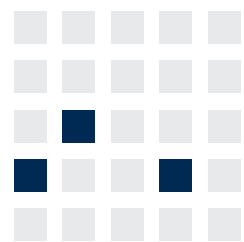




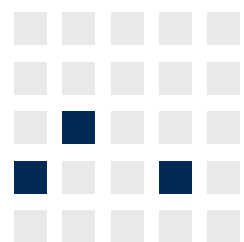
Architekturen betrieblicher Anwendungssysteme

Aufnahme und Visualisierung von IS-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
Web lswi.de

Lernziele

- Welche Architekturebenen werden aufgenommen?
- Welchen Nutzen und Ziele verfolgt die Softwarekartographie?
- Welche Arten der Visualisierung gibt es?

Quick Check 1

Vorlesung 02: Fragerunde 1



Auditorium Quiz App

STUDENT



<https://quiz.lswi.de/login>

Veranstaltungs-
schlüssel:

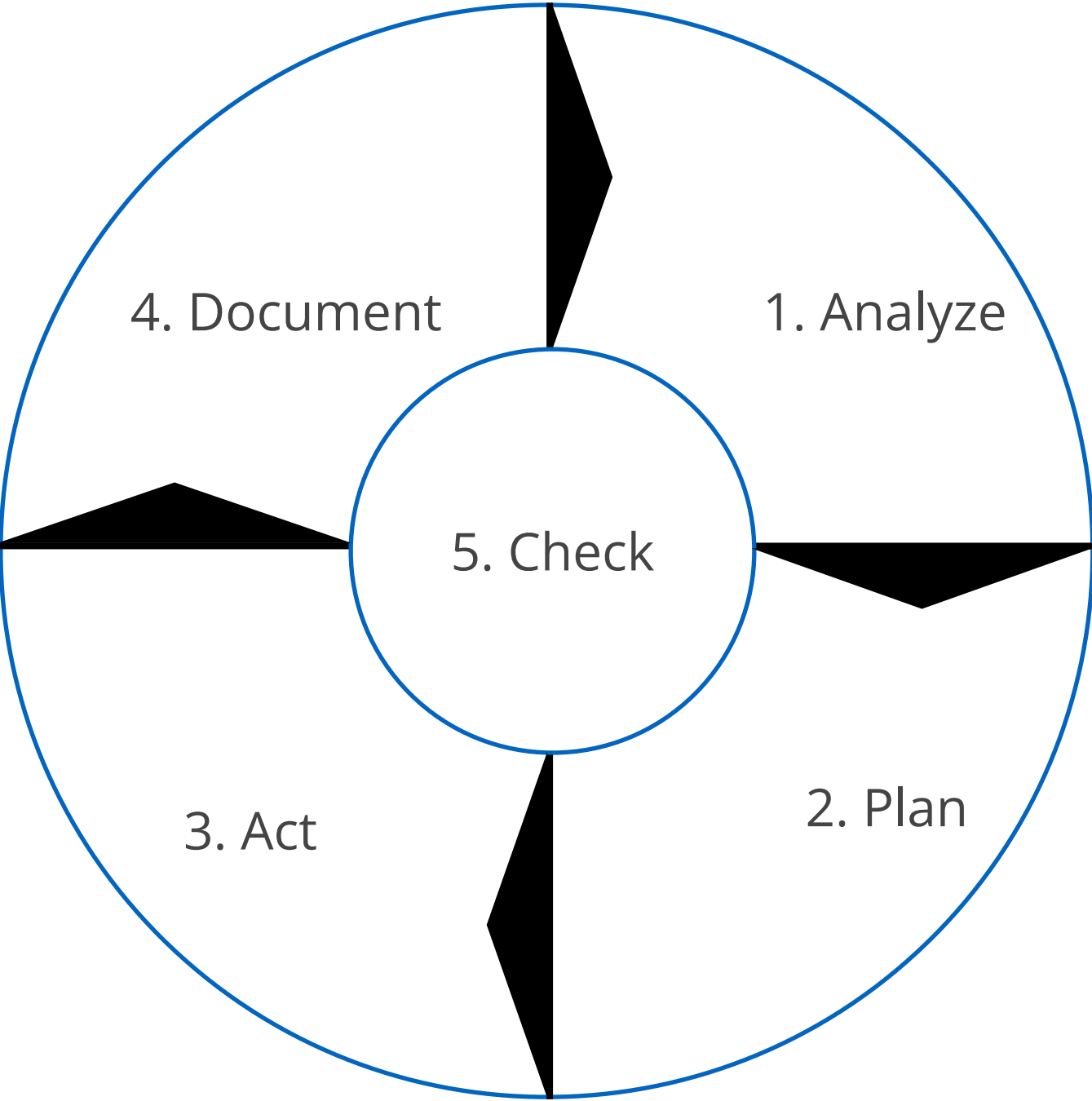
aba19



Anwendungslandschaft als Planungsmittel für IT-Projekte

Aufnahme der Anwendungslandschaft

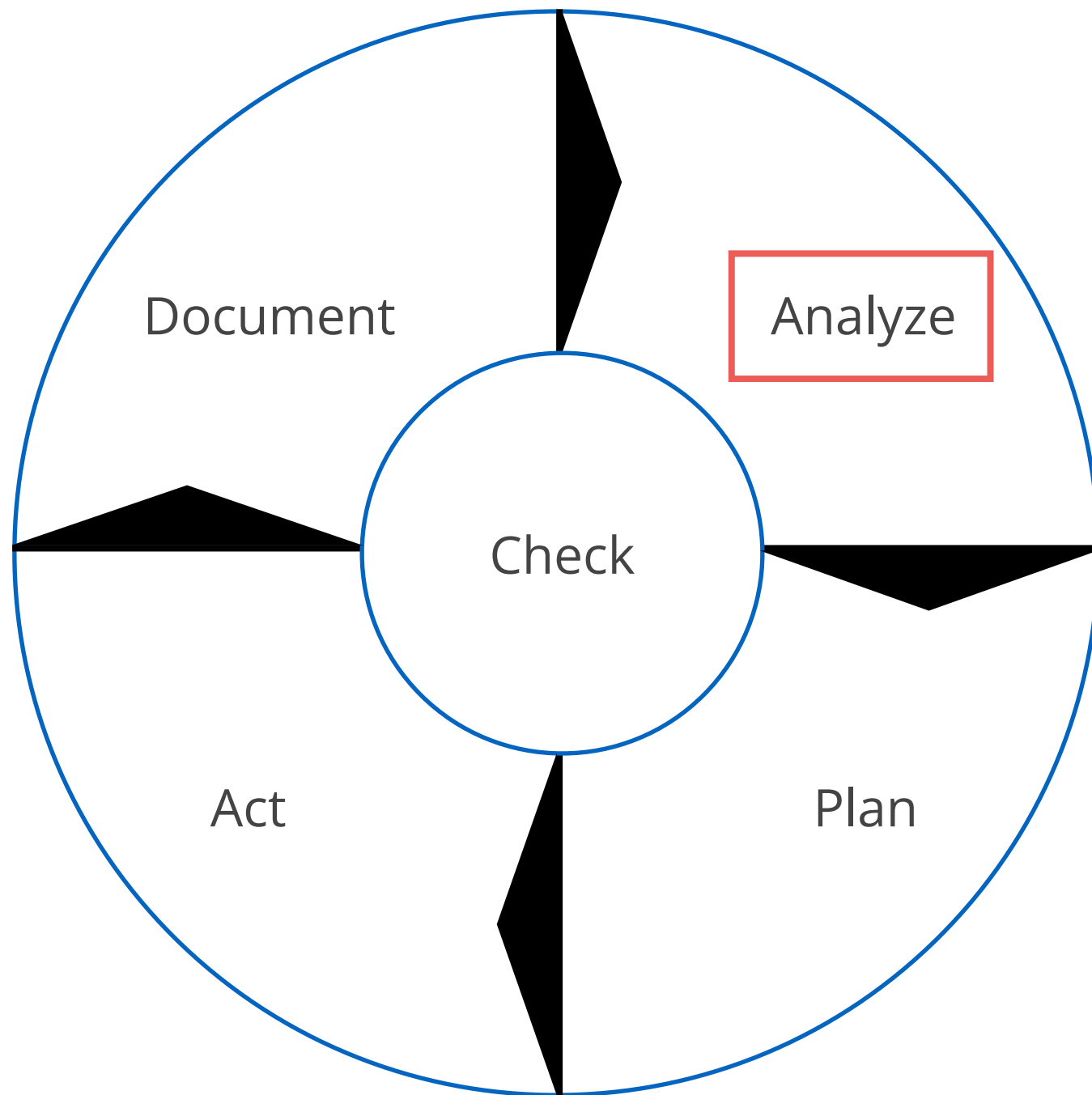
Visualisierung der Anwendungslandschaft



Zuordnung der Teilschritte

Teilschritt / Aufgabe	Strategisch	Operativ
Analysieren	✓	
Planen	✓	✓
Ausführen		✓
Dokumentieren		✓
Überprüfen	✓	✓

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



Zuordnung der Teilschritte

Teilschritt / Aufgabe	Strategisch	Operativ
Analysieren	✓	
Planen	✓	✓
Ausführen		✓
Dokumentieren		✓
Überprüfen	✓	✓

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

Analyse und Planung bestehender IS-Landschaften ist Aufgabe des strategischen Architekturmanagements

Ziele der Analyse

- **Analyse der vorhandenen Informationssysteme:**
Vollständiges Software-Inventar gegen Schatten-IT (IT-Governance)
- **Identifikation von Schwachstellen:**
Sicherheitslücken in veralteten Datenbanken (IT-Sicherheitsmanagement)
- **Verbesserung des Portfolios:**
Ablösung redundanter CRM-Systeme (Kundenbetreuung & Vertrieb)
- **Abhängigkeiten ermitteln:**
Dokumentation von Schnittstellen bei ERP-Updates (Release- & Changemanagement)

Ziele der Planung

- **Integration von Systemen:**
Automatisierte API-Anbindung von Webshop und Lager (Auftragsabwicklung & Logistik)
- **Anregung neuer Lösungen:**
Cloud-Migration lokaler Server zur Skalierung (IT-Infrastrukturbetrieb)
- **Technologieberatung:**
Definition einheitlicher Entwicklungsstandards für neue Projekte (IT-Governance & Architekturvorgaben)

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

Ziele

- IT-Landschaft steuern
- Zielarchitektur planen
- Bestehende Systeme weiterentwickeln
- Heterogenität und Redundanzen vermeiden
- Integrationsprojekte durchführen

→ Welche Daten und Bestandteile müssen nun dazu aufgenommen werden?

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

Geschäftsarchitektur

Erfassung von Geschäftsprozessen, Organisation, Strategien etc.

Anwendungsarchitektur

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

Softwarearchitektur

Grundlegende Organisation eines Anwendungssystems. Prinzipien, die den Entwurf und die Evolution des Systems bestimmen

Systemarchitektur

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

Was wird aufgenommen?



Die Informationssystemarchitektur verbindet die Inhalte der Architekturebenen.

Wozu dient die Abbildung einer Informationssystemarchitektur?

- 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 Informationssystemarchitektur ermöglicht die Analyse und Planung des Architekturmanagements.

Dokumentation einer Informationssystemarchitektur

Motivation

- Komplexe und schlecht dokumentierte IS-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 IS-Landschaft birgt Risiken und Kosten
- Notwendigkeit, die IS-Landschaften in geeigneter Form zu beschreiben

Softwarekartographie

- Darstellung von IS-Landschaften durch Softwarekarten

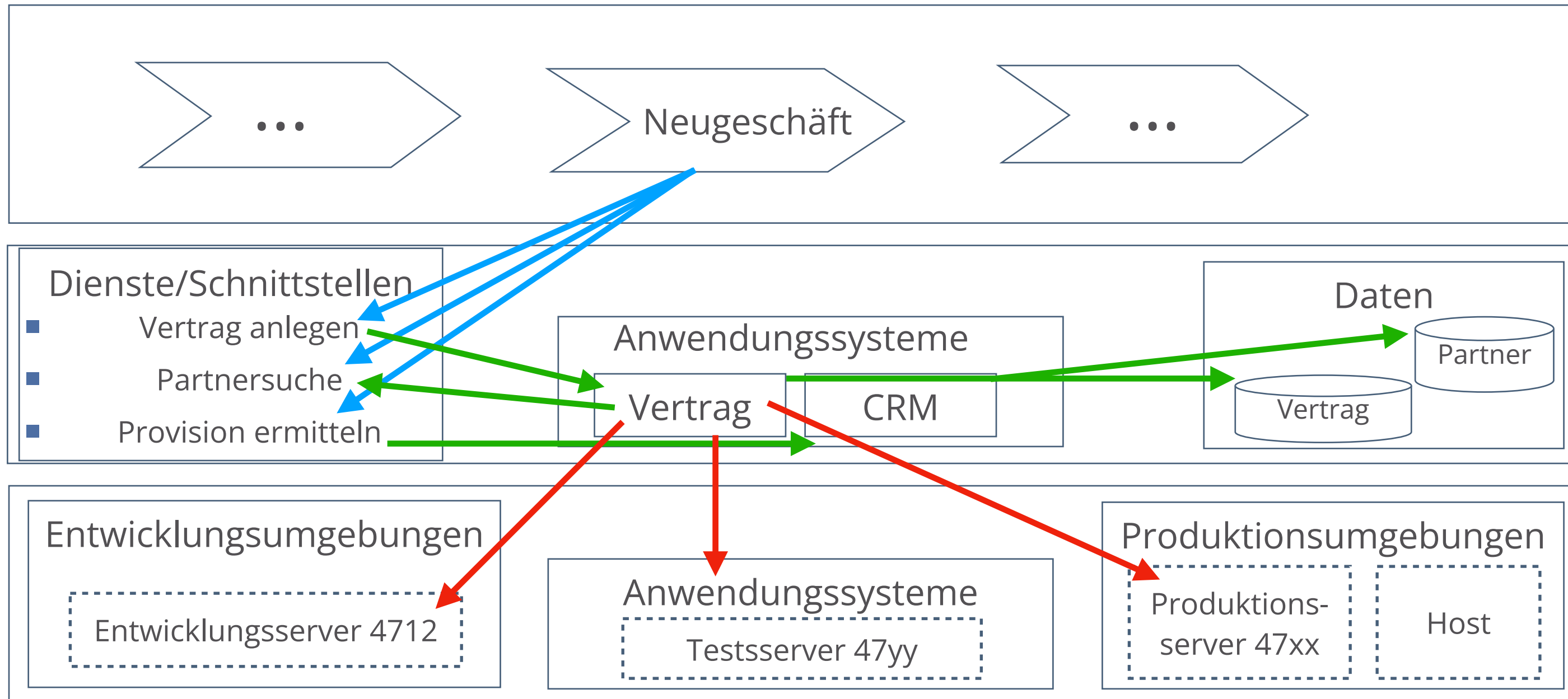
Untersuchungsgegenstände und geeignete Methoden (I)

Untersuchungs-bereich	Typische Fragestellungen	Beschreibung der Analyse
Abdeckung	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
Schnittstellen	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
Heterogenität	Anzahl der Entwicklungslinien pro Einsatzfeld Anzahl der Infrastrukturkomponenten pro Zeile	Die Heterogenität der IT-Assets in definierten Einsatzfeldern wird analysiert, z.B. Prozess/Produktmatrix.
Komplexität	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
Abhängigkeiten	Welche anderen Elemente sind betroffen, wenn wir die Infrastrukturkomponente X ablösen?	Verknüpfte Elemente werden aus der Unternehmensarchitektur selektiert

Untersuchungsgegenstände und geeignete Methoden (II)

Untersuchungs-bereich	Typische Fragestellungen	Beschreibung des Analyseverfahrens
Konformität	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.
Kosten	Welche Kosten sind durchgängig über alle Ebenen der Unternehmensarchitektur mit der IT-Abbildung des Produktes X verbunden?	Reporting über kumulierte Erstellungs-, Betriebs- und Wartungskosten.
Nutzen	Welchen Beitrag zur Erreichung der Unternehmensziele leistet das Anwendungssystem X?	Nutzenkalkulation z.B. in prozentualem Beitrag zur Erreichung von Unternehmenszielen

Abhängigkeiten in der Unternehmensarchitektur: ein Beispiel



Ausschnitt einer Anwendungslandschaft

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



Anwendungslandschaft als Planungsmittel für IT-Projekte

Aufnahme der Anwendungslandschaft

Visualisierung der Anwendungslandschaft

Beispielprojekt einer Aufnahme der Anwendungslandschaft

Projektsituation

Ausgangssituation

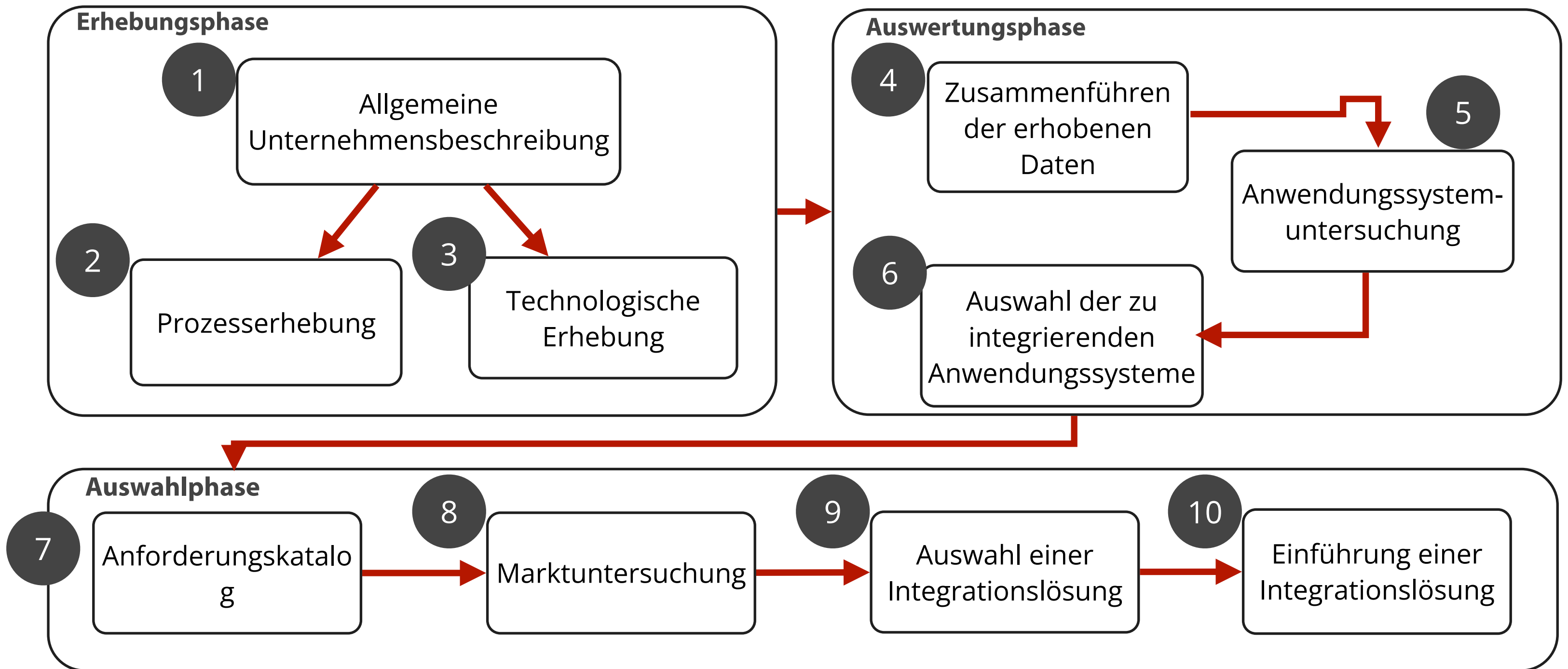
- Vielzahl unterschiedliche Anwendungen
- Einzelne Systeme und Infrastruktur sind heterogen und meist bilateral gekoppelt.
- Im Ergebnis erhöhter Wartungs- und Administrationsaufwand
- Zahlreiche Medienbrüche
- Prozesse teilautomatisiert, keine durchgehende Integration

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.

Ziele

- Zukunftssicherheit
- Stabilität

Darstellung aller Anwendungssysteme zu ...

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

Aufgaben

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

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



Auditorium Quiz App

STUDENT



<https://quiz.lswi.de/login>

Veranstaltungs-
schlüssel:

aba19



Anwendungslandschaft als Planungsmittel für IT-Projekte

Aufnahme der Anwendungslandschaft

Visualisierung der Anwendungslandschaft



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

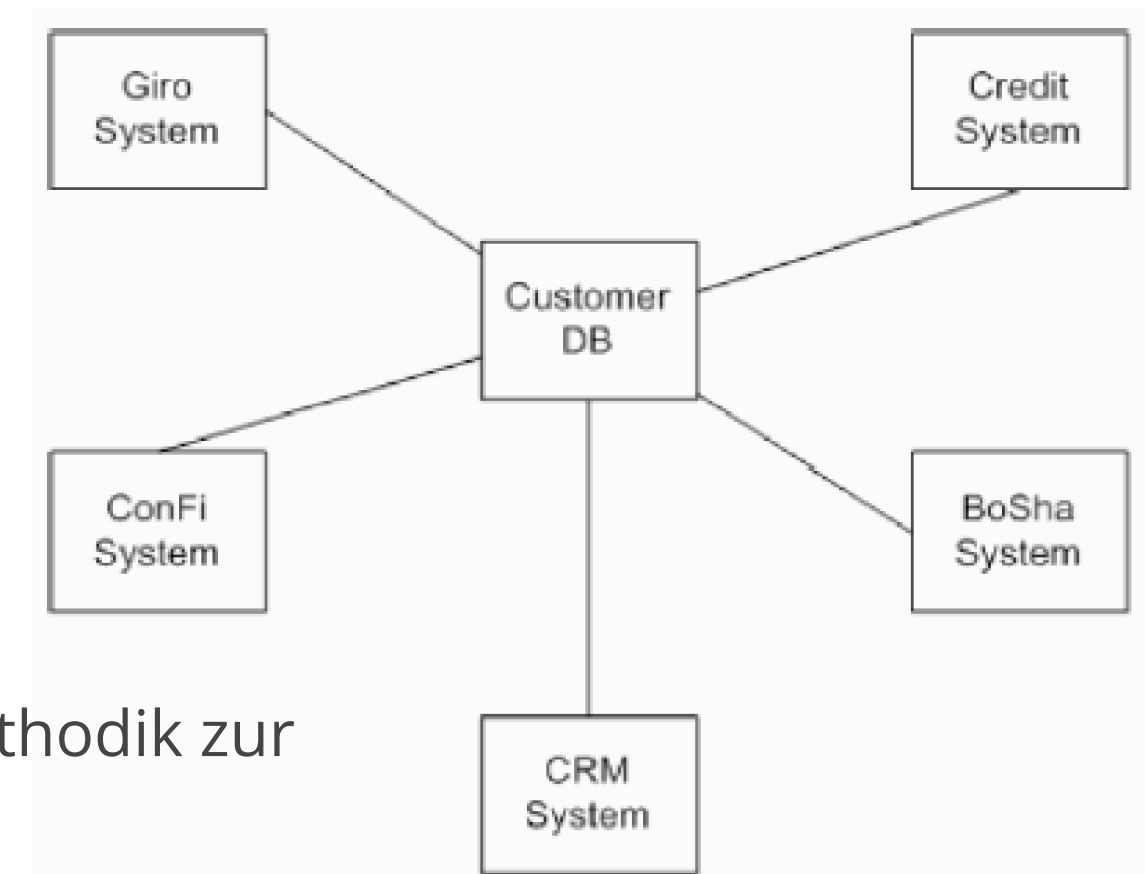
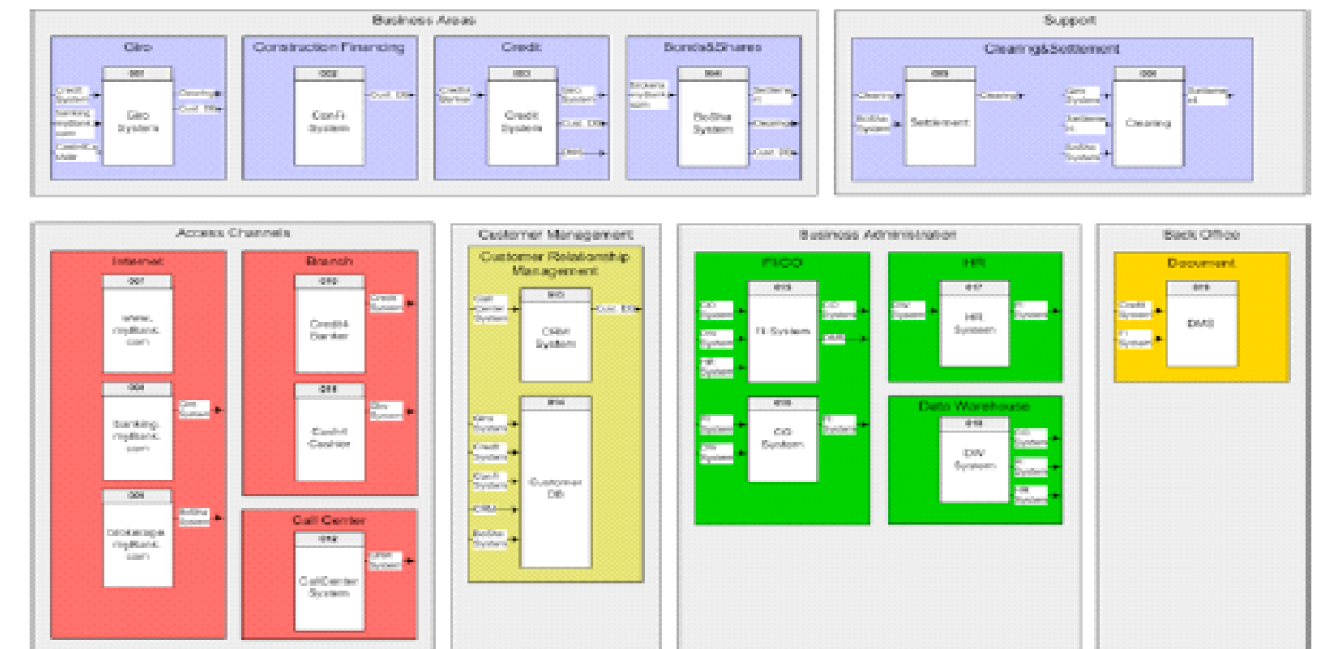
Definitionen

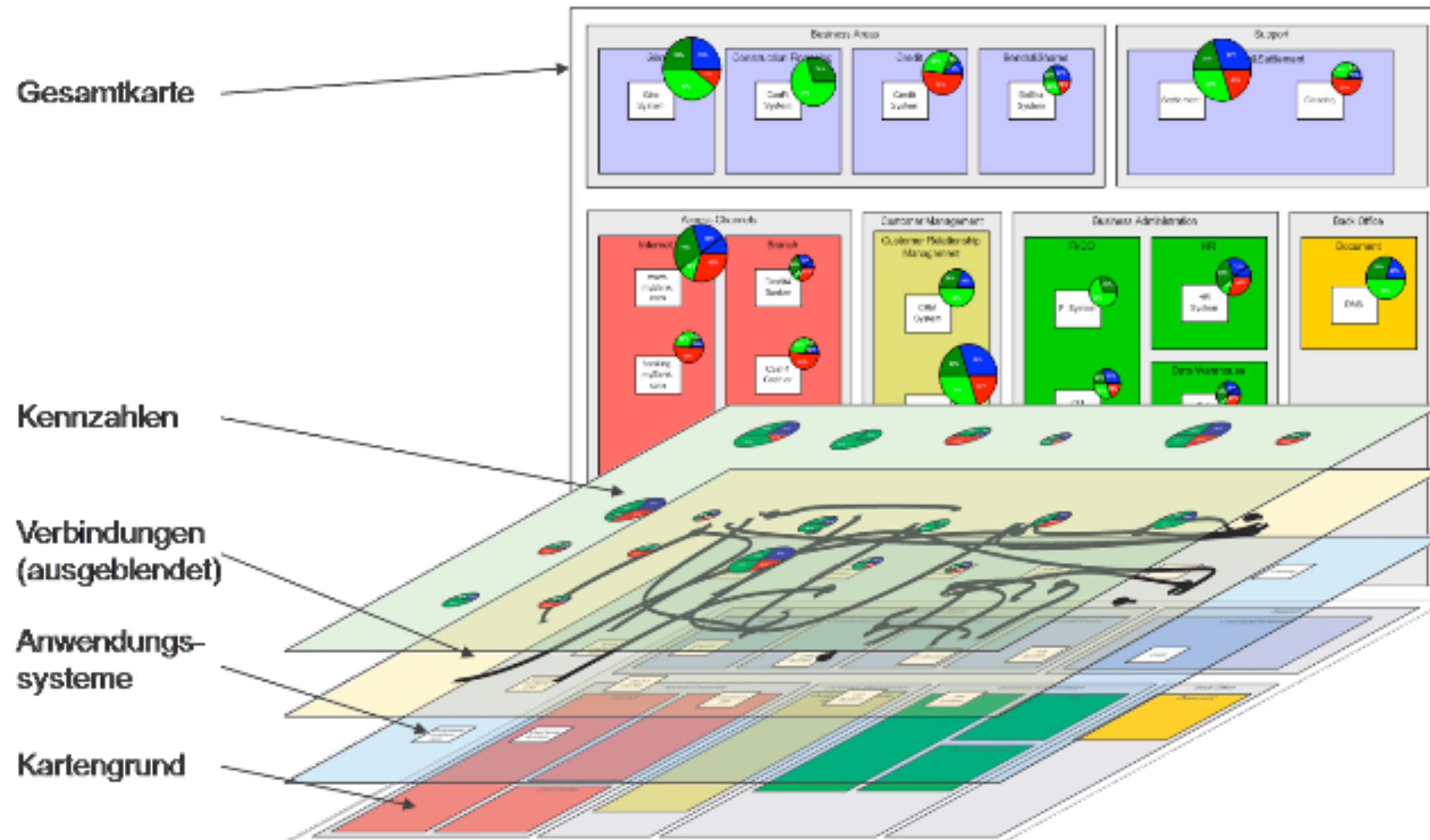
- **Softwarekartographie:** Beschreibung der Modelle und Methoden zur Dokumentation und graphischen Darstellung von Anwendungslandschaften durch Softwarekarten
- **Anwendungslandschaft:** Gesamtheit aller Informationssysteme in einem Unternehmen
- **Softwarekarte:** Repräsentation der Anwendungslandschaft, 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

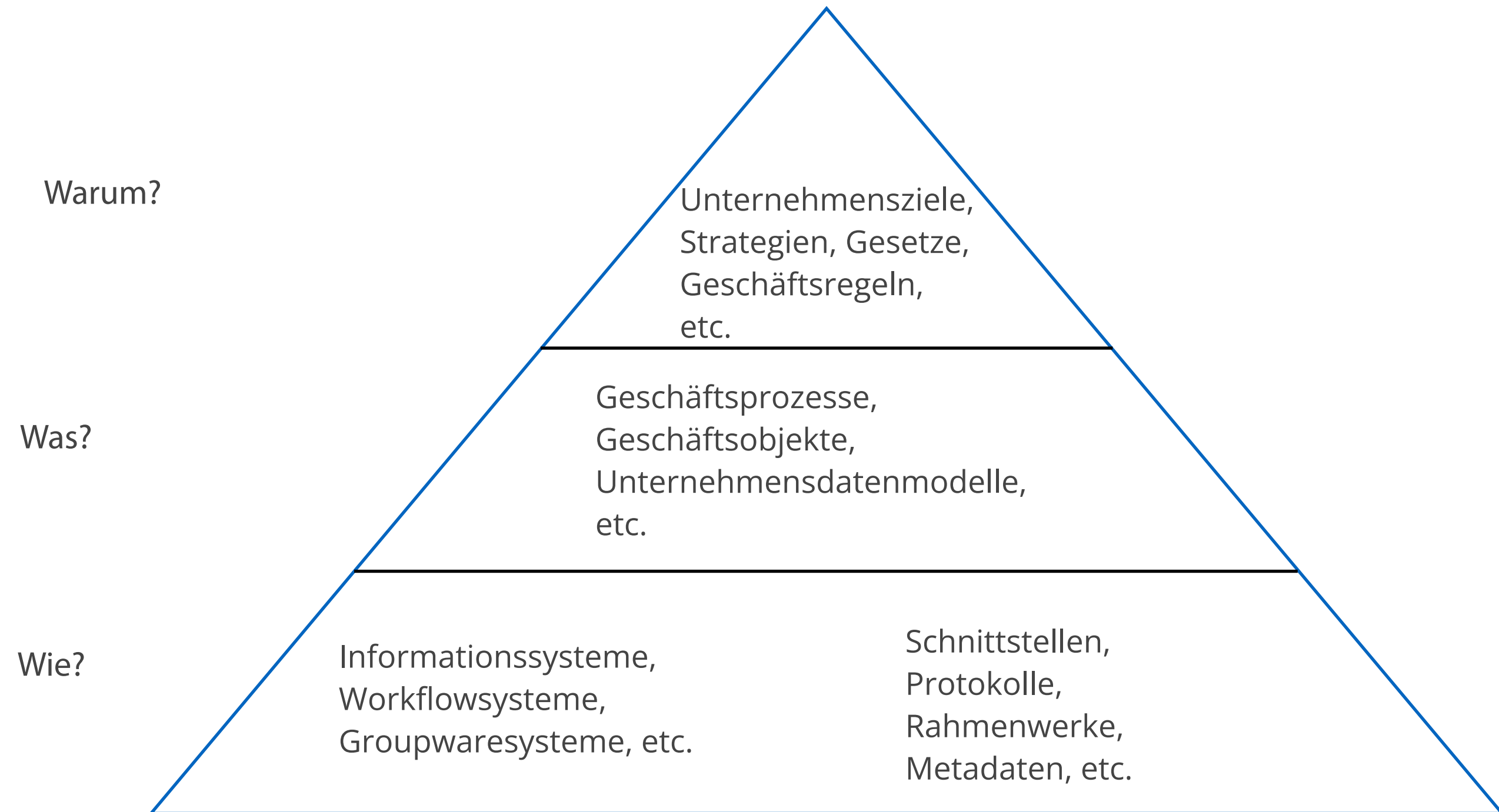




Merkmale

- 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

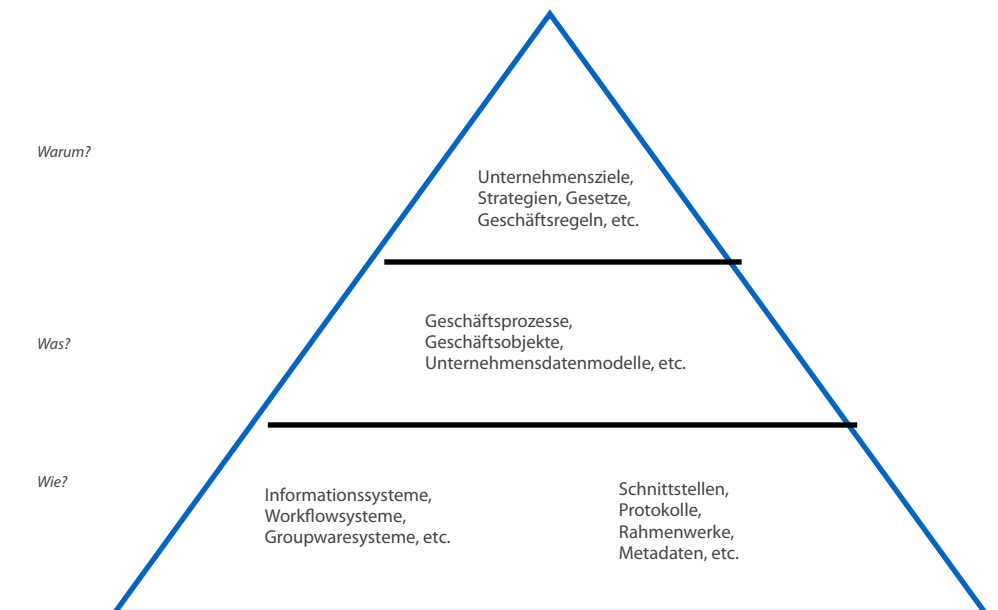
Was?

- 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

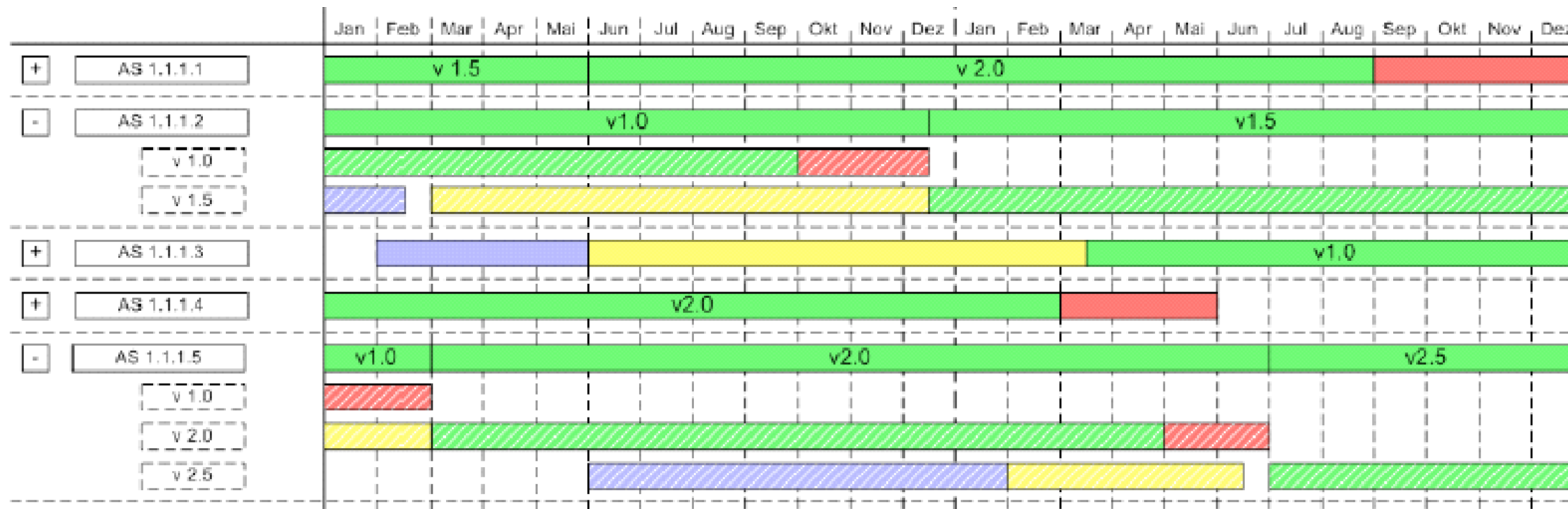
- Zeitliche Veränderung der Anwendungslandschaft
- Abstimmung und Priorisierung von parallel laufenden Programme und Projekte
- Zeitliche Analyse der Anwendungslandschaft zur Unterscheidung von Ist-, Soll- und Plan-Anwendungslandschaften

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

Anforderungen an Softwarekarten (Fortsetzung)

Aufbau

- Fachliche Gliederung der Anwendungslandschaft
- Erkennen von Redundanzen und Lücken

Typische Visualisierungen

- Clusterkarte
- Produkt/Prozess-Matrix
- Prozesslandkarte

Detailuntersuchung bei Lücken

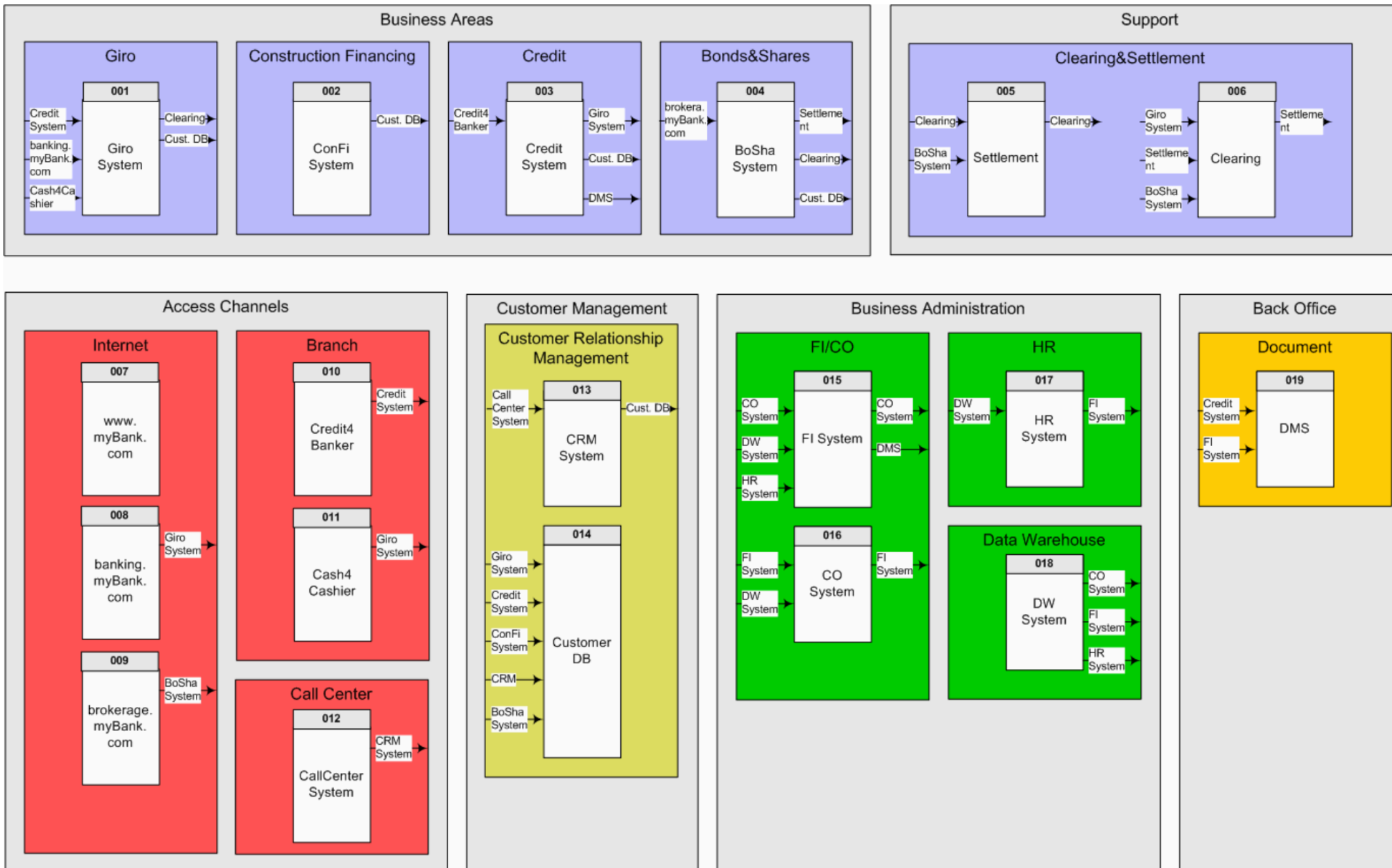
- Gründe für Lücken
- Auswirkung der Lücken auf das Geschäft und die IT (ev. Medienbrüche)
- Entstehende Risiken
- Kosten zur Beseitigung der Lücken

Vertiefende Untersuchung hinsichtlich

- Negativer Auswirkung der Redundanzen auf "Time to Market" bei Einführung neuer Produkte
- IT-Kosten zur Unterhaltung der redundanten Systeme
- Fachliche Argumente für den Erhalt der Redundanzen
- Ist eine Zusammenfassung möglich

Die Abdeckungsanalyse erlaubt das Erkennen von Redundanzen und Lücken in der Anwendungslandschaft.

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

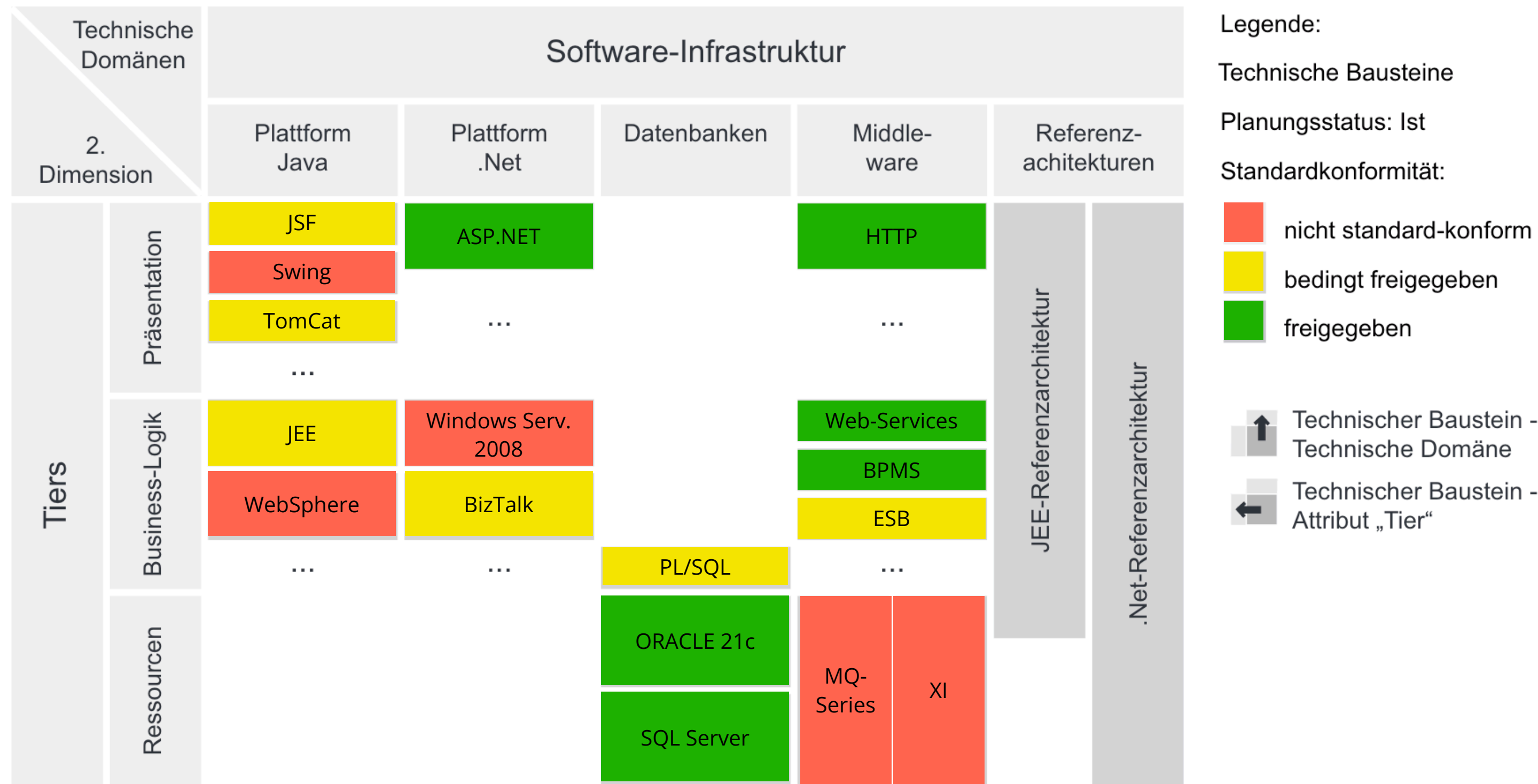
Clusterkarten erlauben es Anwendungen Organisationseinheiten zuzuordnen

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

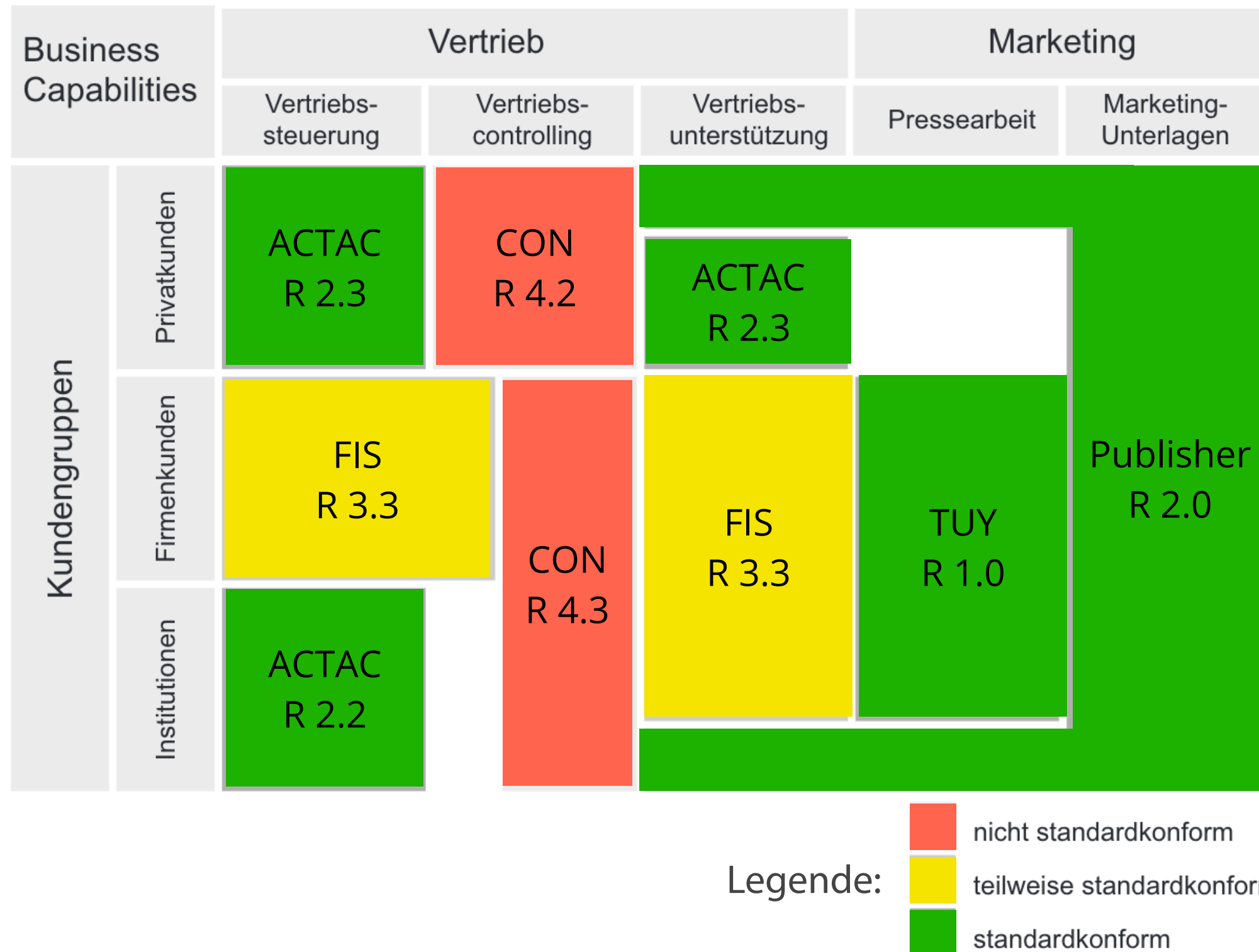


Entwicklung einer Prozesslandkarte

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

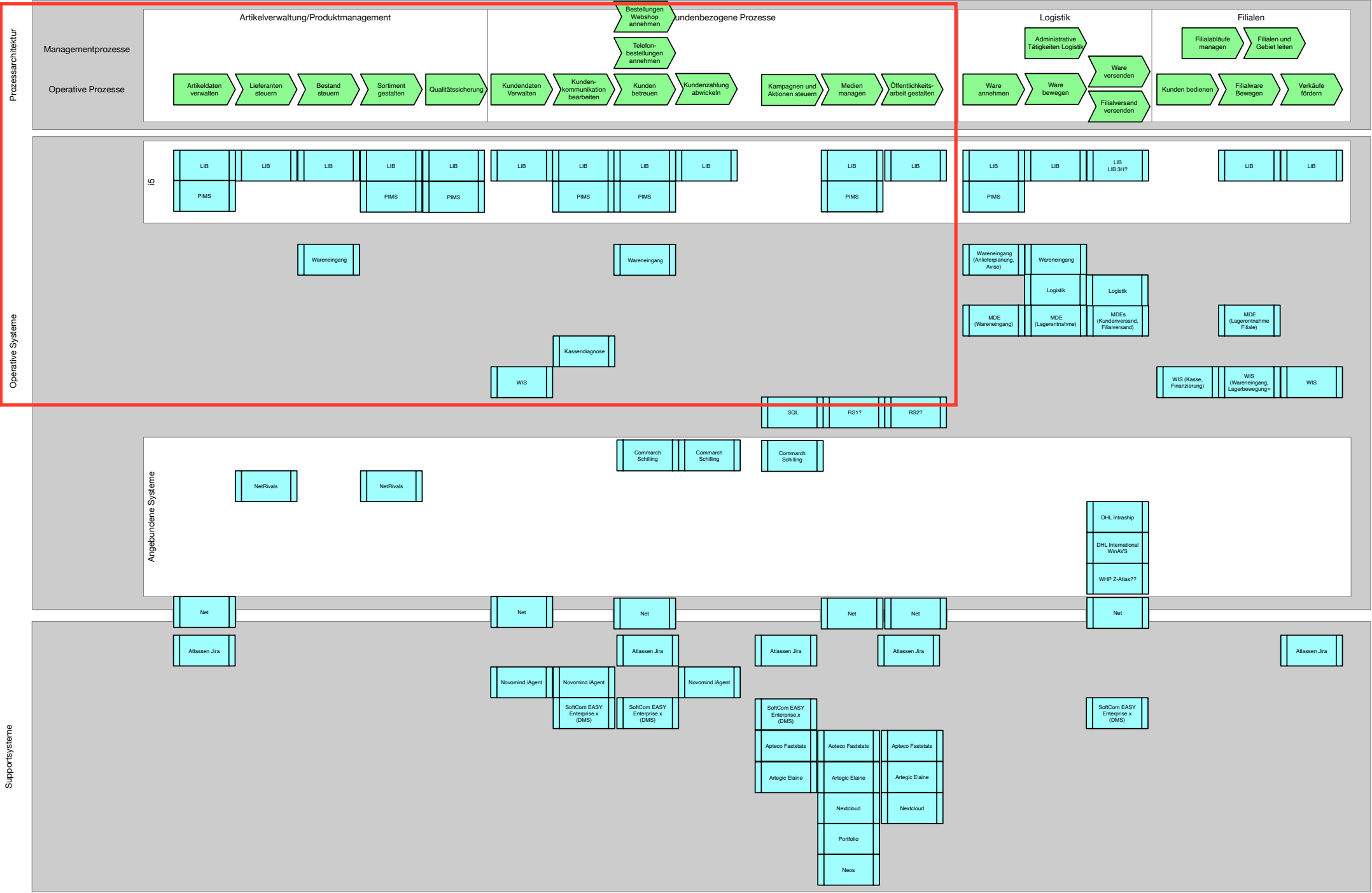


- Visualisierung der IT-Projekte mit den betroffenen Systemen und deren Entwicklungsstand bzw. Projektfortschritt
- Zuordnung von Anwendungen zu Prozessen, sowie Ausprägungen eines Merkmals oder Entitäten, wie zum Beispiel Organisationseinheiten
- **Horizontale:**
Prozesse, bzw. Prozessschritte der Wertschöpfungsketten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

Prozesslandkarten erlauben es bestimmte fachliche Aspekte zu visualisieren.

Prozesslandkarte

Ein Beispiel



Beschreibung

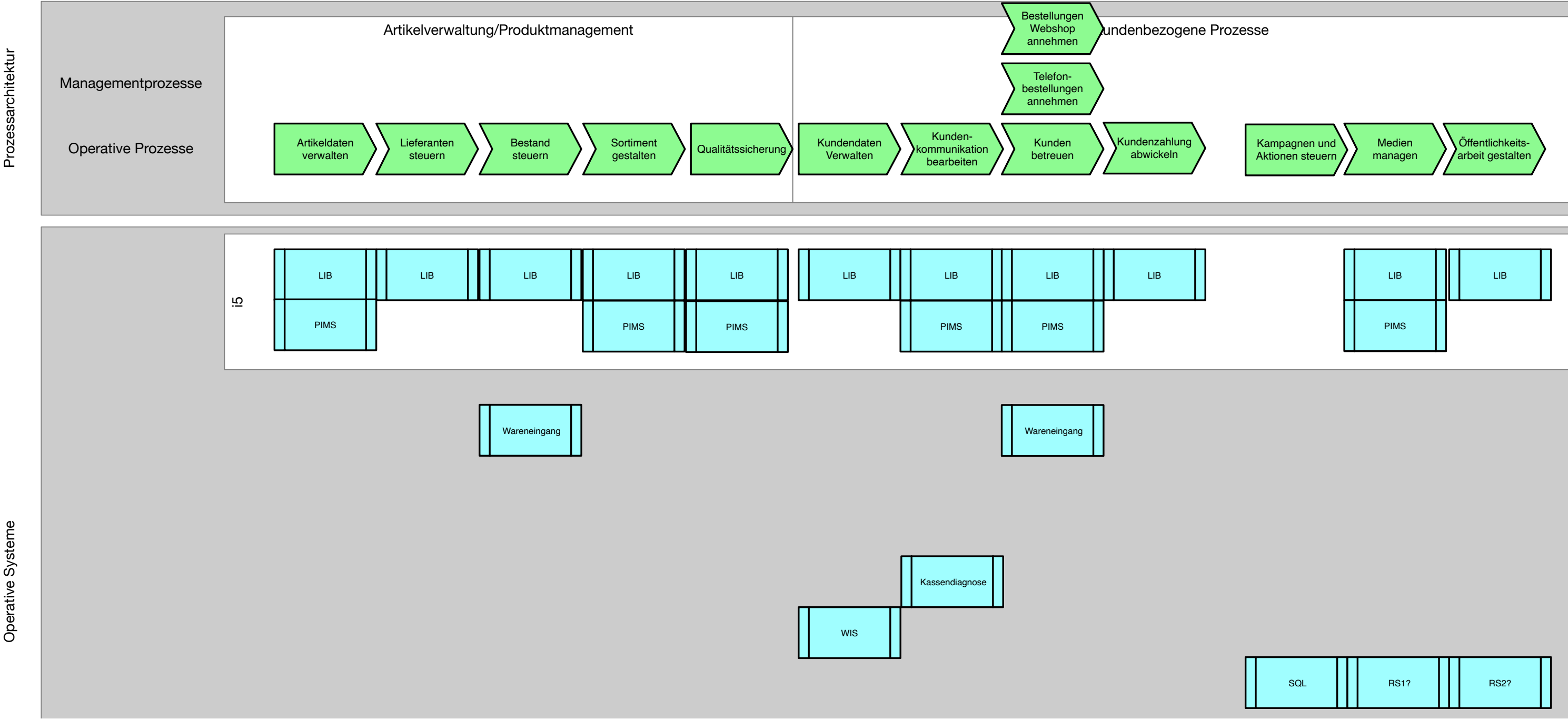
- Darstellung der einzelnen Anwendungssysteme im Kontext der Hauptprozesse

Vorteile

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

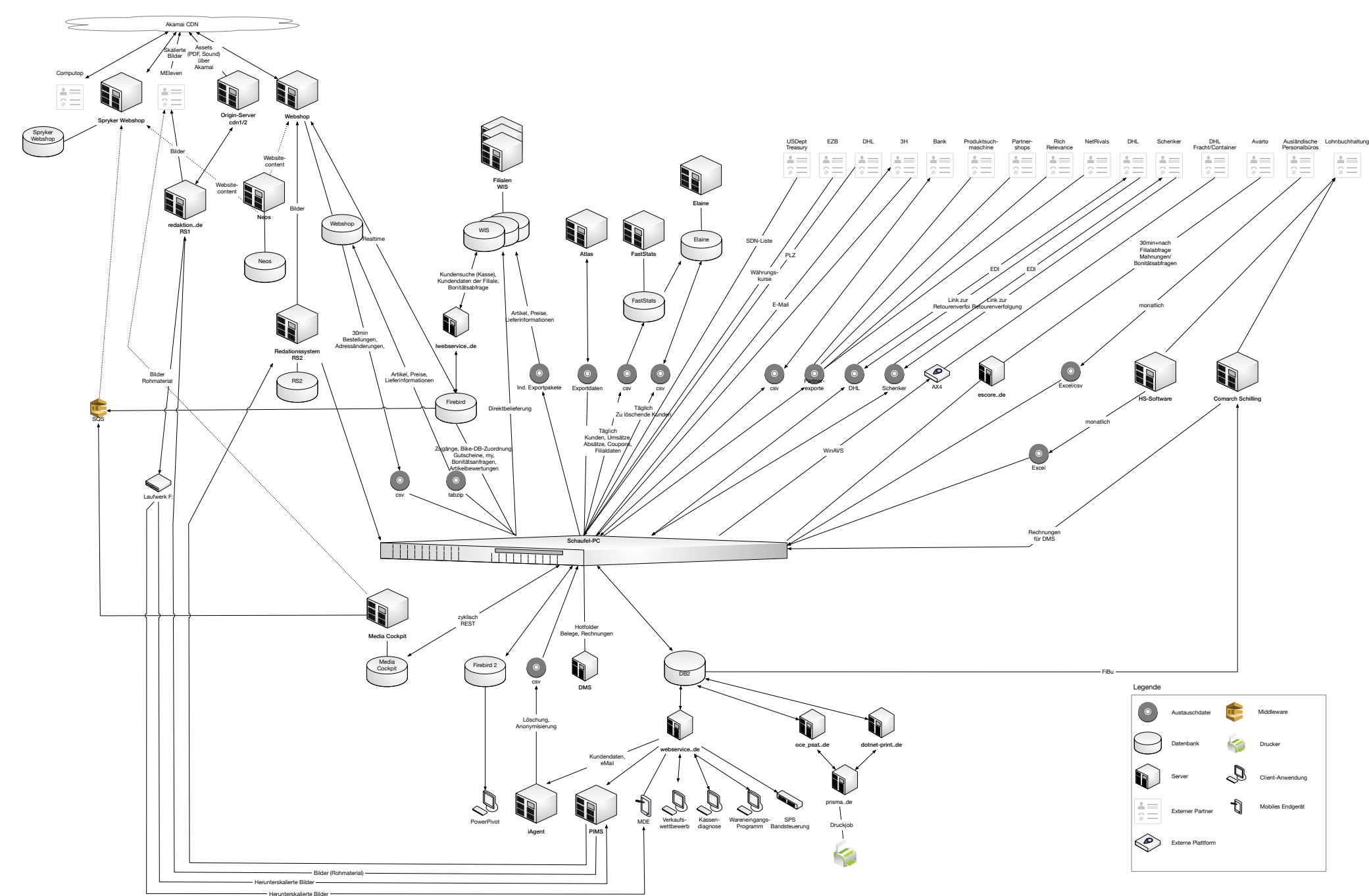
Prozesslandkarte

Ein Beispiel



Datenstromdiagramm

Ein Beispiel aus dem Handel



Beschreibung

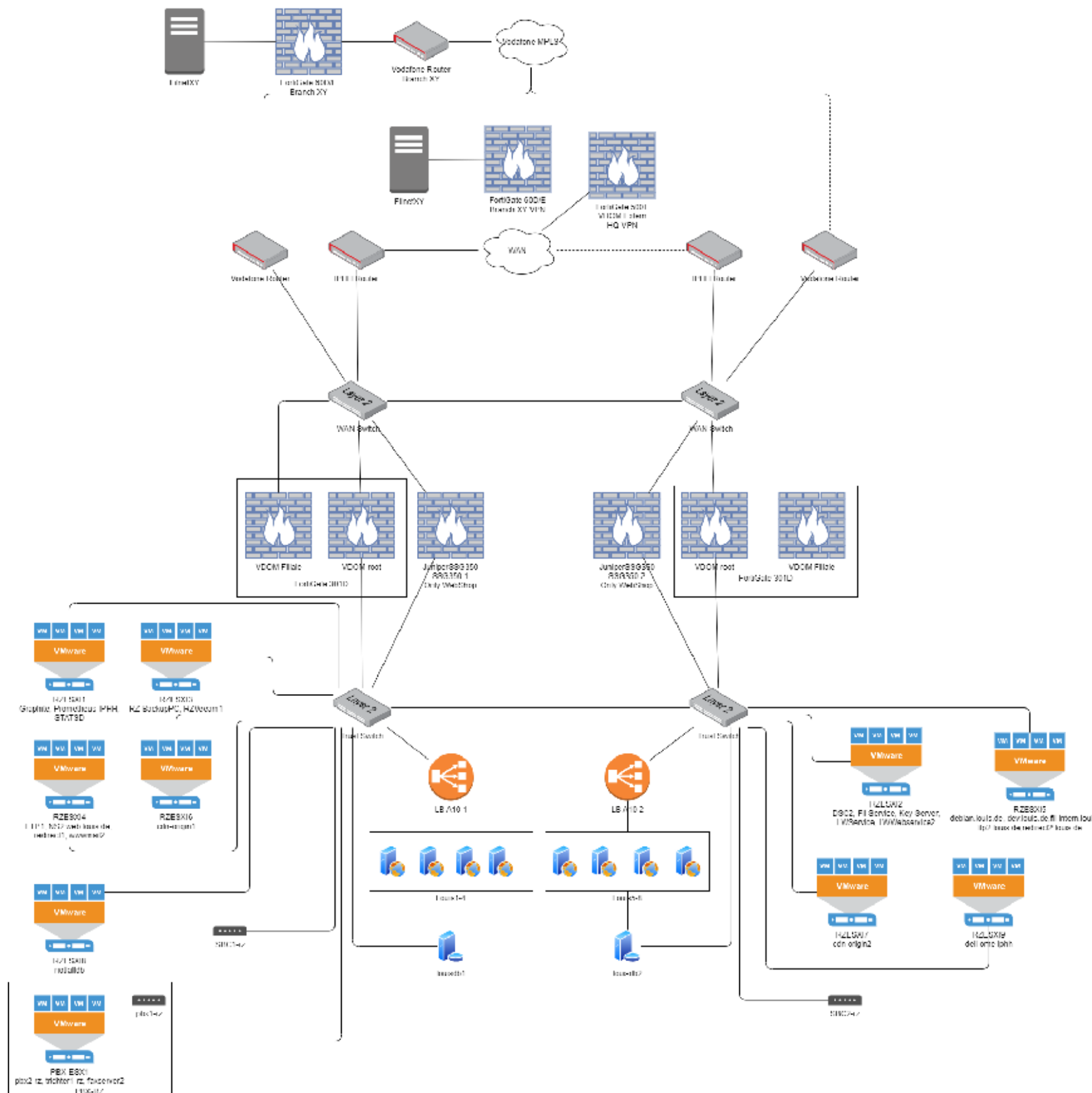
- Darstellung der Datenflüsse von Anwendungssystemen, Servern, Datenbanken und Clients zueinander

Vorteil

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

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

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

Quick Check 1

Vorlesung 02: Fragerunde 3



Auditorium Quiz App

STUDENT



<https://quiz.lswi.de/login>

Veranstaltungs-
schlüssel:

aba19

- 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 (abgerufen am 16.07.2020).