

# Ein (Reifegrad)-Modell zur Beurteilung der Datenqualität – Ausarbeitung und Darstellung am Beispiel der perfektiven Instandhaltung

**Dipl.-Ing. Robert Bernerstätter**

Leoben, 14.11.2016

# Agenda



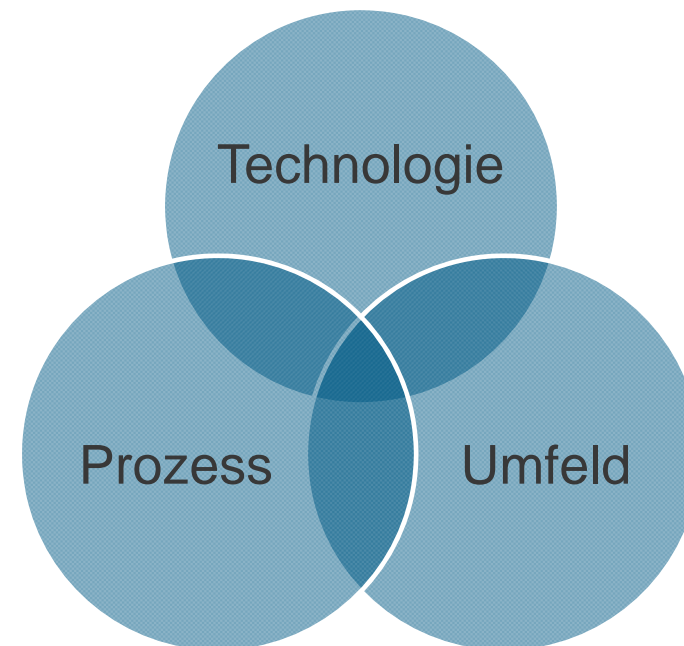
- Smart Factory und Daten
- Literaturrecherche und Abgrenzung
- Perfektive Instandhaltung und Datenanalyse
- Bewertung der Datenqualität
- Weiteres Vorgehen

# Relevanz des Themas



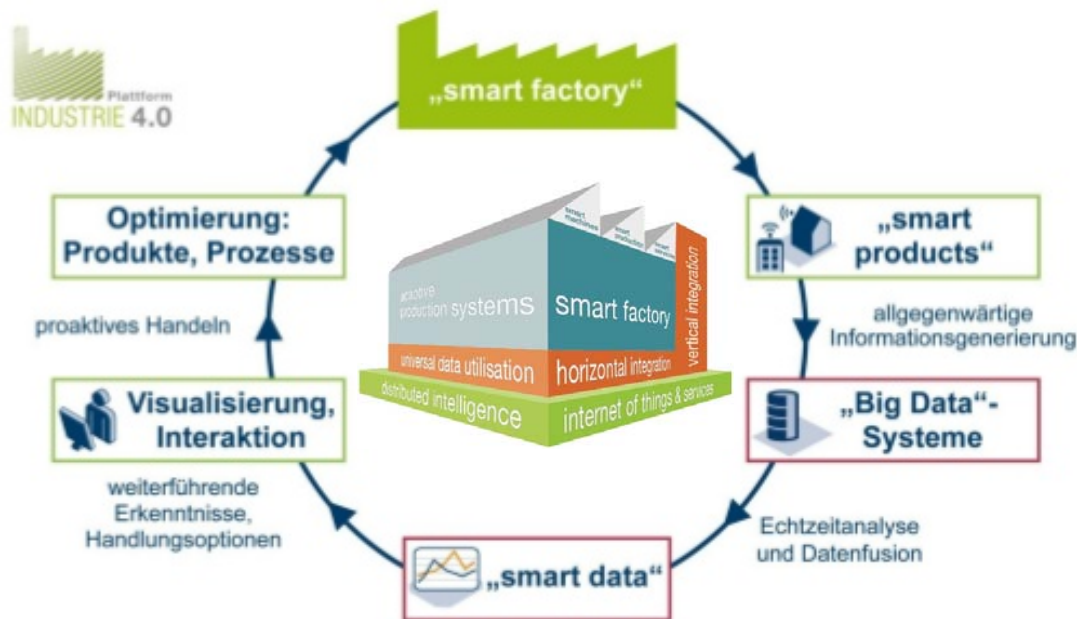
# Notwendigkeit

- Unternehmen befinden sich in einem immer dynamischerem Umfeld.
- Erfordert schnelle Reaktion auf Probleme.
- Notwendigkeit einer lernenden Organisation die das vorhandene Wissen nutzt.
- Zusammenführung von Informationen aus unterschiedlichen Bereichen und Disziplinen.



# Daten als Produktionsfaktor der Smart Factory

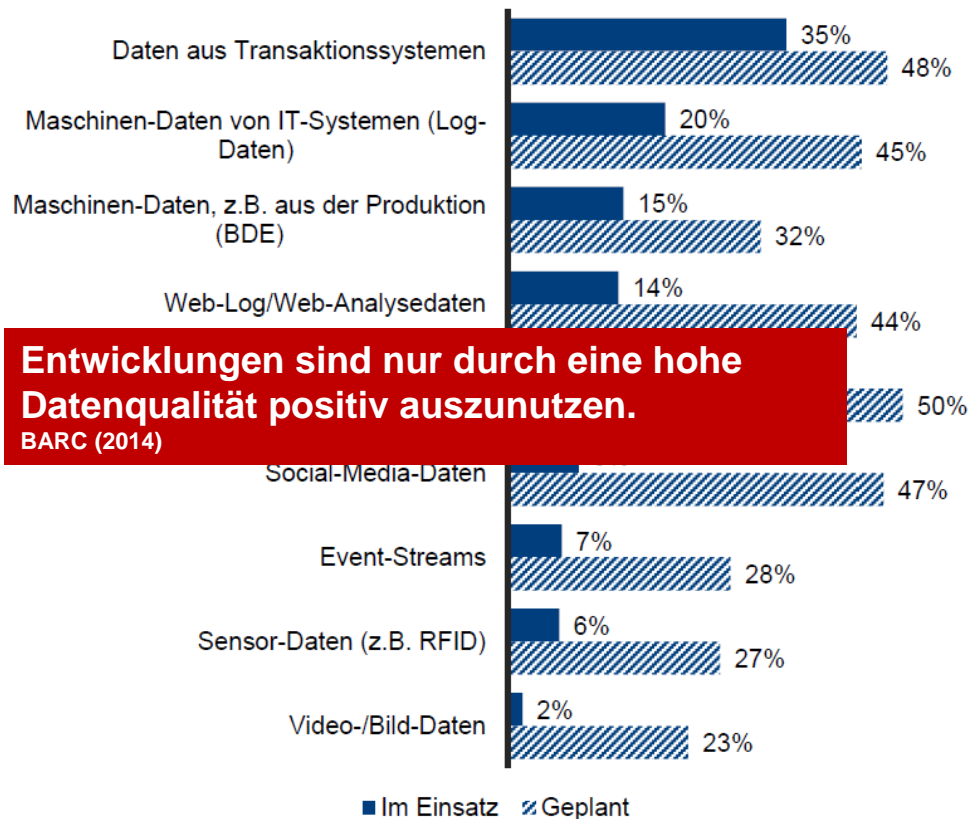
Digitale Daten sind ein wichtiger Rohstoff der Zukunft...



- Smart Products aber auch Smart Machines
- Liefern viele Daten über CPS
- Notwendigkeit die Daten zu analysieren und nutzen
- Optimierung der Prozesse → Instandhaltung

# Entwicklungen in der Industrie

## Datensammlung und Datenqualität



**Entwicklungen sind nur durch eine hohe Datenqualität positiv auszunutzen.**  
 BARC (2014)

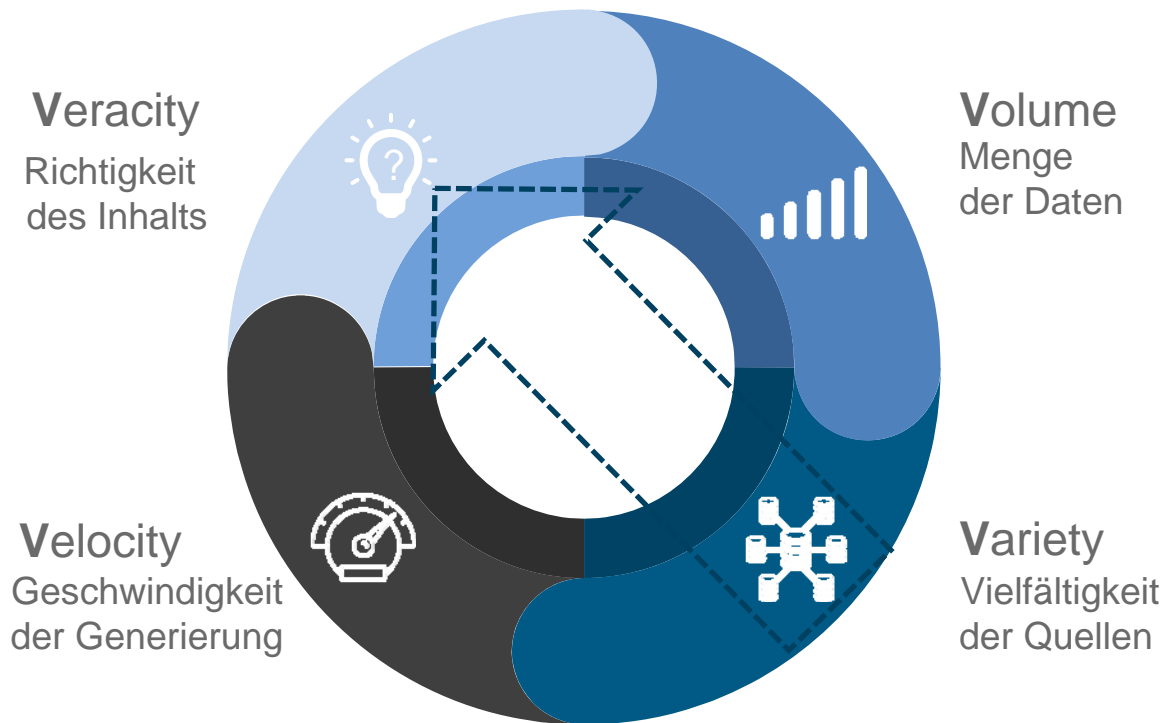
- 53% der Unternehmen haben Verluste, Probleme oder zusätzliche Kosten wegen Datenqualitätsmängel
- 75% haben wesentliche Entscheidungen wegen fehlerhafter Daten falsch getroffen
- 30% der Arbeitszeit wird für die Prüfung der Datenqualität aufgewandt

Harris Interactive Marktforschung (2006)

BARC (2014)

# Big Data

## 4 Vs (Perspektiven)



- **Vielfältigkeit von Quellen und Formaten**
- **Direkter Einfluss auf die Richtigkeit der Daten**
- **Frage aus Industrieprojekten: Welche Daten (in welcher Qualität) werden benötigt? Was kostet das und was nützt es?**

# Forschungsbedarf

Abgrenzung des Themengebietes

# Themenabgrenzung

## Smart Maintenance

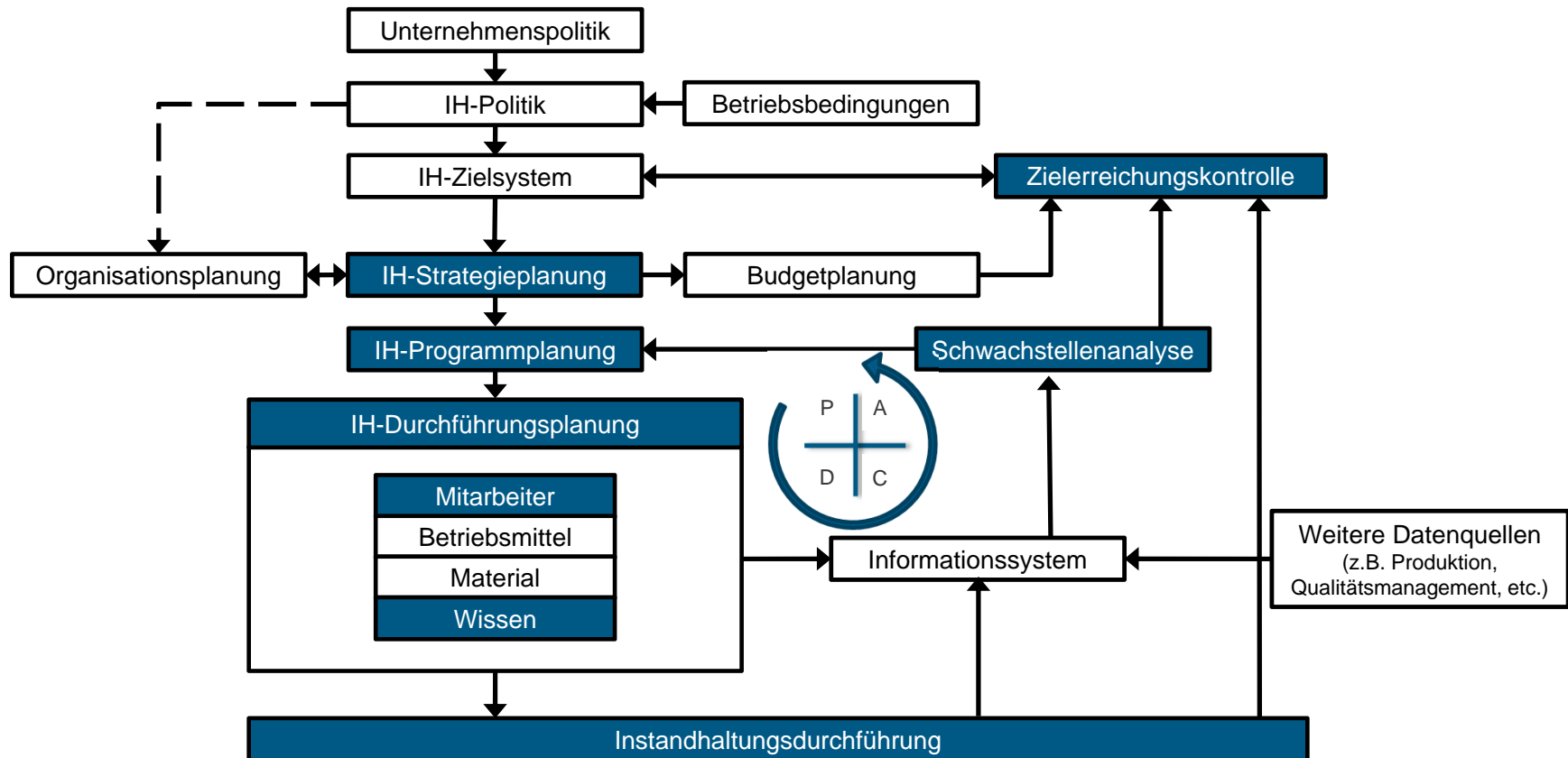
- Beschränkung auf das Anlagenmanagement bzw. die Instandhaltung 4.0
- Schwerpunkt auf Schwachstellenanalytik
- Reifegrad, Nutzen vs. Kosten



In Anlehnung an: Kinz (2016)



# Lernorientierte Gestaltung des IH-Managements





# Vorläufige Literaturrecherche



## ■ Starker Fokus auf die Theorie der Datenqualität

- Schwerpunkt Datenqualitätsdimensionen und Metriken zur Messung
- Beispiele aus dem Controlling und der Finanzwirtschaft und der Medizin
- Beschäftigung mit z.B. Kundenstammdaten, Lieferantenmanagement, o.ä.

## ■ Einige Reifegrad- und Assessmentmodelle

- Ryu, K.; Park, J.S.; Park, J.H. (2006): A Data Quality Management Maturity Modell. In: ETRI Journal Vol.28 (2006), No.2, S. 191-204.
- Lee, Y.; Strong, D.; Kahn, B.; Wang, R.(2001) : AIMQ – A Methodology for information quality assessment. In: Information & Management, Vol.40, S. 133-146.
- Baskarada, S.; Gebauer, M.; Koronios, A.; Gao, J.: IQM-Reifegradmodell für die Bewertung und Verbesserung des Information Lifecycle Management Prozesses. In: Hildebrand, K. u.a. (Hrsg.): Daten- und Informationsqualität. Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 287-299.
- Diverse Veröffentlichungen von Klier und Heinrich

# Forschungslücke



- **Acatech Positionspapier Okt' 2015 Smart Maintenance für Smart Factories**
  - Die Instandhaltung ist ein wichtiger Enabler für die Smart Factory
  - Daten- und Wissensmanagement sind dazu in der Instandhaltung mehr zu forcieren
- **Reifegrad für Daten im Rahmen von Smart Factory Anwendungen**
  - Fokus auf Instandhaltung 4.0 als generelles Feld
  - Genauere Betrachtung der Schwachstellenanalyse (präskriptive Analyse) als großes Thema der Instandhaltung 4.0
- **Wertbestimmung (Kosten vs Nutzen) von Initiativen zur Erhöhung des Datenreifegrades**

## Mögliche Forschungsfragen

- **Wie kann die nötige Reife für Daten in der Instandhaltung 4.0 im Rahmen der perfektiven Instandhaltung für die Schwachstellenanalytik bestimmt werden?**
  - Welche Kategorien der Reife müssen bestimmt werden?
  - Wie können diese gemessen werden?
- **Welchen Wert haben „reife“ Daten für die Entwicklung zu einer Instandhaltung 4.0 im Rahmen des Smart Maintenance für die Schwachstellenanalytik?**

# Analyseverfahren

Perfektive Instandhaltung datenanalytisch automatisieren

# Schwachstellenanalyse



## ■ Unterschiedliche Definition von Schwachstelle

- „Schwachstelle ist jene Schadensstelle oder schadensverdächtige Stelle, die mit technisch möglichen und wirtschaftlich vertretbaren Mitteln verändert werden kann, dass die Schadenshäufigkeit und/oder Schadensumfang sich verringert.“ [Mexis, 1994]
- „Schwachstelle ist die Stelle der Auswirkung von Ursachen funktionaler/wirksamer Art.“ [Mexis, 1994]

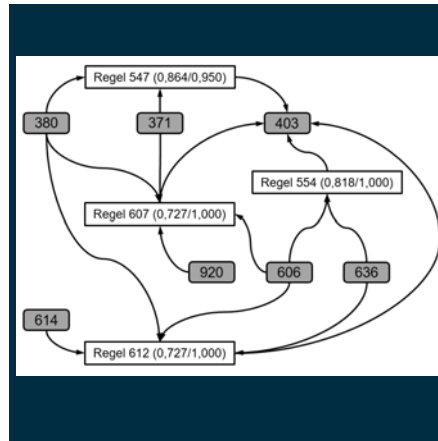
## ■ Schwachstellenanalyse [Mexis, 1994]

- Analyseverfahren, um in einem System oder bei Bauteilen Fehler und Mängel zu finden.
- Methode, um Schwachstellen einer Anlage zu finden.
- Technische Schwachstellenanalyse: Ursachenanalyse hinsichtlich der Eigenschaften, des Verhaltens, der Größe und des Betriebs der verschiedenen technischen Konstruktionen.
- Instandhaltungstechnische Schwachstellenanalyse: Analyse der Veränderungsprozesse beim Verbrauch der vorhandenen Abnutzungsvorräte von Bauteilen.

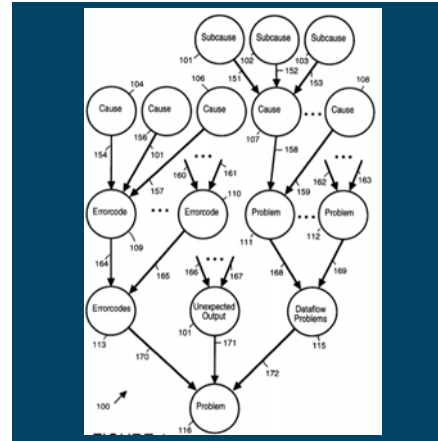
# Analysemethoden

## Perfektive Instandhaltung

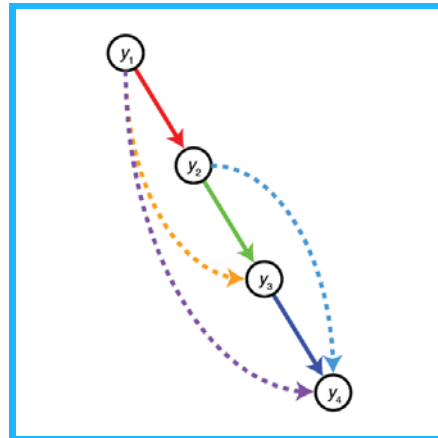
Association Rule Mining  
Ursache-Wirkungsbeziehungen



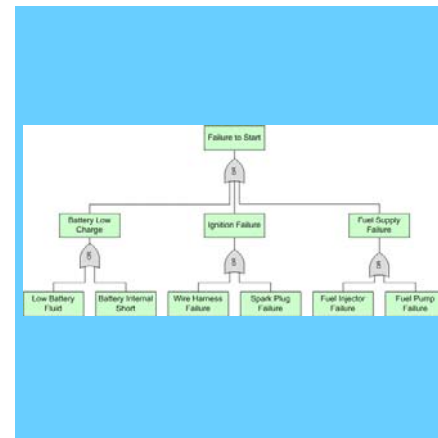
Netzanalysen  
Ursache-Wirkungsbeziehungen



Kausalitätsanalysen  
Ursache-Wirkung über die Zeit



Fault tree analysis  
Hierarchie von Fehlern



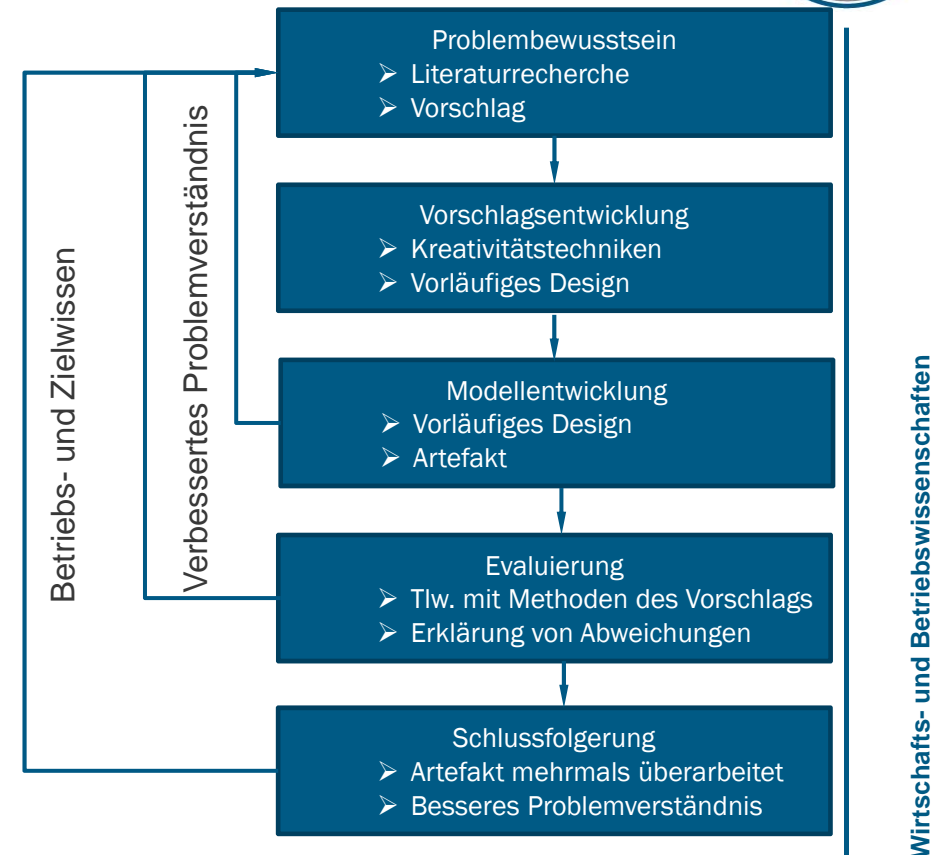
# Methodisches Vorgehen

Mess- und Bewertungsmöglichkeiten

# Methodisches Vorgehen

## Design Science Research

- Ein Vorgehen für Forschung auf dem Gebiet der Informationstechnologien.
- Die entwickelten Modelle, Vorgehen usw. sollen das Problemverständnis verbessern.
- Forschungsbedarf bzw. -lücke durch Literaturrecherche und Anforderungen der Industrie.
- Iteratives Vorgehen zur Schließung der Lücke.



# Bewertung von Datenqualitätskosten

## ■ Kosten-Nutzen Betrachtung

- Grenznutzen übersteigt die Grenzkosten
- Kosten, um einen höheren Reifegrad der Daten, des Datensystems zu erreichen

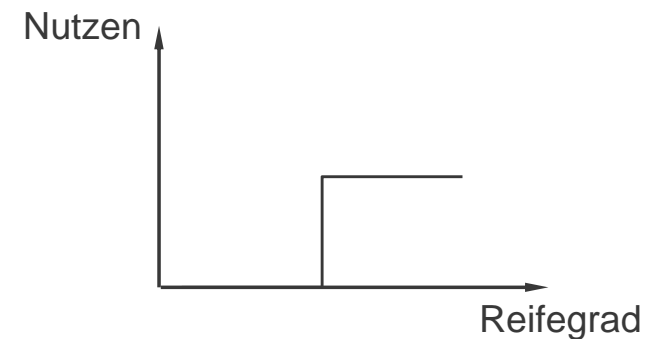
## ■ Betrachtung der Opportunitätskosten bzw. Ausfallkosten

- Beinhaltend u.a. die Kosten für schlechte Datenqualität

## ■ Prozesskostenrechnung

## ■ Auswirkungen und daher die Bewertungsgrundlage kann auch nicht-monetär sein

- Reduktion von Schadstoffen
- Minimierung des Einflusses auf das Umfeld (z.B. Lärm)



# Kosten für Daten(qualität)

## ■ Kosten für gute Datenqualität

- Kosten für Fehlererkennung und -vorbeugung
- Hard- und Softwarekosten des Datenqualitätsmanagements
- Personalkosten

## ■ Kosten schlechter Datenqualität

- Kosten für Nacharbeiten
- Kosten des Problemmanagements
- Kosten die durch Fehlentscheidungen und Prozessstörungen entstehen
- Ausbleibende Umsätze durch unzufriedene Kunden

# Messung der Daten- und Informationsqualität



Vgl. DGIQ

# Ausblick

Weiteres Vorgehen



# Weiteres Vorgehen

- Reifegradmodell erstellen
- Bewertungsmodell entwickeln
- Daten sammeln und bewerten
- Modell verfeinern

