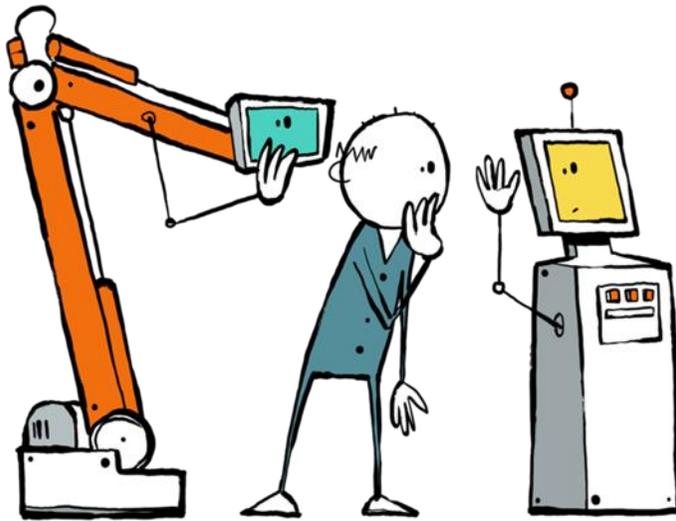




Smart Factory Transformation Approach - der Weg von der Lean Factory zur Smart Factory

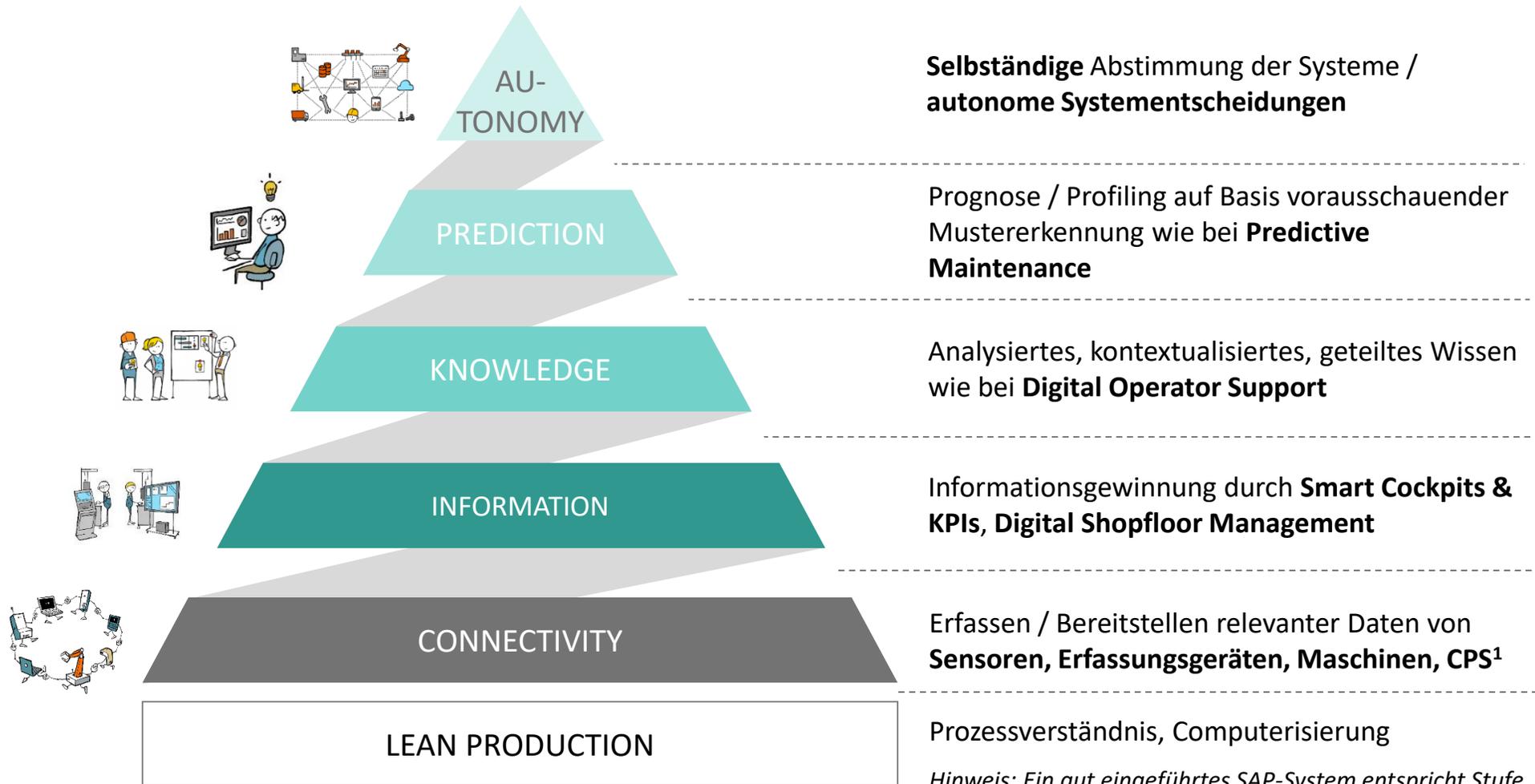


ROI Impuls Von LEAN zu SMART

Erfolgsfaktoren für den Aufbau einer digitalen Fabrik

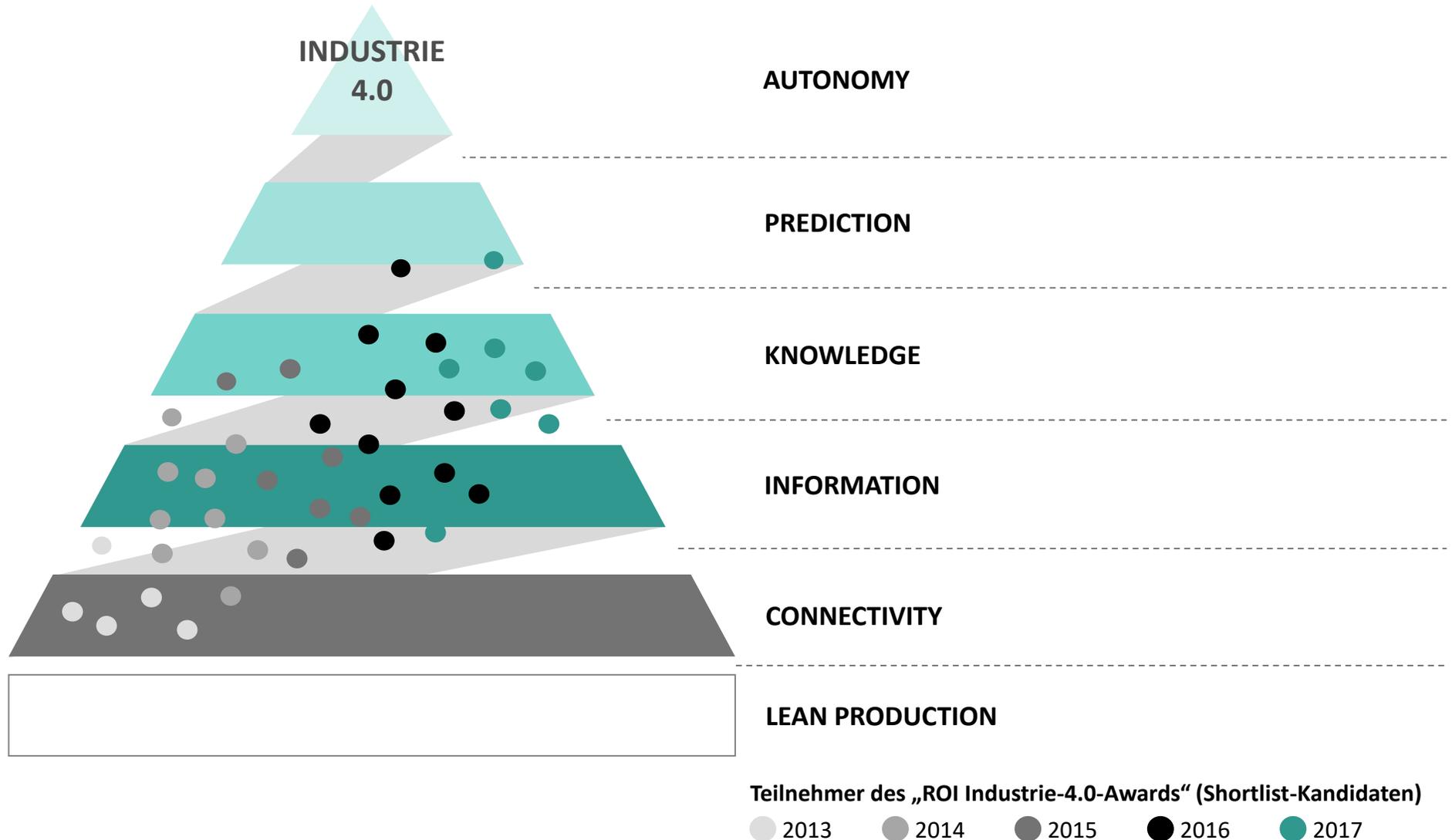
Prof. Dr. Werner Bick
München, 07.06.2018

Die Umsetzungsebenen der smarten Fabrik sind beschrieben ...



1) CPS – Cyber Physical Systems, 2) KPI – Key Performance Indicator

... selbst die Teilnehmer des ROI I4.0 Awards befinden sich im unteren drittel der Pyramide.



Ursache bei den meisten Unternehmen: Industrie 4.0 Initiativen haben im internen Kampf mit „klassischen“ Projekten einen schweren Stand

ERFAHRUNGSWERTE UND VERÄNDERUNGSBEREITSCHAFT FEHLEN

- I4.0-Projekte laufen als U-Boote, kein Gesamtkonzept vorhanden
- Keine treibende Kraft, die I4.0 mit der notwendigen Dringlichkeit vorantreibt
- Keine von der Führung vorgelebte Innovationskultur vorhanden

KEINE BEREITSTELLUNG VON RESSOURCEN

- Business Cases sind a priori nicht immer darstellbar, keine Bereitstellung der finanziellen Mittel
- Mitarbeiter müssen I4.0-Themen neben dem Tagesgeschäft bearbeiten, keine ausreichende Priorisierung

ÜBERSCHAUBARE ANZAHL AN I 4.0 INITIATIVEN



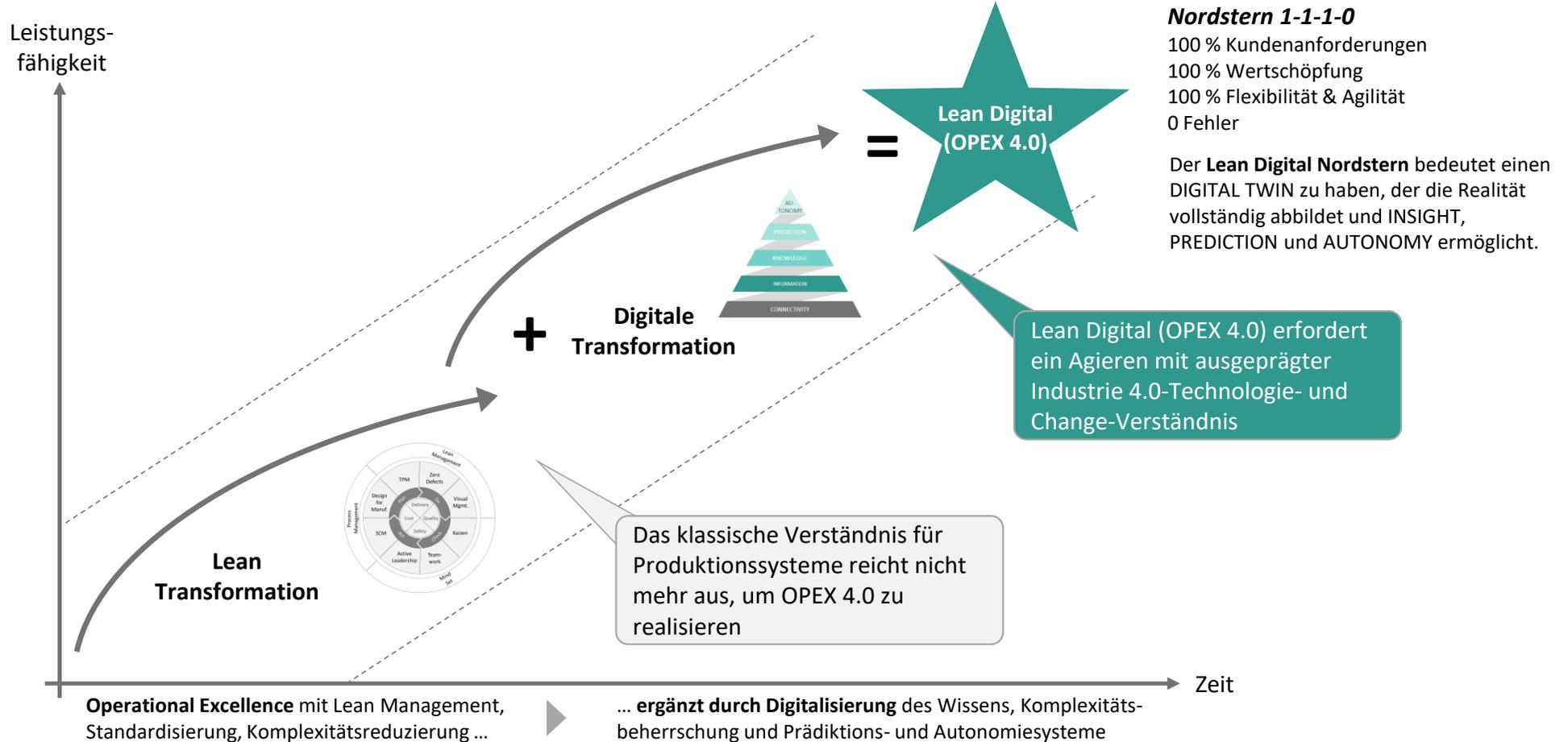
INFRASTRUKTUR WIRD ÜBERBEWERTET

- Verwirrende Technologievelfalt, keine Priorisierung
- Sicherheitsbedenken etwa im Bezug auf IT-Services in der Cloud
- Haus-IT blockiert bei der Umsetzung

- Kein strategischen Partnerschaften für Digitalisierungsthemen
- Unübersichtliches Qualifizierungsangebot am Markt
- Fehlendes Know-how in der eigenen Mannschaft

NÖTIGE MITARBEITERQUALIFIZIERUNG FEHLT

Industrie 4.0 adressiert die Herausforderungen und hebt die Möglichkeit zur Erreichung von „Operational Excellence“ auf ein neues Leistungsniveau



Lean Prinzipien und Industrie 4.0 Ansätze haben eine gemeinsame Motivation: Die Beherrschung der ständig zunehmenden Komplexität, v.a. auch im operativen Umfeld

Herausforderungen, welchen Unternehmen gegenüber stehen:

Zunehmende Konfrontation mit **dynamischen** und **vernetzten Systemen**

Schwankungen im **Volumen** und **Fertigungsmix**

Neue **Technologien**



Schnelle **Reaktion**

Individualisierung
Steigende Ressourcenintensivität durch die **Zunahme an Komplexität**

Volatilität und **Unsicherheit** der Märkte

Veränderte **Marktbedingungen**

Fortschreitende **Integration** der **Volkswirtschaften & Produktionsnetzwerke**

Verkürzte **Lieferzeiten**



Lean-Ansatz

Komplexität reduzieren – einfache Lösungen mit einfachen Mitteln zu erreichen

Komplexe Systeme und Problemstellungen in einfache, operativ besser beherrschbare Einheiten zerlegen

Industrie 4.0-Ansatz

Vollständiges Zulassen der steigenden Komplexität

Reduzierung durch Assistenzsysteme der „wirkenden“, bei dem Menschen „ankommenden“ Komplexität, auf ein beherrschbares Maß

Es bieten sich folgende grundsätzliche Handlungsoptionen zur Umsetzung von Industrie 4.0 an

Abwarten



- Zunächst keine I 4.0 Aktivitäten
- Kurzfristig ressourcenschonend
- Gefahr, mittel- bis langfristig den Anschluss zu verlieren

Top-down



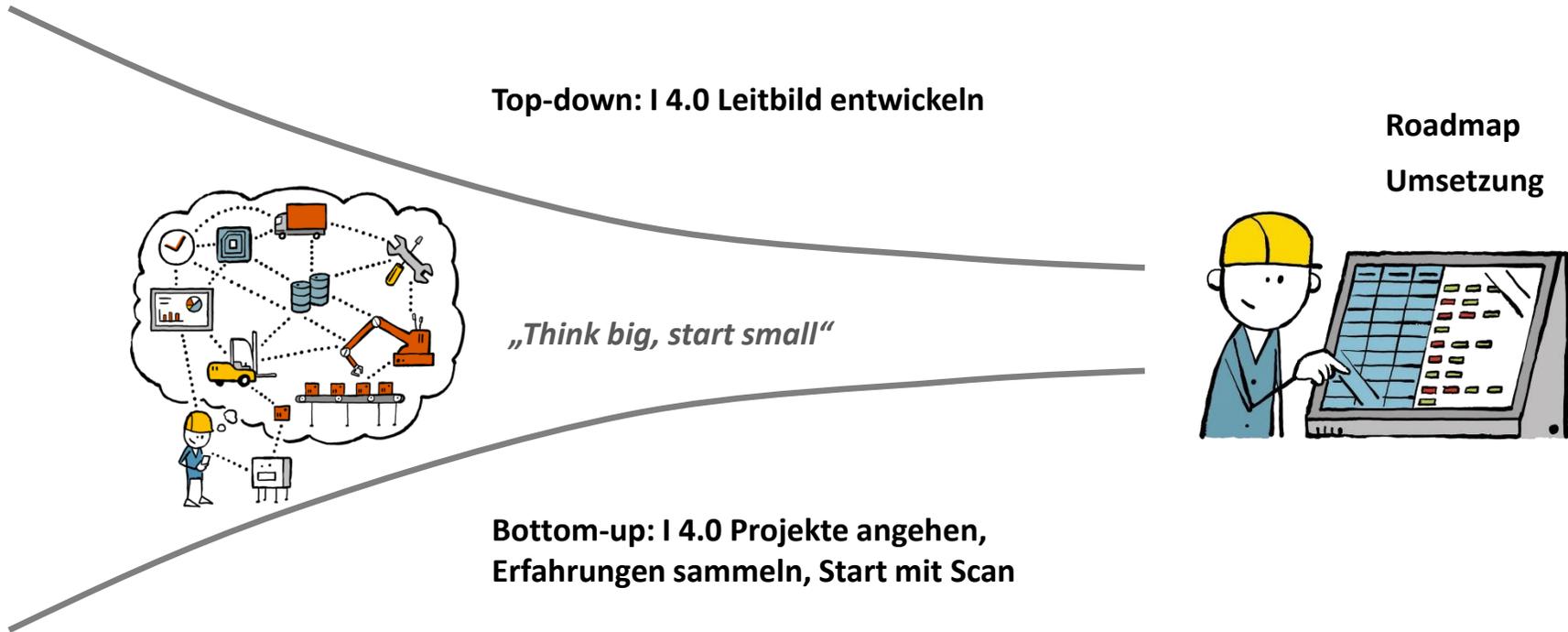
- Strategischer Ansatz
- Start mit Formulierung der IoT-/I 4.0 Strategie
- Ableitung und Implementierung der erforderlichen Infrastruktur

Bottom-up

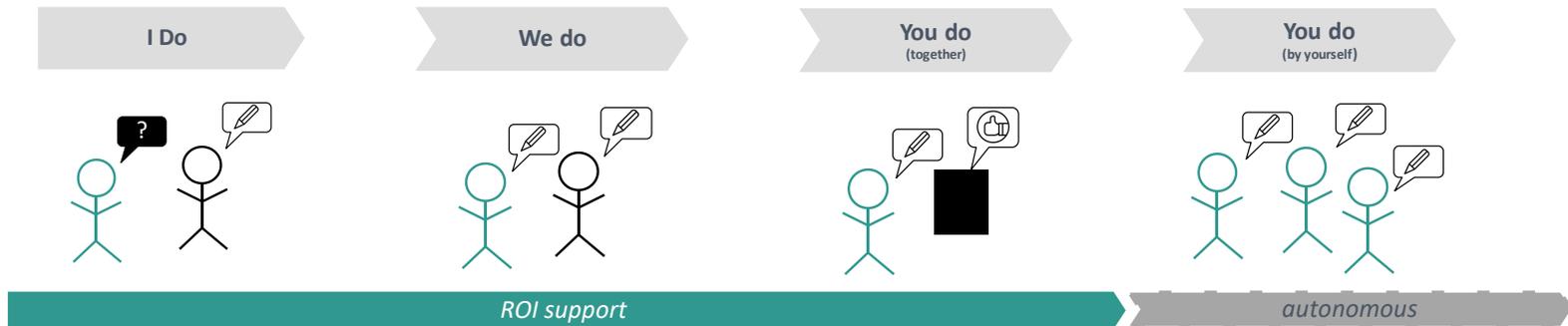


- „Operativer Ansatz
- Shopfloor-getriebene Suche nach erfolgversprechenden I 4.0 Projekten
- Lean Digital: Schrittweise Erweiterung des bestehenden Produktionssystems

Wir empfehlen ein kombiniertes Vorgehen unterstützt durch ein Qualifizierungsprogramm

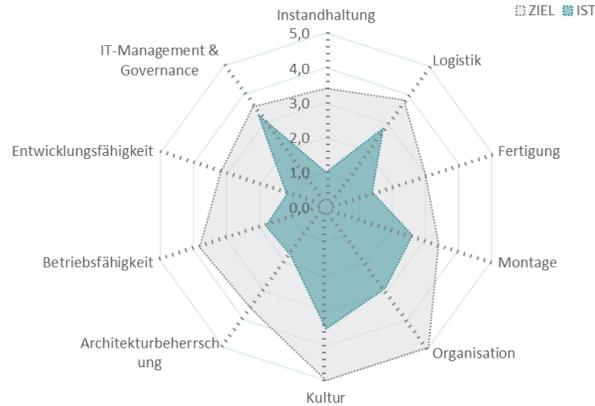


Programm zur Qualifizierung der Führungskräfte und Mitarbeiter



Ein I4.0 Scan ermöglicht einen schnellen und systematischen Bottom Up-Einstieg

1: Bewertung der Ausgangssituation



2: Identifikation Handlungsfelder und Use Cases

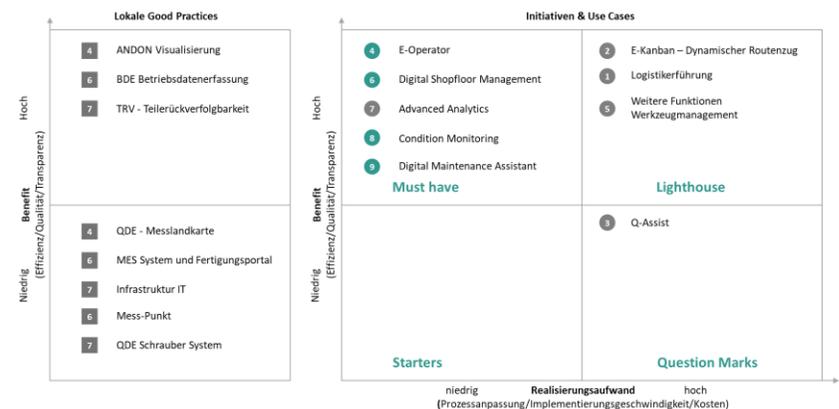


Quelle: WS Kunststoff Service

Ergebnis

- Sensibilisierung für die Möglichkeiten und Chancen
- Objektive Einordnung hinsichtlich des aktuellen Reife- und Umsetzungsgrades
- Identifikation nutzbringender Handlungsfelder und Use Cases
- Priorisierung der Use Cases
- Identifikation möglicher Pilotprojekte

3: Bewertung und Priorisierung der Use Cases



Fokusthema Change Management: Die Mitarbeiter müssen früh in die Veränderungen einbezogen werden

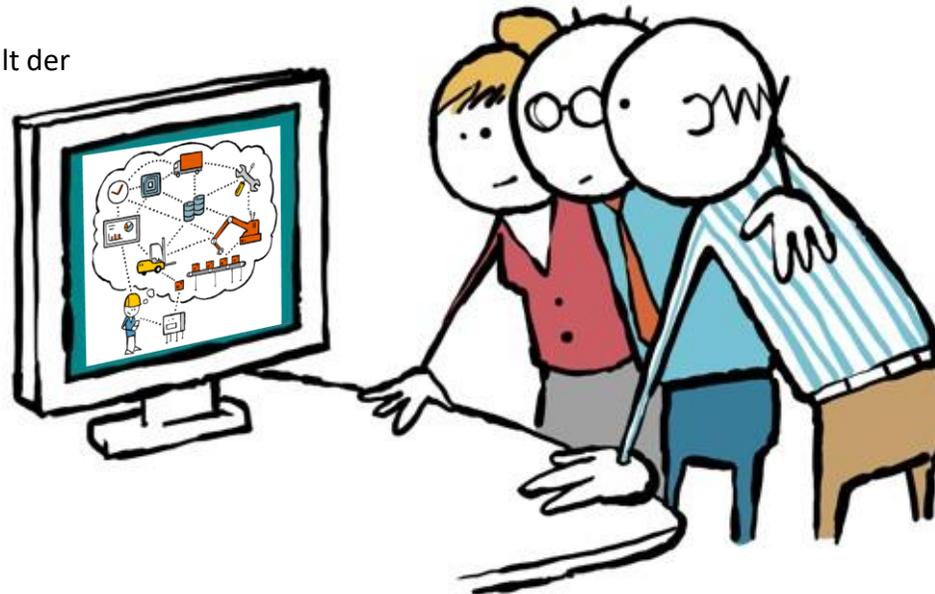
Herausforderung: Die Mitarbeiter müssen ganzheitlich in die Einführung von Digitalisierungsprojekten miteinbezogen werden.

SCHAFFEN VON AKZEPTANZ

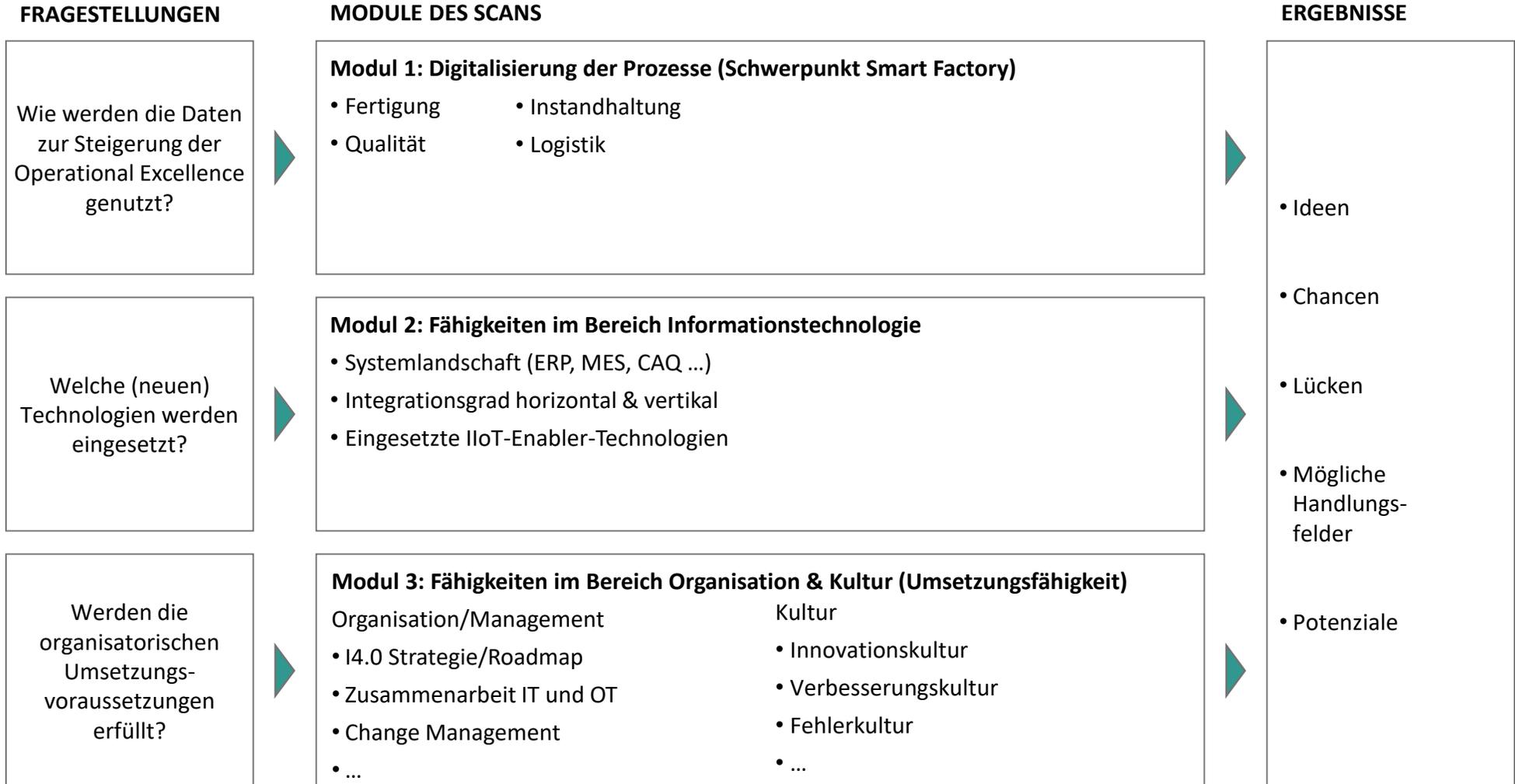
- **Früher Einbezug**
- **Verständnis** erzielen – der Mitarbeiter wird durch die Technik nicht ersetzt
- **Vorteile** aufzeigen – viele (manuelle) Routinetätigkeiten können dem Mitarbeiter erleichtert werden
- **Motivation** erzeugen – durch die Erweiterung seines Tätigkeitfelds erhält der Mitarbeiter mehr Verantwortung

STRUKTURIERTES CHANGE MANAGEMENT

- Geeignete **Trainings** und Schulungen (neue Lehrmethoden & Lehrinhalte)
- Klare **Definition** der neuen Aufgaben
- Bestimmung von **Key-Usern**
- Klare und ausführliche **Kommunikation** der neuen Tätigkeiten
- Sicherstellung von ausreichend **Zeit** für den Veränderungsprozess



Projektbeispiel: I4.0 Scan Werk eines Automobil OEMs



Exemplarischer Use Case aus dem Projekt

UseCase Instandhaltung – Condition Monitoring

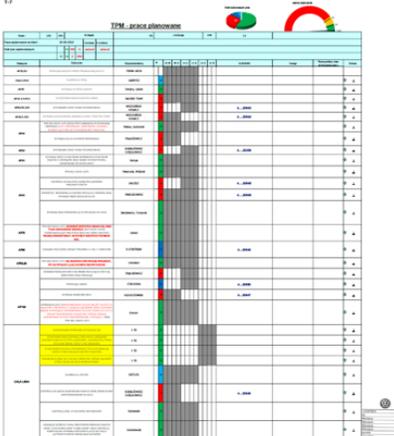
8

AREA Prozess	FOCUS Instandhaltung
------------------------	--------------------------------

TRIGGER	Information efforts	Waste (MUDA)
---------	---------------------	--------------

STATUS QUO

- Die Stationen sind mit S7-Siemens-SPSen ausgestattet, die einfach nachgerüstet werden können, um den Zustand der Anlagen wiedergeben zu können
- Zur Zeit gibt es
 - keine automatische Alarmierung im Störfall,
 - keine Echtzeitüberwachung der Maschinen,
 - keine automatisierte Trendüberwachung der Prozessparameter
- Die Überwachung der Anlagen erfolgt manuell über die TPM Zyklen




TARGET PICTURE

- Fertigungsstationen und Roboterzellen sind mit Edge-Gateways ausgestattet, die an Siemens-SPSen angeschlossen sind, welche Zustandsparameter über Protokolle wie OPC-UA, MQTT, S7 an eine angeschlossene Datenbank melden können
- Auf den Zustand jeder Station/Zelle kann aus der Ferne zugegriffen werden
- Anomalien werden vor einem Ausfall erkannt
- Stillstände werden automatisch aufgezeichnet und aktive Alarime werden im Störfall empfangenorientiert an die Instandhaltung gesendet
- Dieser Use-Case ist Voraussetzung für predictive Maintenance



TECHNOLOGY

- SENSORS
- CONNECTED STORAGE
- WEARABLES

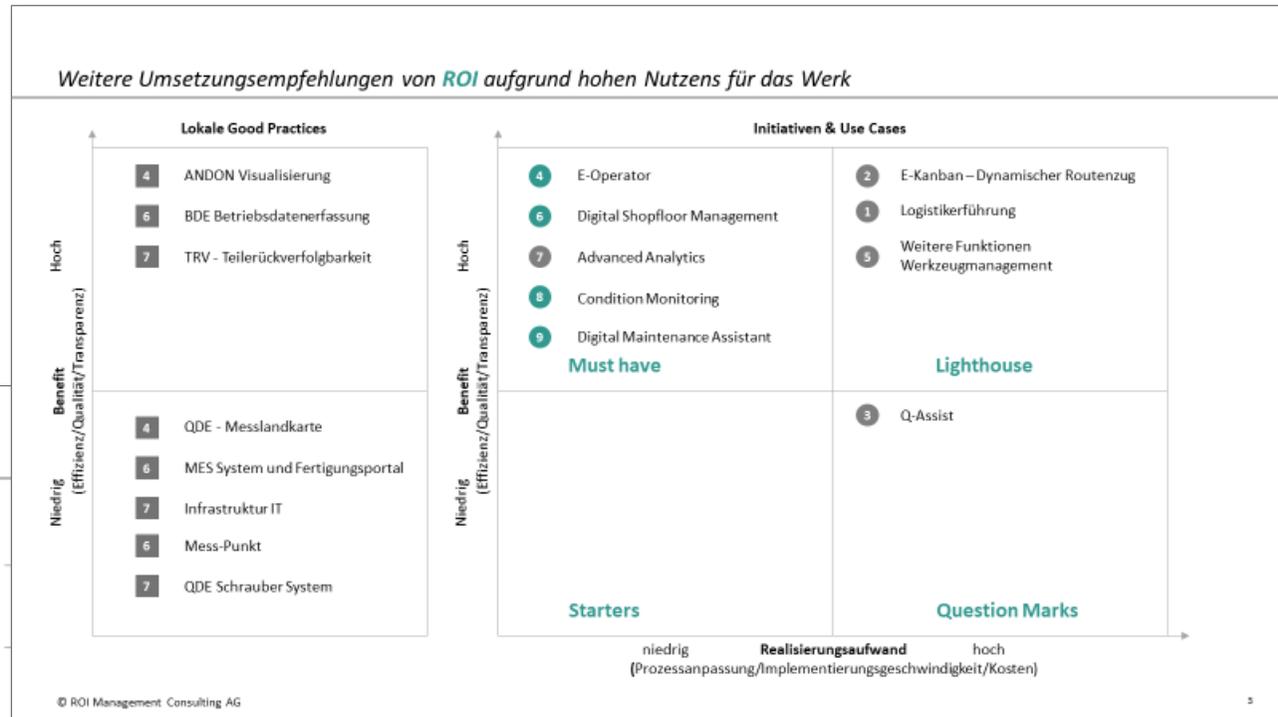
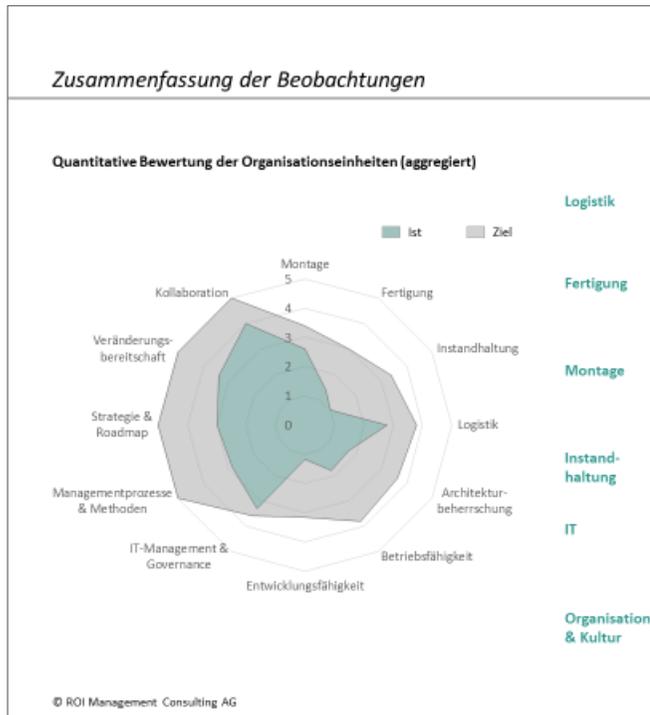
IMPLEMENTATION

- HIGH COMPLEXITY
- AREA WIDE BENEFIT

POTENTIAL

- Reaction time: + Aktive Alarmierung
- Efficiency: ++ Vermeidung Stillstände
- Quality: + Abweichungen früher erkannt

Ergebnis: Identifizierte und priorisierte Handlungsfelder im Überblick



- In der Montage bestehen **sehr gute Lösungen** im Bereich Cyber Physische Systeme (Visuelle Unterstützung für Werker, Autoidentifikation der Werkstückträger, Kollaborative Roboter)
 - Die Durchgängigkeit der Systeme ist noch nicht vorhanden, aber für zukünftige Linien geplant
 - **Prozessdaten** werden aktuell erhoben aber noch **nicht zur Optimierung genutzt**
-
- Die **Instandhaltung nutzt SAP** als durchgängiges System zur Auftragsverwaltung und Dokumentation
 - Die Störungen, Ursachen und das Vorgehen bei der Wartung werden **vollständig dokumentiert**
 - **Digitale Assistenz** ist derzeit noch nicht eingeführt aber geplant
-
- **Gute Fortschritte** im Aufbau einer durchgängigen Produktions-IT. **Zukunftsfähigkeit** sollte jedoch durch entsprechende Maßnahmen abgesichert werden
 - **Gute Abdeckung des Betriebs** im Rahmen der verfügbaren Ressourcen
 - Hohe **Personenabhängigkeit** im Bereich der Entwicklung
-
- Voraussetzungen hinsichtlich **Industrie 4.0 Strategie, Roadmap sowie Managementprozesse** und Methoden sind größtenteils vorhanden. Erste Ansätze **agiler Projektarbeit** sind erfolgreich umgesetzt
 - Sehr gute Kultur der **abteilungsübergreifenden Kollaboration**. **Veränderungsfähigkeit** sollte weiter gefördert werden
- © ROI Management Consulting AG

Ergebnis: Vorschlag für eine Industrie 4.0 Roadmap

