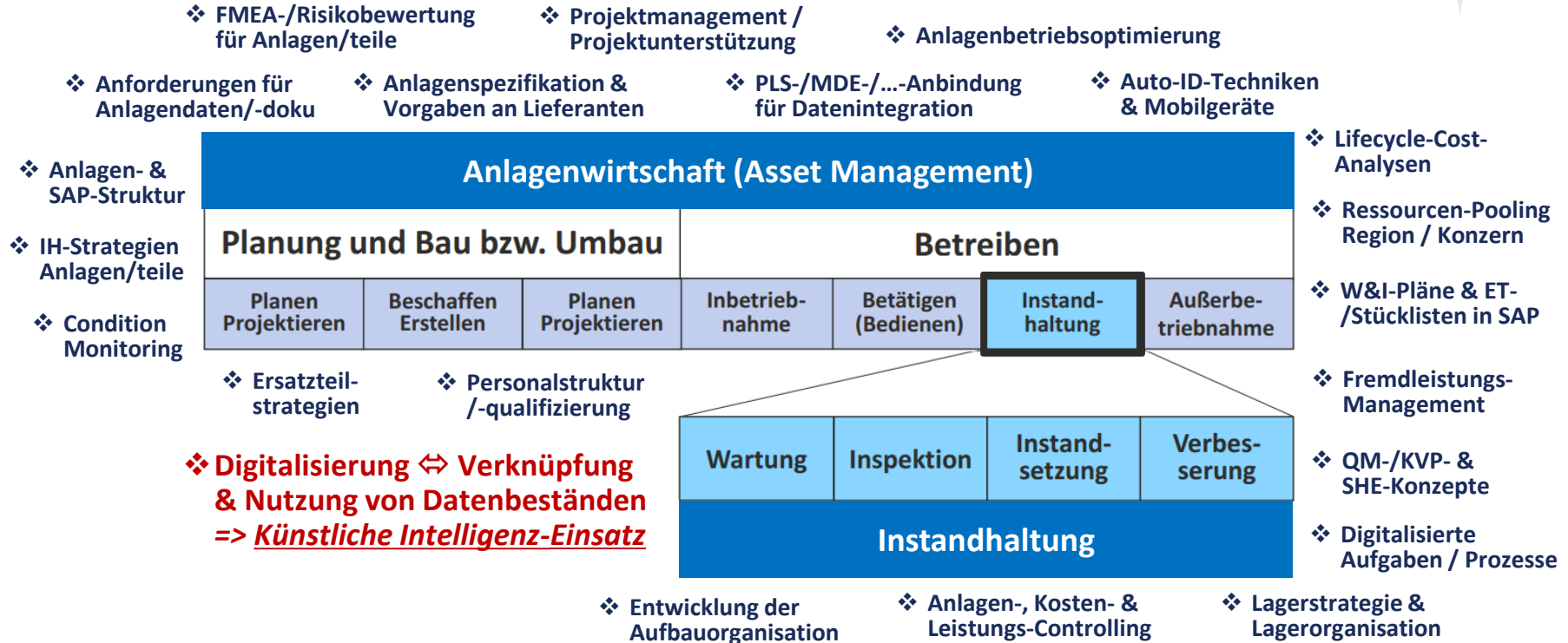
Einsatzkriterien für KI-Anwendungen:

- Praxistauglichkeit mit nachgewiesenen Einsatzreferenzen (abgeschlossene Entwicklungs- & Pilotphase)
- Nachvollziehbare / darstellbare Wirtschaftlichkeit (in EURO)
- Offensichtlich erkennbare / vermittelbare Verbesserung des Arbeitsumfeldes
- Verwertbarer Technologie-Anspruch ↔ gesteigerte Attraktivität des Arbeitsplatzes / Unternehmens

Gliederung & Funktionsprinzipien von KI-Anwendungen – mit Fokus „Technik-Bereich“

Aufgaben einer Technik-Organisation

(Technik = Instandhaltung, (Technical) Engineering, Asset Management)



Einsatzbereiche der KI-Anwendungen in Technik-Organisationen

Gliederung der Einsatzbereiche von Anwendungen der Künstlichen Intelligenz*:

A) KI-unterstützte digitale Arbeitsmittel für spezielle Technik-Aufgaben (mittels IT-Tools & Mobilgeräten)

- A1) Sprachapplikationen (z.B. Alternativbegriffen für Identifikation von Ersatzteilen/Materialien, Meldungen/Rückmeldungen)
- A2) Augmented Reality / Datenbrillen (z.B. Unterstützung durch Anleitungen/Objektinformationen, interaktive Schulungen)
- A3) Chatbots (z.B. Textaufbereitung, Ideeninspiration, Lösung von Programmierproblemen)

B) KI-unterstütztes Optimieren / Automatisieren von dispositiven Technik-Aufgaben (mittels IT-Tools)

- B1) Datenanalysen & Prognose-/Simulationsmodelle (z.B. Predictive Maintenance, Alarm-/Fehlerüberwachung)
- B2) Überarbeitung von Dokumenten (z.B. Anpassung von Inhalten/Intervallen in W&I-Arbeitsplänen)
- B3) Planungsvorgänge & Ressourcenoptimierung (z.B. für Arbeitsvorbereitung, Projektmanagement, Personal-Einsatzsteuerung)

C) KI-unterstütztes Optimieren / Automatisieren von operativen Technik-Aufgaben (mittels IT-Tools & Robotik ...)

- C1) Inspektionen & Zustandserfassung bei Anlagen-/Ersatzteilen (z.B. Roboter/Drohnen mit Optik-/Akustik-/Wärme-Sensorik)
- C2) Qualitätsprüfung / QS-Maßnahmen (z.B. Fehlerbilderkennung, Formabweichungen)

D) KI-unterstützte Transport- & Teilehandling-Systeme (mittels IT-Tools & Robotik ...)

- D1) Intralogistik-Systeme für Transport von Material (z.B. Transport von Anlagen-/Ersatzteilen in Werkstätten & von/zu Lagerplätzen)
- D2) Systeme für Handling & Bearbeitung von Material (z.B. Heben/manipulieren von schweren Bauteilen bei Bearbeitungsmaschinen)

Einsatzbereich A1: KI-gestützte Sprachbefehle & Sprachanweisungen

Themenbereich:

KI-gestützte Sprachbefehle & Sprachanweisungen in der Instandhaltung



Ausgangssituation - Ziel:

- Ausgangssituation: Traditionelle Instandhaltungsprozesse erfordern manuelle Eingaben und können zeitaufwendig sein.
- Ziel: Steigerung der Effizienz und Qualität der Instandhaltungsarbeiten durch den Einsatz von Sprachsteuerungstechnologien.

Besonderheiten / Beschreibungen:

- Effizienzsteigerung durch handfreie Bedienung und schnelle sowie präzise Umwandlung von gesprochener Sprache in Text
- Die Sprachapplikation ermöglicht es den Mitarbeitern, Anweisungen zu geben, Informationen abzurufen und Wartungsprozesse zu verwalten, ohne manuelle Eingaben durchführen zu müssen. Dies führt zu einer Reduzierung der Fehlerquote und erhöht die Qualität der Dokumentation.

Ergänzende Informationen / Abbildungen / Hinweise:

1. Die Sprachgesteuerten Checklisten können nahtlos mit bestehenden Unternehmenssystemen synchronisiert werden und bieten eine benutzerfreundliche Möglichkeit zur Verwaltung von Instandhaltungsaktivitäten.

Anwendungs-Nachweise / Links zu Referenzen:

- Verschiedene Branchen, wie Fertigungsindustri, Energieerzeugung, Anlagenbau
- PDF
- <https://www.rodias.de/eam-excellence/effiziente-instandhaltung-die-rolle-von-ki-und-machine-learning/>

Konkrete Einsatzbereiche (Beispiele):

- Wartungsprozesse in Produktionsanlagen
- Instandhaltung von Maschinen und Anlagen
- Überwachung und Wartung von Versorgungssystemen wie Stromnetzen oder Wasseraufbereitungsanlagen.

Einsatzbereich A2: KI-gestützte Smart-Brillen

Themenbereich: KI-gestützte Smart-Brillen

Rokid

Ausgangssituation - Ziel:

KI-Datenbrillen sind eine Art High-Tech-Brille, die künstliche Intelligenz (KI) mit AR-Funktionen verbindet. Sie verfügen in der Regel über ein in die Brillengläser integriertes Smart-Brillen-Display, das digitale Informationen auf Ihre reale Sicht projiziert. KI-Algorithmen analysieren Daten aus der Umgebung, Benutzerinteraktionen und anderen Quellen, um kontextrelevante Informationen bereitzustellen und verschiedene Aufgaben auszuführen.

Besonderheiten / Beschreibungen:

Benutzeroberfläche und Interaktion:

KI-Datenbrillen bieten mehrere Möglichkeiten zur Interaktion, darunter:

- **Sprachbefehle:** Benutzer können Befehle in natürlicher Sprache sprechen, um die Brille zu steuern, auf Informationen zuzugreifen oder Aktionen auszuführen.
- **Touchpad oder Gestensteuerung:** Einige Modelle verfügen über Touchpads an der Seite der Brille oder ermöglichen eine Gestensteuerung durch Handbewegungen.
- **Blickverfolgung:** Fortgeschrittene Modelle können Augenbewegungen verfolgen und ermöglichen es Benutzern, Optionen auszuwählen oder mit Elementen zu interagieren

Ergänzende Informationen / Abbildungen / Hinweise:

2020

Faltbare AR-Brille – Rokid Glass 2 veröffentlicht. X-Craft – 5G industrielle explosionsgeschützte MR-Brille veröffentlicht.



2023

Die zweite Generation der Consumer-AR-Brille – Rokid Max veröffentlicht. Ein tragbares Android TV™-Gerät für Augmented Reality (AR)-Brillen – Rokid Station veröffentlicht.



Nachweise:

- <https://global.rokid.com/de>
- <https://global.rokid.com/de/pages/about-rokid>

Kontakt:

Kundendienst: global-support@rokid.com
Marketing: global_marketing@rokid.com
Vertrieb: global_sales@rokid.com
Mo - Fr, 8:30 - 22:30 Uhr (GMT+8)

Einsatzbereich B1: KI-gestützte Anlagenausfall-Prognosen / Predictive Maintenance

Themenbereich: Predictive Maintenance

argvis;

Ausgangssituation - Ziel:

Was versteht man unter KI oder viel mehr industrieller KI?

Künstliche Intelligenz ist immer noch ein Hype Begriff, der inflationär verwendet wird. Was soll eigentlich „künstlich“ bzw. „Intelligent“ bedeuten? Vereinfacht gesagt, geht es darum in großen Datenmengen Muster und Zusammenhänge zu erkennen, um bspw. bestimmte Ereignisse frühzeitig zu prognostizieren. KI in der Instandhaltung hilft, normales und anormales Anlagenverhalten zu unterscheiden oder Maschinen bei gleichen Bedingungen effizienter betreiben zu können.

Besonderheiten / Beschreibungen:

Was kann industrielle KI in der Instandhaltung und Produktion?

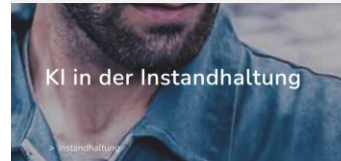
Um nun die „KI“ auf die Domäne der Instandhaltung und Produktion zu beziehen, betrachten wir die häufigsten Herausforderungen, denn nur wo ein Business Case identifiziert werden kann, ist der Einsatz von KI erfolgversprechend.

Typische Herausforderungen in der Instandhaltung und Produktion: Ungeplante Stillstände, Qualitätsmängel von Erzeugnissen und hoher Ausschuss, Hohe Energiekosten und CO2 Ausstoß, Fachkräftemangel und erfahrene Mitarbeiter gehen in Rente, Hohe manuelle Überwachung- und Steuerungsaufwände
Bereits bei den Herausforderungen ist erkennbar, dass Predictive Maintenance nur eines von vielen Spielfeldern ist, wo Mustererkennungsalgorithmen einen Mehrwert bieten.

Ergänzende Informationen / Abbildungen / Hinweise:

Instandhaltung

- Augmented Reality (AR)
- Digitale Instandhaltung
- Ersatzteilmanagement
- Fördermittel für die Instandhaltung
- Industriereinigung
- Instandhaltungsberatung
- InstandhaltungsSoftware
- KI in der Instandhaltung
- Obsoleszenz Management
- OEE – Overall Equipment Effectiveness
- RFID in der Instandhaltung
- TPM – Total Productive Maintenance



Nachweise:

- <https://www.argvis.com › instandhaltung › ki-in-der-i...>
- <https://www.agile-im.de/smart-machines-2/>

Kontakt:

Frank Ostwald
Head of Sales/Marketing

fostwald@argvis.com
☎ +49 173-4731281



Einsatzbereich B2: KI-unterstützte Anpassung von Dokumenten / W&I-Arbeitsplänen

Themenbereich:

KI-unterstützte Überarbeitung von Dokumenten / Wartungs-/ Inspektionsarbeitspläne



Ausgangssituation - Ziel:

- Ausgangssituation: Traditionelle Dokumentenverwaltung erfordert manuelle Eingriffe und kann zeitaufwendig sein. Eine regelmäßige Anpassung von Arbeitsplänen basierend auf Leistungshistorien und Anlagenzuständen ist notwendig.
- Ziel: Verbesserung der Instandhaltungsplanung und -durchführung durch die Aktualisierung von Wartungs- und Inspektionsdokumenten in Echtzeit.

Besonderheiten / Beschreibungen:

- Die Überarbeitung von Dokumenten ermöglicht es, Arbeitspläne an aktuelle Anlagenzustände anzupassen und die Intervalle für Wartungs- und Inspektionsaktivitäten zu optimieren.
- KI-basierte Auswertungen der Betriebsdaten und automatisierte Erstellung von Wartungsaufträgen

Ergänzende Informationen / Abbildungen / Hinweise:

1. Die digitale Dokumentenverwaltung erleichtert die Aktualisierung und Synchronisierung von Arbeitsplänen mit anderen Systemen und bietet eine transparente und nachverfolgbare Dokumentation.
2. Digitalisierung der Instandhaltung durch die Überarbeitung von Dokumenten, einschließlich Anpassung von Inhalten und Intervallen von Wartungs- und Inspektionsarbeitsplänen

Anwendungs-Nachweise / Links zu Referenzen:

- Verschiedene Branchen, wie Fertigungsindustrie, Energieerzeugung, Anlagenbau
- PDF
- <https://www.rodias.de/eam-excellence/effiziente-instandhaltung-die-rolle-von-ki-und-machine-learning/>

Konkrete Einsatzbereiche (Beispiele):

- Anpassung von Wartungsarbeitsplänen basierend auf Leistungshistorien
- Überarbeitung von Inspektionsintervallen unter Berücksichtigung von Anlagenzuständen
- Aktualisierung von Sicherheitsdokumentationen gemäß gesetzlichen Vorschriften.

Einsatzbereich B3: Einsatzplanung & Kompetenz-/Ressourcen-Management mit KI-Assistent

Themenbereich:

KI-unterstützte Einsatzplanung & Kompetenzmanagement

Augmentir

Ausgangssituation - Ziel:

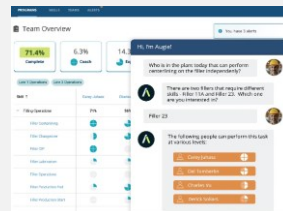
Verbesserung der betrieblichen Effizienz durch die Integration von Betriebsdaten, Schulungs- und Workforce-Management-Daten sowie Informationen aus Unternehmenssystemen. Ziel ist es, die Problemlösung zu beschleunigen, proaktive Erkenntnisse zu generieren und die Entscheidungsfindung zu verbessern.

Besonderheiten / Beschreibungen:

Augie nutzt vertikal geschulte Large Language Models (LLMs) und generative KI, um Fabrikmanagern, Bedienern und Ingenieuren zu helfen, die Effizienz zu steigern, Probleme schneller zu lösen und Ausfallzeiten zu minimieren. Er liefert multimodale, umsetzbare Informationen in Form von Arbeitsabläufen, Schulungsvideos, technischen Dokumenten und mehr. Augie schließt Kompetenz- und Erfahrungslücken durch personalisierte Unterstützung und wandelt Stammeswissen in digitale Unternehmenswerte um.

Ergänzende Informationen / Abbildungen / Hinweise:

Augie ermöglicht die Bewertung der Effektivität der Standardarbeit, die Identifizierung von Verbesserungsmöglichkeiten und die Prognose potenzieller betrieblicher Probleme. Er ordnet geplante Arbeit den Fähigkeiten und Leistungsniveaus der Belegschaft zu, um Engpässe zu reduzieren und Ausfallzeiten zu minimieren.



Anwendungs-Nachweise / Links zu Referenzen:

- Webinar zur Nutzung generativer KI in der Industrie, Aufzeichnung verfügbar auf Anfrage.
- <https://www.augmentir.com/de/webinars/generative-ai-6-ways-manufacturers-can-use-genai-today>

Konkrete Einsatzbereiche (Beispiele):

- Fehlerbehebung und Problemlösung in der Fertigung.
- Bewertung und Optimierung der Standardarbeit.
- Verwaltung von Betriebsrisiken und Kompetenzen.
- Prognose potenzieller betriebl. Probleme.

Einsatzbereich C1: KI- & Roboter-unterstützte Inspektionen

Themenbereich:

Roboter-unterstützte Inspektion



Ausgangssituation - Ziel:

Mobile, autonome Roboter führen Inspektionsaufgaben in anspruchsvollen Umgebungen durch und erfassen relevante Daten. Sie nutzen außerdem die Leistungsfähigkeit von Künstlicher Intelligenz und Maschinellem Lernen, um die gewonnenen Daten zu analysieren und in geschäftskritische Informationen umzuwandeln.

Die gesammelten Daten können z.B. helfen, frühzeitig Anomalien wie zu hohe Temperatur, Leckagen oder Verschmutzungen zu erkennen oder Durchflussmengen und Druckwerte auszulesen, ohne dass ein Mitarbeiter vor Ort sein muss. Auch dient der Einsatz von Robotern dazu, den Einsatz von Personal in gesundheitsgefährdenden Arbeitsbereichen zu ersetzen.

Besonderheiten / Beschreibungen:

Ansatz von Energy Robotics:

Bereitstellung einer Softwareplattform, die ein Hardware-unabhängiges Robotersteuerungssystem, cloudbasiertes Flottenmanagement und KI-getriebene Datenanalyse für industrielle Inspektionsaufgaben zusammenführt. Durch Software-as-a-Service-Modell oder Robot-as-a-Service-Modell werden den Kunden spezifisch angepasste Robotik-Lösungen (inkl. Sensorik) angeboten.

Ergänzende Informationen / Abbildungen / Hinweise:



Nachweise:

- https://www.industr.com/de/kommentar-wie-roboter-die-industrielle-inspektion-revolutionieren-2621154?utm_source=clipping&utm_campaign=2616287

Einsatzbereiche in WL-F5 (Beispiele):

- (Teil)Automatisierte Inspektionen für Messung von Geometrien, Oberflächenbeschaffenheit, Qualitätskontrollen ...
- Integration von (teil)automatisierten Inspektionen in Revisionsprogramme
- Kombination mit KI für Datenanalysen & Ableitung von Optimierungsansätzen

Einsatzbereich C2: KI-unterstützte Videoanalysen für Inspektions- & Qualitätsprozesse

Themenbereich:

KI-basierte Videoanalytik für Inspektions- & Qualitätsprozesse



Ausgangssituation - Ziel:

- Ausgangssituation: Manuelle Inspektionsprozesse sind zeitaufwändig, fehleranfällig und kostenintensiv. Die Qualitätssicherung ist für die Herstellung sicherer und effektiver Produkte von entscheidender Bedeutung.
- Ziel: Durch den Einsatz von AI-basierter Videoanalytik soll die Qualitätssicherung optimiert, die Produktionsdurchläufe verbessert und die Defektrate reduziert werden. Ziel ist es, eine effiziente und präzise Qualitätskontrolle in Echtzeit zu ermöglichen.

Besonderheiten / Beschreibungen:

- Verwendung von AI-optimierten Plattformen zur Verbesserung und Automatisierung von Qualitätskontroll- und Managementprozessen
- Einsatz von AI-Technologien wie intelligente Videoanalytik (IVA) und Computer Vision zur Analyse von Video- und Bilddaten
- Integration von AI-Systemen in bestehende Fertigungsumgebungen und Produktionslinien
- Erzeugung von Echtzeit-Einblicken in die Produktqualität und Identifizierung von Abweichungen und Anomalien
- KI-Plattform für die Qualitätssicherung von HPE und NVIDIA
- Automatisierung von Prüfprozessen für eine Vielzahl von Produkten
- End-to-End-Lösung zur Verbesserung der Produktqualität und Steigerung des Umsatzes
- Einsatz von maschinellem Sehen und KI zur Überwachung von Produktionslinien und Echtzeit-Qualitätskontrolle

Ergänzende Informationen / Abbildungen / Hinweise:

1. Unternehmen können durch den Einsatz von AI-basierter Videoanalytik Kosten senken, die Produktivität steigern und die Qualitätssicherung optimieren.
2. Die Kombination aus AI und Videoanalytik ermöglicht eine präzise und schnelle Inspektion von Produktkomponenten und -eigenschaften.



Anwendungs-Nachweise/ Links zu Referenzen:

- Relimetrics, Partner von HPE und NVIDIA, bietet Lösungen zur vollständigen Digitalisierung des Qualitätsprüfzyklus in der Fertigung.
- Daimler AG, setzt Lösung auf Basis von HPE ProLiant DL380 Gen10 und NVIDIA T4 GPU ein, um die Produktqualität zu verbessern und die Defektrate zu reduzieren.
- PDF
- <https://www.hpe.com/de/de/solutions/manufacturing.html>

Konkrete Einsatzbereiche (Beispiele):

- Überwachung und Qualitätskontrolle von Produktionslinien
- Automatisierte Prüfung von Produkten auf Fehler und Defekte
- Echtzeit-Analyse von Bildern und Videos zur Früherkennung von Problemen
- Inspektion von Elektronikmontage, Schweißzellen, Lackierzellen.
- Montage von mobilen Robotern
- Inspektion in der Automobilfertigung
- Objekterkennung und -zählung

Einsatzbereich D1: KI-gestützte Transport-Systeme für Teile / Material

Themenbereich:

Autonome Transport- & Handling-Systeme

GESSbot

Ausgangssituation - Ziel:

GESSbot ist ein autonomes Transport- & Handlingsystem: Vom einfachen Regalaufbau (bspw. zum Transport von Standard-Behältern), über Rollenbänder mit automatischer Be-/Entladefunktion und Scherenhubsystemen bis hin zur Integration von kompletten 6-Achsen-Handlingrobotern existieren viele individuell kombinierbare Gestaltungsmöglichkeiten. Ein weiterer Ausbau in Richtung „autonomes Transport- & Handlingsystem“ ist mittels KI-Integration möglich.

Besonderheiten / Beschreibungen:

Autonome Routenplanung:

Vollgepackt mit modernster Sensorik findet der GESSbot GB350 seinen Weg in fast jeder Umgebung. LIDAR-Sensoren der neusten Generation kartografieren die Umgebung, erkennen Hindernisse und räumliche Veränderungen und reagieren auf diese.

Automatisierte Aufgabenzuweisung:

Komplexe Aufgabenabläufe sind schnell erstellt und werden automatisch dem am besten geeigneten Fahrzeug zugewiesen. Dabei werden sowohl Distanz zum Zielort, Akkuladung & (noch) verfügbare Nutzlast, Verkehr auf den Routen und weitere Aspekte berücksichtigt, um eine reibungslose und schnelle Auftragsbearbeitung zu garantieren

Ergänzende Informationen / Abbildungen / Hinweise:



Anwendungs-Nachweise / Referenzen:

- https://gessbot.com/?gclid=EAIaIQobChMI7NiwsM-w_gIVF-J3Ch3bZQLfEAAAYiAAEgKeyvD_BwE

Konkrete Einsatzbereiche (Beispiele):

- Transport von Ersatz-/Reserveteilen & IH-Material von Lager- zu Arbeitsplätzen (und umgekehrt)
- Transport von FZ-Komponenten zw. Werkstätten / Arbeitsbereichen
- Handling-Unterstützung an Werkstatt-Arbeitsplätzen

Einsatzbereich D2: KI-gestütztes Handling & Bearbeitung von Anlagen-/Ersatzteilen

Themenbereich:

Teile-Handling mit kollaborierenden Robotern

BLECH KUKA

Ausgangssituation - Ziel:

Mit Robotern, die Hand in Hand mit Menschen arbeiten, werden Produktions- und Werkstatttätigkeiten flexibler, Zykluszeiten verkürzen sich und Mitarbeiter werden entlastet. Für Roboter, die für das direkte Zusammenwirken mit Menschen innerhalb eines festgelegten Kollaborationsraumes konstruiert sind, finden sich Anwendungsmöglichkeiten in den unterschiedlichsten Funktionsbereichen wie Produktion, Instandhaltung, Verpackung, Logistik, Montage oder Qualitätskontrolle.

Besonderheiten / Beschreibungen:

Breites Aufgabenspektrum der Roboter:

Die Aufgaben, die Roboter übernehmen können, sind vielfältig und reichen von einfachen Pick-and-Place-Anwendungen über Maschinenbeschickung bis hin zum Kommissionieren und Verpacken.

Kollaborierende Roboter können Klebe-/Dichtmittel auftragen, Teile montieren / demontieren, messen, testen, prüfen oder Schraubvorgänge übernehmen. Für die Mitarbeiter ergeben sich dadurch deutliche Verbesserungen: Sie müssen keine monotonen, körperlich belastenden oder gar gefährlichen Arbeiten mehr ausführen, bekommen Unterstützung bei Präzisionsarbeiten und können sich auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren.

Ergänzende Informationen / Abbildungen / Hinweise:



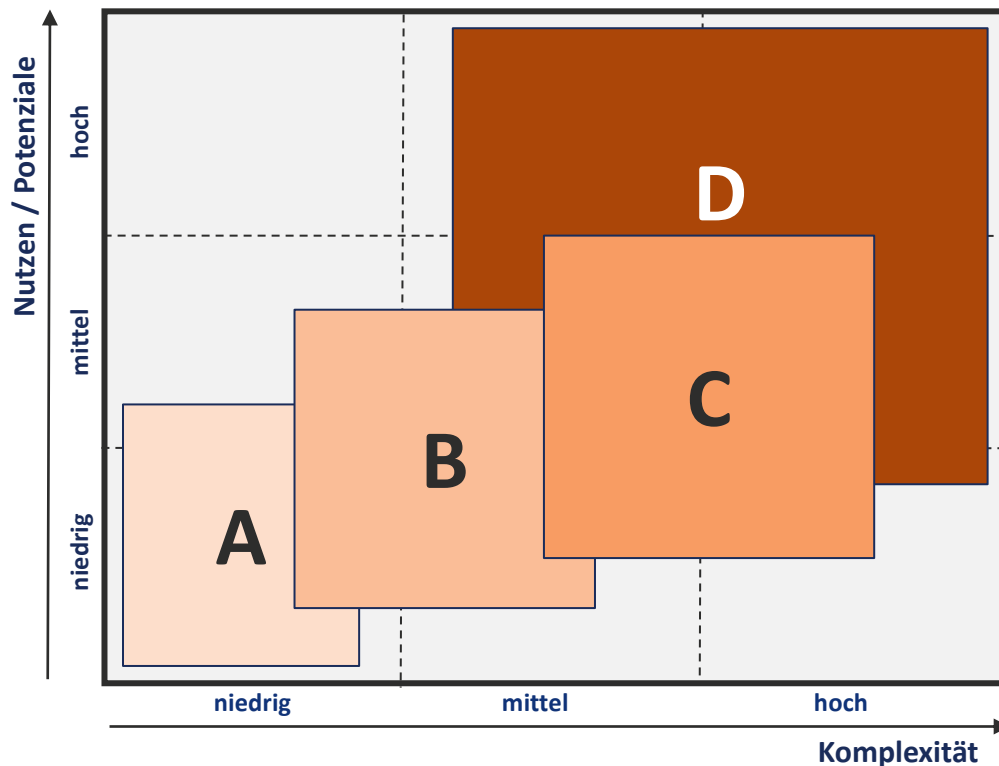
Nachweise:

- <https://www.blechonline.de/mit-kollaborativen-robotern-zu-einer-effizienteren-produktion>
- <https://www.kuka.com/de-at>

Einsatzbereiche in WL-F5 (Beispiele):

- Handling-Unterstützung an Werkstatt-Arbeitsplätzen
- Automatisierte Arbeitsschritte für schwere / „sperrige“ Teile
- Automatisierte „Logistik-Brücken“ zw. Arbeits- & Lagerplätzen

Nutzen/Potenziale & Komplexität von KI-Anwendungen



Nutzen / Potenziale:

- Arbeitserleichterungen für das beteiligte Personal (z.B. Arbeitsanleitungen, Stressreduzierung)
- Gesicherte Ausführungsqualität / Fehlervermeidung
- Effizienzsteigerung bei Tätigkeiten & Prozessen
- Ersatz von Personalressourcen (autonome Leistungen)

Komplexität:

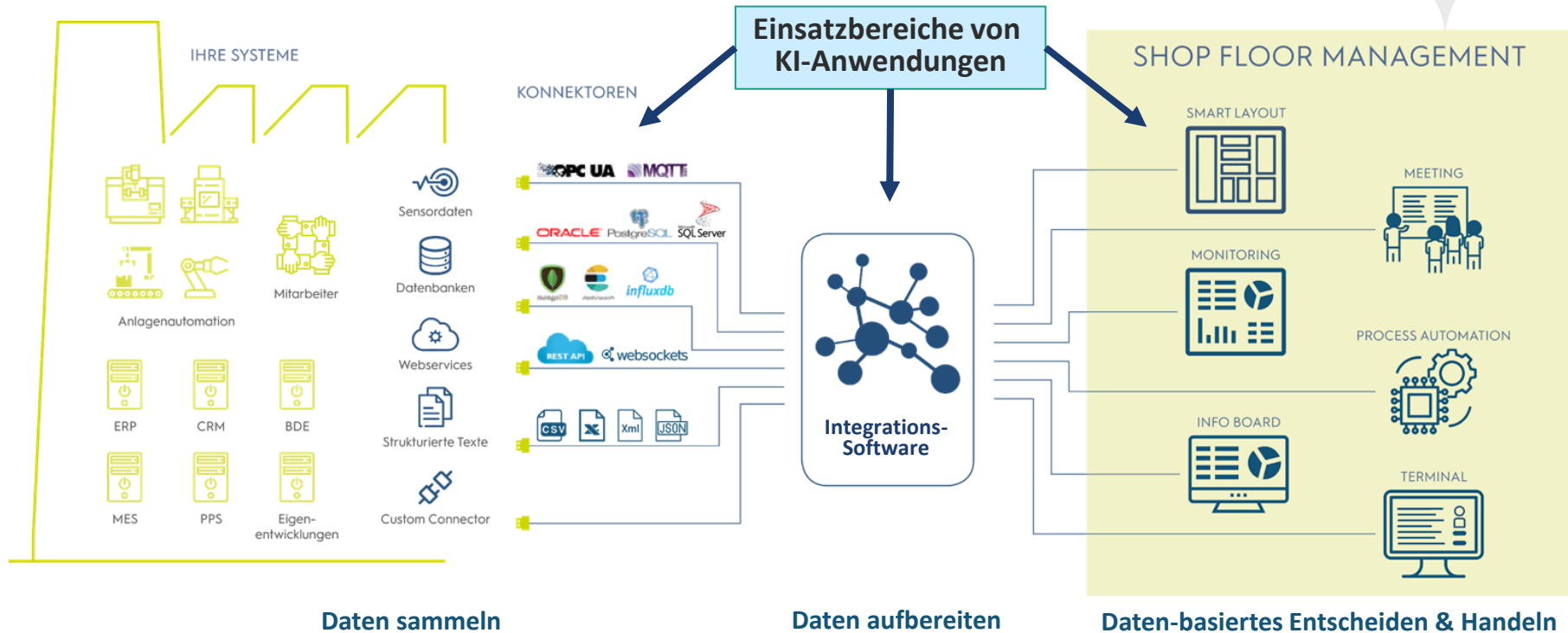
- Investitionsaufwand & Betriebskosten
- Konzeptions-/Implementierungsaufwand
- Erforderliche Voraussetzungen / Infrastruktur
- Implementierungsdauer (von Idee bis Praxiseinsatz)

Anwendungskategorien:

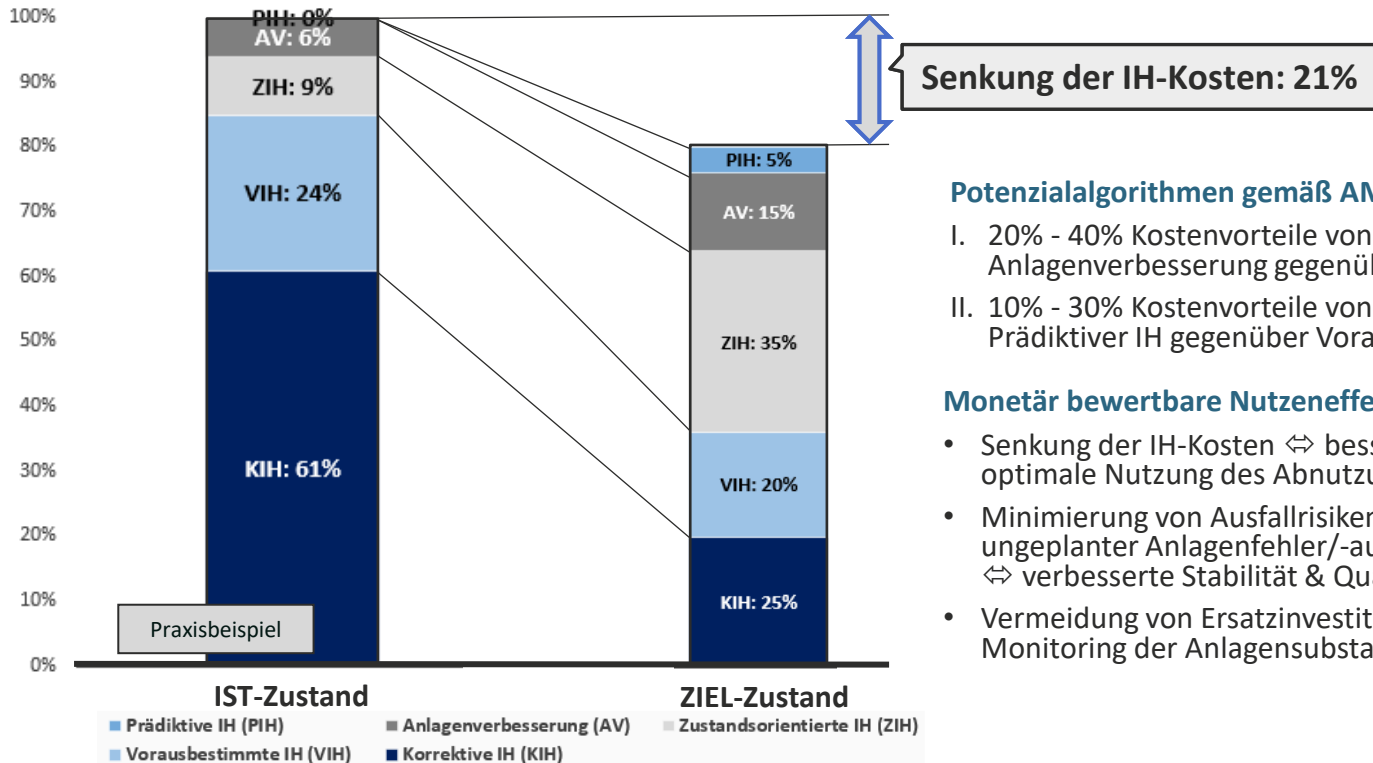
- A) KI-unterstützte digitale Arbeitsmittel für spezielle Technik-Aufgaben
- B) KI-unterstütztes Optimieren / Automatisieren von dispositiven Technik-Aufgaben
- C) KI-unterstütztes Optimieren / Automatisieren von operativen Technik-Aufgaben
- D) KI-unterstützte Systeme für Transport, Handling & Bearbeitung von Anlagen-/Ersatzteilen

Nutzen & Vorgehenssystematik für den erfolgreichen Einsatz von KI-Anwendungen

Funktionsprinzip der Digitalisierung & Einbindung von KI-Anwendungen



Nutzeneffekte von KI-Anwendungen durch optimierten Mix der IH-Strategien



Potenzialalgorithmen gemäß AMIS-Datenbank:

- I. 20% - 40% Kostenvorteile von Vorausbestimmter IH und Anlagenverbesserung gegenüber Korrektiver IH
- II. 10% - 30% Kostenvorteile von Zustandsorientierter IH bzw. Prädiktiver IH gegenüber Vorausbestimmter IH

Monetär bewertbare Nutzeneffekte / Potenziale :

- Senkung der IH-Kosten ⇔ bessere Planbarkeit ⇔ optimale Nutzung des Abnutzungsvorrates
- Minimierung von Ausfallrisiken/-kosten ⇔ Reduzierung ungeplanter Anlagenfehler/-ausfälle ⇔ höhere Verfügbarkeit ⇔ verbesserte Stabilität & Qualität von Produktionsprozess
- Vermeidung von Ersatzinvestitionen ⇔ systematisches Monitoring der Anlagensubstanz

Nutzeneffekte von KI-Anwendungen durch optimierte Aufgaben / Prozesse

Nr.	Zeitanteile der IH-Handwerker	Ist-Situation	Nachher	Optimierungsansätze (Beispiele)
1	Wertschöpfende Hauptzeiten	27%	53%	
1.1	Maßnahmenausführung an Anlagen	22%	44%	
1.1	Maßnahmenausführung in Werkstätte	5%	9%	
2	Wertschöpfende Nebenzeiten	17%	15%	
2.1	Technische Klärung, Termin-Abstimmung	7%	5%	Meldungsqualität, Gatekeeping, Informationsbereitstellung
2.2	Vorbereitung der Arbeit	5%	6%	Übersichtslisten, Dokumente
2.3	Dokumentation / Aufschreibungen	5%	4%	"einfache" SAP-Rückmeldemasken, automatisierte Rückmeldung
3	Verlustbehaftete Nebenzeiten	56%	32%	
3.1	Weg-/Fehlersuchzeiten für Technische Klärung	9%	6%	Bauteilidentifikation, Anlagen-/Leistungshistorie
3.2	Weg-/Abstimmungszeiten für Maßnahmendurchführung	14%	9%	siehe 2. ↑ ergänzend: Wochenplanung, Tagessteuerung, Routenpläne
3.3	Transport von Maschinen oder Geräten	5%	4%	Wochenplanung, Arbeitspläne
3.4	Suche von Material und (Spezial)Werkzeugen	3%	1%	Lagerorganisation, SAP-Materialdaten
3.5	Suche von Dokumentation	4%	1%	Dokumentationsbereitstellung
3.6	Warten auf Bereitstellung der Anlage	5%	3%	Wochenplanung, Tagesdisposition
3.7	Warten auf Erlaubnisschein	4%	1%	Wochenplanung, Tagesdisposition
3.8	Warten auf Meister, Hilfe oder Ansprechperson	4%	1%	Dokumentationsbereitstellung, Teleservice
3.9	Behinderung durch Dritte	4%	3%	IH-Prozesse, Gewerke-Abstimmung, Ersatzteilerstellung
3.10	Nacharbeiten / Aufräumarbeiten	4%	3%	Arbeitspläne, Qualitätschecklisten

„Gewinn“ bei Wertschöpfender Hauptzeit: **26%**

Praxisbeispiel

Empfohlene Vorgehenssystematik für den Einsatz von KI-Anwendungen

1. Zielfestlegung & Prioritätenbestimmung

(Betriebs- & Optimierungsziele, Anlagen-/Aufgaben-/Prozessbereiche, ...)

2. Einschätzung der bestehenden Voraussetzungen den Einsatz von KI-Anwendungen

(u.a. Datenverfügbarkeit & Datenqualität, Beschreibung der Wirkmechanismen => Algorithmen-Bildung, benötigte IT-Tools/-Systeme für Datenintegration/-analyse, erforderliches Knowhow, Organisationsstruktur/-prozesse)

3. Wirtschaftlichkeits- bzw. Machbarkeits-Analyse für den Einsatz der KI-Anwendung

(z.B. Kosten für erforderliche Voraussetzungen & Implementierung der KI-Anwendung, monetäre Nutzeneffekte; resultierende Chancen & Risiken aus dem Einsatz der KI-Anwendung)

STOP-or-GO-Entscheidung bzgl. der KI-Anwendung

4. Schaffung der notwendigen Voraussetzungen (Datenbasis, IT-Struktur, Knowhow, Organisationsanpassungen ...)

5. Auswahl & Implementierung der KI-Anwendung

6. Laufende Optimierung / Erweiterung der KI-Anwendung & Anpassung / Optimierung der Voraussetzungen

Zusammenfassung & Empfehlungen

- 1) Der Einsatz von KI-Anwendungen kein „Allheilmittel“ ...
... aber KI-Anwendungen sind sinnvolle Optimierungsergänzungen in Technik-Organisationen / Betrieben
- 2) KI-Anwendungen sind „Mittel zum Zweck“; auf den erzielbaren Nutzen kommt es an
- 3) Daten, Daten, Daten – Basis für KI-Anwendungen (*Datenverfügbarkeit/-qualität, Verarbeitbarkeit / IT-Systeme/-Tools ...*)
- 4) Einbindung von Domänen-Experten ist unerlässlich (*u.a. Prozesse, Anlagen, Produktion, Instandhaltung, Fachthemen*)
- 5) Systematisches Vorgehen mit nachvollziehbaren Erkenntnissen / Ergebnissen (*Argumentation, Erweiterbarkeit ...*)
- 6) Nutzen ist generierbar (Beispiele):
 - Monetäre Vorteile bei IH-Kosten, Ausfallkosten, Ersatzinvestitionen ...
 - Entschärfung von Fachkräftemangel & Qualifikationsdefiziten
 - Prozesssicherheit / Entscheidungs- & Handlungssicherheit ⇔ Risikominderung/-beherrschung
 - Forcierung von „Daten-basierendem“ Mentalitätswandel

Kontakt

dankl+partner consulting gmbh

Krimpling 2
A-5071 Wals bei Salzburg

MCP Deutschland GmbH

Arnulfstraße 19
D-80335 München

office@mcp-dankl.com
www.mcp-dankl.com