



# Architekturen betrieblicher Anwendungssysteme

Aufnahme und Visualisierung von IT-Landschaften



Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik  
Prozesse und Systeme

*Universität Potsdam*



Chair of Business Informatics  
Processes and Systems

*University of Potsdam*

Univ.-Prof. Dr.–Ing. habil. Norbert Gronau  
*Lehrstuhlinhaber | Chairholder*

*Mail* August-Bebel-Str. 89 | 14482 Potsdam | Germany  
*Visitors* Digitalvilla am Hedy-Lamarr-Platz, 14482 Potsdam  
*Tel* +49 331 977 3322

*E-Mail* [ngronau@lswi.de](mailto:ngronau@lswi.de)  
*Web* [lswi.de](http://lswi.de)

# Lernziele

---

- Welche Schritte sind im Unternehmensarchitekturzyklus enthalten?
- Welche Architekturebenen werden aufgenommen?
- Welchen Nutzen und Ziele verfolgt die Softwarekartographie?
- Welche Arten der Visualisierung gibt es?



## **Anwendungslandschaft als Planungsmittel für IT-Projekte**

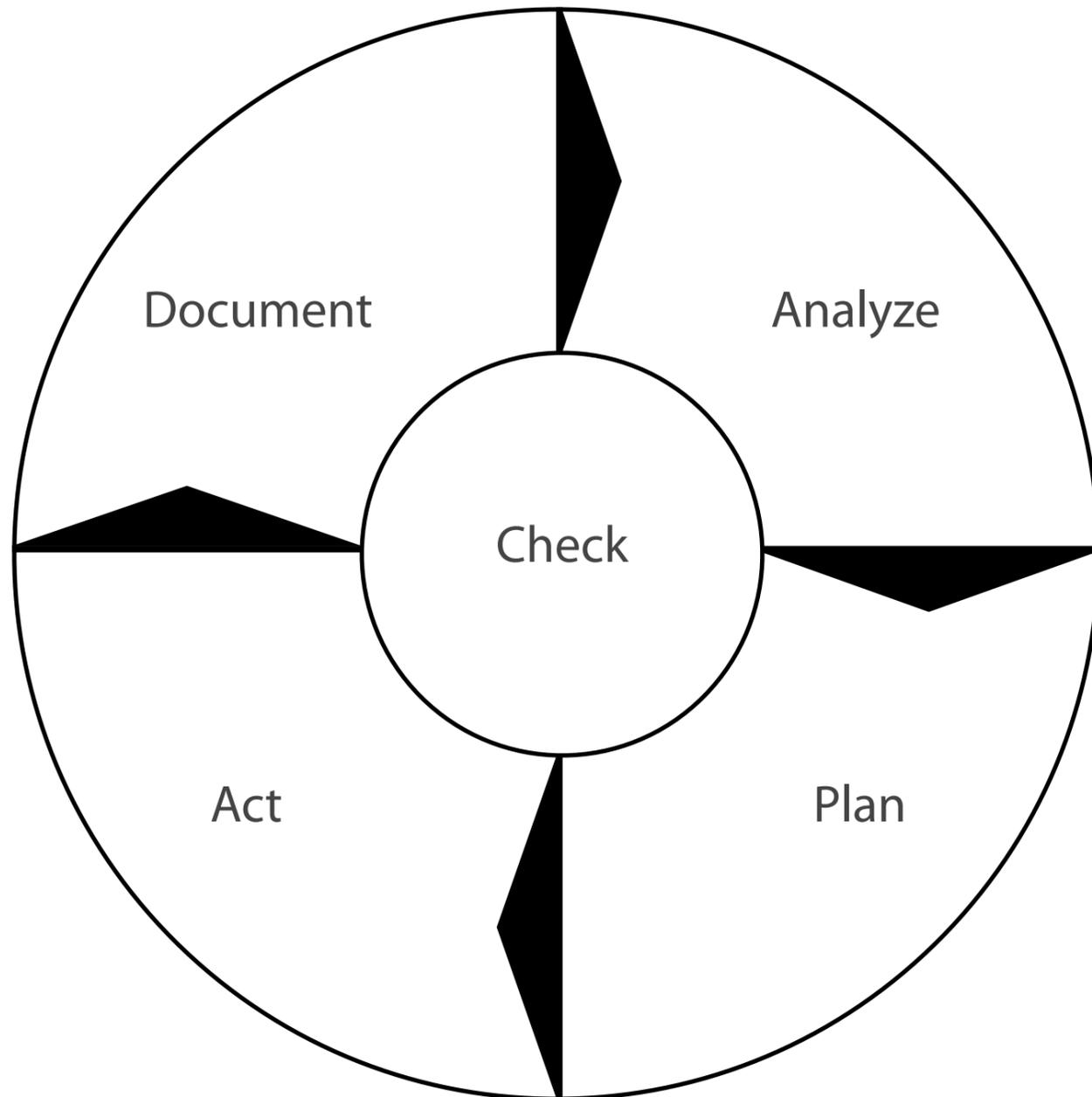
Aufnahme der Anwendungslandschaft

Visualisierung der Anwendungslandschaft

Weitere Visualisierungsmöglichkeiten

Grundlagen der Modellierung

# Unternehmensarchitekturzyklus



## Zuordnung der Teilschritte

- Analysieren - Strategisches Architekturmanagement
- Planen - Strategisches & Operatives Architekturmanagement
- Ausführen - Operatives Architekturmanagement
- Dokumentieren - Operatives Architekturmanagement
- Überprüfen - Strategisches & Operatives Architekturmanagement

Für eine konsolidierte Unternehmensarchitektur müssen alle Phasen der Entwicklung zyklisch überprüft werden.

# IT-Landschaftsplanung

---

## Ziele

- Steuerung
  - Planung
  - Weiterentwicklung
  - Vermeidung von Heterogenität und Redundanzen
  - Integrationsprojekte
- > Welche Daten und Bestandteile müssen nun dazu aufgenommen werden?

**Die IT-Landschaftsplanung stellt den Ausgangspunkt für zahlreiche Analysen dar.**

# Bestandteile der Unternehmensarchitektur

---

## Geschäftsarchitektur

Erfassung von Geschäftsprozessen, Organisation, Strategien etc.

## Anwendungsarchitektur (Informationssystem-A und Software-A)

Umfasst die Fachanwendung, Fachverfahren, Daten und Schnittstellen sowie verschiedene Sichten (Kontextsicht, Bauplansicht, etc.) auf die Anwendungssysteme

## Softwarearchitektur

Eingesetzte Muster der Softwarearchitektur

## Infrastruktur

Ermöglicht einen Überblick über die eingesetzte Infrastruktur, Server, Rechner, Virtualisierungsmaschinen und Entwicklungsumgebungen

# Was wird aufgenommen?

---

## Geschäftsarchitektur

Ziele, Strategien,  
Rahmenbedingungen

Prozesse

Komponenten

Organisation/  
Lokation

## Informationssystemarchitektur

Anwendungssystem-  
komponenten

Daten

Schnittstellen

Schichten

## Infrastruktur

Entwicklungs-  
umgebungen

Test-  
umgebungen

Integrations-  
umgebungen

Abnahme-  
umgebungen

Produktions-  
umgebungen

**Die Anwendungslandschaft verbindet die Inhalte der Architekturebenen.**

# Anwendungslandschaft

---

## Wozu dient die Abbildung einer Anwendungslandschaft?

- Verbindung zwischen Geschäftsprozess, Anwendungssystem und Infrastrukturkomponenten
- Auswirkungen von Ersetzungen oder Ablösungen einzelner Bestandteile der Infrastruktur
- Ausfallfolgenabschätzung
- Planung von neuanzuschaffender Hard- oder Software bei anstehendem Großprojekt
- Analyse der Geschäftsprozesse hinsichtlich der Mengengerüste (Transaktionen, Datenbankzugriffe, Datenvolumina), der zeitlichen Entwicklung und IT-Kosten für die Bearbeitung der Geschäftsprozesse

**Die Anwendungslandschaft ermöglicht die Analyse und Planung des Architekturmanagements.**

# Dokumentation einer Anwendungslandschaft

---

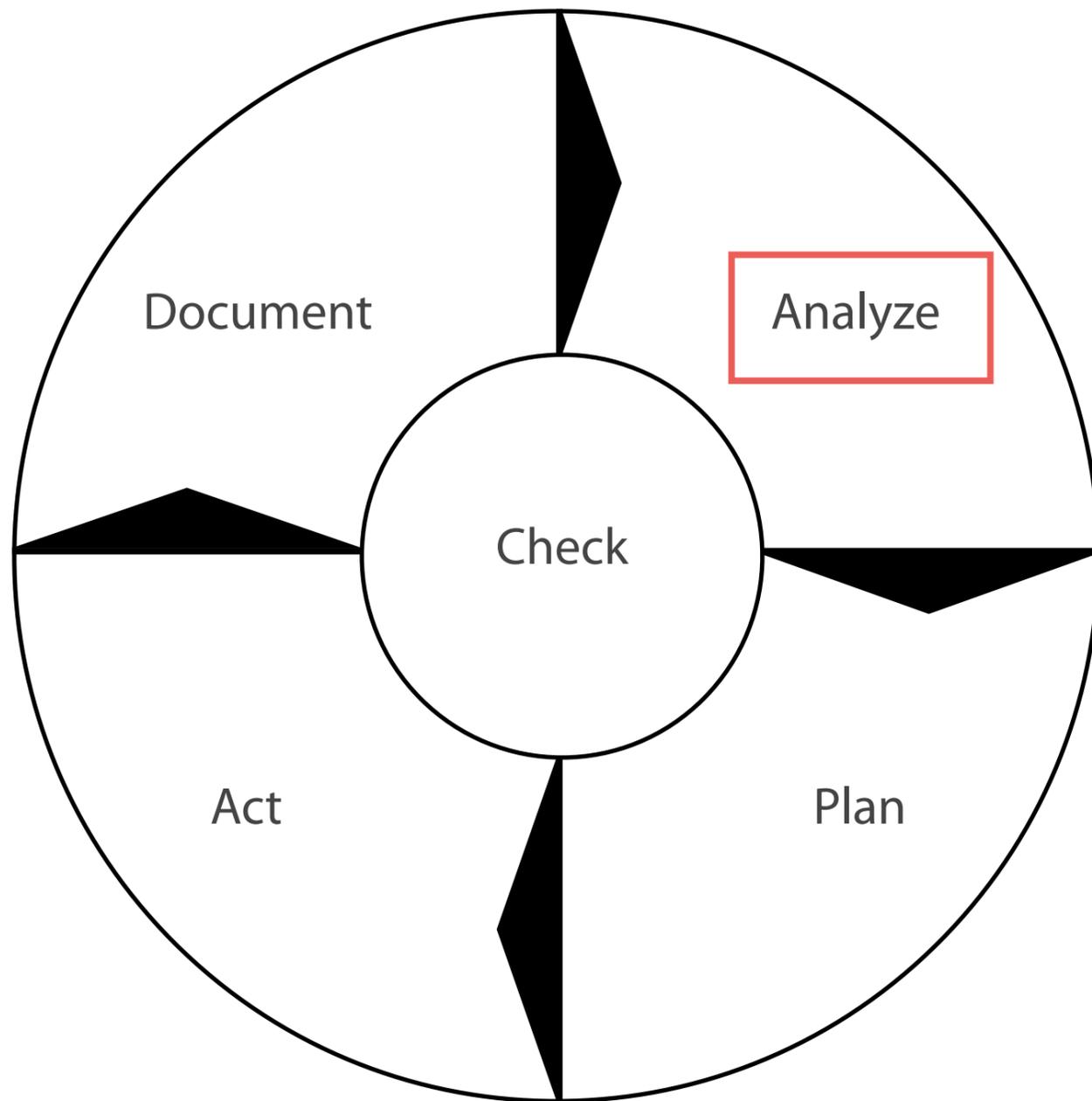
## Motivation

- Komplexe und schlecht dokumentierte IT-Landschaften
- Starke Abhängigkeit von einer funktionierenden IT-Landschaft
- Stetig steigende Zahl von Informationssystemen, die zunehmend auch unternehmenskritische Vorgänge abbilden
- Starke Vernetzung durch unterschiedlichste Technologien
- Unzureichender Überblick über IT-Landschaft birgt Risiken und Kosten
- Notwendigkeit, die IT-Landschaften in geeigneter Form zu beschreiben

## Softwarekartographie

- Darstellung von IT-Landschaften durch Softwarekarten

# Unternehmensarchitekturzyklus - Analysieren im Fokus



## Zuordnung der Teilschritte

- **Analysieren - Strategisches Architekturmanagement**
- Planen - Strategisches & Operatives Architekturmanagement
- Ausführen - Operatives Architekturmanagement
- Dokumentieren - Operatives Architekturmanagement
- Überprüfen - Strategisches & Operatives Architekturmanagement

Für eine konsolidierte Unternehmensarchitektur müssen alle Phasen der Entwicklung zyklisch überprüft werden.

# Analyse und Planung bestehender IT-Landschaften ist Aufgabe des strategischen Architekturmanagements

---

## Ziele der Analyse

- Analyse der vorhandenen Informationssysteme
- Identifikation von Schwachstellen
- Verbesserung des aktuellen Anwendungsportfolios
- Abhängigkeit zwischen den Systemen der Anwendungslandschaft

## Ziele der Planung

- Integration vorhandener Systeme
- Anregung neuer Lösungen
- Technologieberatung

**Analysiert werden Dokumente des strategischen Architekturmanagements wie vorhandene Landkarte oder zugrunde liegende Datenmodelle.**

# Untersuchungsgegenstände und geeignete Methoden (I)

Untersuchungs- bereich	Typische Fragestellungen	Beschreibung der Analyse
<b>Abhängigkeiten</b>	Welche anderen Elemente sind betroffen, wenn wir die Infrastrukturkomponente X ablösen?	Verknüpfte Elemente werden aus der Unternehmensarchitektur selektiert
<b>Abdeckung</b>	Welche Redundanzen oder Lücken gibt es bei der IT-Abbildung des Prozesses X, des Produktes Y und der Organisationseinheit Z?	Abdeckung fachlicher Bereiche, z.B. Prozess/Produktmatrix
<b>Schnittstellen</b>	Gibt es Brüche bei der Abbildung des Prozesses X? Sind produktübergreifende Gemeinsamkeiten in Prozessschritten auch übergreifend gelöst?	Analyse der Schnittstellen zw. Anwendungssystemen hstl. Art, Anzahl, Komplexität, Häufigkeit/Aktualität, Performance, Stabilität, Verfügbarkeit
<b>Heterogenität</b>	Anzahl der Entwicklungslinien pro Einsatzfeld Anzahl der Infrastrukturkomponenten pro Zeile	Die Heterogenität der IT-Assets in definierten Einsatzfeldern wird analysiert, z.B. Prozess/Produktmatrix.
<b>Komplexität</b>	Wie viele Anwendungssysteme mit wie vielen Schnittstellen existieren? Wie viele Infrastruktursysteme mit wie vielen Schnittstellen existieren?	Anzahl der Komponenten in der Unternehmensarchitektur und Anzahl ihrer Beziehungen

## Untersuchungsgegenstände und geeignete Methoden (II)

<b>Untersuchungs- bereich</b>	<b>Typische Fragestellungen</b>	<b>Beschreibung des Analyseverfahrens</b>
<b>Konformität</b>	Werden existierende Standards eingehalten? Werden die definierten Referenzarchitekturen implementiert? Anteil der Komponenten, die außerhalb des Standards liegen? Werden gesetzliche Vorgaben, Marktstandards und Normen eingehalten?	Compliance Rules: Einhalten von Standards und Ermittlung des Abweichungsgrades.
<b>Kosten</b>	Welche Kosten sind durchgängig über alle Ebenen der Unternehmensarchitektur mit der IT-Abbildung des Produktes X verbunden?	Reporting über kumulierte Erstellungs-, Betriebs- und Wartungskosten.
<b>Nutzen</b>	Welchen Beitrag zur Erreichung der Unternehmensziele leistet das Anwendungssystem X?	Nutzenkalkulation z.B. in prozentualem Beitrag zur Erreichung von Unternehmenszielen



Anwendungslandschaft als Planungsmittel für IT-Projekte

**Aufnahme der Anwendungslandschaft**

Visualisierung der Anwendungslandschaft

Weitere Visualisierungsmöglichkeiten

Grundlagen der Modellierung

# IT-Bebauungsplan

---

## Ziele

- Zukunftssicherheit
- Stabilität

## Aufgaben

- Planung der Infrastrukturlandschaft (technische Ausrichtung)
- Planung der Anwendungslandschaft (fachliche Ausrichtung)
- Notwendige Ergänzung zum Portfoliomanagement
- Beseitigung unnötiger Heterogenität
- Erstellt den SOLL-Zustand der Anwendungslandschaft

## Darstellung aller Anwendungssysteme zu ...

- Geschäftsprozessen / Teilprozesse
- Den implementierten Geschäftskomponenten
- Den beinhalteten Softwarekomponenten
- Den genutzten Infrastrukturkomponenten
- Den Organisationseinheiten

**Ein IT-Bebauungsplan dient zur Planung und Festlegung des SOLL-Zustandes der Infrastruktur- und Anwendungslandschaft.**

# Weitere Planungsmethoden

---

## Erstellen von Planungsszenarien

- Beleuchten des Planungsproblems aus verschiedenen Sichtweisen
- Herausfinden einer vollständigen und der risikoärmsten Lösung

## Historisierung

- Aufbewahrung von Alternativszenarien
- Dokumentation der IST-Zustands -> Entscheidung für ein Szenario -> SOLL-Zustand

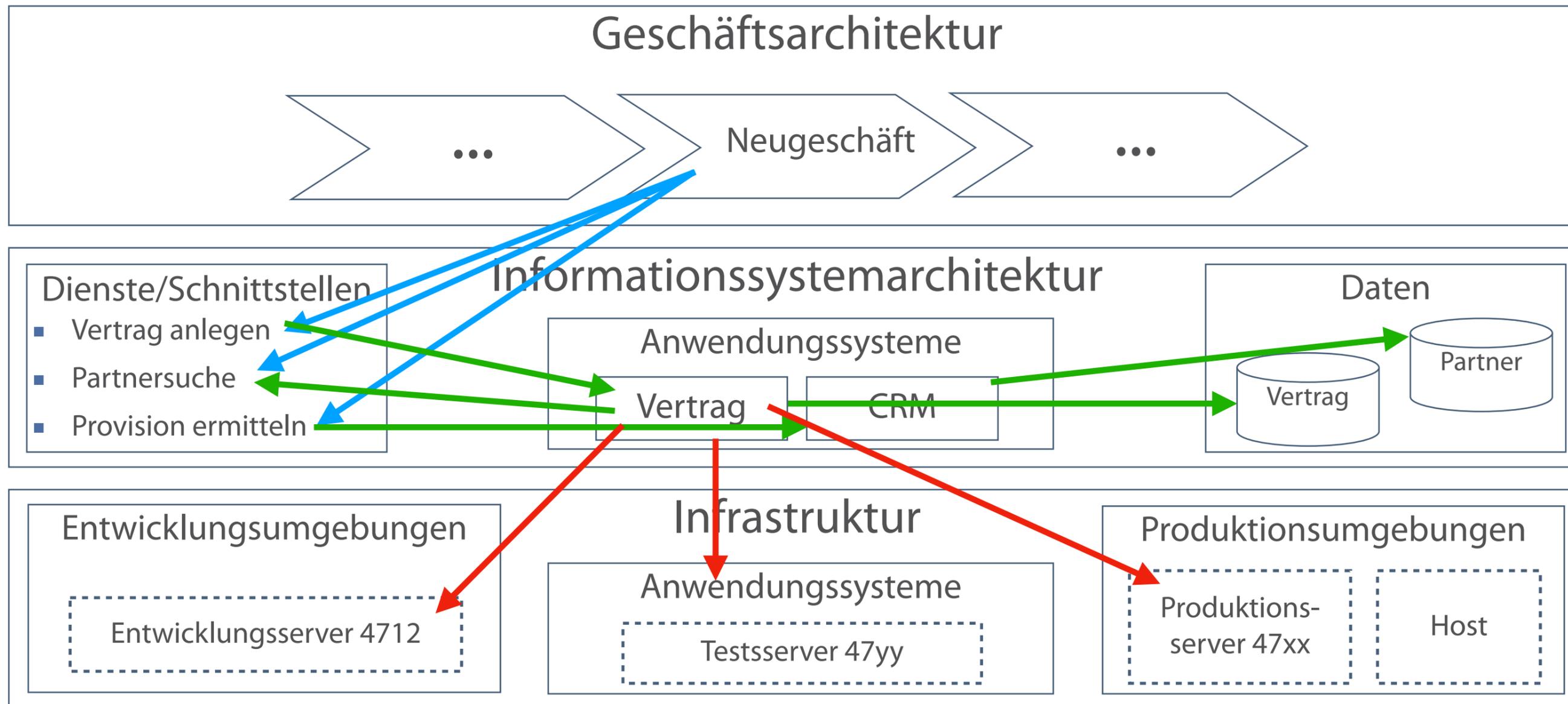
## Alternativszenarien

- Zeitlich parallele Versionen
- Planzustände
- Unterschiedliche Ausprägung in Abhängigkeit von zukünftigen Entscheidungen oder Ereignissen

## Bildung von Ausschnitten

- Hervorheben bestimmter Teilbereiche
- Erklärungssichten für Stakeholder, wie Vorstand, Bereichsleiter, etc.

# Abhängigkeiten in der Unternehmensarchitektur: ein Beispiel



Ausschnitt einer Anwendungslandschaft

Durch Aufdeckung von Referenzen zwischen den Architekturebenen lassen sich Abhängigkeiten erkennen.

# Beispielprojekt einer Aufnahme der Anwendungslandschaft

## Projektsituation

---

### Ausgangssituation

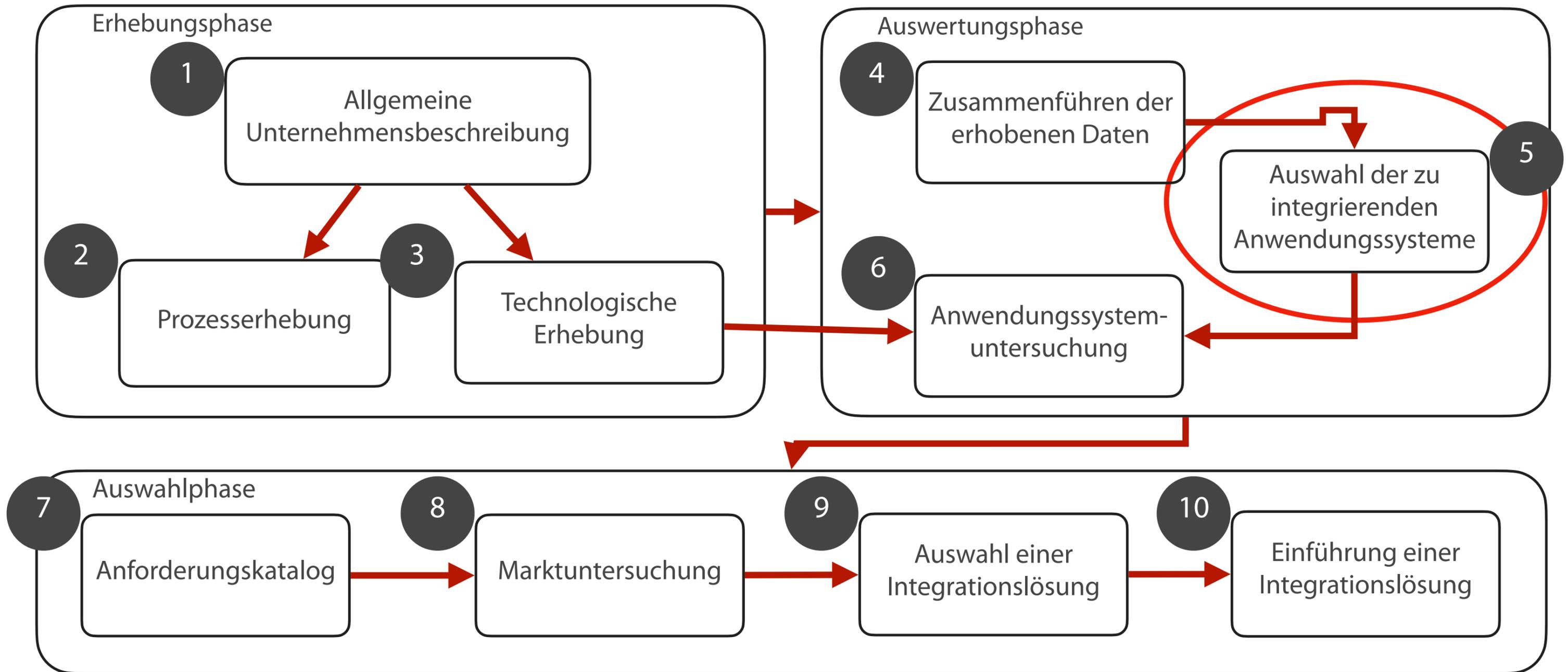
- Vielzahl unterschiedliche Anwendungen
- Einzelne Systeme und Infrastruktur sind heterogen und meist bilateral gekoppelt.
- Im Ergebnis erhöhter Wartungs- und Administrationsaufwand
- Zahlreiche Medienbrüche
- Prozesse teilautomatisiert, keine durchgehende Integration

### Zielstellung

- Anwendungslandschaft integrieren und vereinfachen
- Prozessorientierte Integrationslösung als Teil der IT-Architektur zum automatisierten Datenaustausch zwischen Anwendungen
- Gesamtarchitektur zeichnet sich im Ergebnis durch einen modularen Aufbau mit Konnektoren zu Anwendungen aus
- Flexible Strukturen für Neu- als auch Desintegration von Anwendungssystemen
- Wandlungsfähigkeit der IT-Landschaft erhöhen

Für die Realisierung der Zielstellung sind zentralisierte Ansätze oder dezentrale Elemente denkbar.

# Beispielprojekt einer Aufnahme der Anwendungslandschaft



Drei grobe Phasen kennzeichnen den Auswahl- und Einführungsprozess.



Anwendungslandschaft als Planungsmittel für IT-Projekte

Aufnahme der Anwendungslandschaft

**Visualisierung der Anwendungslandschaft**

Weitere Visualisierungsmöglichkeiten

Grundlagen der Modellierung



Atlas-Kartographie aus dem 20. Jahrhundert



Weltkarte aus dem Mittelalter

## Wissenswertes

- Historisch gesehen die Darstellung der Erdoberfläche (mit all ihren topografischen, infrastrukturellen, sozialen, wirtschaftlichen, politischen, historischen, tektonischen, geomorphologischen und sonstigen Aspekten)
- Erfassung raumbezogener Information
- Informationen wurden früher typischerweise in Karten abgelegt  
—> Methoden und Zielsetzungen der Kartografie haben sich verändert und es gibt einen steigenden Detaillierungs- und Spezialisierungsgrad

**Kartographie ist die Wissenschaft und Technik der Erstellung von Land- und Seekarten**

# Softwarekartographie

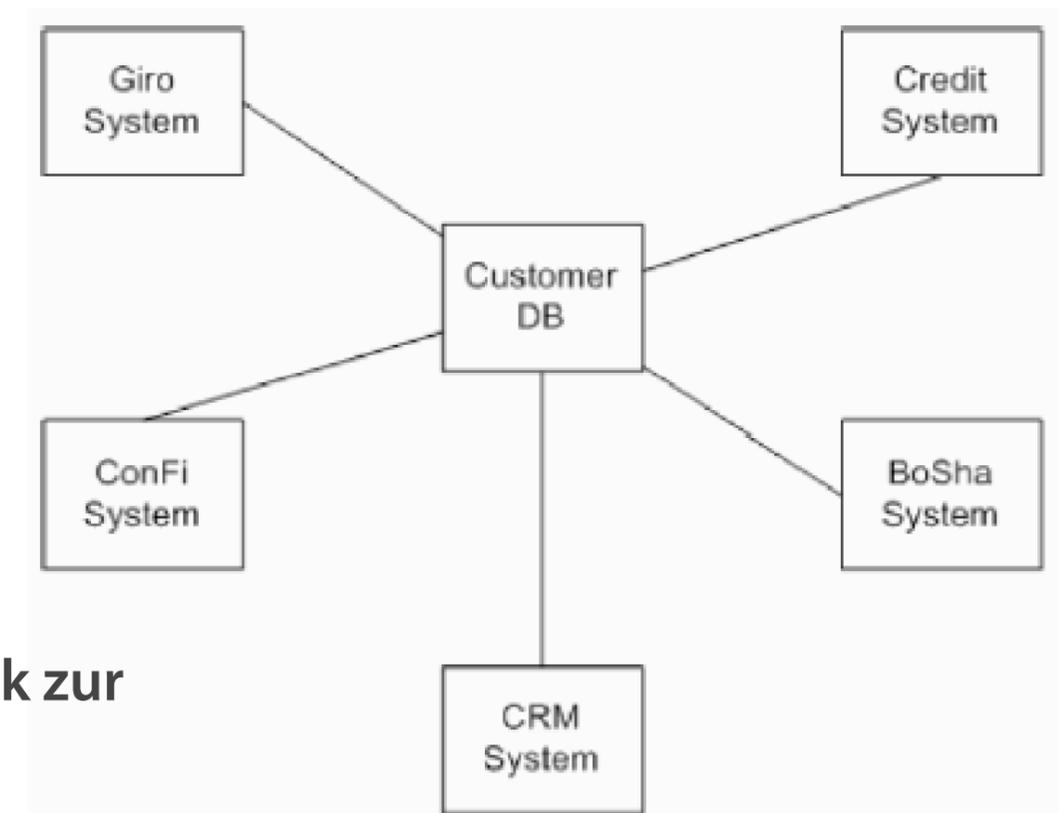
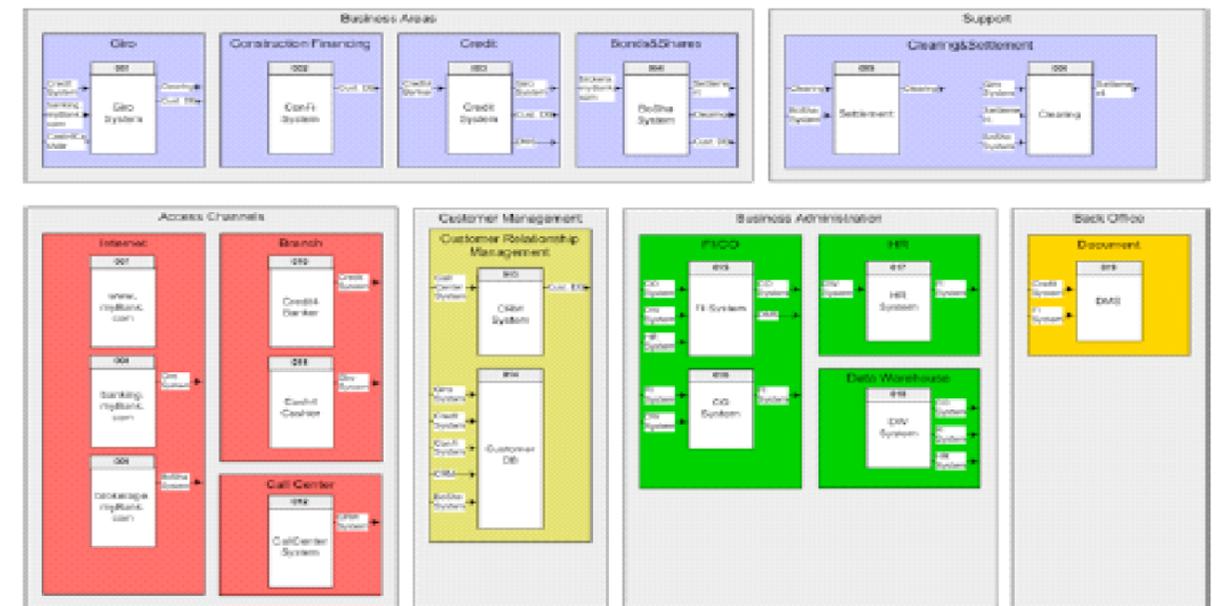
## Definitionen

- **Softwarekartographie:** Beschreibung der Modelle und Methoden zur Dokumentation und graphischen Darstellung von Anwendungslandschaften durch Softwarekarten
- **Anwendungslandschaft:** Gesamtheit aller Informationssysteme in einem Unternehmen
- **Softwarekarte:** Repräsentation der Anwendungslandschaft, Fokus auf Gestaltung und Planung der komplexen Informationsinfrastruktur
- **Ziel der Softwarekartographie:** Darstellung der gesamten Anwendungslandschaft und Verbindung von verschiedenen Betrachtungsebenen

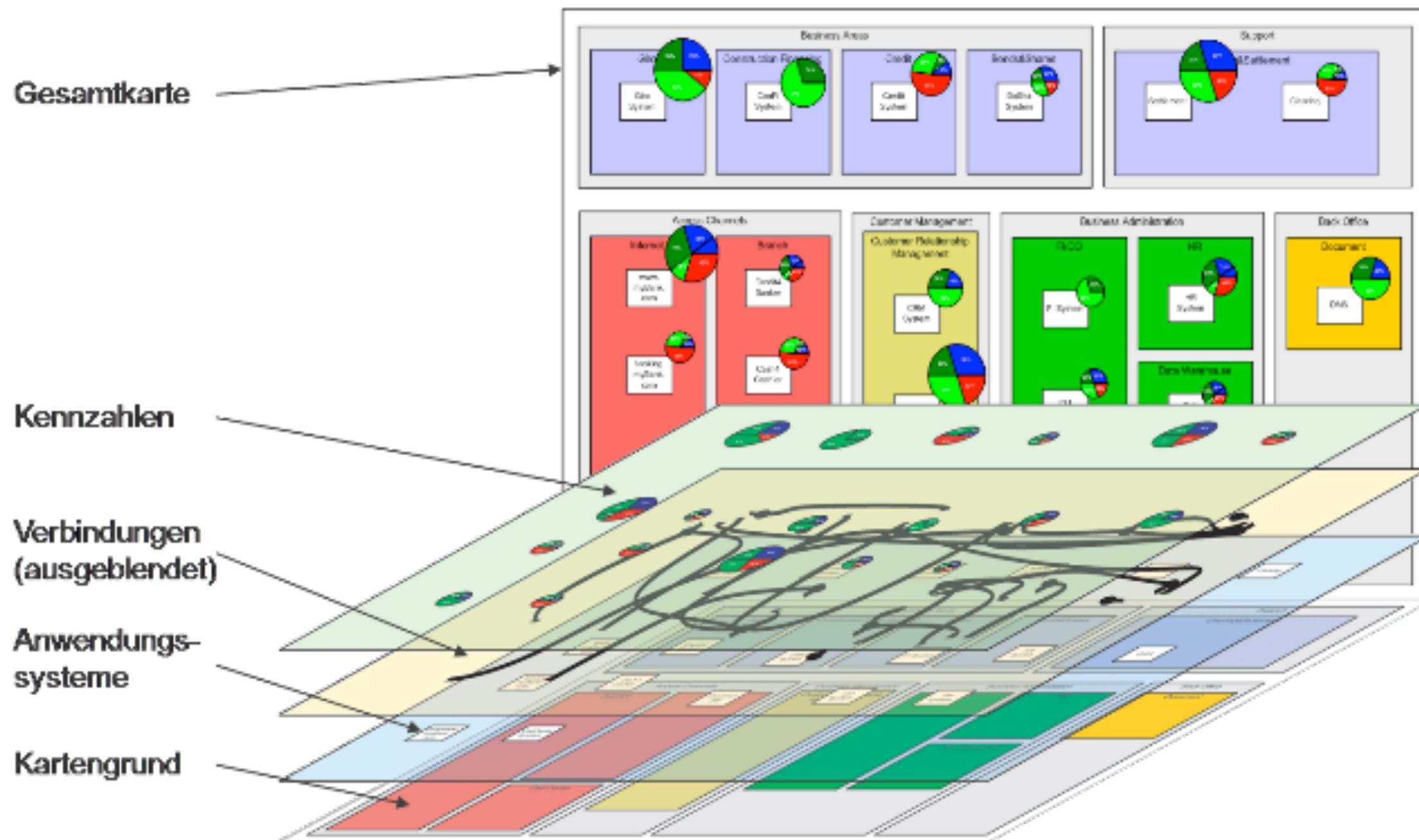
## Nutzen

- Beherrschung der hohen Komplexität der Anwendungslandschaft
- Bessere Planung von Projekten
- Erkennen von Veränderungen der Anwendungslandschaft
- Erreichen der strategischen Ziele

**Hauptbeitrag der Softwarekartographie ist die Bereitstellung und Methodik zur Dokumentation der Architektur von Anwendungslandschaften**



# Softwarekartographie

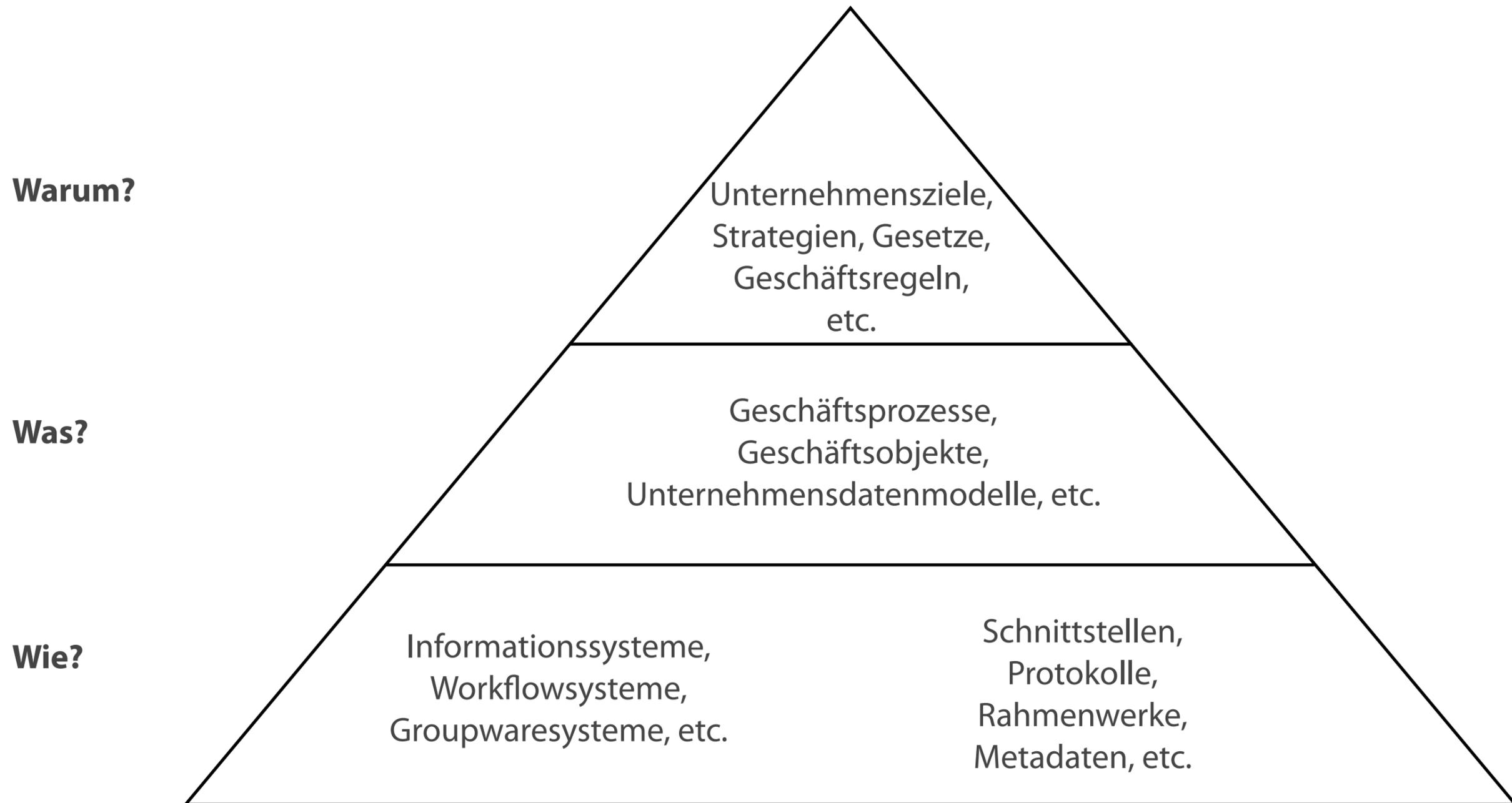


## Merkmale

- Ursprünge in der Kartographie
- Beschreibung von Anwendungslandschaften
- Stellt Mittel zur Verfügung, mit deren Hilfe IT-Landschaften dargestellt werden können
- Beantwortung von Fragen bestimmter Interessengruppen zur IT-Landschaft

# Betrachtungsebenen der Softwarekartographie

---



Die Analyse von Anwendungslandschaften erfordert eine Betrachtung auf unterschiedlichen Ebenen.

# Betrachtungsebenen der Softwarekartographie

## Warum?

- Bildet die unternehmerischen und strategischen Ziele des Unternehmens ab
- Auch gesetzliche Regelungen haben einen direkten oder indirekten Einfluss auf die Gestaltung, Funktionsweise und Aufgabe von IS

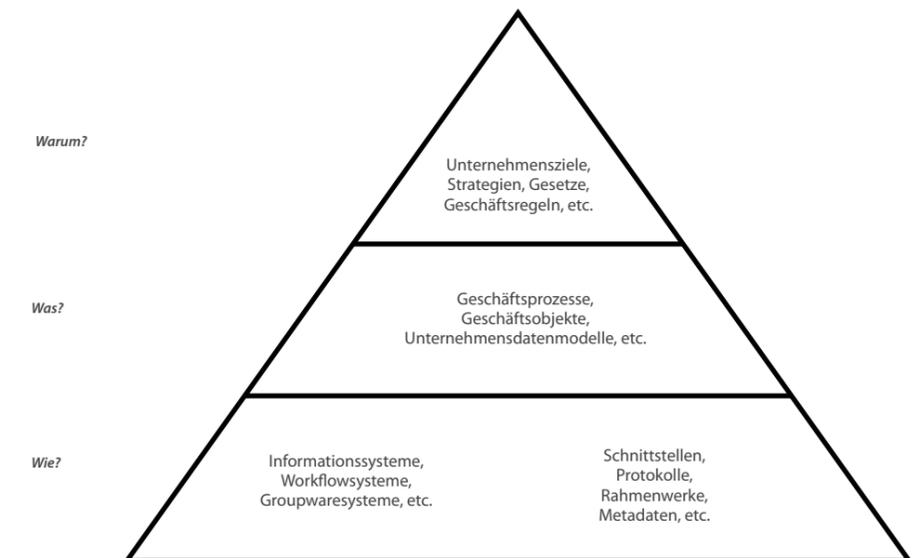
## Was?

- Die Artefakte aus der „Wie“-Ebene werden hier implementiert
- Veränderungen in den Geschäftsprozessen/-objekten haben oft direkte Einflüsse/Auswirkungen auf die Informationssysteme der „Wie“-Ebene
- Geschäftsprozesse und -objekte dieser Ebene repräsentieren das Kerngeschäft der Ebene in abstrakter Form
- Die Frage „Was tue ich?“ beschreibt diese Ebene und verbindet damit die Implementierungsebene „Wie?“ mit der obersten Ebene „Warum?“

## Wie?

- Diese Ebene beschäftigt sich mit den typischen Aspekten und Kennzahlen der Informationssysteme

**Aufgabe der Softwarekartographie ist, alle Betrachtungsebenen im Kontext der Anwendungslandschaft zu verbinden und damit zu einer intuitiven Darstellung zu gelangen**



# Anforderungen an Softwarekarten

## Planerische Aspekte

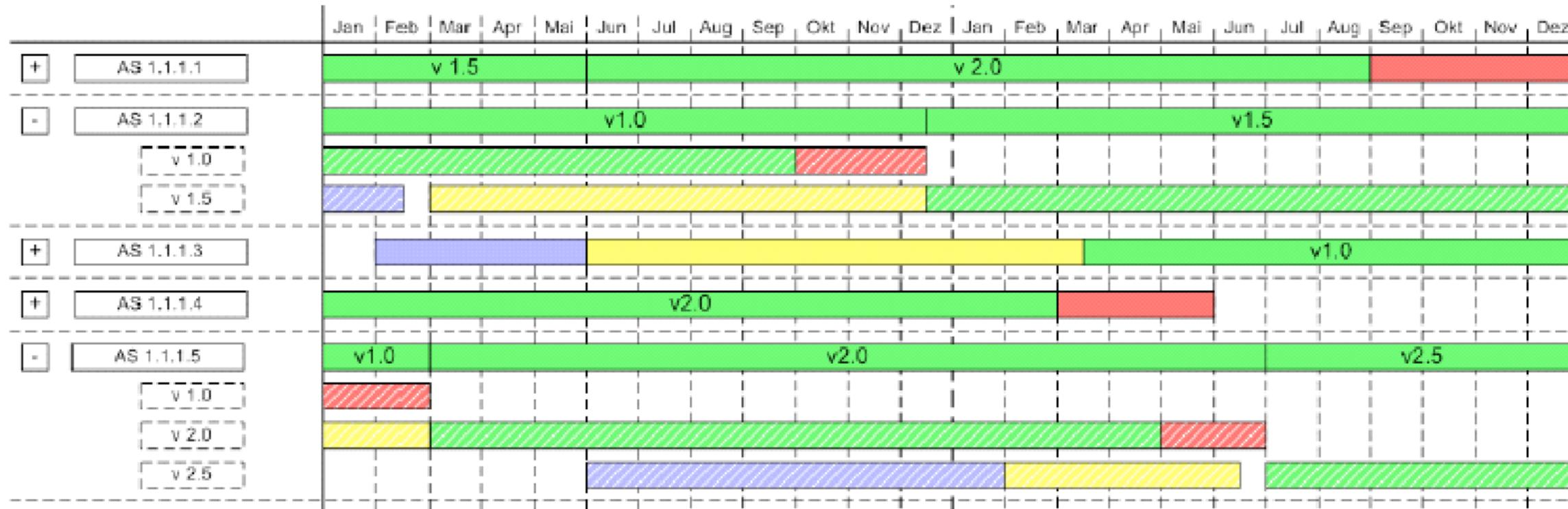
- Zeitliche Veränderung der Anwendungslandschaft
- Abstimmung und Priorisierung von parallel laufenden Programme und Projekte
- Zeitliche Analyse der Anwendungslandschaft zur Unterscheidung von Ist-, Soll- und Plan-Anwendungslandschaften

## Wirtschaftliche Aspekte

- Verschiedene Kostenarten bei Entwicklung, Betrieb, Wartung, etc. von Informationssystemen
- Visualisierung der verschiedenen Kostenarten, IT-Kennzahlen und Balanced Scorecard

## Fachliche Aspekte

- Kombination von Organisationseinheiten, Prozesse, Geschäftsobjekte und Funktionsbereiche mit Informationssystemen
- z.B. auch die Anzahl von Nutzern oder quantifizierbarer Nutzen von Informationssystemen



# Anforderungen an Softwarekarten (Fortsetzung)

---

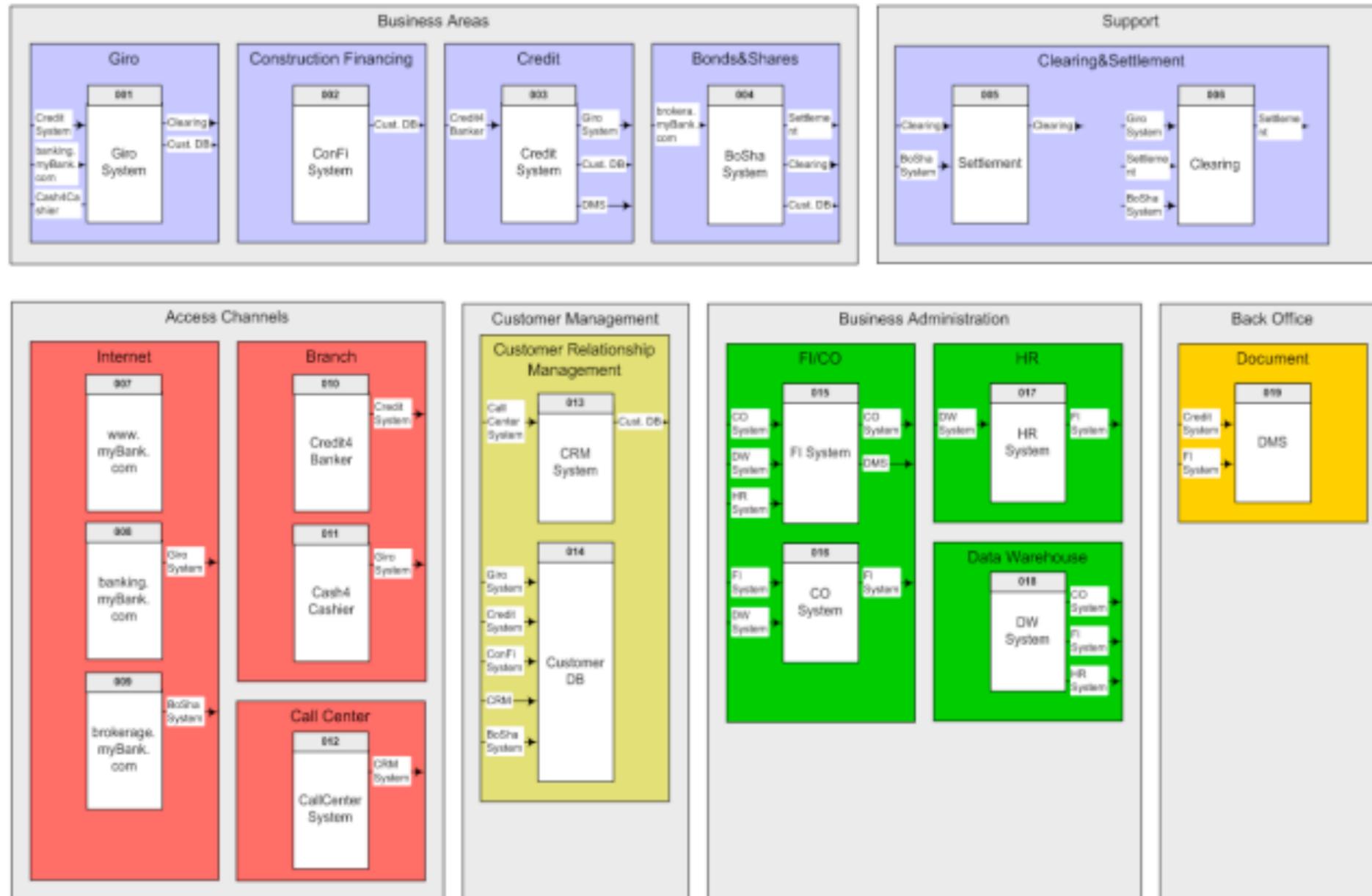
## Technische Aspekte

- Implementierungssprache eines Informationssystems
- Verbindungen (Schnittstellen)
- Eigenschaften wie Architektur oder genutzter Middleware
- Zusammenhänge in der gesamten Anwendungslandschaft
- Ziele: Homogenisierung von Datenbanksystemen, Enterprise Application Integration oder Individual- vs. Standardsoftware

## Operative Aspekte

- Bezug auf den unmittelbaren Betrieb von Informationssystemen und damit verbundene Ereignisse
- Berücksichtigung von Domino-Effekten bei Ausfällen oder der Ablauf von zeitgesteuerten Prozessen

# Clusterkarte



- Visualisierung aller Systeme des Unternehmens
- Zuordnung der Systeme zu Funktionsbereichen (logischen Einheiten)
- Kartengrund gibt Clusterung vor
- Darstellung der Schnittstellenbeziehungen zwischen diesen Systemen
- Schichtendarstellung neuer Cluster und Anwendungen, die bei Bedarf miteinander verbunden werden können, um sie in Beziehung zu setzen
- Datenaustausch zwischen den Anwendungen durch Verbindungen

Clusterkarten erlauben es Anwendungen Organisationseinheiten zuzuordnen

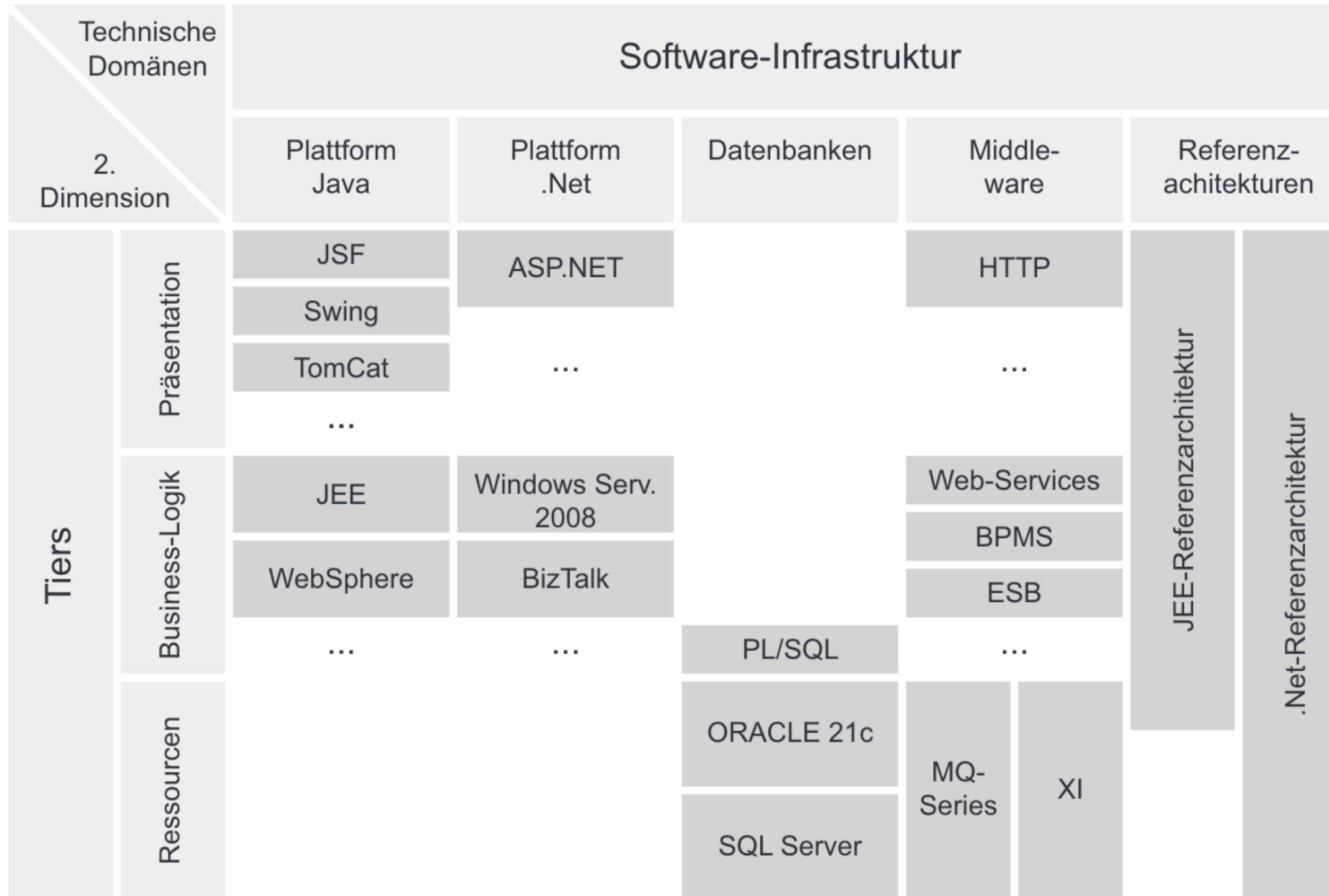
# Erstellung von Softwarekarten am Beispiel einer Clusterkarte

---

## Vorgehen

- Erhebung der Anforderungen an die zu erstellenden Softwarekarten  
(Welche Aspekte sollen betrachtet werden?)
- Festlegen der Darstellungsformen der einzelnen Cluster
- Festlegung des Kartengrundes zur Clusterung  
(Abbildung der logischen Einheiten = Funktionsbereiche, z.B. Standort)
- Zuordnung weiterer Cluster (z.B. Systeme) zu den Funktionsbereichen
- Zuordnung weiterer Schichten
- Verbindungen: Darstellung der Schnittstellenbeziehungen zwischen diesen Systeme
- Kennzahlen antragen

# Beispiel einer Clusterkarte



Legende:

Technische Bausteine

Planungsstatus: Ist

Standardkonformität:

-  nicht standard-konform
-  bedingt freigegeben
-  freigegeben

-  Technischer Baustein - Technische Domäne
-  Technischer Baustein - Attribut „Tier“

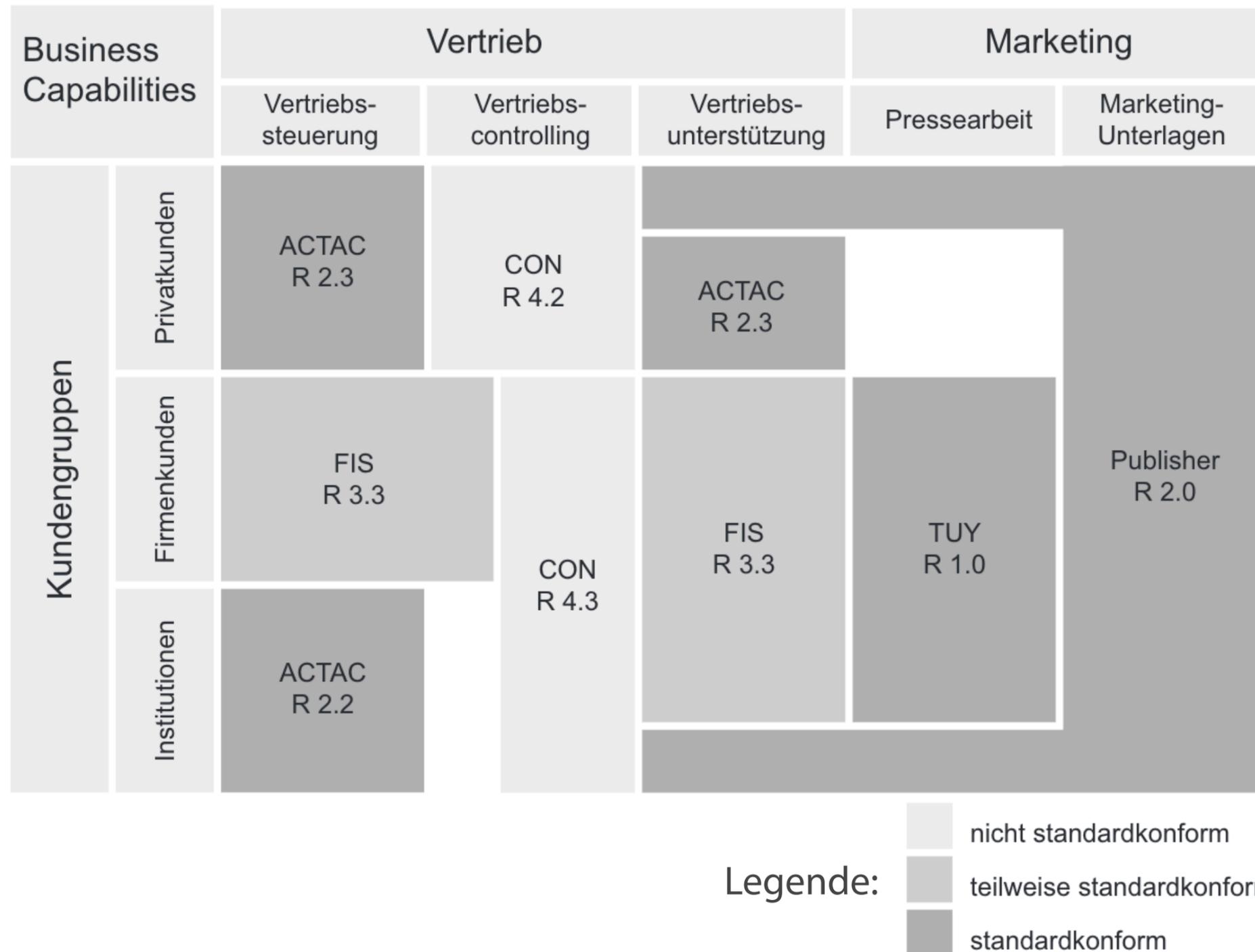
# Entwicklung einer Prozesslandkarte

---

## Vorgehen

- Erhebung der Anforderungen an die zu erstellenden Softwarekarten (Welche Aspekte sollen betrachtet werden?)
- Festlegen der Darstellungsformen der einzelnen Prozesse und Merkmale (z.B. Prozessschritte der Wertschöpfungsketten)
- Horizontale: Abbildung der Prozesse oder Prozessschritte
- Vertikale: Abbildung des zu visualisierende Merkmals, bzw. Entitäten denen Anwendungssysteme zugeordnet werden sollen
- Verortung eines Anwendungssystems (durch Länge und Breite des Kastens = transportiert die Information, welche Prozesse das Anwendungssystem unterstützt und welche Ausprägung das visualisierte Merkmal annimmt)
- Legende: beinhaltet Ausprägung des visualisierten Merkmals (z.B. System: blau=in Planung oder Projekt: gelb=Idee)

# Prozesslandkarte im Überblick

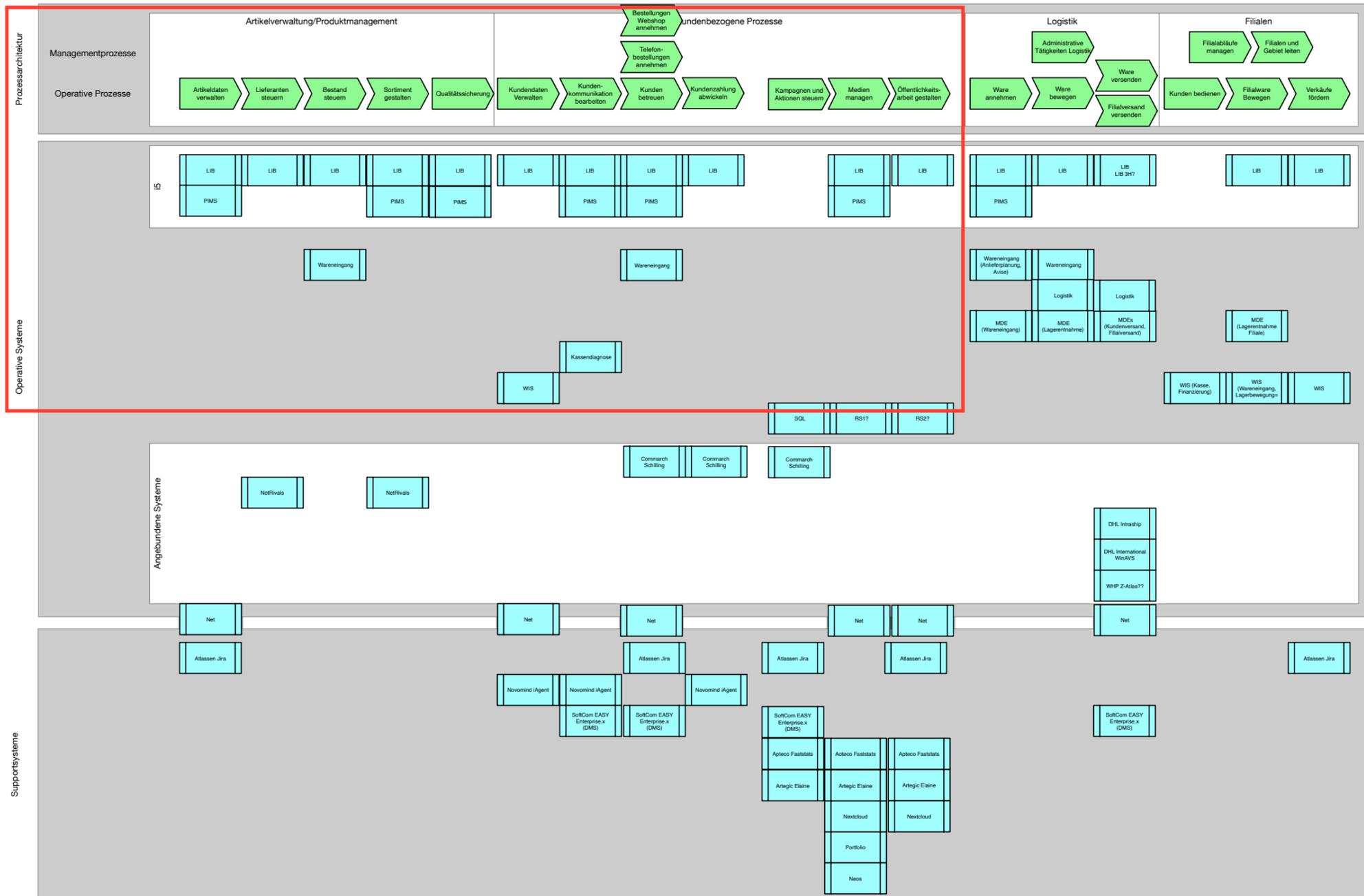


- Visualisierung der IT-Projekte mit den betroffenen Systemen und deren Entwicklungsstand bzw. Projektfortschritt
- Zuordnung von Anwendungen zu Prozessen, sowie Ausprägungen eines Merkmals oder Entitäten, wie zum Beispiel Organisationseinheiten
- **Horizontale:** Prozesse, bzw. Prozessschritte der Wertschöpfungsketten
- **Vertikale:** visualisierende Merkmal, bzw. Entitäten denen Anwendungssysteme zugeordnet werden

Prozesslandkarten erlauben es bestimmte fachliche Aspekte zu visualisieren.

# Prozesslandkarte

## Ein Beispiel



## Beschreibung

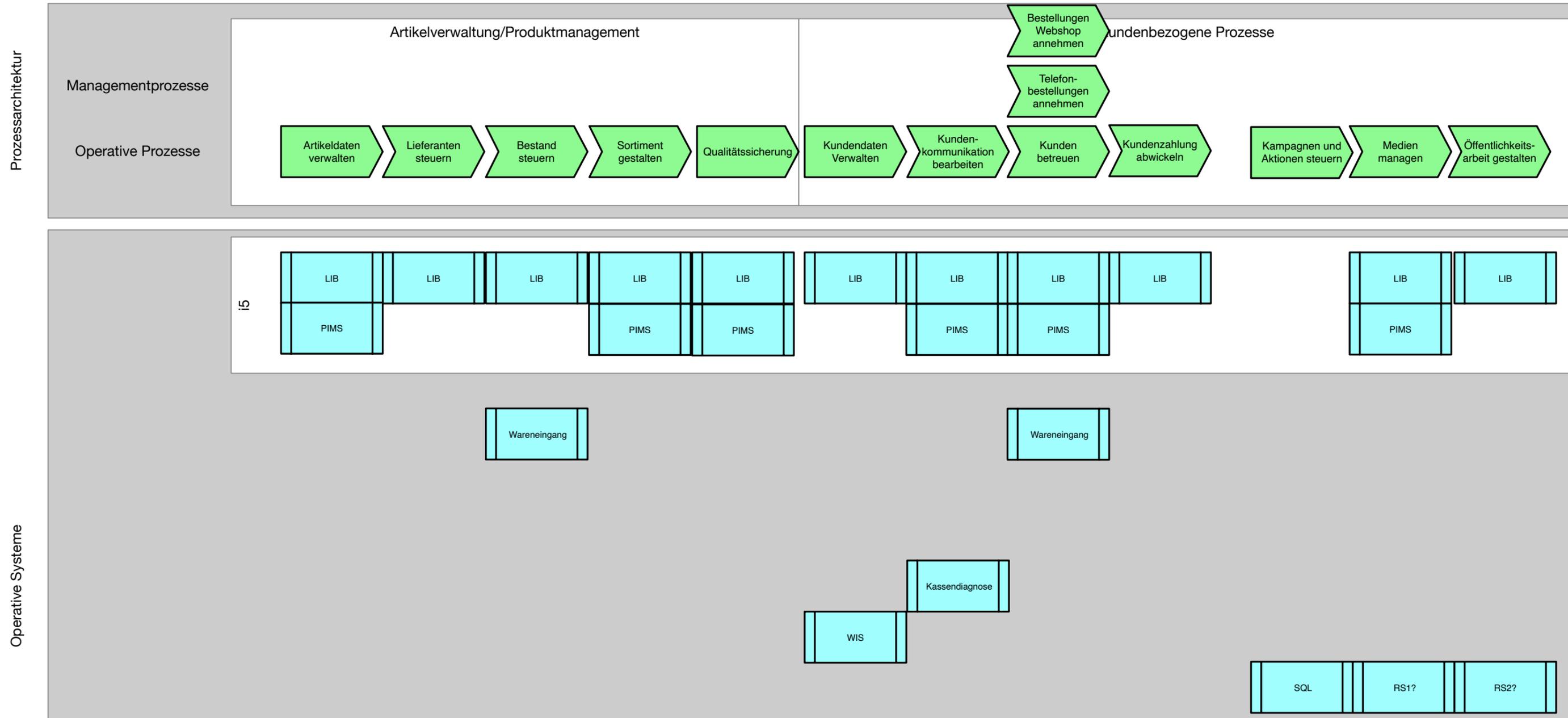
- Darstellung der einzelnen Anwendungssysteme im Kontext der Hauptprozesse

## Vorteile

- Erkennung von Lücken durch den Prozess und dargestellte Anwendungssysteme
- Identifikation von Mehrfachanwendungen

# Prozesslandkarte

## Ein Beispiel





Anwendungslandschaft als Planungsmittel für IT-Projekte

Aufnahme der Anwendungslandschaft

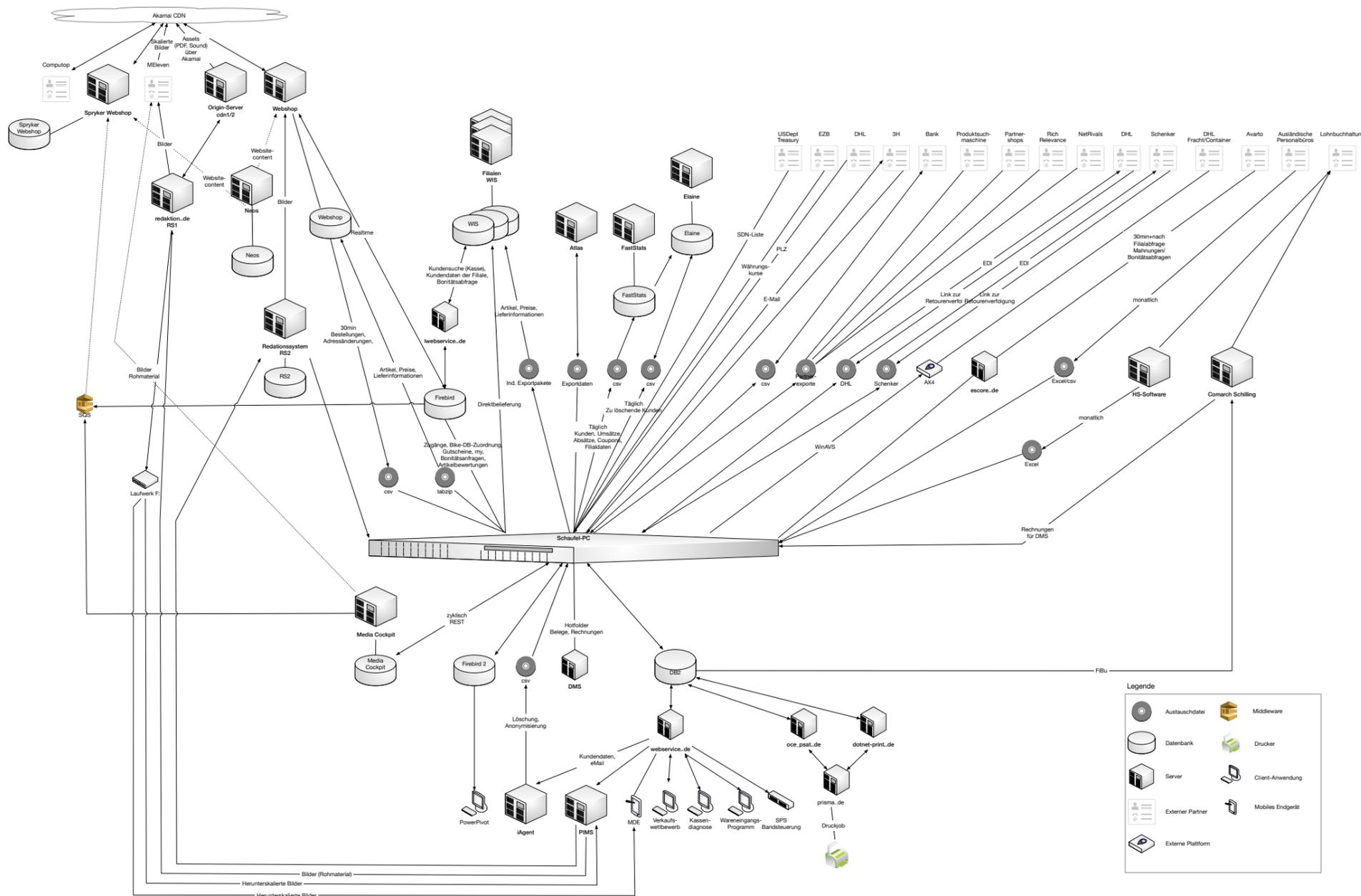
Visualisierung der Anwendungslandschaft

**Weitere Visualisierungsmöglichkeiten**

Grundlagen der Modellierung

# Datenstrom Diagramm

## Ein Beispiel



## Beschreibung

- Darstellung der Datenflüsse von Anwendungssystemen, Servern, Datenbanken und Clients zueinander

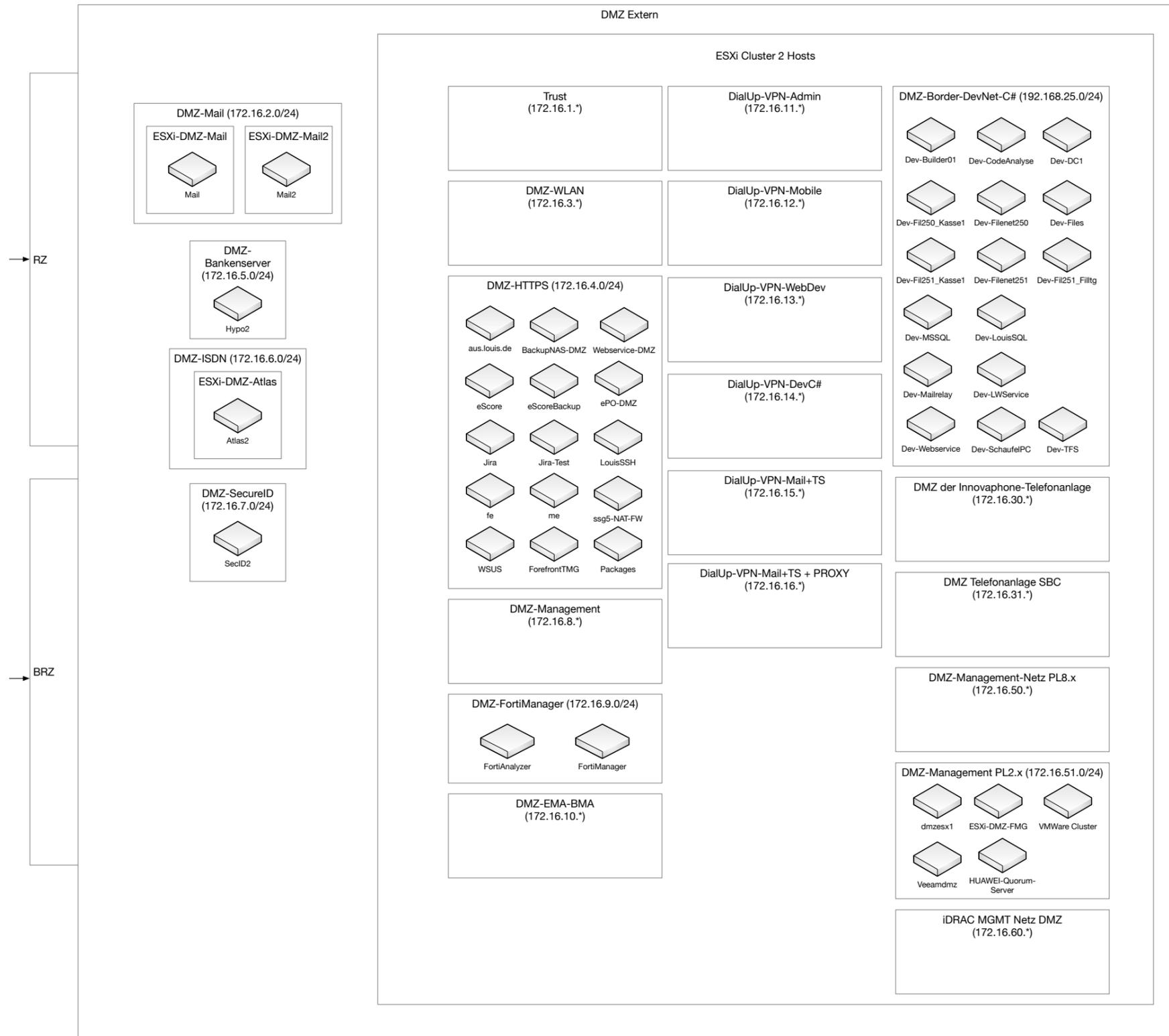
## Vorteil

- Identifizierung von Datenströmen und anderen Anwendungssystemen
- Vermeidung von unnötigen Exporten von Dateien durch Automatisierung

Eine Unterteilung in Ist-, Soll- und Entwicklungsarchitektur ist sinnvoll

# IT-Infrastruktur Diagramm

## Ein Beispiel



## Beschreibung

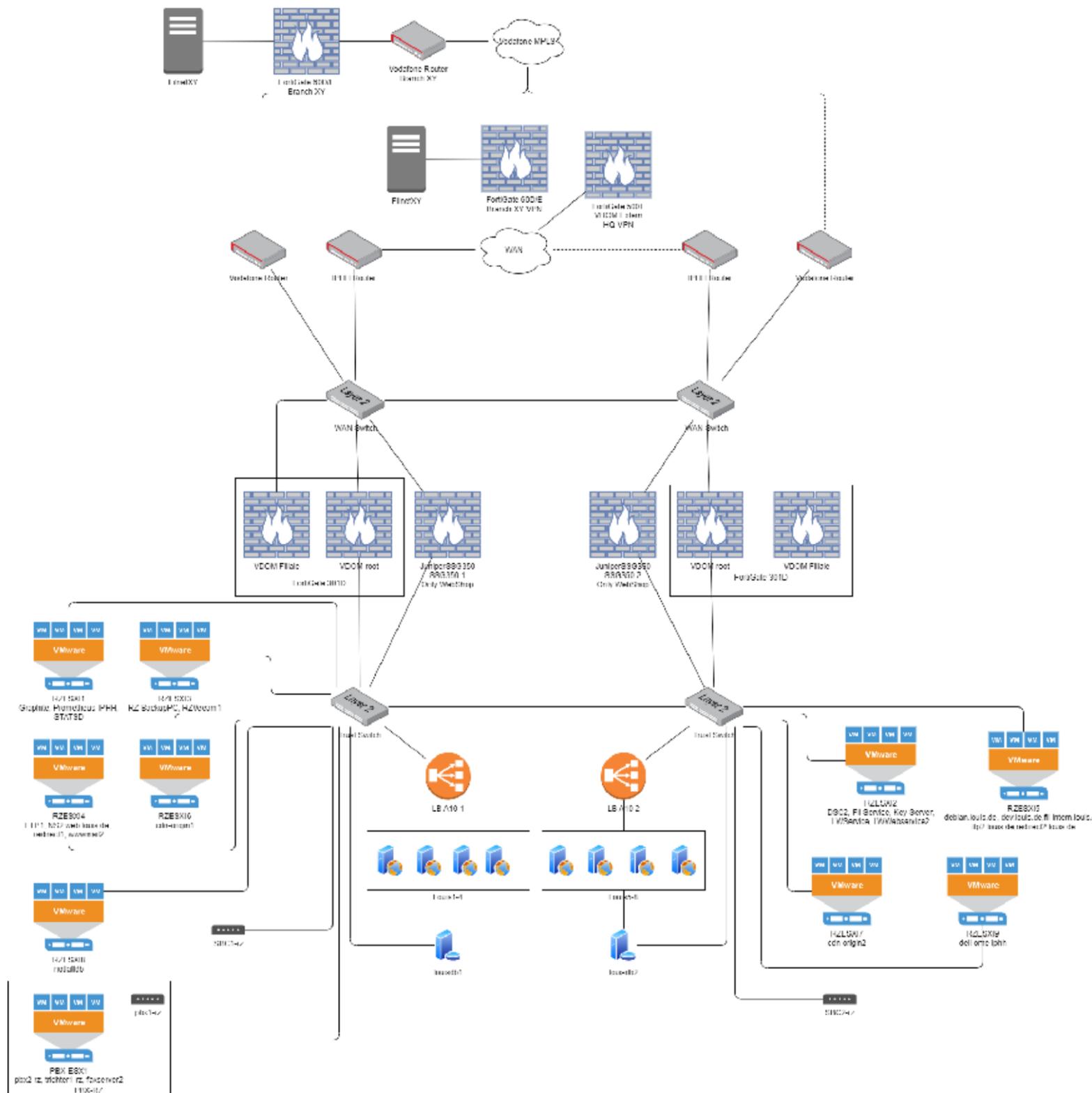
- Gibt einen Überblick über alle Maschinen, Programme sowie Netzwerke durch Hierarchieebenen

## Vorteil

- Vereinfachung einer möglichen Konsolidierung der IT-Infrastruktur
- Schnellere Anpassung an neue Anforderungen

# Netzwerk Diagramm

## Ein Beispiel



## Beschreibung

- Visuelle Darstellung eines Computernetzes, um Informationsflüsse wie Peripheriegeräte, Firewall oder Server zu zeigen

## Vorteil

- Schnelle Fehlerbehebung zur Minimierung von Ausfallzeiten
- Schneller Wiederaufbau von Systemen im Falle eines Upgrades oder Ausfalls



Anwendungslandschaft als Planungsmittel für IT-Projekte

Aufnahme der Anwendungslandschaft

Visualisierung der Anwendungslandschaft

Weitere Visualisierungsmöglichkeiten

**Grundlagen der Modellierung**

# Abbildung von Systemen in Modellen

---

## Definition

- Ein Modell ist ein System, welches durch eine zweckorientierte, abstrakte Abbildung eines anderen Systems entstanden ist.

## Isomorphes „Modell“ (Abbildung)

- Jedem Element von  $S$  ist ein Element von  $M$  eindeutig zugeordnet, diese Zuordnung ist auch umgekehrt eindeutig
- Jeder Relation in  $S$  ist eine Relation in  $M$  eindeutig zugeordnet, diese Zuordnung ist auch umgekehrt eindeutig
- Einander zugeordnete Relationen enthalten nur einander zugeordnete Elemente

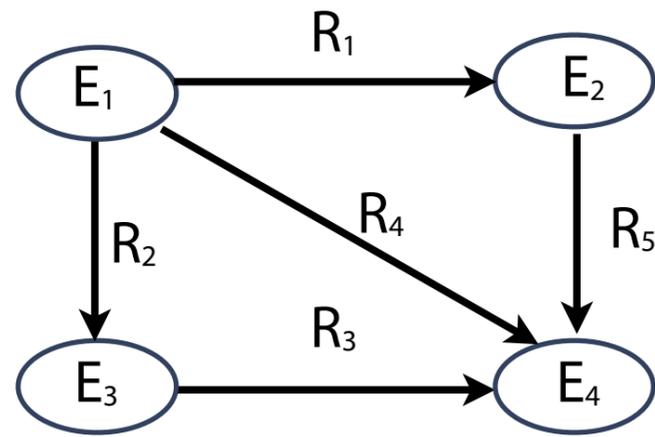
## Merkmale eines Modells

- Abbildungsmerkmal
- Verkürzungsmerkmal
- Pragmatisches Merkmal

## Homomorphes Modell (Verkürzung)

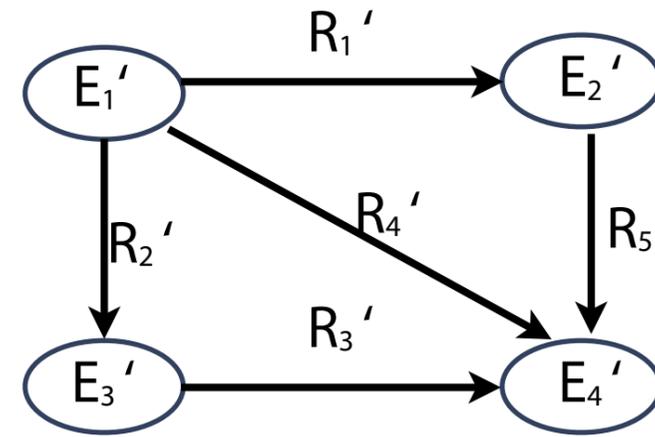
- Jedem Element von  $M$  ist ein Element von  $S$  eindeutig zugeordnet, aber nicht umgekehrt,
- Jeder Relation von  $M$  ist eine Relation in  $S$  eindeutig zugeordnet ist, aber nicht umgekehrt
- Die Relationen von  $M$  enthalten nur Elemente, denen ein Element von  $S$  zugeordnet werden kann

# Isomorphe und homomorphe Abbildungen

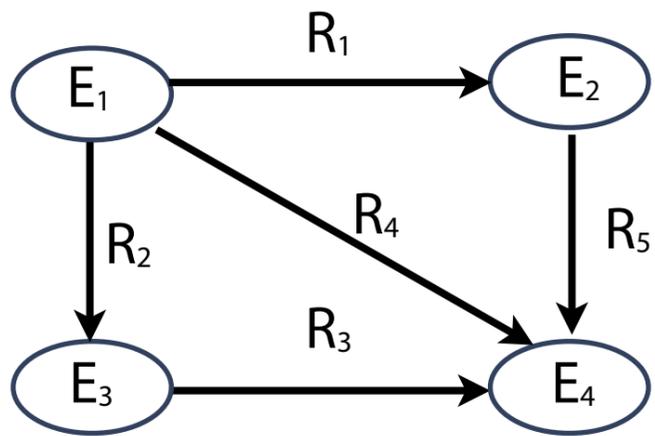


*System*

Isomorphe  
Abbildung

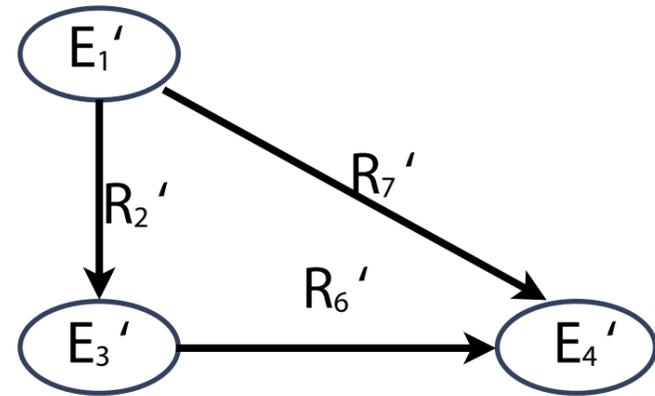


*„Modell“*



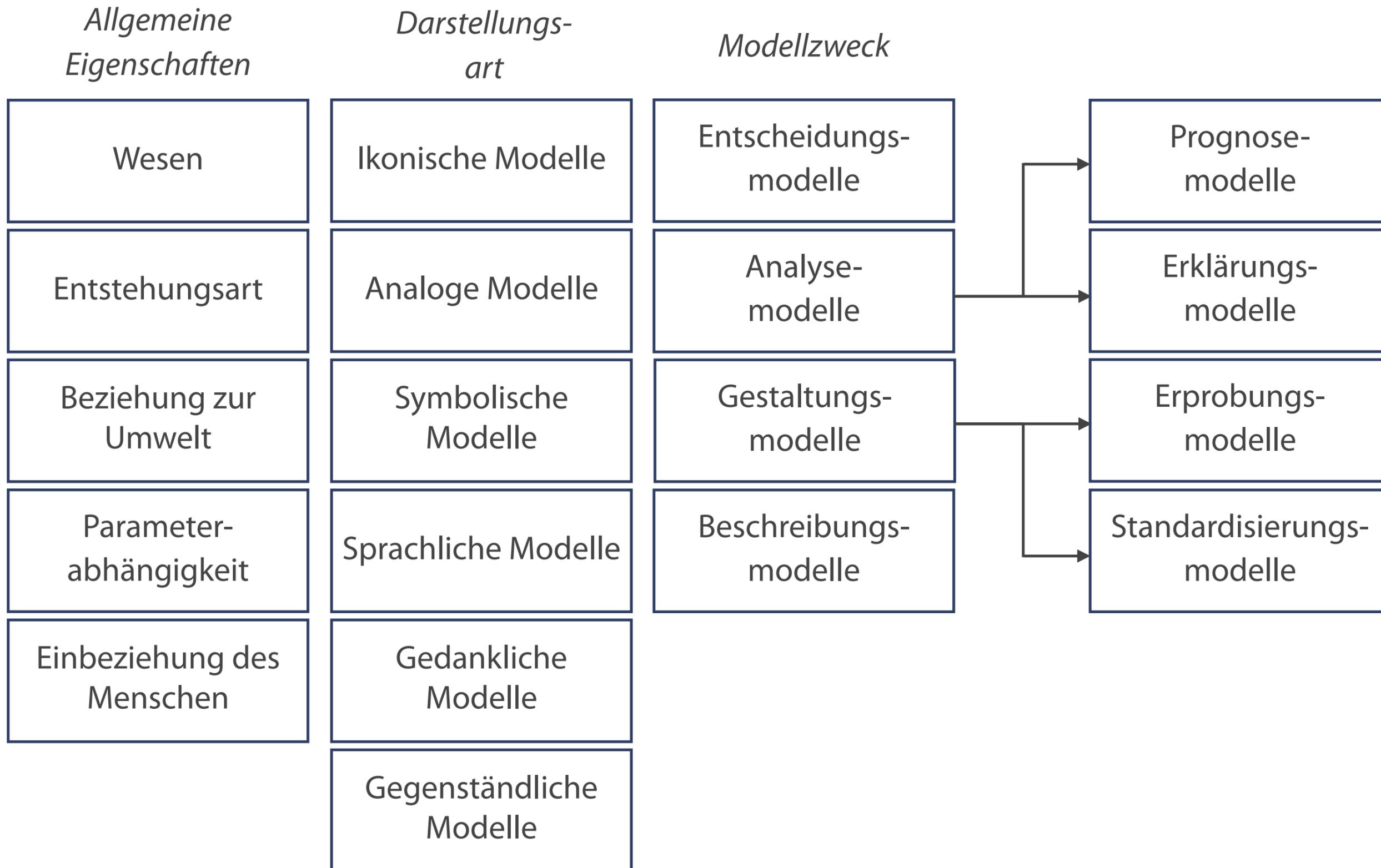
*System*

Homomorphe  
Abbildung



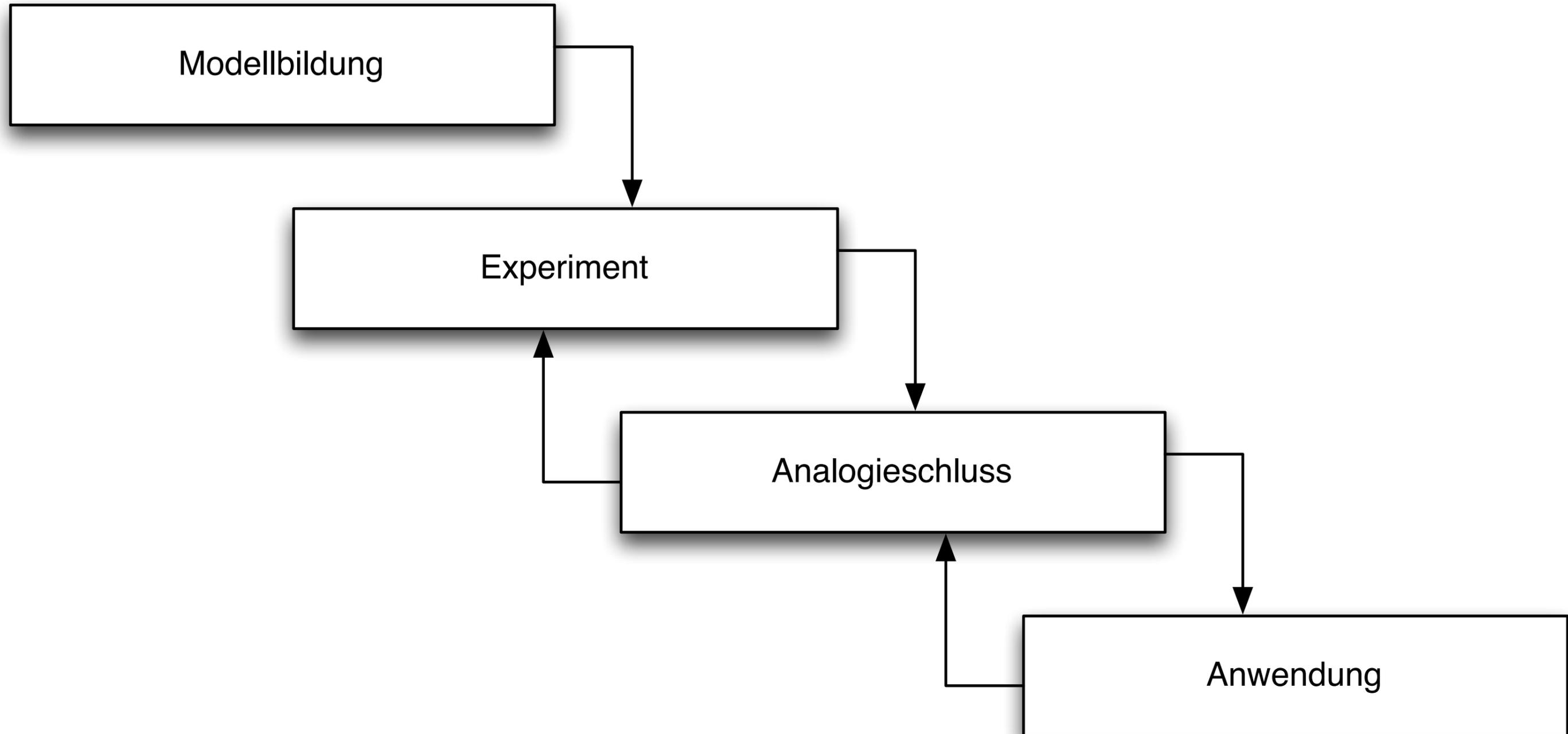
*Modell*

# Klassifikation von Modellen

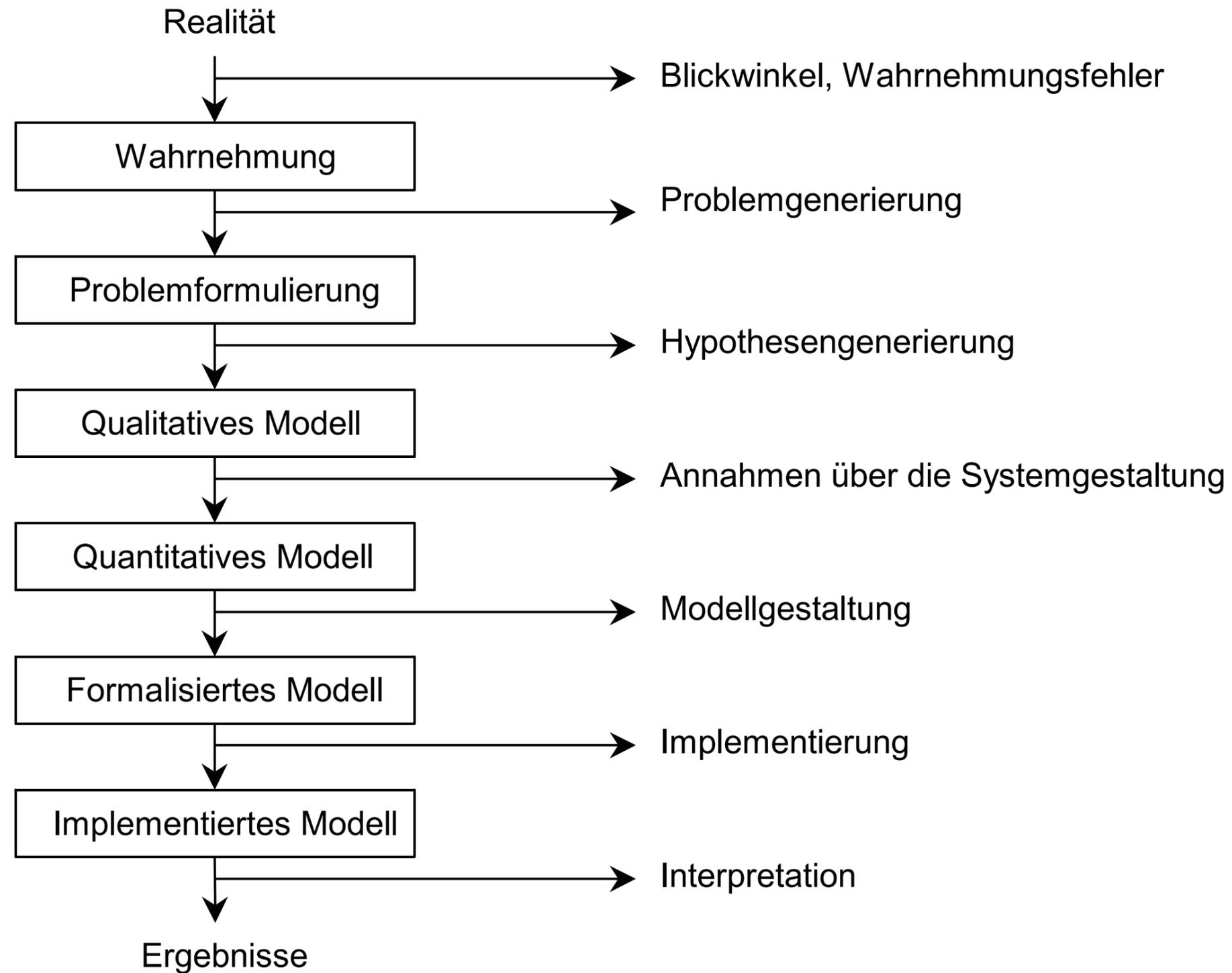


# Vorgehen bei der Modellierung

---

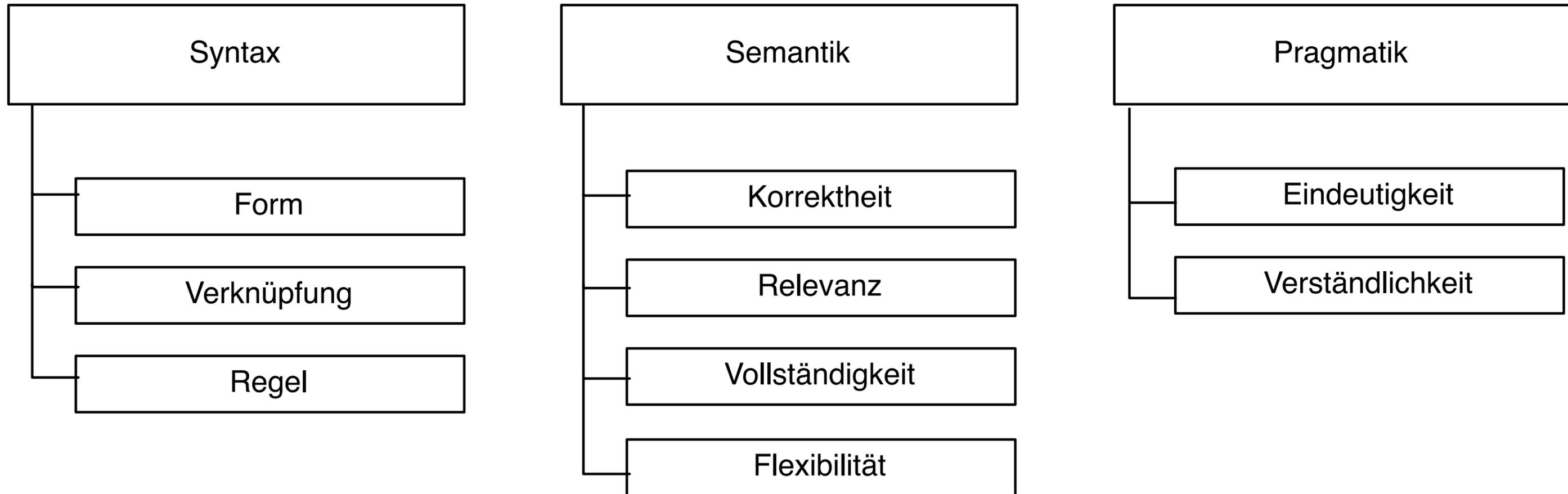


# Gültigkeit von Modellen



# Qualitätsmerkmale von Modellen

---



# Methoden zur Prüfung der Gültigkeit von Modellen

---

## Verifikation

- Überprüfung der genutzten Daten
- Nachweis ihrer korrekten Umsetzung in ein Modell

## Kalibrierung

- Angleichung des Gesamtverhaltens des Modells an die wahrgenommene Realität
- Sukzessive Verhaltensprüfung und -angleichung auf Basis von Outputvergleichen und Parameteränderungen

## Sensitivitätsanalyse

- Empfindlichkeit des Outputs in Abhängigkeit von bestimmten Parameterveränderungen
- Bestimmung von für das Verhalten wesentlichen und unwesentlichen Einflussgrößen

## Validierung

- Bewertung des verifizierten und kalibrierten Modells
- Vergleich mit Alternativmodellen
- Nachweis der Abbildung der Problemstellung durch das Modell

# Literatur

---

vom Brocke, J. (2004). Internetbasierte Referenzmodellierung—State-of-the-Art und Entwicklungsperspektiven. *Wirtschaftsinformatik*, 46(5), 390-404.

Dern: Management von IT-Architekturen. 3. Aufl. Vieweg (2010)

Gronau, N. (1994). Grundlagen der Systemanalyse. In: Krallmann, H. (Hrsg.): Systemanalyse im Unternehmen. Oldenbourg,

Gronau, N. Geschäftsprozessmanagement in Wirtschaft und Verwaltung, Analyse, Modellierung und Konzeption. 2022. Gito Verlag.

Hafner, M., and Winter, R. (2005). Vorgehensmodell für das Management der unternehmensweiten Applikationsarchitektur. In: *Wirtschaftsinformatik 2005* (S. 627-646). Heidelberg: Physica.

Hake, G.; Grünreich, D. Meng, L. (2002): Kartographie. Walter DeGruyter-Verlag Berlin 2013

Hanschke, I. (2023) .Strategisches Management der IT-Landschaft – Ein praktischer Leitfaden für das Enterprise Architecture Management. Hanser.

Lauschke, S. (2005): Softwarekartographie: Analyse und Darstellung der IT-Landschaft eines mittelständischen Unternehmens. 2005

Lankes, J., Matthes, F., & Wittenburg, A. (2005). Architekturbeschreibung von anwendungslandschaften: Softwarekartographie und iee std 1471-2000. *Software Engineering 2005*

Matthes, F.; Wittenburg, A. (2004): Softwarekarten zur Visualisierung von Anwendungslandschaften und ihren Aspekten - Eine Bestandsaufnahme. 2004

Niemann, K. D. (2005): Von der Unternehmensarchitektur zur IT-Governance: Bausteine für ein wirksames IT-Management. Springer-Verlag Wiesbaden 2005.

Software AG (2020). Produkte ARIS & Alfabet, [online] [https://www.softwareag.com/de/products/aris\\_alfabet/it\\_portfolio/default.html](https://www.softwareag.com/de/products/aris_alfabet/it_portfolio/default.html) (abgerufen am 16.07.2020).