Asset-Management und Instandhaltungsstrategien

K. Feser, Universität Stuttgart

In dem Beitrag werden einige Definitionen klargestellt. Es wird die Notwendigkeit eines Asset-Management-Systems begründet, das bei steigendem Wettbewerbsdruck in einem liberalisierten Markt strategische Wettbewerbsfaktoren optimieren lässt. Die Anforderungen an ein Asset-Management-System und deren Einbindung in das System werden diskutiert. Die möglichen Instandhaltungsstrategien werden durch die Wichtigkeit eines Betriebsmittels im System beeinflusst, aber auch andere, z. B. umweltrelevante Parameter beeinflussen eine Instandhaltungsplanung.

Es wird die Bedeutung des Monitorings und der Diagnose von Betriebsmitteln für die Entscheidungsfindung auf Unternehmensebene für eine optimale Betriebsführung entwickelt. Dabei ist neben der Zustandserfassung, die aus Rohdaten Daten auswählt und ordnet, die Zustandsanalyse, die die Information herausarbeitet und geordnet bereitstellt, für eine technische Bewertung, die auch eine Reihenfolge (Wichtigkeit) von Aktionen beinhaltet, von entscheidender Bedeutung. Die einzelnen Schritte und ihre Bedeutung werden prinzipiell erörtert. Die technische Bewertung eines Betriebsmittels beruht auf Angaben und Messungen über den Zustand des Betriebsmittels und einer Beurteilung der Wichtigkeit des Betriebsmittels im System. Hierbei können die Kosten des Betriebsmittels eine wesentliche Rolle spielen. Bei der Instandhaltungsplanung muss man unterscheiden, inwieweit eine Diagnose, z. B. eine Grenzwertüberschreitung, durch eine Instandhaltung behoben werden kann und damit wieder ein praktisch sehr gut erhaltenes Betriebsmittel vorliegt oder ob die Instandhaltung zwar die Grenzwertüberschreitung zurücknimmt, aber der Allgemeinzustand des Betriebsmittels bereits sehr niedrig ist. Für die Entscheidungsfindung sind neben der technischen Bewertung wirtschaftliche, ökologische und rechtliche Fragen zu beantworten.

Das Anlagevermögen eines EVU macht den maßgebenden Anteil seines Gesamtvermögens aus, dessen Zustandsänderung sowohl betriebswirtschaftlich als auch aus der Sicht der Versorgungssicherheit von großer Bedeutung ist. Die durch Störereignisse latent wachsende Wertminderung von teueren Betriebsmitteln und die hohen Ausfallkosten einer Betriebsunterbrechung rechtfertigen die zur Vorbeugung zu tätigenden Investitionen, die mit dem Einsatz eines Asset-Management-Systems verbunden sind.

Universität Stuttgart
Institut für Energieübertragung
und Hochspannungstechnik

Asset-Management und Instandhaltungsstrategien

- Asset-Management (AM)
- Infrastruktur für AM
- Instandhaltungsstrategien
- Monitoring Online - Offline
- Bewertung - Risikoabschätzung - Entscheidung

Asset – Management

- Zunehmender Wettbewerb
- hoher Anteil des Anlagevermögens am Gesamtvermögen
- mangelnde Transparenz am Kostenverbrauch
- verbesserte Entscheidungsgrundlagen
- durchgängiger Informationsgewinn

Asset – Management

Ziel: Maximale Zuverlässigkeit bei minimalen Kosten

Bisher:	Zuverlässigkeit entscheidend, Kosten untergeordnet
Heute:	Zuverlässigkeit <u>und</u> Kosten für das System gleichrangig

→	Notwendig:	Zuverlässigkeitsbasiertes AM
	Entscheidungsbasis:	Gegenwärtiger Wert einer Anlage

Asset – Management

Wettbewerbsvorteile für verschiedene Bereiche durch:

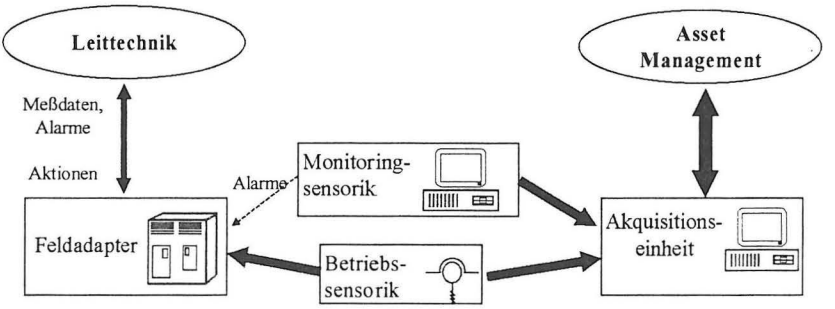
• verursachungsgerechte Zuordnung von Geldmitteln	→Finanzwirtschaft
• optimales Ersatzteilmanagement	→Materialwirtschaft
• verursachungsgerechte Kostenverrechnung	→Rechnungswesen
• Verkürzung der Kommunikationswege	→internes Betriebswesen
• funktionsübergreifende Prozessoptimierung	→Unternehmensplanung
• verbesserte Planungssicherheit	→alle Bereiche
• effizientes Datenmanagement	→Informatik

Asset-Management

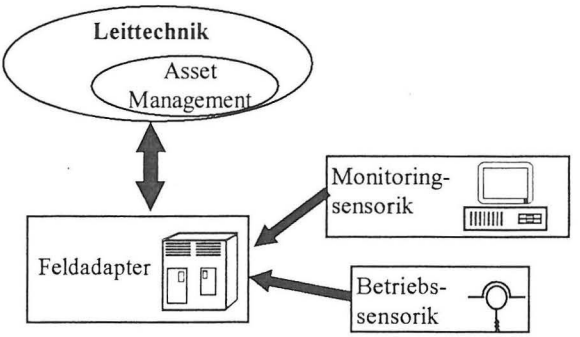
- **Anforderungen**

- Flexibilität und Offenheit
  → neue Komponenten/Betriebsmittel müssen leicht integrierbar sein
- Zentrale Datenauswertung, dezentrale Vorverarbeitung
  → Netz von zentraler Stelle aus überschaubar
- Entscheidungsempfehlungen
  → ohne Programmieraufwand frei konfigurierbar
- Datenspeicherung/Datenreduktion
  → für Langzeitanalyse, Datenbank-Schnittstellen
- Nutzung bestehender Leitsysteme
  →Integration von AM in die Leittechnik oder Schaffung geeigneter Schnittstellen für AM

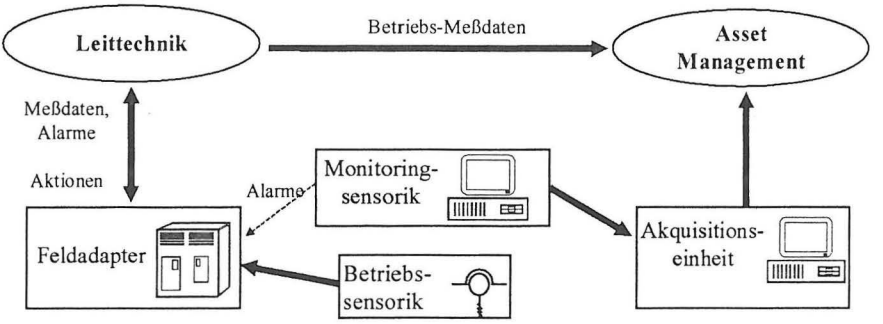
a) Autarke Lösung



b) Vollintegration

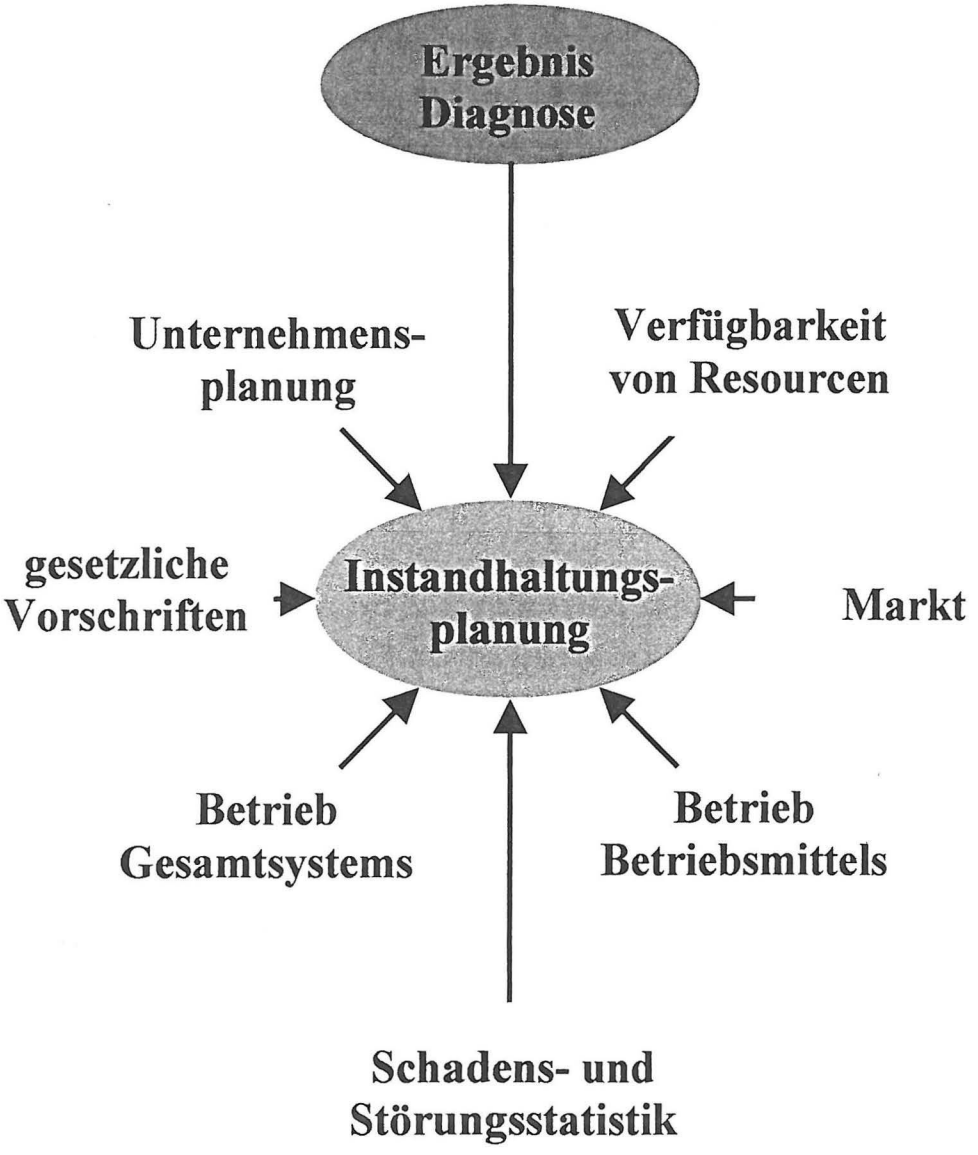


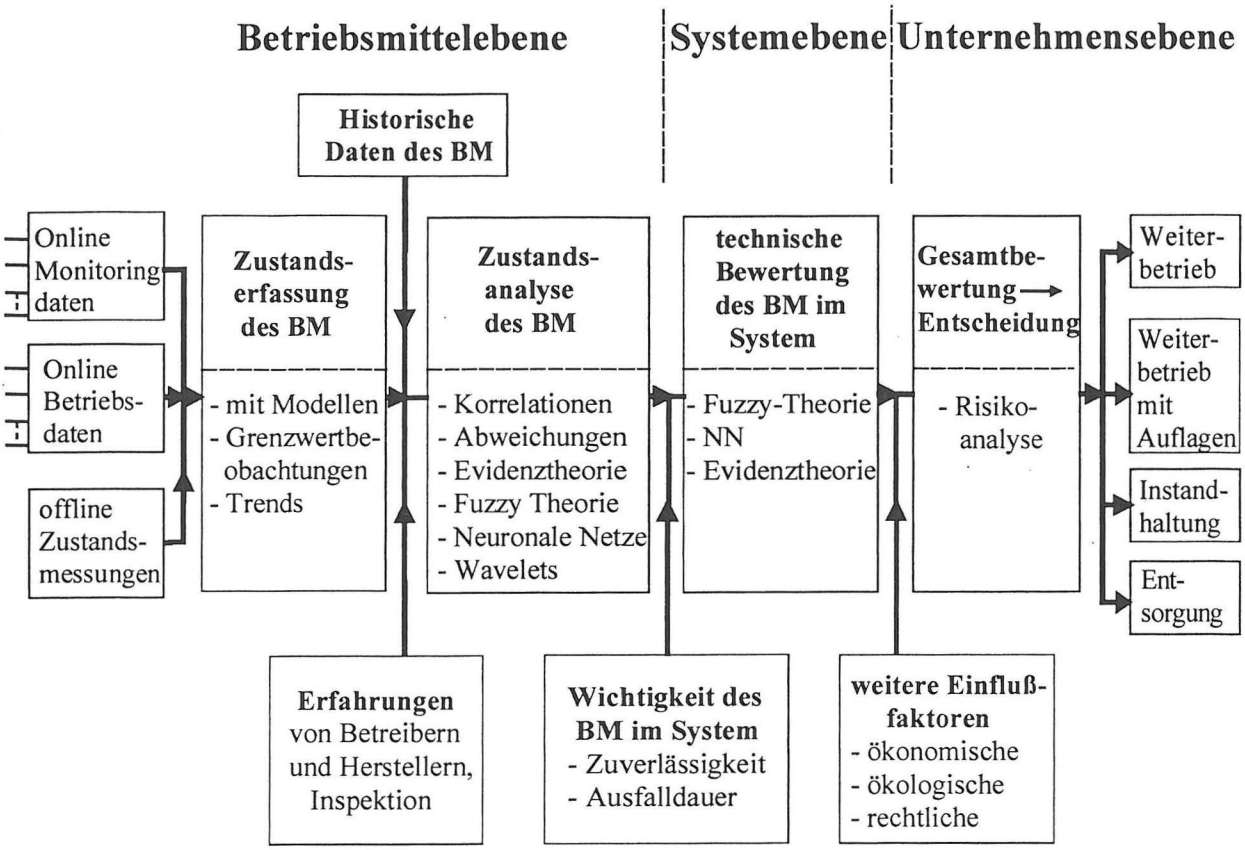
c) Hybridlösung

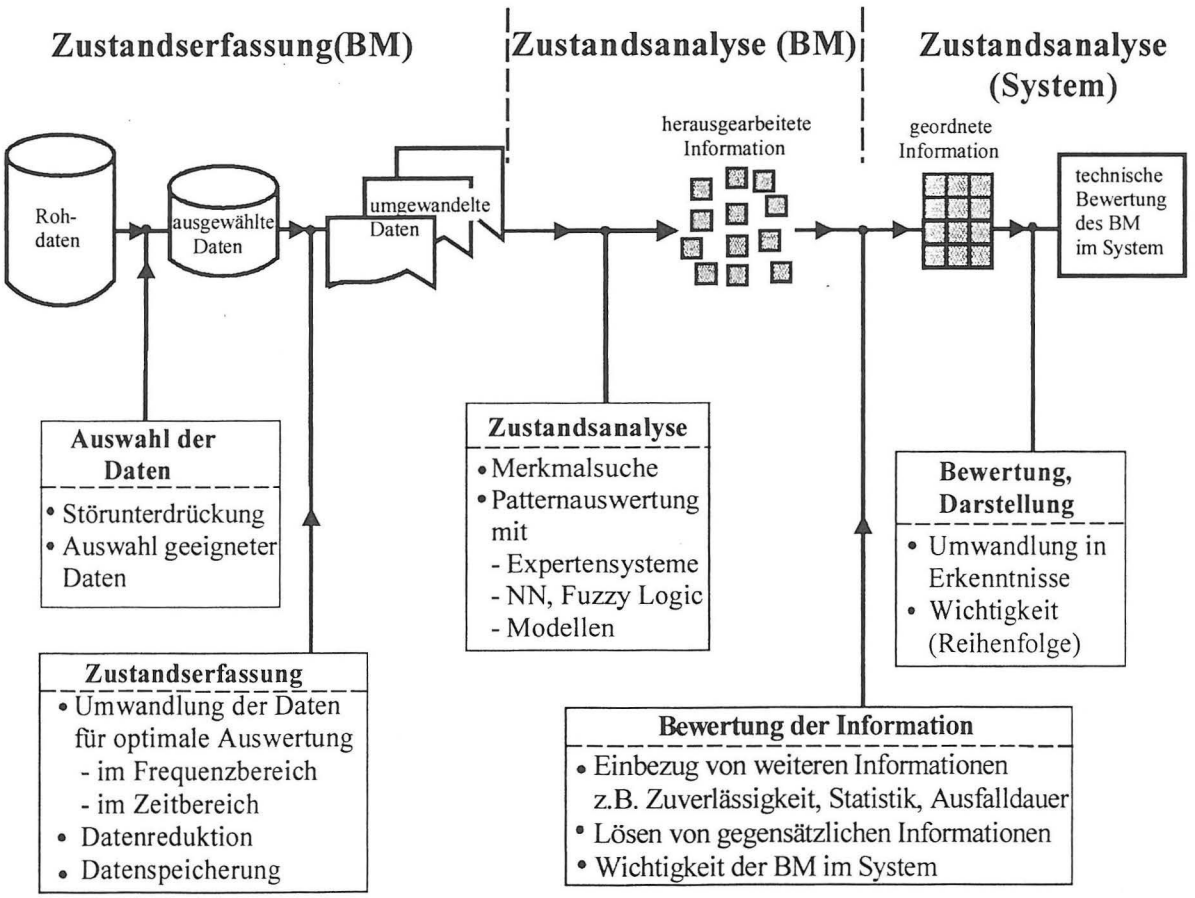


Strategien der Instandhaltung

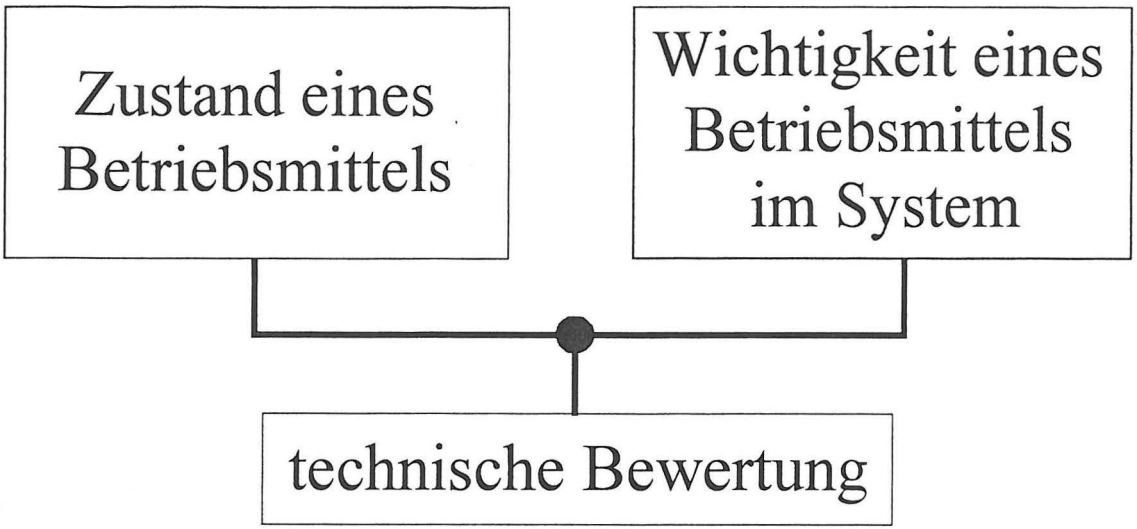
- Ereignisabhängig → warten bis Fehler
- zeitabhängig → vorbeugend
- zustandsabhängig → vorhersagend
- zuverlässigkeitsabhängig → vorhersagend




Betriebsmittelebene
Systemebene
Unternehmensebene
Historische Daten des BM
Online Monitoring daten
Online Betriebs-daten
offline Zustands-messungen
Zustands-erfassung des BM
- mit Modellen
- Grenzwertbe-obachtungen
- Trends
Zustands-analyse des BM
- Korrelationen
- Abweichungen
- Evidenztheorie
- Fuzzy Theorie
- Neuronale Netze
- Wavelets
technische Bewertung des BM im System
- Fuzzy-Theorie
- NN
- Evidenztheorie
Gesamtbe-wertung → Entscheidung
- Risiko-analyse
Weiter-betrieb
Weiter-betrieb mit Auflagen
Instand-haltung
Ent-sorgung
Erfahrungen von Betreibern und Herstellern, Inspektion
Wichtigkeit des BM im System
- Zuverlässigkeit
- Ausfalldauer
weitere Einfluß-faktoren
- ökonomische
- ökologische
- rechtliche


Zustandserfassung(BM)
Zustandsanalyse (BM)
Zustandsanalyse (System)
Roh-daten
ausgewählte Daten
umgewandelte Daten
herausgearbeitete Information
geordnete Information
technische Bewertung des BM im System
Auswahl der Daten
• Störunterdrückung
• Auswahl geeigneter Daten
Zustandsanalyse
• Merkmalsuche
• Patternauswertung mit
- Expertensysteme
- NN, Fuzzy Logic
- Modellen
Bewertung, Darstellung
• Umwandlung in Erkenntnisse
• Wichtigkeit (Reihenfolge)
Zustandserfassung
• Umwandlung der Daten für optimale Auswertung
- im Frequenzbereich
- im Zeitbereich
• Datenreduktion
• Datenspeicherung
Bewertung der Information
• Einbezug von weiteren Informationen z.B. Zuverlässigkeit, Statistik, Ausfalldauer
• Lösen von gegensätzlichen Informationen
• Wichtigkeit der BM im System

Bewertung

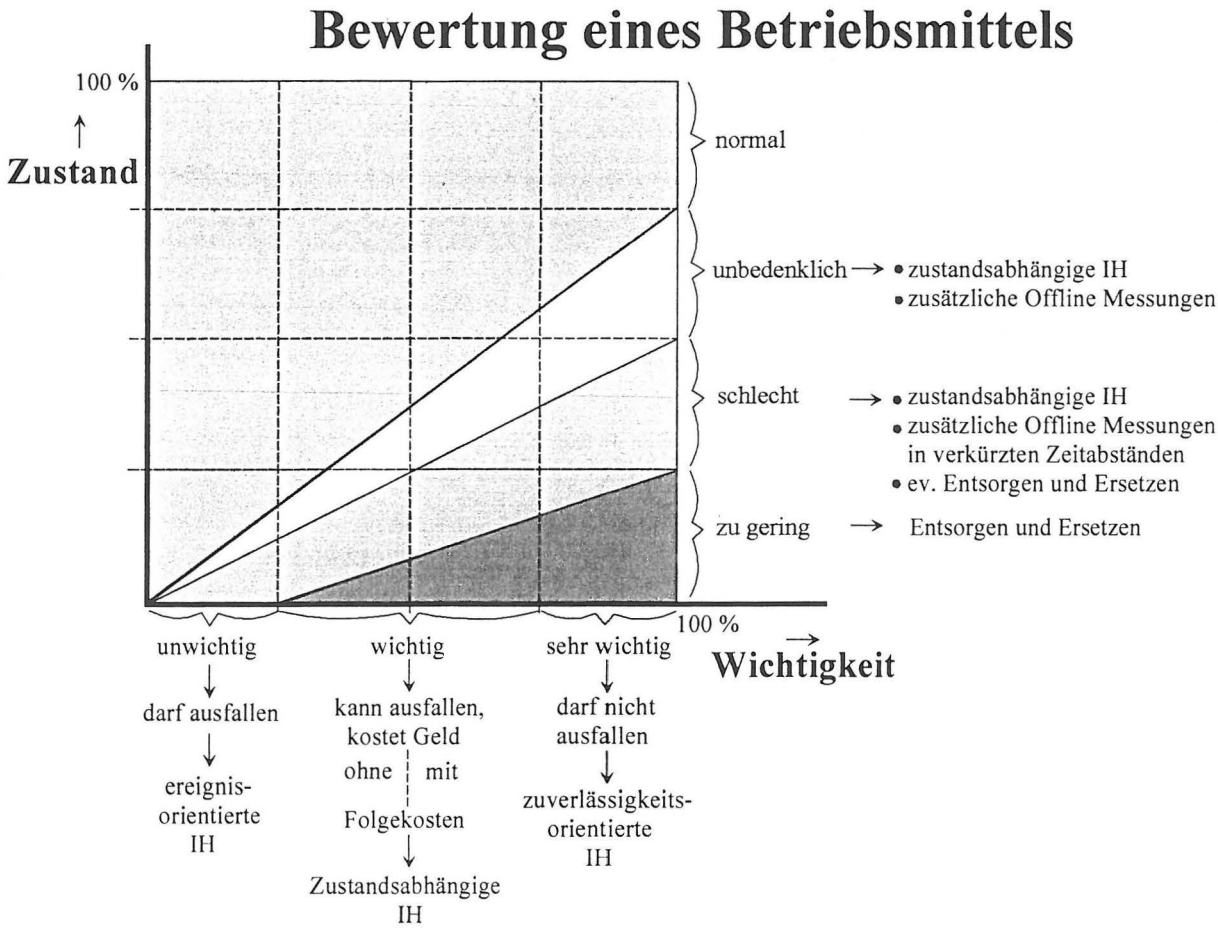


Datenbasis zur Ermittlung des Zustandes eines BM

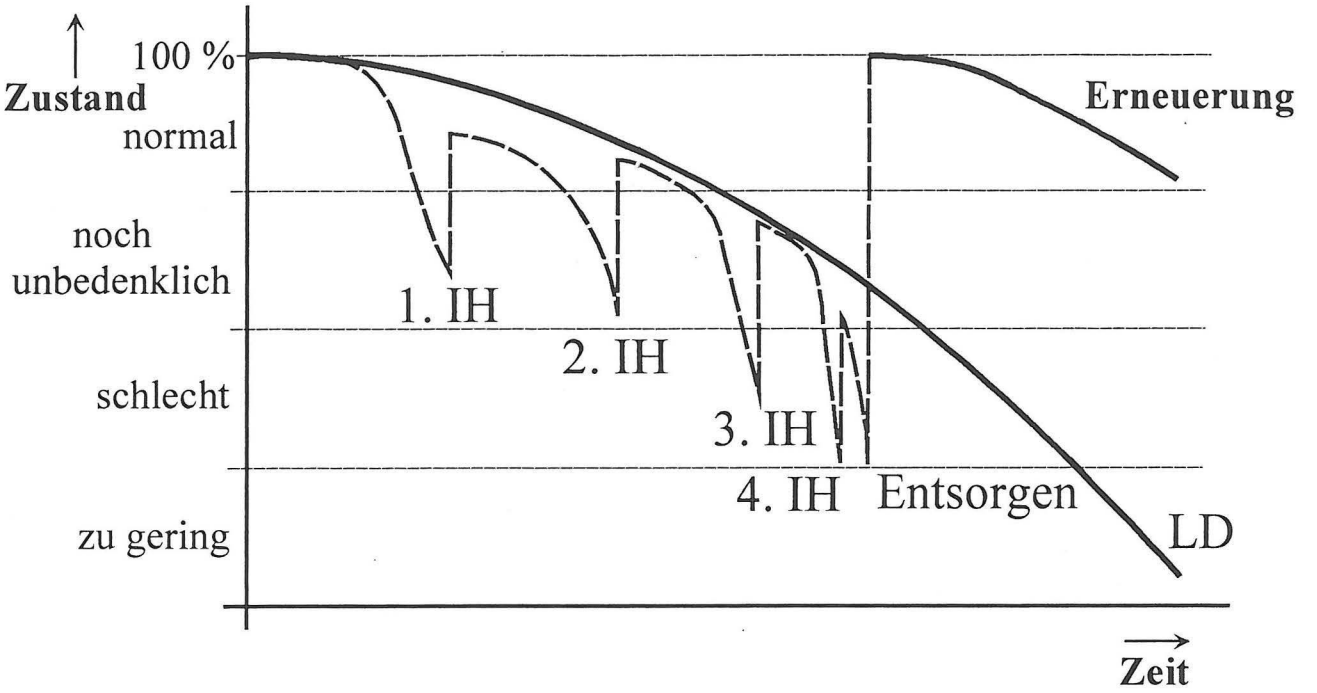
- Betriebliche Werte, z.B. aus Netzleitsystem
- Monitoringfunktionen (Sensorik)
- Zurückliegende Instandhaltungsbefunde
- Instandhaltungsbefunde baugleicher BM
- Messungen und Sichtkontrollen am BM
- Störungsanalyse
- Erfahrungen von Betreibern und Herstellern
- Modellrechnungen

Datenbasis zur Ermittlung der Wichtigkeit eines BM im System

- Zuverlässigkeit, Versorgungssicherheit
- Ausfallfolgen, Folgekosten
- Ausfalldauer, Rüstzeit
- Anschaffungskosten des BM



Bewertung eines Betriebsmittels (zeitabhängig)



Beurteilung des Zustandes

- Messgrößenabweichung vom Grenzwert
- Dynamik der Fehlerentwicklung
- Vom Fehler betroffener Wertanteil
- Vergleich mit Referenzwerten anderer gleicher BM
- Alter des BM

Datenbasis für eine Entscheidungsfindung

- **Technische Bewertung**
  - Zuverlässigkeit des Systems
  - Zustand des BM
  - Fehlerrisiko
- **wirtschaftliche Bewertung**
  - Kosten des BM
  - Ausfallkosten
  - Instandhaltungskosten
  - Investitionsplanung
- **ökologische Bewertung**
  - Umweltbelastung im Fehlerfall
  - Entsorgung
- **rechtliche Bewertung**
  - Gesetze, Vorschriften
  - Personengefährdung im Fehlerfall

Zusammenfassung

- Motivation für AM ergibt sich aus den veränderten Marktbedingungen
- AM ermöglicht Kostensenkung durch
- - zustandsorientierte Wartung
- - Verlängerung der Nutzungsdauer
- - optimierten Betriebsmitteleinsatz
- AM erfordert eine flexible, offene Systemarchitektur
- AM verbessert Entscheidungsgrundlagen
- Bewertung eines Zustandes unter Berücksichtigung der Wichtigkeit eines BM
- Wege zur Entscheidungsfindung