

# Digitale Wartung und Instandhaltung



Karsten Höft und Holger Schneider

FTK – Forschungsinstitut für  
Telekommunikation und Kooperation e.V.,  
Dortmund

## Wartungs-/Instandhaltungsprozess früher

- Störfall trat ein
- Leitzentrale wurde über Störfall informiert (Telefon, persönlich)
- Problem wurde vor Ort identifiziert
- Mechaniker / Mitarbeiter erhielten Anweisungen
- Problem / Störfall wurde (evt.) behoben

*Beispiel: Erdölverarbeitungswerk Schwedt 1964*

## Wartungs-/Instandhaltungsprozess

### Nachteile der „reaktiven Wartung“

- Zeitaufwand
- Personalaufwand
- Wirtschaftlichkeit



## Wartungs- Instandhaltungsprozess heute

### traditionelles Konzept: präventive Instandhaltung

- Planmäßiger Austausch von Verschleiß-Komponenten nach Erfahrungswerten
- **Vorteil:** planbare Ausfallzeiten
- **Nachteile:**
  - mehr Ausfallzeiten
  - höhere Kosten durch den Austausch funktionierender Komponenten

## Wartungs- Instandhaltungsprozess 4.0

### Zustandsorientierte & proaktive Wartung

Austausch von Verschleiß-Komponenten nach Analyse des Zustandes über Sensoren und ein Condition Monitoring System.

**Sensoren in/an Bauteilen / Komponenten zur Überwachung**  
Externe Sensoren | Interne Sensoren | Intelligente Sensoren

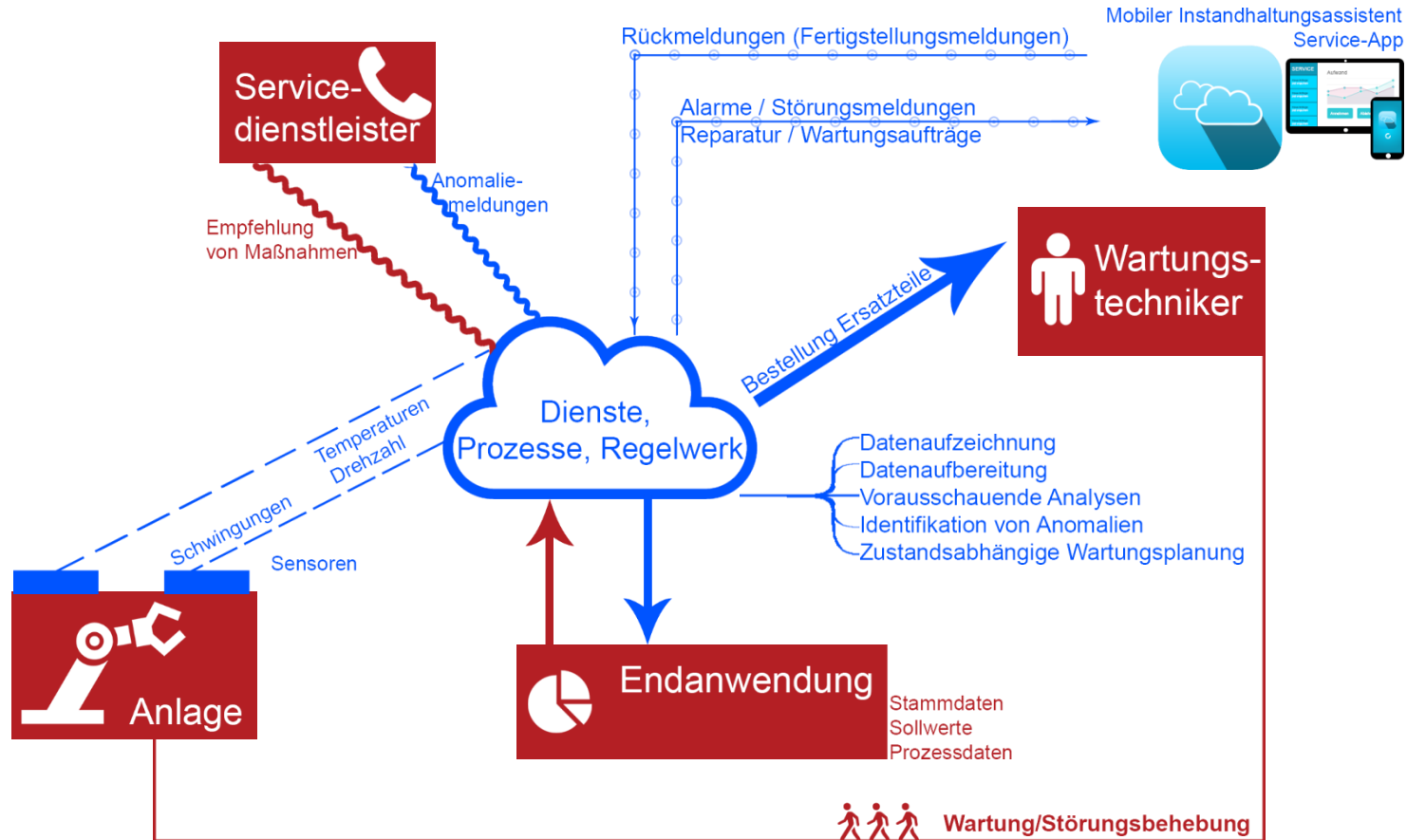
**Funktion Condition Monitoring System**  
Feststellen | Vergleichen | Diagnose

#### Zustandsorientierende & proaktive Wartung Vorteile:

- Frühes Erkennen von Fehlern und Problemen
- Verbesserte Verfügbarkeit
- Austausch / Bevorratung von Komponenten zum richtigen Zeitpunkt
  - Abnutzungsvorrat kann fast vollständig ausgeschöpft werden
  - Planungssicherheit (Personal, Kosten)
  - Einsparungen



## Modellprozess vollintegrierte, zustandsbezogene Wartung



## Anwendungsbeispiel Digitale Wartung

### Zustandsorientierte Überwachung an Aufzugsanlagen

- Echtzeitüberwachung (Real-Time Monitoring) der Fahrtzustände
- Analyse / Evaluation der Fahrtzustände
- Anstoßen von Handlungen
- Vor-Ort-Wartung, z.B.: Einstellung der Seilspannung

## Anwendungsbeispiel Digitale Wartung Instandhaltung bei Windkraftanlagen

Zustandsorientierte Überwachung  
von Bauteilen:

- Schraubenmonitoring
- Oberflächenanalyse
- Positionsanalyse
- Temperaturanpassungen



## Anwendungsbeispiel Digitale Wartung Vermeidung von Maschinenlagerschäden

### Ziele:

- Funktionsfähigkeit von Pumpen auf Containerschiffen
- Sicherung der Produktivität von Schiffsplotten
- Kontinuierliche Zustandsüberwachung der an Bord befindlichen Pumpen
- Beteiligung der an diesem Prozess beteiligten Akteure, Verringerung des Wartungsaufwands
- Probleme mit Pumpenlagern reduzieren / beheben
- Fehldiagnosen vermeiden

## Anwendungsbeispiel Digitale Wartung

### Vermeidung von Maschinenlagerschäden

#### Lösung:

- **Mobiler Schwingungsmesser („Vibration Meter“)** mit angehängtem **Sensor**, der an die Maschine gehalten wird.
  - ➔ Erkennung von Schmierungsproblemen, Unwuchten, Maschinenlagerschäden.
- Per Ampelsystem wird dem Techniker gezeigt, ob etwas nicht in Ordnung ist.
- Speicherung von Daten in dem Lesegerät. Übertragung in eine Instandhaltungssoftware.
- Evaluierung der Daten in der Instandhaltungssoftware.

#### Nutzen:

- Es wurden bei einer Messung mit dem Vibration Meter akzeptable Werte für Unwuchten, Fundamentbefestigung und Ausrichtungsfehler ermittelt.
  - Jedoch gab es Alarm für den Zustand der Pumpenlager
    - ➔ wahrscheinlicher Grund: unzureichende Schmierung
- Inspektion der Pumpen ergab: Drei Lager waren beschädigt (Lochfraß)
  - ➔ Austausch der Lager, Vermeidung von größeren Schäden, Ausfällen und Kosten

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

**Mittelstand 4.0-Agentur Prozesse**

c/o FTK e.V., Martin-Schmeißer-Weg 4, 44227 Dortmund

Karsten Höft und Holger Schneider  
E-Mail: [khoeft@ftk.de](mailto:khoeft@ftk.de) / [hschneider@ftk.de](mailto:hschneider@ftk.de)

Fon: +49 231. 97 50 56 21

Fax: +49 231. 97 50 56 10

[www.ftk.de](http://www.ftk.de)

Bildquellen: frontalvision.com / Shutterstock / FTK e.V. / Henning GmbH / CM Technologies GmbH