

# Informations- und Datendesign einer lernorientierten Instandhaltung

Weiterentwicklung des Instandhaltungsmanagements durch Internet of Things

DI Kosar Gerd

Wien, 27. März 2017

# Agenda

**Ausgangssituation**

**Forschungsbedarf**

**Methodisches Vorgehen**

**Auszüge aus dem Modell**

**Ausblick**



# Ausgangssituation (1)

Höhere Automatisierung

Neue Technologien →  
Zugriff auf große  
Datenmengen

Steigende Vernetzung der  
Produktionsressourcen

Steigende Komplexität

Permanente  
Lernorientierung  
sicherstellen

Horizontale und vertikale  
Integration gewährleisten

Neue Anforderungen  
an IPISA-Systeme

# Ausgangssituation (2)

## Schwächen traditioneller IPMA-Systeme

- **Condition Monitoring / Datenanalyse**
- **Ausfallprognose von Bauteilen**
- **Begrenzte Unterstützung bei Ressourcenzuweisung**
- **Entscheidungsunterstützung**

*Rastegari, A. et al. (2016)*

## Anforderungen Smart Maintenance

- **Echtzeitinformationen zur Entscheidungsunterstützung (Cloud Computing, Big Data)**
- **Horizontale und vertikale Integration**
- **Einsatz von mobilen Endgeräten, Augmented Reality, etc.**
- **Wissensmanagement**
- **Schwachstellenanalyse**

*Acatech POSITION (2015)*

# Instandhaltungsplanungs-, steuerungs- und -analyse-Systeme (IPSA-Systeme)



## ■ Definition

„IPSA-Systeme sind **Datenverarbeitungssysteme**, die zur Unterstützung der Instandhaltung konzipiert und entwickelt wurden und durch ihre Funktionalitäten die **Ausführung von Planungs-, Verwaltungs-, Dokumentations-, Steuerungs- und Kontrollfunktionen unterstützen.**“

## ■ Bestehen aus..

- Basistools
- Erweiterungstools

Objektverwaltung	Basisdatenverwaltung	Kostencontrolling	Sonderfunktionen
Stammdaten	Kostenstellen	Kostenplanung	Personalverwaltung
Techn. Daten	Stör codes	Kostenverrechnung	Stundenerfassung
Zeichnungen	Schadenscode	Kostensteuerung	Maschinendaten (MDE)
Kennzahlen	Ursachencode	Budgetierung	Schnittstellenverwaltung
..	..	...	..

Auftragssteuerung	Auftragsplanung	Ersatzteilwesen	Bestellwesen
Auftragsgenerierung	Arbeitsplanung	Lagerverwaltung	Bestellabwicklung
Auftragsrückmeldung	Kapazitätsplanung	Bestandsführung	Lieferanten
..	...	..	..

Auswertungen	Analysen	Grafiken
--------------	----------	----------

Quelle: VDI-Richtlinie 2898

# Forschungsbedarf

- Zur Zeit in der Industrie eingesetzte IPISA entsprechen nicht einer intelligenten, lernorientierten Instandhaltung
- Neue Konzepte: Daten, Technologien, Zusatzfunktionalitäten der Systeme
- Notwendigkeit eines geeigneten Informationsdesigns des Systems im Kontext von Industrie 4.0

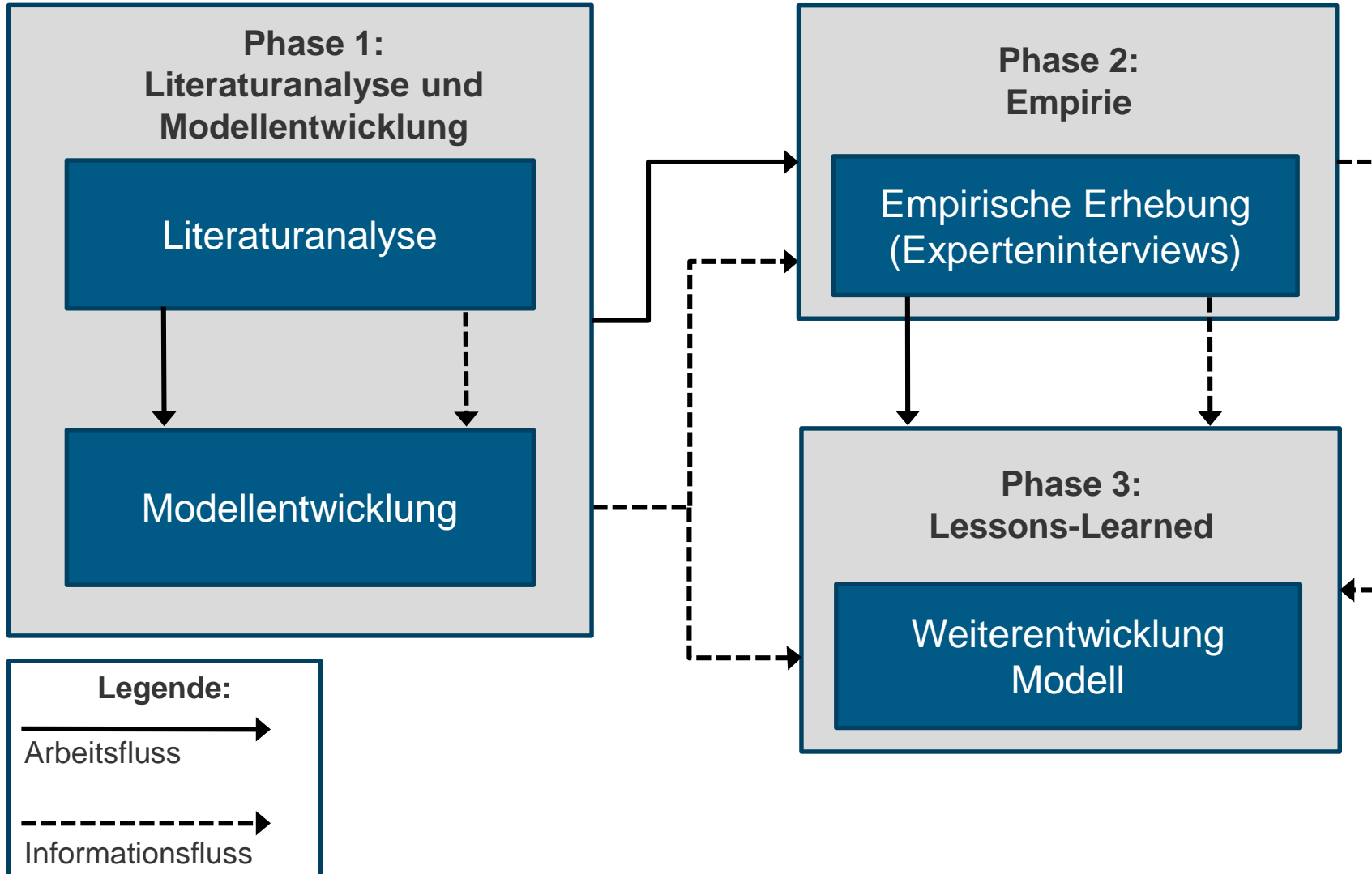
→ Entwicklung eines **I4.0-adäquaten Inhaltsmodells** für IPISA-Systeme

# Forschungsfrage



- **Wie muss ein adäquates Inhaltsmodell eines Instandhaltungsplanungs-, steuerungs- und -analysesystems (IPSA-Systems) entsprechend den Anforderungen der Smart Factory konzipiert sein?**
  - Welche Daten benötigt das Instandhaltungspersonal, um die Instandhaltung in Echtzeit zu realisieren?
  - Wie kann damit zu einer dynamischen Instandhaltungsstrategieoptimierung beigetragen werden?
  - Welche Technologien unterstützen das Instandhaltungspersonal bei der Ausführung seiner Tätigkeiten und wie beeinflussen diese das IPSA-System?
  - Welche Zusatzfunktionalitäten werden vom System zur Umsetzung einer intelligenten, lernorientierten Instandhaltung gefordert?

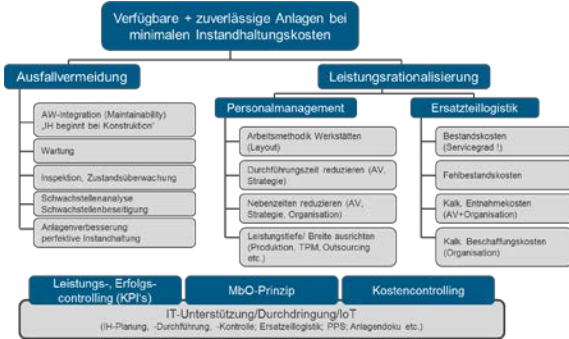
# Methodisches Vorgehen



# Auszüge aus dem Modell

# Modellaufbau

## Lean Smart Maintenance



## Technologien Industrie 4.0



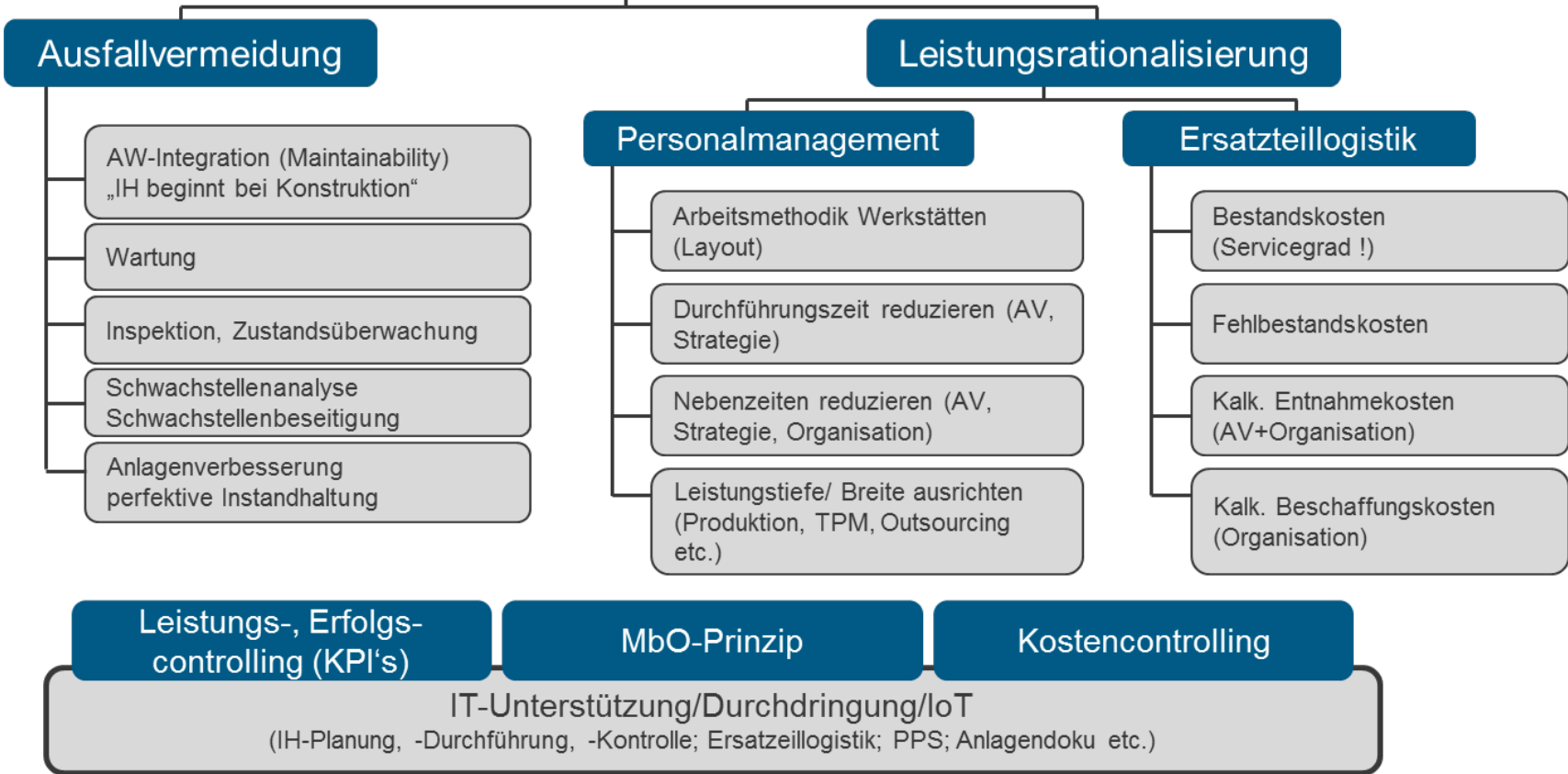
## Regelkreis Instandhaltungscontrolling



**Modell-ableitung**

# Wertschöpfung durch duales Vorgehen in Lean Smart Maintenance

Verfügbare + zuverlässige Anlagen bei minimalen Instandhaltungskosten



# Empirische Erhebung: Experteninterview



## ■ Zielsetzung:

- Funktionale Anforderungen eines IPSA-Systems im Kontext Industrie 4.0

## ■ Fokus

- Experten mit leitender Funktion in der Instandhaltung (IPSA-System bereits im Einsatz, mehrjährige Erfahrungen auf diesem Gebiet)

## ■ Abgrenzung

- Anlagen- und materialintensive Industrie

# Experteninterview: Vorgehensweise

Wertschöpfung durch duales Vorgehen  
im Lean Smart Maintenance-Ansatz



Ableitung der Anforderungen an IPSA  
im Kontext I4.0



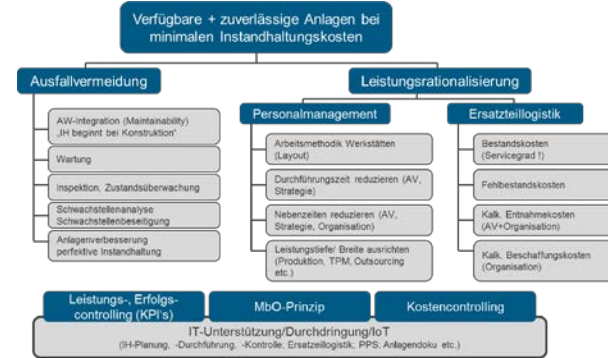
Fragebogenentwicklung



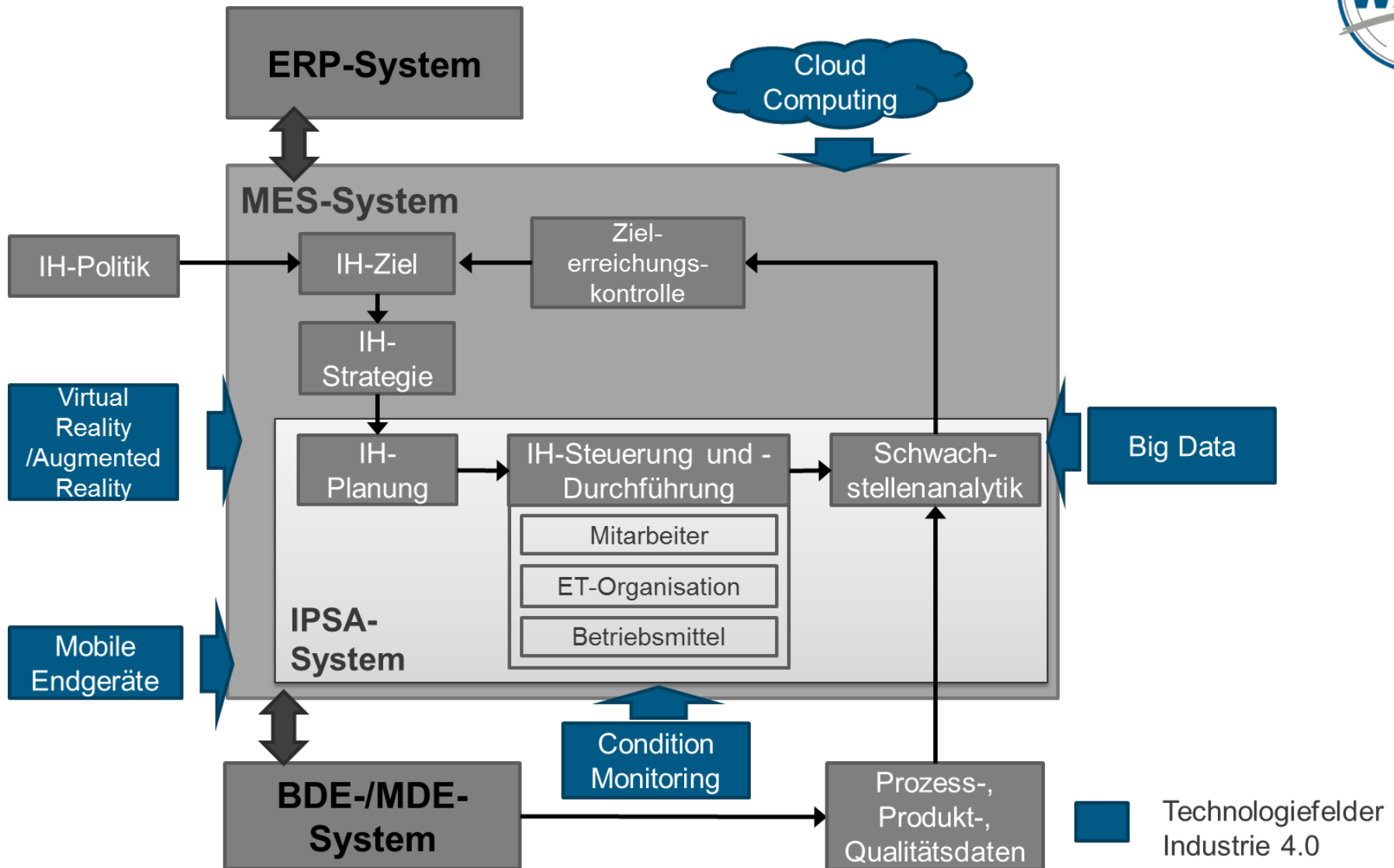
Expertenbefragung



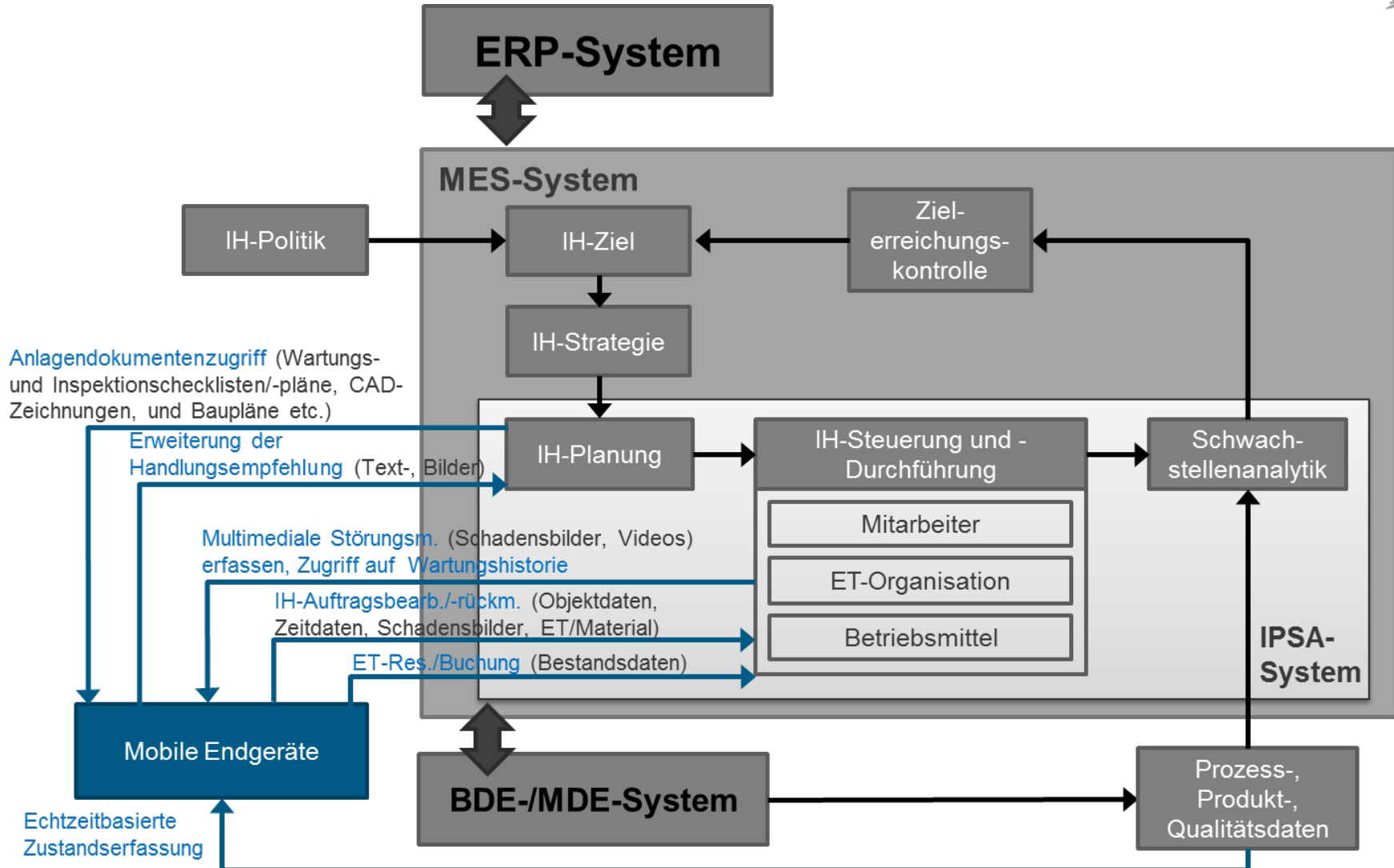
Ableitung von  
Handlungs-  
empfehlungen



# Konzept Inhaltsmodell



# Informations- und Datendesign am Beispiel der mobilen IH



# Ausblick



# Weitere Vorgehensweise

The diagram illustrates a three-phase process flow. It features three white circles connected by a vertical line on the left side. Each circle is connected to a dark blue horizontal bar that contains text. The bars are stacked vertically, with the top bar connected to the top circle, the middle bar to the middle circle, and the bottom bar to the bottom circle. The circles have short lines extending from their top and bottom, suggesting they are part of a larger flow.

**Phase 2: Experteninterviews – weitere Datenerhebung**

**Bestimmung des Einflusses der Experten auf das Inhaltsmodell**

**Phase 3: Lessons-Learned – Weiterentwicklung des Modells**



# Informations- und Datendesign einer lernorientierten Instandhaltung

Weiterentwicklung des Instandhaltungsmanagements durch Internet of Things

DI Kosar Gerd

Wien, 27. März 2017

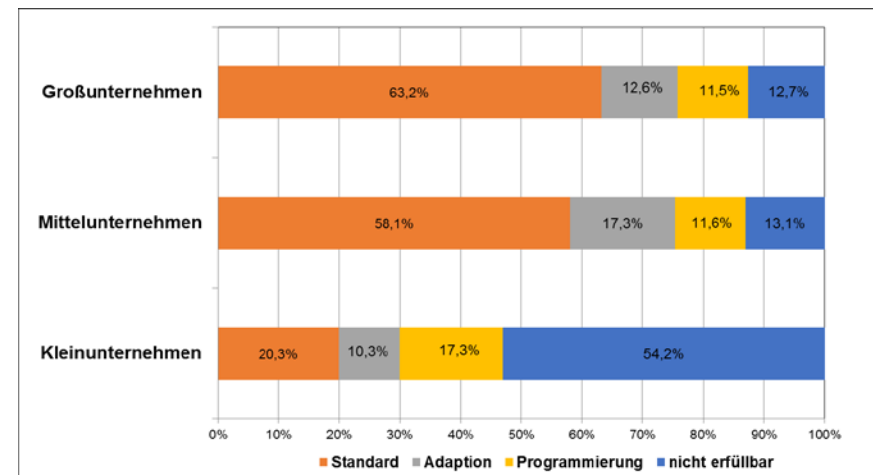
# Back up



# Ausgangssituation (3)

## ■ Quantitative Vorstudie: „Status quo CMMS in Österreich“

- Von Unternehmensgröße abhängige Anzahl genutzter Funktionalitäten
- Umfangreicheres Spektrum an Funktionalitäten bei Großunternehmen  
→ erweiterter Integrierbarkeit
- Deutliche Potenziale:  
Schwachstellenanalyse und Schnittstellen

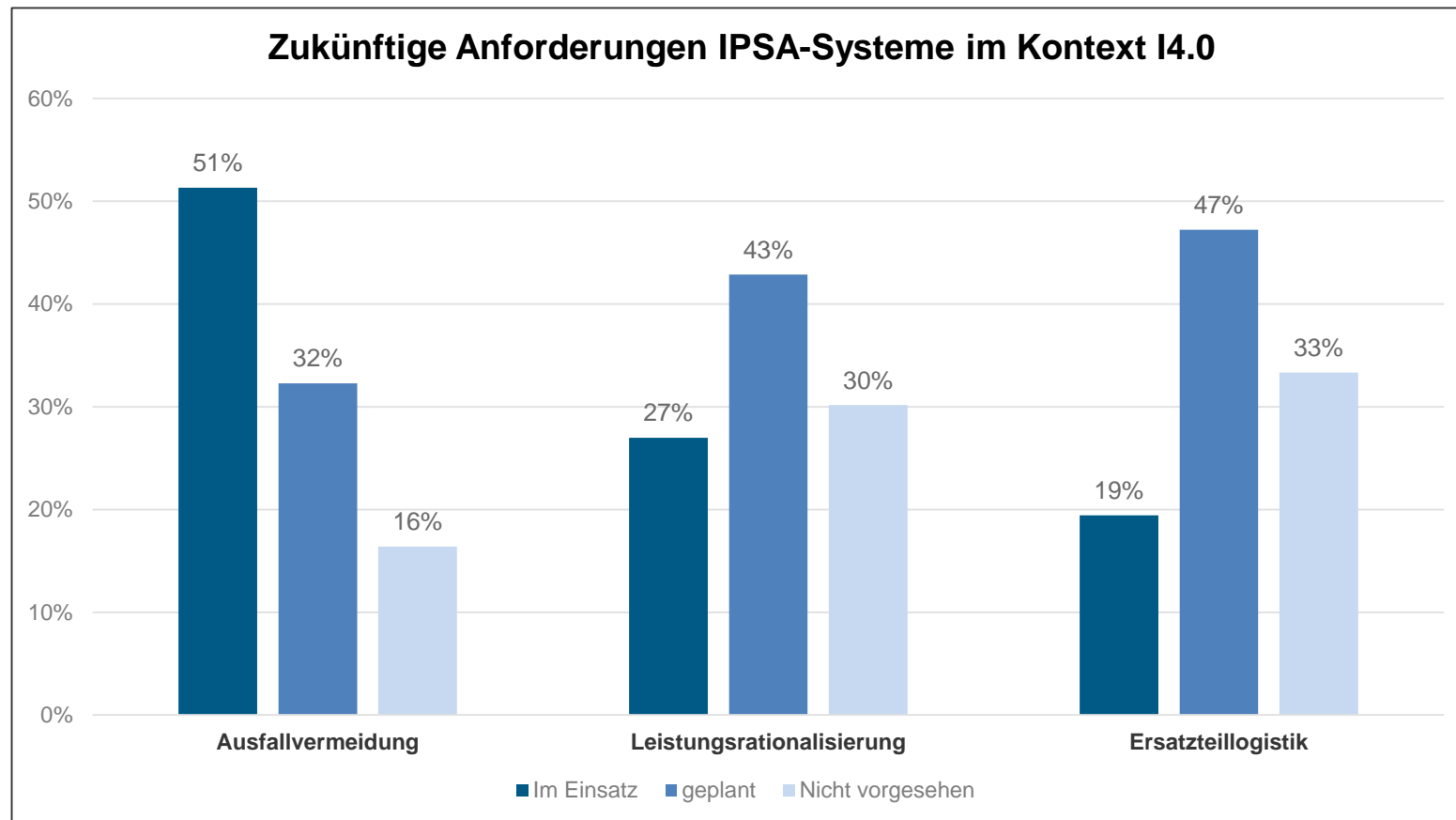


Kosar, Biedermann (2015)

# Experteninterviews



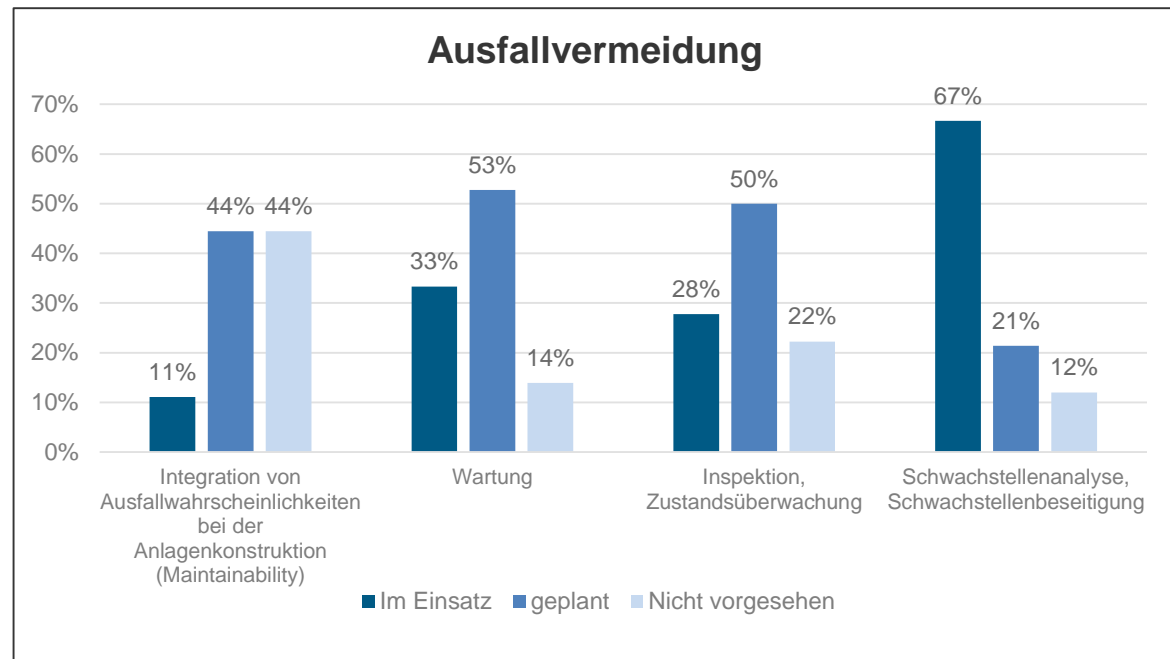
## ■ Ausgewählte Ergebnisse:



# Experteninterviews

## Ausfallvermeidung

- IoT-Technologien zum Aufbau von anlagenspezifischen Wissen/Prognose  
Ausfallverhalten noch wenig verbreitet
- Vermehrter Einsatz Datenanalyse/Cloud Computing/Mobile Devices in der Wartung und Inspektion
- Vermehrte Nutzung der Schwachstellenanalyse zur dynamischen IH-Strategieanpassung; Vertikale IT-Integration größtenteils in Planung

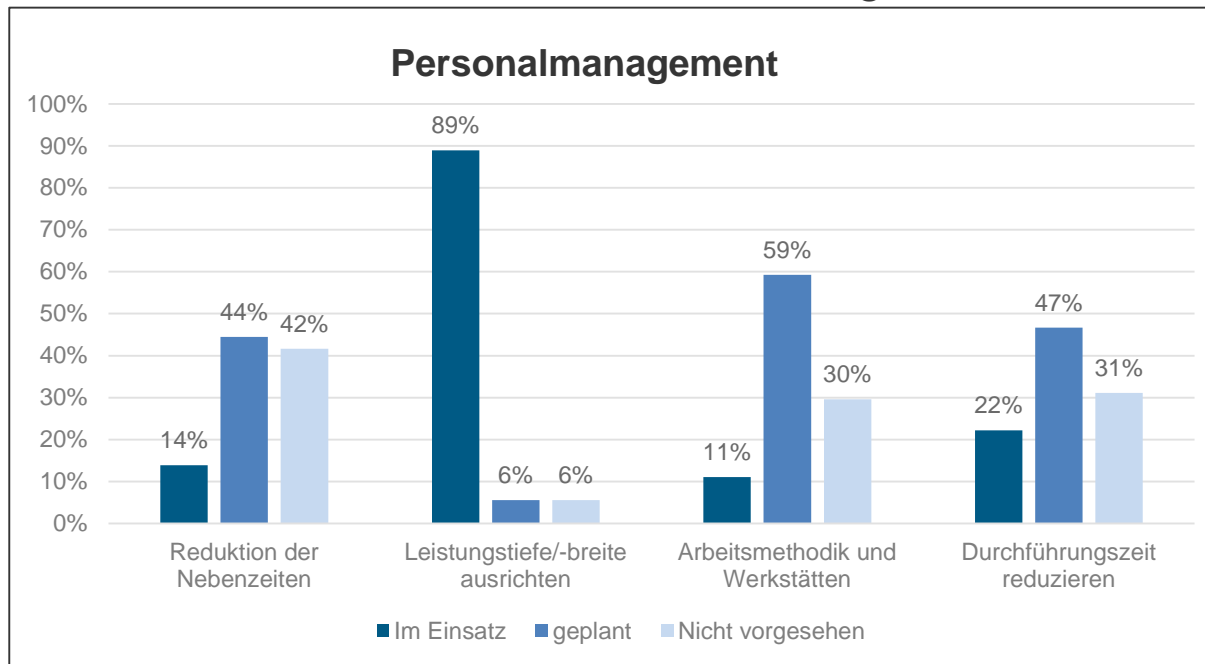


# Experteninterview

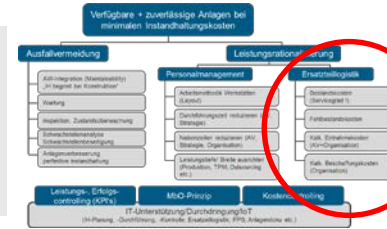


## ■ Personalmanagement

- Reduktion der Nebenzeiten überwiegend in Planung
- Vermehrte Nutzung von IoT-Technologien zur Steigerung der MA-Qualifikation
- Potenziale zur Reduktion der IH-Durchführungszeit

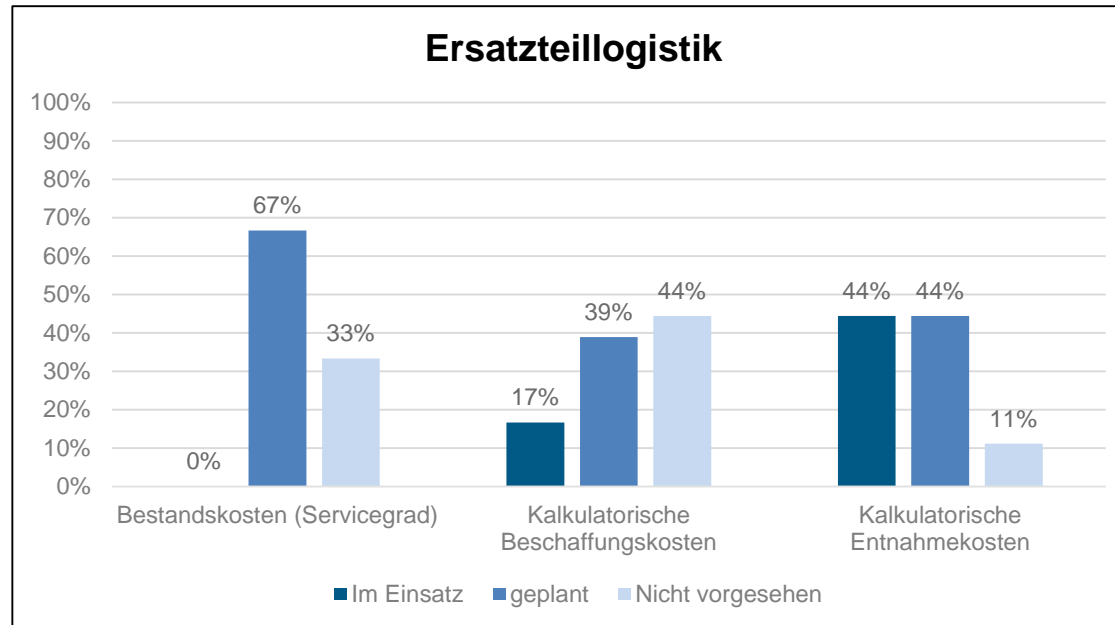


# Experteninterview

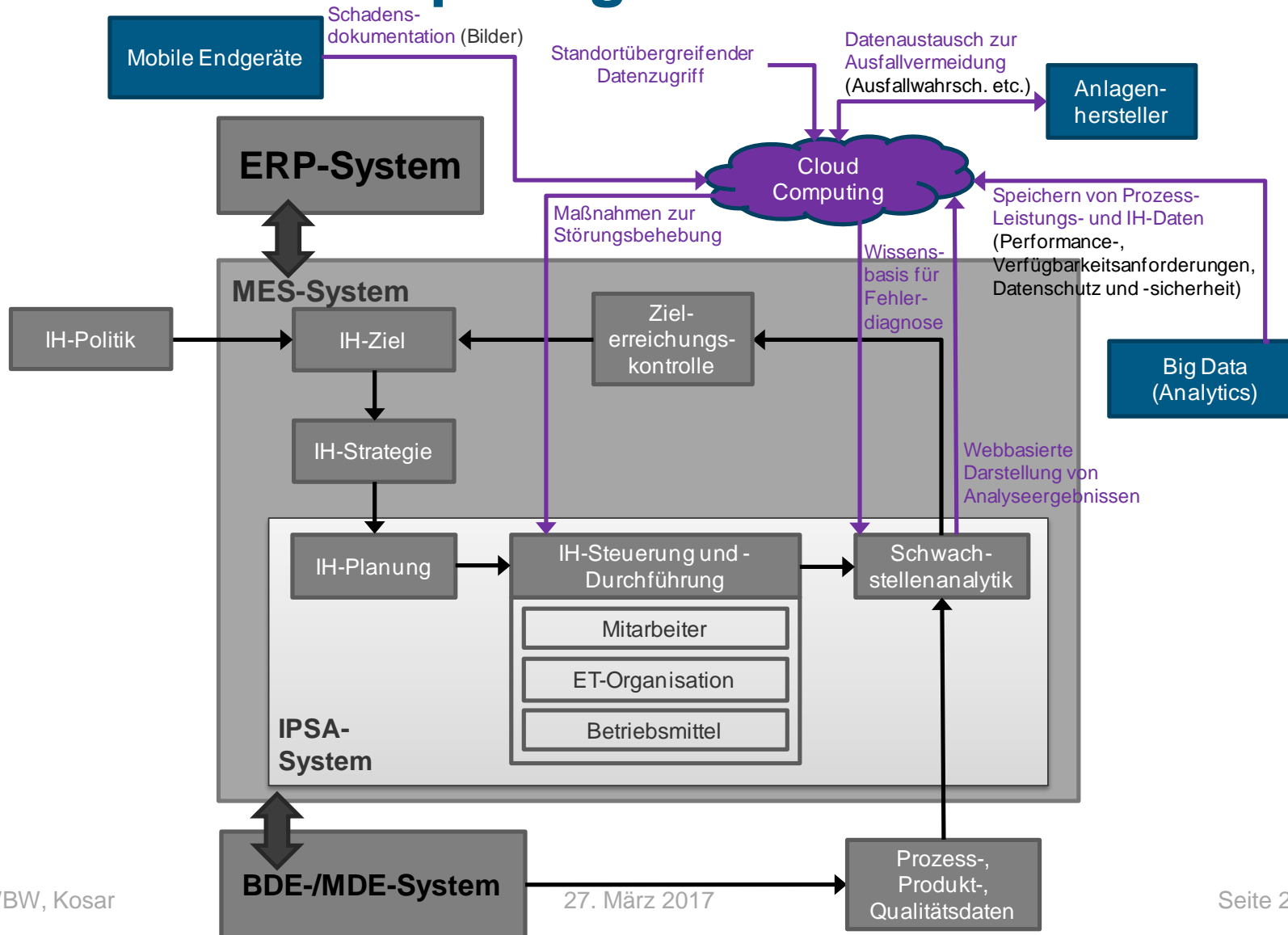


## ■ Ersatzteillogistik

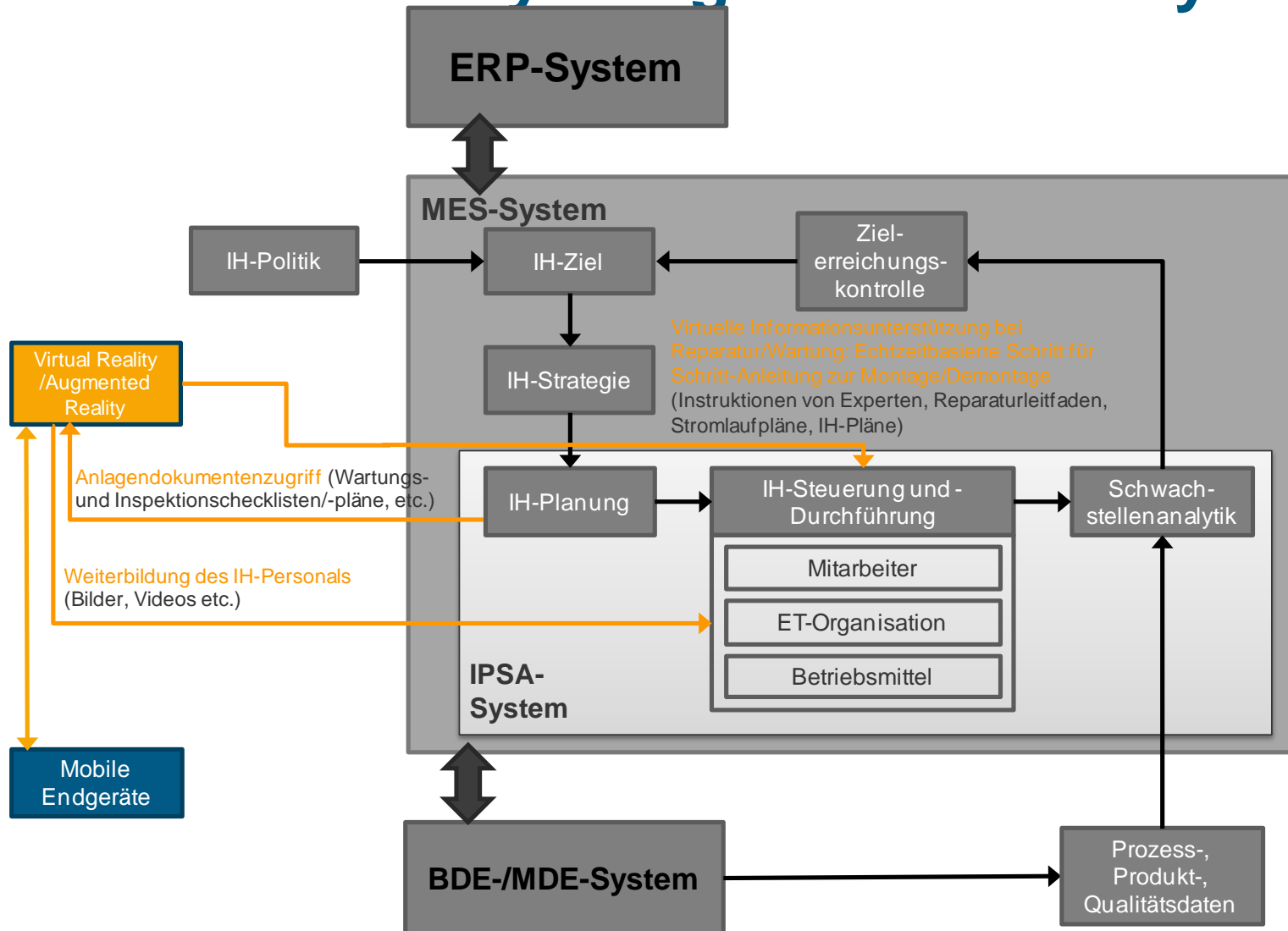
- Optimierung der Bestandskosten durch IoT-Technologien geplant
- Nutzung von IoT-Technologien zur Senkung der Kalk. Entnahmekosten teilweise im Einsatz; bei kalk. Beschaffungskosten Potenzial!



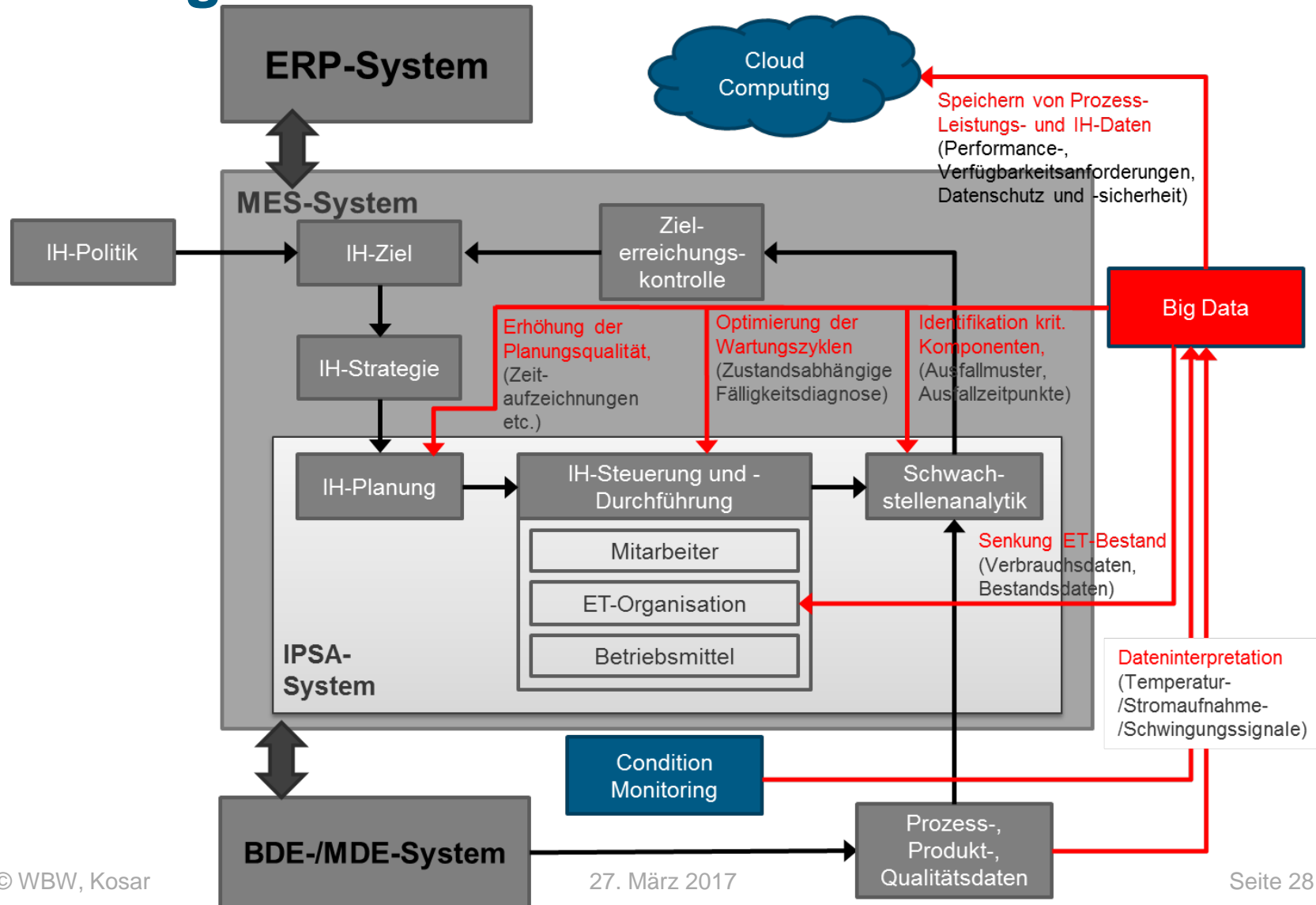
# Informations- und Datendesign am Beispiel von Cloud Computing



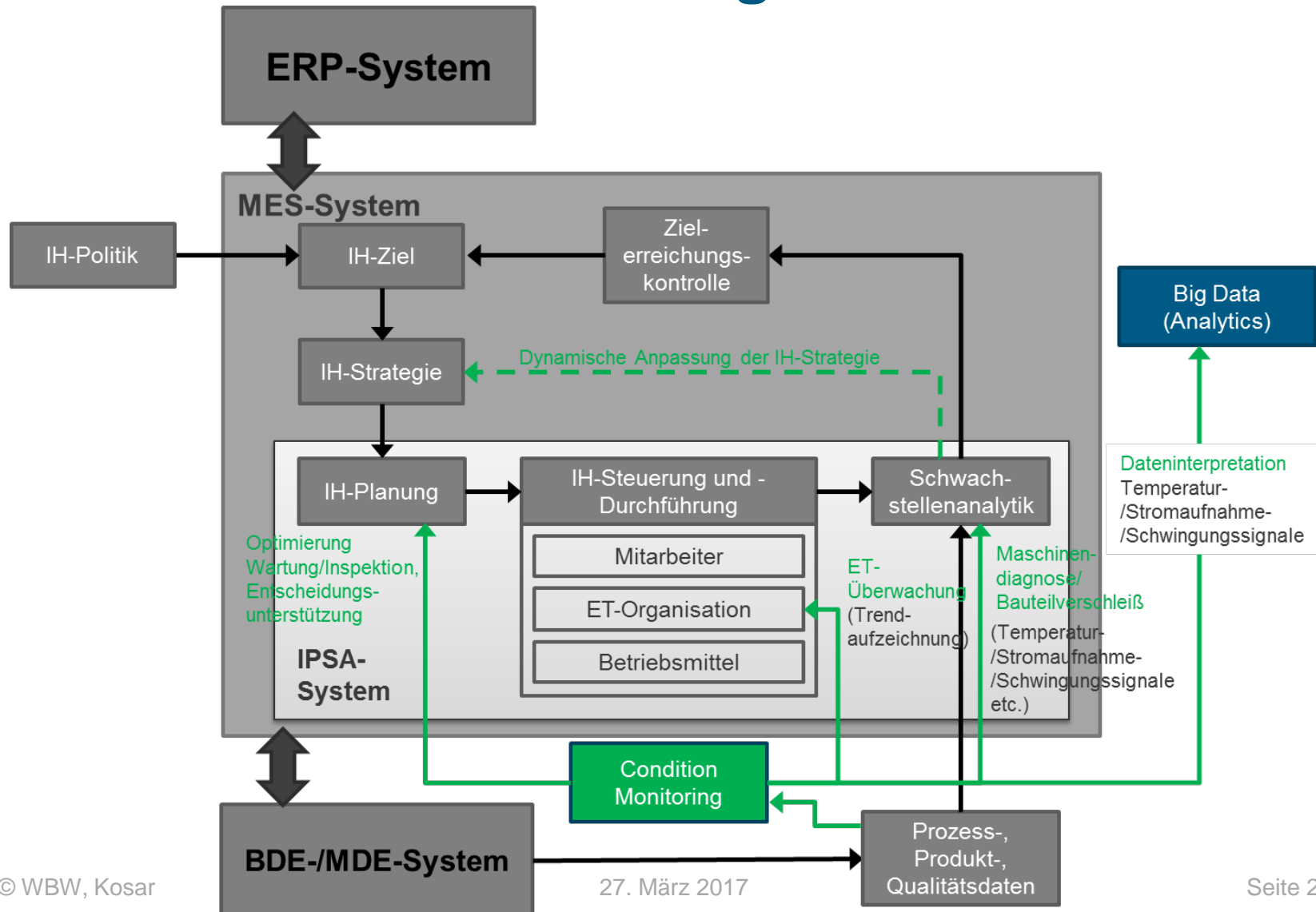
# Informations- und Datendesign am Beispiel von Virtual Reality / Augmented Reality



# Informations- und Datendesign am Beispiel von Big Data



# Informations- und Datendesign am Beispiel von Condition Monitoring



# Methodisches Vorgehen

## Grundmodell des Erkenntnisprozesses

### deduktiv-induktives Vorgehen

