

# MENSCHLICHE UND KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

## DIE NÄCHSTEN BEITRÄGE DER INSTANDHALTUNG FÜR MEHR RESILIENZ UND EFFIZIENZ

THOMAS HELLER

FOKUSGRUPPE MAINTENANCE BENCHMARKS

14. – 16. April 2021 | digital

Strategisches Netzwerk für  
Führungskräfte in Technik  
und Instandhaltung



---

# INHALT

---

1

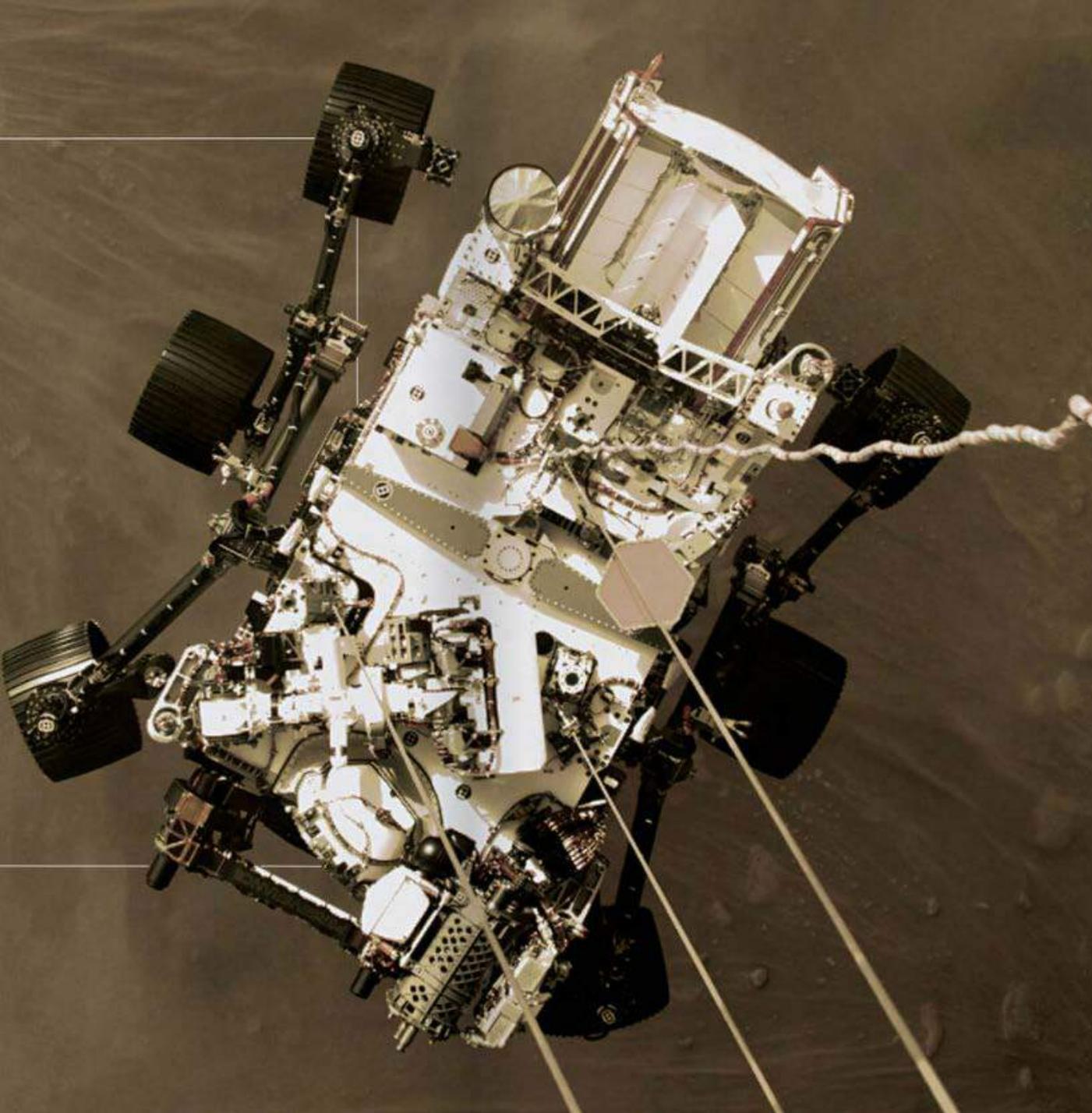
Die Smart Maintenance Community der Fraunhofer-Gesellschaft

2

Resilienz – Was ist das eigentlich und welchen Beitrag leistet die Instandhaltung(s-Forschung)?

3

Diskussion: Sollten wir das Thema in unseren Unternehmen adressieren – und wie?



Thomas Heller

Smart Maintenance - Treiber und Enabler für die Digitalisierung der Produktion

Smart Maintenance  
Community der Fraunhofer...

tu  
Universität Dortmund

## Berufserfahrung



### Geschäftsführer

Smart Maintenance Community der Fraunhofer Gesellschaft  
Jan. 2021–Heute · 4 Monate  
Deutschland



### Fraunhofer IML

20 Jahre

### Abteilungsleiter

2004–Heute · 17 Jahre

Instandhaltung, Ersatzteilmanagement und Service-Entwicklung

### Projektleiter und Wissenschaftlicher Mitarbeiter

2001–2004 · 3 Jahre

Dortmund

Leitung internationaler Beratungs- und Forschungsprojekte in der Logistik



### Wissenschaftlicher Mitarbeiter

TU Dortmund University

1998–2001 · 3 Jahre

Dortmund

## Ehrenamt



### Wissenschaftlicher Beirat

4OPMC Open Production and Maintenance Community

März 2019–Heute · 2 Jahre 2 Monate

Wissenschaft und Technologie

# FRAUNHOFER »SMART MAINTENANCE COMMUNITY«

## Ziele

Zusammenschluss von 11 Fraunhofer-Instituten im Bereich der Instandhaltung als zentraler Ansprechpartner für die Industrie

- ✓ „One stop research“ – institutsübergreifende Forschung mit einzelnen Industrieunternehmen oder im Konsortium
- ✓ Innovative Lösungen und Best-Practices entlang der Wertschöpfungskette
- ✓ Treiben und Ermöglichen digitaler Transformationsprozesse



# Smart Maintenance Community Kompetenzfelder



Predictive Maintenance



Assistenzsysteme



Instandhaltungs-Technologien



Organisation und Prozesse



Geschäftsmodelle



Weiterbildung



Data-Communication & Cyber Security

www.produktion.fraunhofer.de/de/SMC

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.produktion.fraunhofer.de/de/>. The page title is "Smart Maintenance". The navigation menu includes "ÜBER DEN VERBUND", "FORSCHUNG IM VERBUND", "MITGLIEDSINSTITUTE", and "MEHR". The main content area features the heading "Smart Maintenance" and "Smart Maintenance Community". A blue call-to-action box on the right asks "Werden Sie Mitglied in der Community!" with links for "Weitere Infos" and "Treten Sie mit uns in Kontakt". The text below discusses the complexity of production plants and the need for digital transformation.

---

# INHALT

---

1

Die Smart Maintenance Community der Fraunhofer-Gesellschaft

2

Resilienz – Was ist das eigentlich und welchen Beitrag leistet die Instandhaltung(s-Forschung)?

3

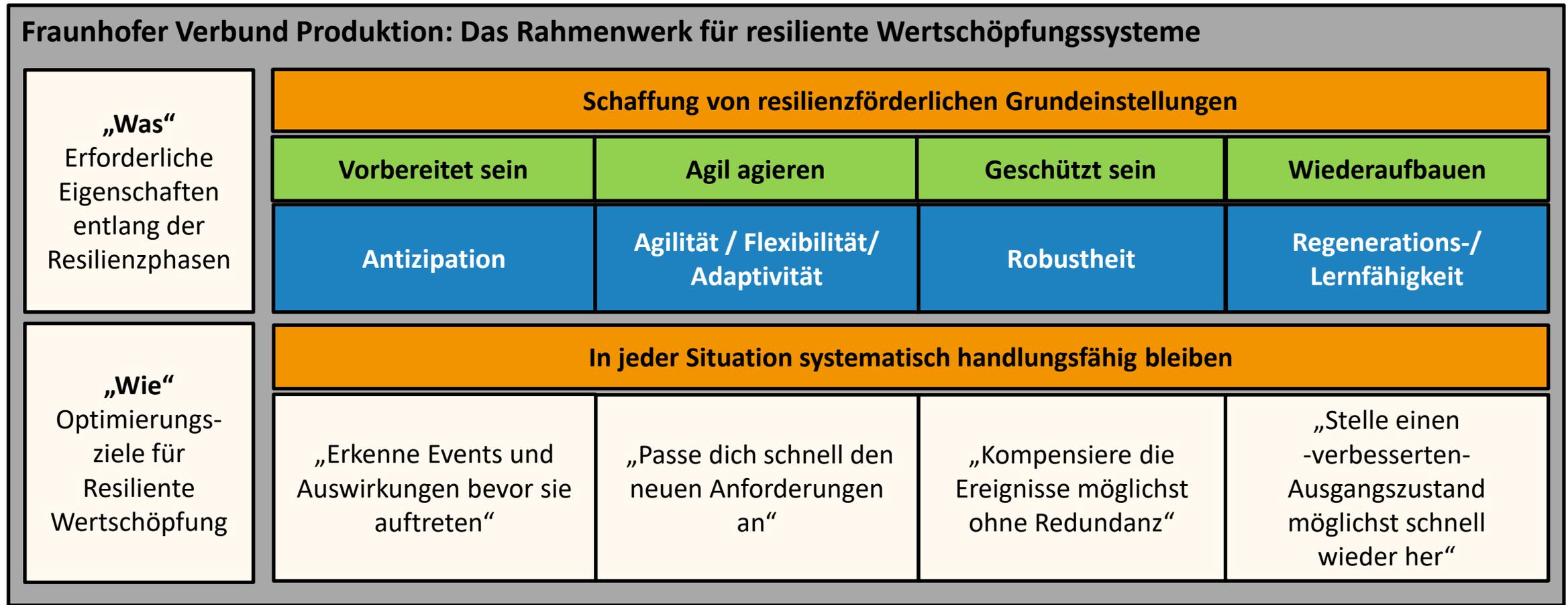
Diskussion: Sollten wir das Thema in unseren Unternehmen adressieren – und wie?

**Behauptung.**

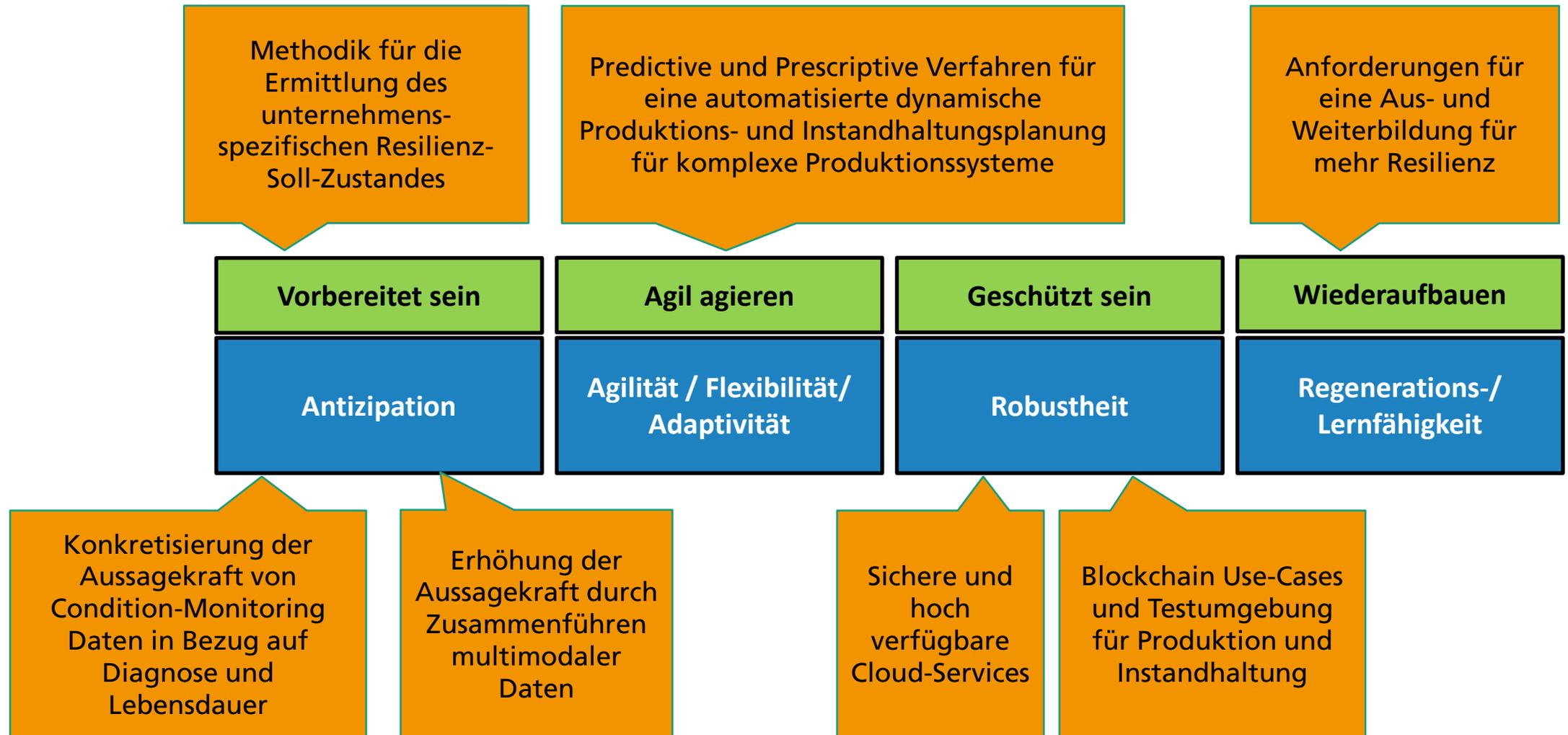


**Smart Maintenance  
schafft Resilienz.**

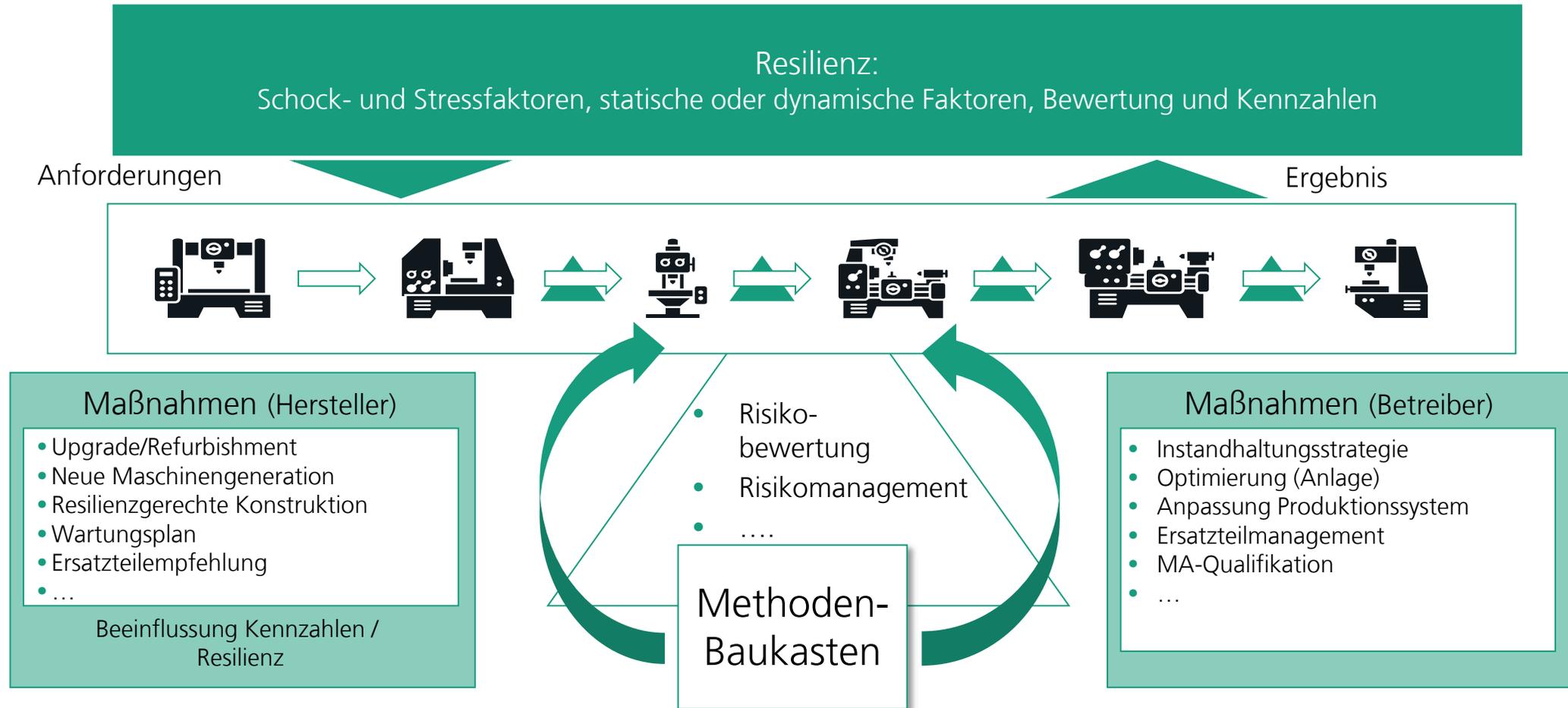
# Das Rahmenwerk für resiliente Wertschöpfungssysteme



# Arbeitsergebnisse entlang des Resilienz-Zyklus



# Leitfrage: Wie resilient ist mein Unternehmen und wie viel Resilienz brauche ich?



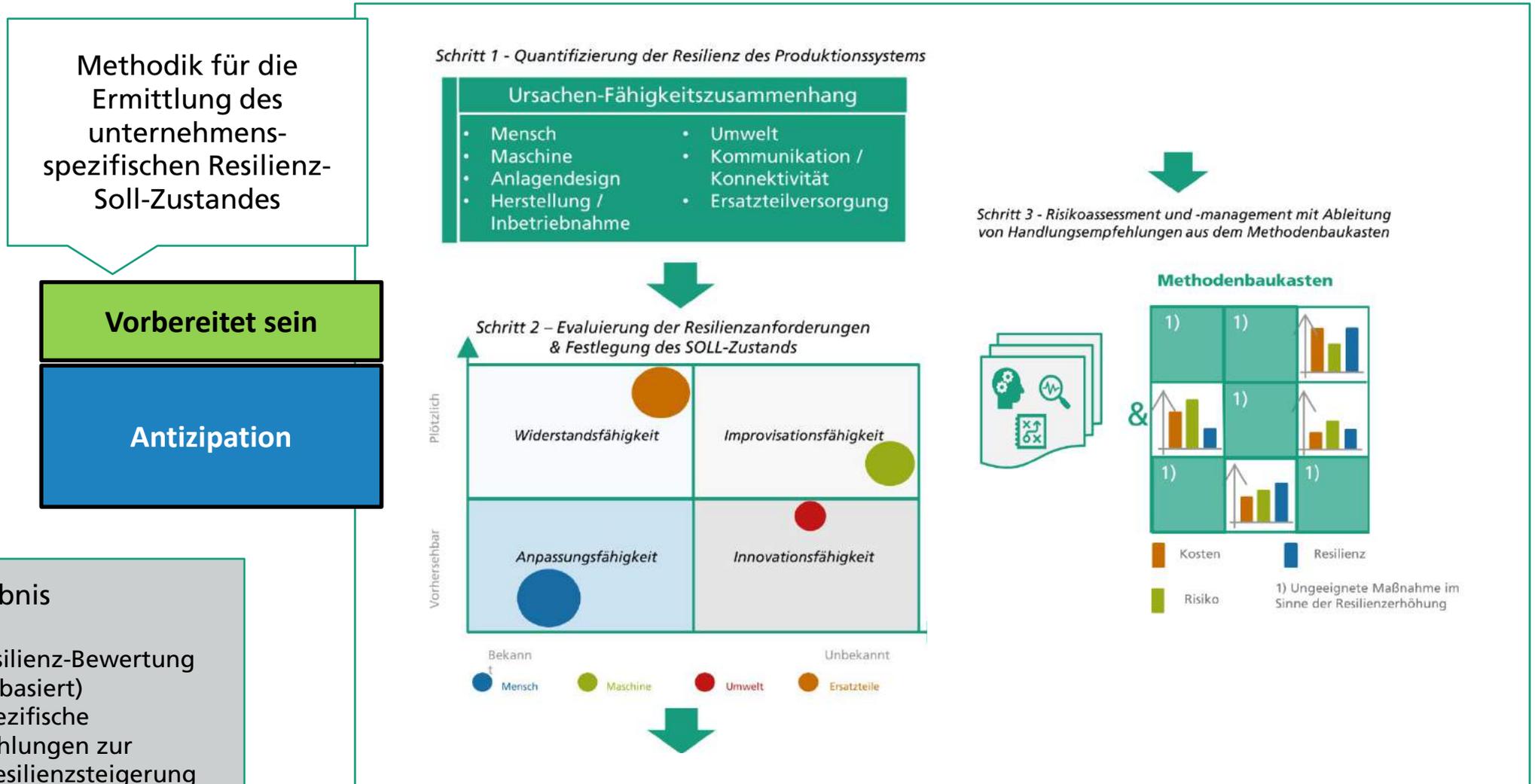
# Leitfrage: Wie resilient ist mein Unternehmen und wie viel Resilienz brauche ich?

## Beispielhafte Fragestellungen:

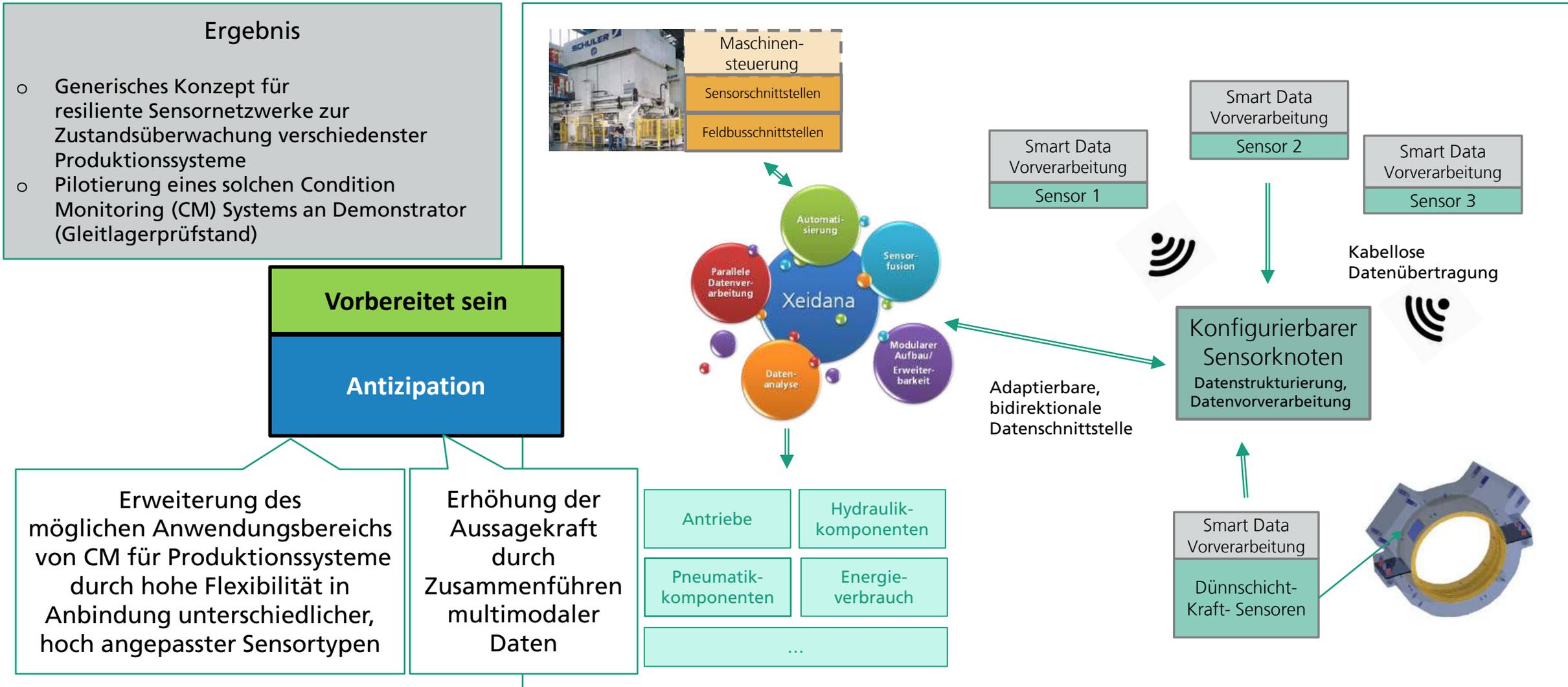
- Führt die Komplexität Ihrer Anlagen bei den Instandhaltungsarbeiten vermehrt zu Störungen?
- Kommt es, bedingt durch den Einsatz von Leihpersonal, zu Fehlern oder gar Ausfällen?
- Wie wirken sich verringerte Personalkapazitäten (Krankheit, Urlaub, Schulungen etc.) auf Ihre Instandhaltungsarbeiten aus?
- Wie stark gefährden Krankheitsfälle ihrer MA die Arbeiten zur Störungsbehebung bzw. Aufrechterhaltung des Produktionssystems Ihrer Kunden?
- ...

Führt die Komplexität Ihrer Anlagen bei den Instandhaltungsarbeiten vermehrt zu Störungen? [keine Ausfälle=0;Sehr häufige Ausfälle=6]
Kommt es, bedingt durch den Einsatz von Leihpersonal zu Fehlern oder gar Ausfällen?
Wie wirken sich verringerte Personalkapazitäten (Krankheit, Urlaub, Schulungen etc.) auf Ihre Instandhaltungsarbeiten aus? [1=geringe Auswirkungen, 6=starke Auswirkungen]
Wie stark gefährden Krankheitsfälle ihrer MA die Arbeiten zur Störungsbehebung bzw. Aufrechterhaltung des Produktionssystems Ihrer Kunden? /
Wie stark beeinflussen geplante Abwesenheiten der MA die Arbeiten zur Störungsbehebung bzw. Aufrechterhaltung des Produktionssystems Ihrer Kunden?
Sind monotone Tätigkeiten die Ursache für Ausfälle/Störungen? [0=nicht zutreffend, 6=sehr zutreffend]
Erfüllen die MA die benötigten Qualifikationsprofile zur korrekten Instandhaltung der Maschinen? [0=sehr zutreffend, 6=nicht zutreffend]
Werden die MA durch Fortbildungsangebote/Schulungen regelmäßig am aktuellen Stand zur korrekten Durchführung von IH-Tätigkeiten gehalten? [0=sehr zutreffend, 6=nicht zutreffend]
Besteht eine hohe Fluktuation der MA in Bezug auf Ihre Instandhaltungsabteilung? [0=nicht zutreffend, 6=sehr zutreffend]
Wie wirken sich Unterschreitungen der geforderten Standards und/oder Abweichung von Vorschriften bei der Durchführung der Instandhaltungstätigkeiten auf das Produktionssystem aus? [1=geringe Auswirkungen, 6=starke Auswirkungen]
Führt eine fehlende/schlechte Identifikation mit ihrem Unternehmen zu Qualitätsverlusten bei Wartungsarbeiten? [0=nicht zutreffend, 6=sehr zutreffend]
Führen hohe Belastungen der MA am Arbeitsplatz zu Ausfällen/Störungen? (mangelnde Ergonomie, Lärm, Hitze, Kälte, Wechselschicht, ...) [0 = keine Einschränkung;starke Einschränkungen im Betrieb = 6]
Wie wirkt sich die Suche nach Zuständigen bzw. mangelndes Verantwortungsgefühl in ihrem Team auf die Instandhaltungsarbeiten aus? [1=geringe Auswirkungen, 6=starke Auswirkungen]
Wie stark beeinflussen Gesetzgebungen die Arbeiten zur Störungsbehebung bzw. Aufrechterhaltung des Produktionssystems Ihrer Kunden? [0=keine Einschränkungen, 6=starke Einschränkungen im Betrieb]

# Leitfrage: Wie resilient ist mein Unternehmen und wie viel Resilienz brauche ich?



# Leitfrage: Wie erhalte ich zuverlässige Informationen zur Restlebensdauer?

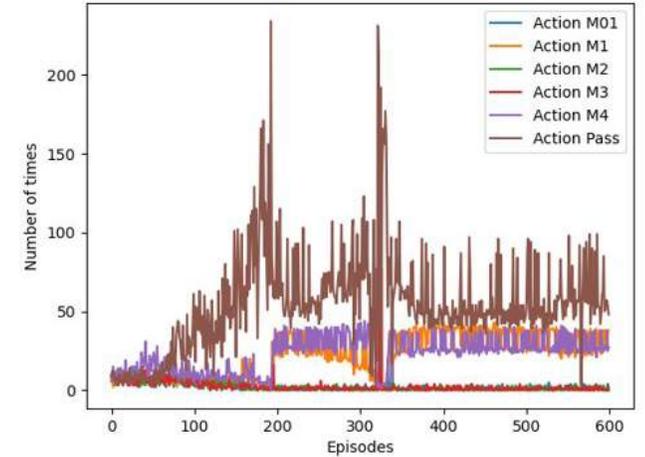


# Leitfrage: Unterstützt KI die Produktions- und Instandhaltungs-Planung?

**Ergebnis**

- Software Demonstrator für den Einsatz von ML bei der IH-Planung (Störungs- und Kosten-Minimierung)

Predictive und Prescriptive Verfahren für eine automatisierte dynamische Produktions- und Instandhaltungsplanung für komplexe Produktionssysteme [Reinforcement Learning]



- Bestände
- Verschleißzustand Anlagen



**Aktion**

Führe Wartung an Anlage 1, ..., n durch

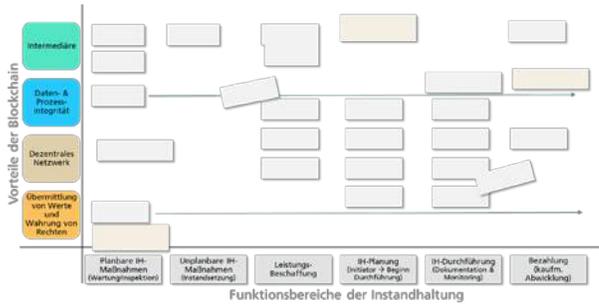
Zustandsbeobachtung

Belohnung

- Instandhaltungskosten
- Auslastung, DLZ

# Leitfrage: Sind Blockchains für die Instandhaltung geeignet?

## Identifizieren von Blockchain Use-Cases in der Instandhaltung



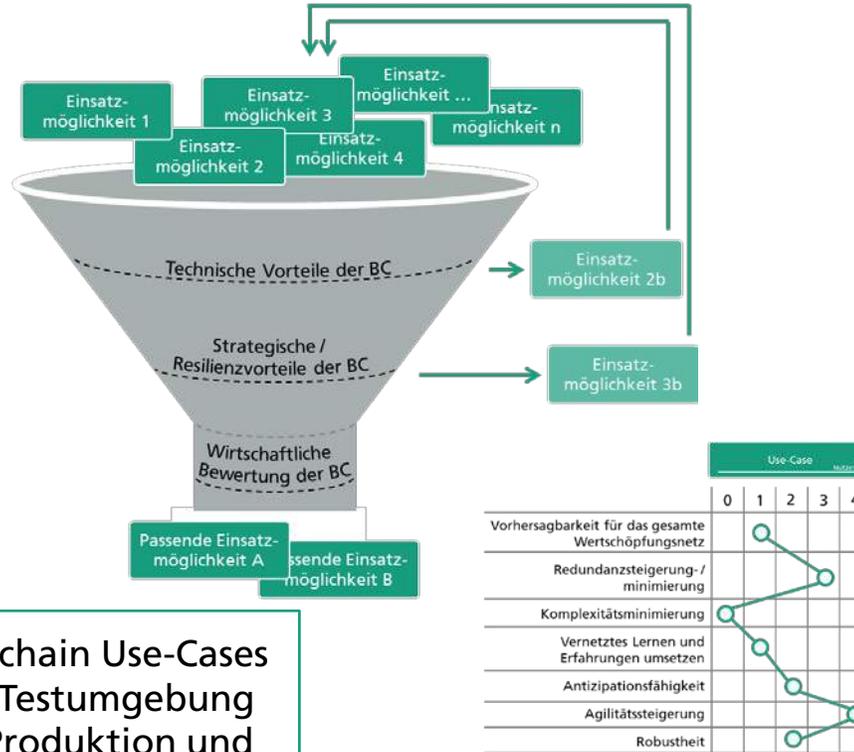
Systematische Identifikation, Abgleich mit Ideenpool, standardisierte Beschreibung

**Geschützt sein**

**Robustheit**

Blockchain Use-Cases und Testumgebung für Produktion und Instandhaltung

## Bewerten der Use-Cases



## Ausgestalten des Use-Cases und Vorbereiten der Umsetzung

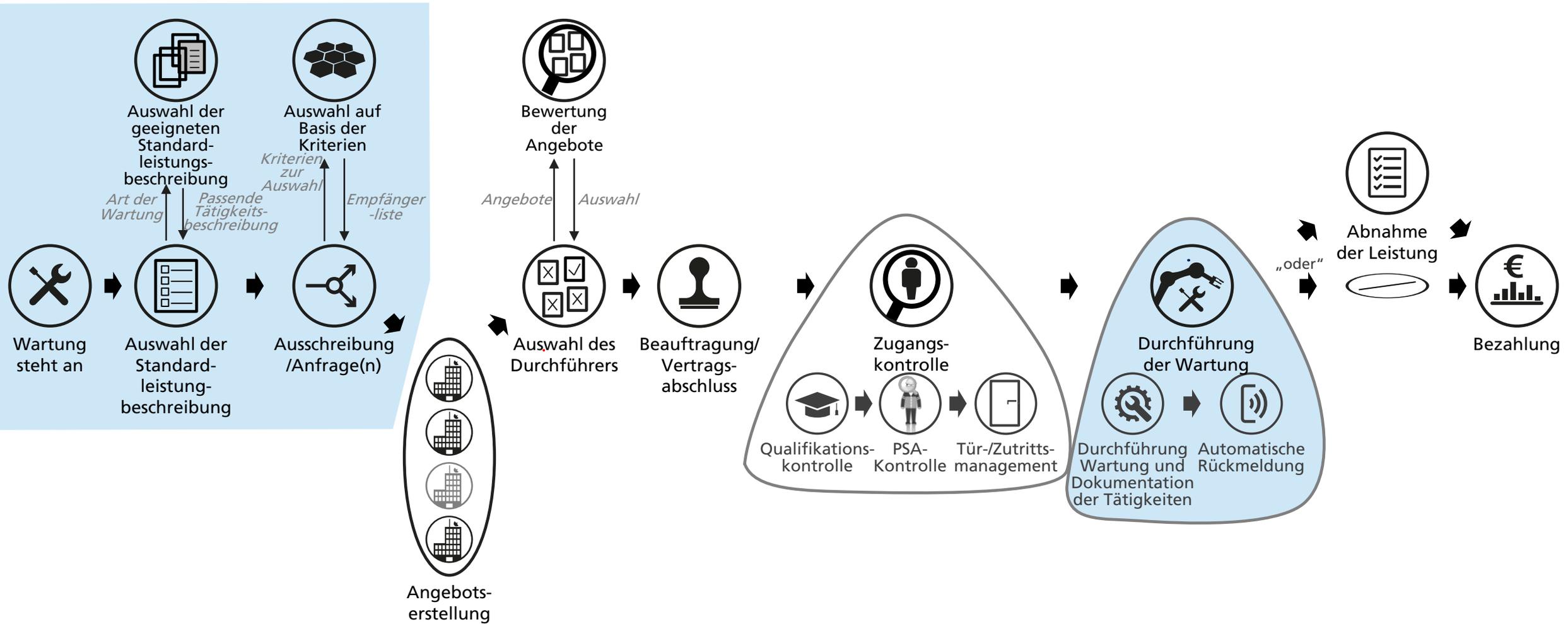


- Technische Spezifikationen an die Blockchain-Lösung
- Aufbereitet, zur Weitergabe an die technische Umsetzung

## Ergebnis

- Excel-basierter Demonstrator zur Bewertung und Einführung von Blockchains (Vorbereitung der Umsetzung)

# Blockchain-Anwendungsfall: „externe Wartung“



# Blockchain-Anwendungsfall: „Ausschreibung und Vergabe“



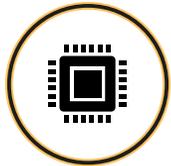
## Herausforderung / Problematik

- Anlage führt selbstständig eine Ausschreibung durch
- Automatisierte Auswahl der passenden Leistungsbeschreibung und nachvollziehbare Ergänzung um notwendige Informationen
- Transparente Auswahl der geeigneten Adressaten der Ausschreibung

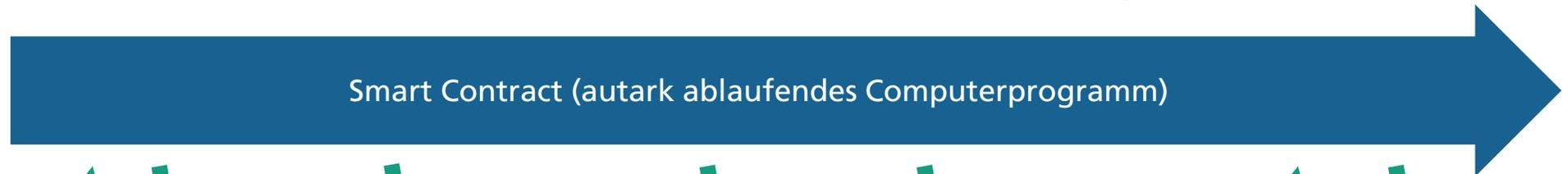
## Vorteil eines Blockchain-Einsatzes

- Manipulationssichere und transparente Datenspeicherung
- Gewisser Grad an „Rechtssicherheit“ für beide Seiten
- Eindeutige Basis für Kontrollmechanismen

# Blockchain-Anwendungsfall: „externe Wartung“



Device erkennt  
Wartungs-  
notwendigkeit



Aktueller  
Zustand

Stammdaten

Bewegungs-  
daten  
(kontextbezogen)

Ausgewählte Standard-  
Leistungsbeschreibung  
(Bezeichnung/Nummer  
und Auswahlparameter)

Ausgefüllte Standard-  
Leistungsbeschreibung

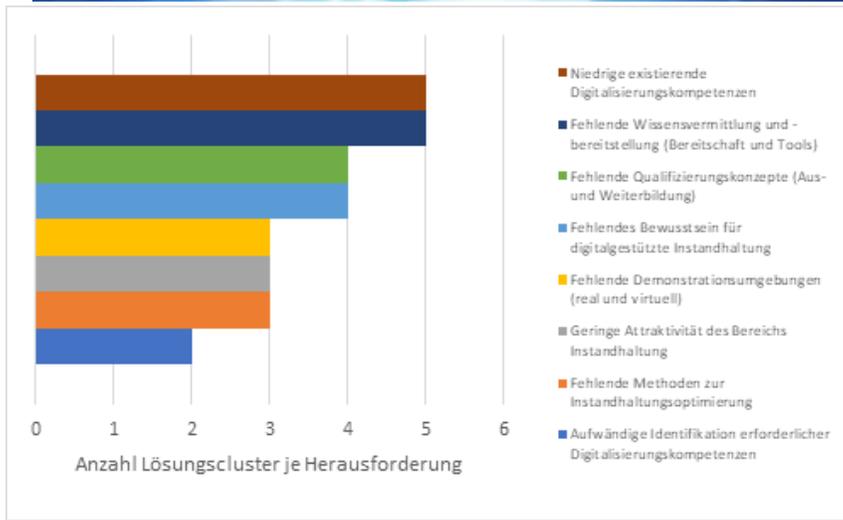
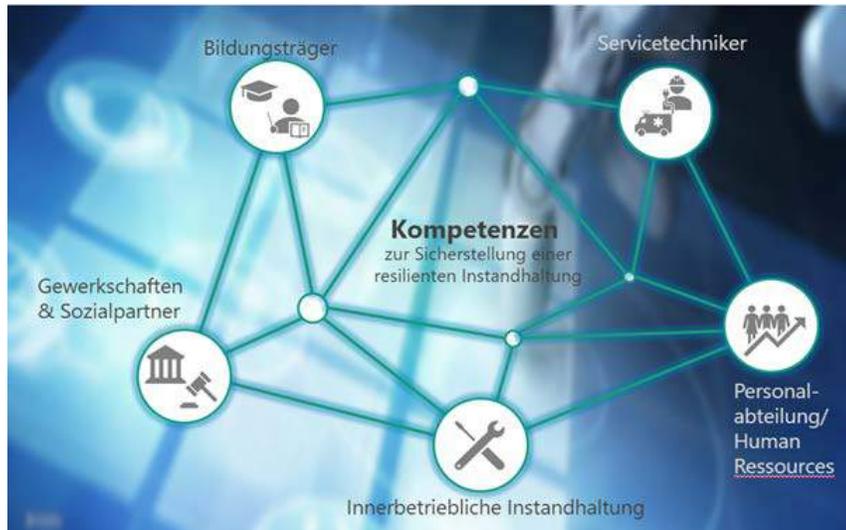
Kriterien zur Auswahl  
der Adressaten

Adressaten-  
liste

Ausgewählte  
Adressaten  
(inkl.  
Bewertungs-  
schema)

Blockchain

# Leitfrage: Welche Qualifikation brauchen wir für eine resiliente Produktion und IH?



Fraunhofer

FEDERFÜHRUNG: FRAUNHOFER AUSTRIA  
FRAUNHOFER IAO  
FRAUNHOFER IML  
SMART MAINTENANCE COMMUNITY DER FHG

## KOMPETENZPROFILE ZUKUNFTSSICHERER INSTANDHALTUNG

### HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR MEHR RESILIENZ UND EFFIZIENZ AUF DEM WEG ZU INSTANDHALTUNGSFREIEN PRODUKTIONSSYSTEMEN

Anforderungen für eine Aus- und Weiterbildung für mehr Resilienz

Wiederaufbauen

Regenerations-/ Lernfähigkeit

Ergebnis

- Whitepaper für zur Qualifizierung in Richtung einer instandhaltungsfreien Produktion

# SMART MAINTENANCE COMMUNITY

## Projekte: LHT LuFo – Entwicklung einer modularen, digitalen MRO Plattform

### Eckdaten:

Forschungspartner	LHT & FhG-SMC
Geplante Projektdauer	01.06.2021 bis 31.05.2023
Projektleitung	Prof. Dr. habil. Michael Henke (IML)
Beantragte Förderung	<b>10 Mio. €</b> (FhG 7 Mio. €   LHT 3 Mio. €)
Anschluss-Projekte	TBD - Gesamtforschungsbedarf ca. 70 Mio. €



# SMART MAINTENANCE COMMUNITY

## Projekte: MTU - Strategische Zusammenarbeit im Bereich MRO



### Motivation:

- EINE konkrete FhG-Anlaufstelle für ausgewählte Themenfelder (MRO, Fertigung, AM, CMC, Spez. Themen)

### Zielsetzung:

- Gemeinsame Realisierung umfangreicher Forschungsprojekte
- Steigerung der Wertschöpfung durch optimale Nutzung der vielschichtigen FhG-Kompetenzen, je Themenfeld
- Initiierung eines Dialog-Forums pro Themenfeld



---

# INHALT

---

1

Die Smart Maintenance Community der Fraunhofer-Gesellschaft

2

Resilienz – Was ist das eigentlich und welchen Beitrag leistet die Instandhaltung(s-Forschung)?

3

Diskussion: Sollten wir das Thema in unseren Unternehmen adressieren – und wie?

# Brauchen wir mehr Resilienz in den Unternehmen?

## Diskussion

