**Universität Ulm** | 89069 Ulm | Germany

**Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Informatik und Psychologie**
Institut für Datenbanken und Informationssysteme

# Prozessarchitekturen: Anforderungen, Konzepte, Fallbeispiele

Masterarbeit an der Universität Ulm

**Vorgelegt von:**
Alexander Dethloff
alexander.dethloff@uni-ulm.de

**Gutachter:**
Prof. Dr. Manfred Reichert
Dr. Rüdiger Pryss

**Betreuer:**
Prof. Dr. Manfred Reichert

2017

Fassung 6. März 2017

© 2017 Alexander Dethloff

This work is licensed under the Creative Commons. Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 License. To view a copy of this license, visit http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/ or send a letter to Creative Commons, 543 Howard Street, 5th Floor, San Francisco, California, 94105, USA.

Satz: PDF-LaTeX $2_\varepsilon$

# Kurzfassung

In der globalisierten und sich ständig verändernden Geschäftswelt von heute müssen sich Unternehmen kontinuierlich verbessern, um am Markt wettbewerbsfähig zu bleiben. In diesem Kontext ist die Überwachung bzw. Auswertung verschiedenster Kennzahlen von großer Bedeutung, um die Unternehmensleistung bewerten zu können. Jedoch zeigen solche Zahlen nicht, welche Gründe die aktuelle Geschäftsperformance hat, wo nachgebessert werden muss oder welche Personen die Verantwortung tragen. Nicht zuletzt durch die Einführung innovativer Technologien stellt das Geschäftsprozessmanagement ein unverzichtbares Instrument zu einer Optimierung und Steuerung der Unternehmensabläufe dar. Für eine aussagekräftige Analyse seiner Geschäftsprozesse sollte ein Unternehmen seine Prozesslandschaft strukturieren und modellieren. Eine solche Prozessstruktur wird Prozessarchitektur genannt. Da es aufgrund der hohen Komplexität nicht angemessen ist, immer alle Prozesse in allen Details darzustellen, gibt es innerhalb einer Prozessarchitektur verschiedene Detailebenen, etwa auf oberster Ebene die Prozesslandkarte, welche nur die wichtigsten Geschäftsprozesse einer Organisation visualisiert.

Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick über Anforderungen an Prozessarchitekturen sowie den aktuellen Stand der entsprechenden Literatur. Zudem wird durch die Analyse von Fallbeispielen und die Erstellung einer Architektur für eine Frauenklinik ein Praxisbezug hergestellt. Dazu wird zunächst eine Literaturrecherche zur Ermittlung des aktuellen Stands der Forschung durchgeführt. Hierbei wird eine Einordnung von Prozessarchitekturen in die Thematik des Geschäftsprozessmanagements vorgenommen. Es folgt die Vorstellung der wichtigsten Notationen und deren Besonderheiten. Kern der Literaturrecherche stellen die Anforderungen an eine ordnungsgemäße Prozessarchitektur sowie die Ermittlung der Konzepte zur Erstellung von Prozessarchitekturen dar. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse werden drei Beispielarchitekturen analysiert. Abschließend werden die Ergebnisse dieser Arbeit durch die Erstellung einer Prozessarchitektur für eine Frauenklinik veranschaulicht.

# Danksagung

Ein besonderer Dank gilt an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Reichert für dessen engagierte Betreuung. Seine tatkräftige Unterstützung sowie Anmerkungen während unserer Gespräche haben die vorliegende Arbeit erst in dieser Form möglich gemacht.

Ebenfalls möchte ich mich gerne bei Herrn Dr. Rüdiger Pryss dafür bedanken, dass er sich bereit erklärt hat, bei dieser Arbeit als Zweitkorrektor aufzutreten.

Des Weiteren gilt mein Dank meinen Freunden und meiner Familie für die moralische Unterstützung während der letzten Monate.

Meinen Freunden aus Ulm, die ich während meiner Studienzeit kennenlernen durfte, danke ich für die schöne Studienzeit, die nun mit dieser Arbeit zu Ende geht.

Auch möchte ich mich gerne bei allen Korrekturlesern bedanken, die mir durch ihre Unterstützung sehr geholfen haben.

Abschließend will ich im Besonderen meinen Eltern dafür danken, dass sie mir diesen Weg erst ermöglicht haben.

# Inhaltsverzeichnis


**1 Einleitung** **1**

1.1 Motivation und Problemstellung . . . . . 1

1.2 Zielsetzung . . . . . 2

1.3 Aufbau der Arbeit . . . . . 3

**2 Methodik** **7**

**3 Einordnung in die Thematik des Geschäftsprozessmanagements** **11**

3.1 Geschäftsprozessmanagement . . . . . 11

3.1.1 Begriffe . . . . . 12

3.1.2 Geschäftsprozess-Lebenszyklus . . . . . 17

3.1.3 Klassifikation von Geschäftsprozessen . . . . . 19

3.2 Geschäftsprozessmodelle . . . . . 21

3.2.1 Prozessmodellkollektion . . . . . 21

3.2.2 Prozessarchitektur . . . . . 22

3.2.3 Prozesslandkarten . . . . . 24

3.3 Zusammenfassung . . . . . 25

**4 Notationen für Prozessarchitekturen** **27**

4.1 Grundlagen der Prozessmodellierung . . . . . 27

4.1.1 Prozessorchestrierungen . . . . . 27

4.1.2 Prozesschoreographien . . . . . 29

4.2 Modellierungssprachen . . . . . 30

4.2.1 Business Process Model and Notation . . . . . 30

4.2.2 Ereignisgesteuerte Prozessketten . . . . . 36

4.3 Besonderheiten bei Prozessarchitekturen . . . . . 38

4.4 Bewertung der Notationen . . . . . 42

4.5 Zusammenfassung . . . . . 43

**5 Anforderungen an Prozessarchitekturen 45**

5.1 Anforderungen an die Gestaltung und Modellierung von Prozessen . . . . 45

5.1.1 Grundsätze ordnungsgemäßer Modellierung . . . . . 46

5.1.2 Gestaltungs- und Modellierungsrichtlinien für Geschäftsprozessmodelle . . . . . 48

5.1.3 Prozesseigenschaften und Korrektheitskriterien . . . . . 50

5.2 Anforderungen an die Ausgestaltung von Prozessarchitekturen . . . . . 52

5.2.1 Prinzipien ordnungsgemäßer Prozessarchitektur . . . . . 52

5.2.2 Eigenschaften von Prozessarchitekturen . . . . . 55

5.2.3 Probleme, Herausforderungen und Erfolgsfaktoren . . . . . 60

5.3 Zusammenfassung . . . . . 65

**6 Konzepte und Vorgehensweisen zur Erstellung von Prozessarchitekturen 67**

6.1 Repositories . . . . . 67

6.2 Designansätze zur Prozessarchitektur . . . . . 68

6.2.1 Zielbezogene Architektur . . . . . 69

6.2.2 Aktionsbezogene Architektur . . . . . 70

6.2.3 Objektbezogene Architektur . . . . . 70

6.2.4 Referenzmodelle als Basis der Architektur . . . . . 71

6.2.5 Funktionsbezogene Architektur . . . . . 72

6.3 Detailgrad der Architektur . . . . . 73

6.4 Vorgehensweise bei der Prozessarchitektur . . . . . 78

6.5 Zusammenfassung . . . . . 81

**7 Fallbeispiele 83**

7.1 Analyse bestehender Prozessarchitekturen . . . . . 83

7.1.1 Prozessarchitektur einer Versicherung . . . . . 84

7.1.2 Prozessarchitektur einer Frachtfluggesellschaft . . . . . 87

7.1.3 Prozessarchitektur eines Technologieunternehmens in der Gesundheitsbranche . . . . . 92

7.1.4 Erkenntnisse aus den Fallstudien . . . . . 96

7.2 Erstellen einer Prozessarchitektur für eine Universitätsfrauenklinik . . . . 97
7.2.1 Vorgehensweise . . . . . 98
7.2.2 Prozessarchitektur der Universitätsfrauenklinik . . . . . 99
7.3 Zusammenfassung . . . . . 107

**8 Diskussion** **109**

**9 Zusammenfassung und Ausblick** **115**

**Literaturverzeichnis** **119**

**Abkürzungsverzeichnis** **131**

**Abbildungsverzeichnis** **133**

**Tabellenverzeichnis** **135**

# 1 Einleitung

## 1.1 Motivation und Problemstellung

Wir leben in einer Zeit, die von Globalisierung und technischem Fortschritt geprägt ist. Diese Umstände haben zu einer dynamischen und sich ständig verändernden Geschäftswelt geführt, die zunehmend komplexer wird. Unternehmen, ob Mittelständler oder große Industriefirmen, stehen durchgehend im Wettbewerb mit Konkurrenten rund um den Globus. Im Ringen um Marktanteile und die Gunst von Kunden reicht der gute Ruf von gestern alleine nicht mehr aus, um das langfristige Überleben sicherzustellen. Im Gegenteil: Unternehmen, die sich nicht kontinuierlich in allen Bereichen verbessern, verschwinden langfristig vom Markt.

Dieser Entwicklung wird bereits Rechnung getragen. So gut wie jede Organisation, sei sie privat oder staatlich geführt, erhebt heutzutage Kennzahlen, um ihre Performance bewerten und vergleichen zu können. Nun enthält eine solche Zahl an sich jedoch nur einen geringen Aussagegehalt. So zeigt beispielsweise eine schlechte Liefertreue, dass das Unternehmen in diesem Bereich der Konkurrenz nachsteht und nachgebessert werden muss. Allerdings stellt sich die Frage, welche Ursachen diese schlechte Leistung hat, an welcher Stelle nachgebessert werden muss und wer die Verantwortung trägt.

Hier kommt das Prozessmanagement ins Spiel. Denn Kennzahlen kann nur verbessern, wer seine Prozesse genau kennt [1, 2, 3]. Besonders neue Systeme und Technologien, etwa *Cloud Computing*, haben das Geschäftsprozessmanagement (engl. *Business Process Management*) im Laufe der Zeit zu einem unverzichtbaren Organisations-, Optimierungs- und Führungsinstrument gemacht [4, 3]. Denn diese neuen Technologien haben dafür gesorgt, dass Prozesse mittlerweile professionell automatisiert werden

können. Heutzutage sieht man eher selten einen Mitarbeiter in der Produktion am Band stehen, um Durchlaufzeiten zu messen. Stattdessen werden die einzelnen Schritte, die ein Produkt in der Fertigung durchläuft, beispielsweise mittels RFID-Chip vom System erfasst und können somit durch Informationssysteme analysiert werden. Dies gilt natürlich nicht nur für die Produktion, sondern auch für verwaltungstechnische Aufgabengebiete. So können z.B. alle Schritte von der Erfassung eines Auftrags bis hin zur Rechnungsstellung an den Kunden systemseitig erfasst und ausgewertet werden.

Doch bevor man solche Analyse- und Optimierungsvorgänge im Unternehmen anstoßen kann, müssen zunächst Modelle der Prozesslandschaft erstellt werden. An dieser Stelle spricht man von einer *Prozessarchitektur*. Auch in der Literatur ist von der Notwendigkeit die Rede, eine Prozesslandkarte abzuleiten, um beispielsweise Prozessmanagement-Zyklen einzuleiten [5]. Aufgrund der heute sehr hohen Komplexität ist es nicht zweckdienlich, alle Vorgänge im kleinsten Detail abzubilden. Deshalb sollte im Vorfeld geklärt werden, gemäß welcher Ziele und Anforderungen letztendlich zu modellieren ist [6]. Daher wird im weiteren Verlauf genauer auf dieses Thema eingegangen.

## 1.2 Zielsetzung

Durch den heutzutage hohen Wettbewerbsdruck sind Organisationen gezwungen, vermehrt Geschäftsaktivitäten zu integrieren und zu automatisieren. Hierzu zählen etwa Bestellprozesse oder auch Beschaffungs- und Verwaltungsprozeduren [7]. Im Zuge des Geschäftsprozessmanagements werden in nahezu allen Unternehmen und Organisationen relevante Prozesse identifiziert, optimiert und modelliert. Schon bei kleinen bis mittleren Firmen entstehen somit Prozessmodellsammlungen, die eine Vielzahl an Prozessen aus unterschiedlichsten Bereichen beinhalten. Mit zunehmender Größe einer Unternehmung entsteht eine beinahe undurchschaubare Kollektion solcher Modelle, die in ungeordneter Form kaum einen Mehrwert bringt. Eine Möglichkeit zur Strukturierung und Darstellung der Prozessmodellsammlungen bietet dabei die Prozessarchitektur.

Genau hier setzt diese Arbeit an. Durch eine umfassende Literaturrecherche soll ein ausgeprägtes Verständnis zum aktuellen Stand von Prozessarchitekturen geschaffen

werden. Dabei liegt der Fokus auf mehreren Aspekten. Erstens sollen relevante Sprachen zur Architektur von Prozessen vorgestellt werden. Zweitens beschäftigt sich die Arbeit mit Anforderungen, die an eine korrekte Architektur zu stellen sind. Drittens soll geklärt werden, welche weitergehenden Konzepte bezüglich der Erstellung einer Prozessarchitektur sowie deren Granularität bestehen. Um einen Praxisbezug zu gewährleisten, sollen viertens die durch die Literaturrecherche gewonnenen Erkenntnisse auf Fallbeispiele angewandt werden.

Letztendlich hat diese Arbeit den Anspruch, den Stand heutiger Prozessarchitekturen aufzuzeigen. Davon ausgehend sollen aktuell in der Praxis angewendete Techniken bewertet werden. Zudem soll in diese Arbeit beispielhaft zeigen, wie eine Prozessarchitektur, unter Nutzung der gewonnenen Erkenntnisse, erstellt werden kann. Insgesamt soll ein Überblick über den aktuellen Stand der Forschung sowie den Umgang mit der Thematik in der Praxis entstehen.

## 1.3 Aufbau der Arbeit

Die Struktur der Arbeit ist in Abbildung 1.1 veranschaulicht und wird im Folgenden erläutert. Die Arbeit besteht aus drei Hauptteilen: Einer Literaturrecherche, Fallbeispielen und einer Diskussion der Ergebnisse. Nach einer kurzen Einleitung wird die Literaturrecherche zum aktuellen Stand von Prozessarchitekturen präsentiert. Bevor auf die Ergebnisse der Recherche im Detail eingegangen wird, wird zunächst die angewandte Methodik eingeführt. Es folgt eine Einordnung von Prozessarchitekturen in die Thematik des Geschäftsprozessmanagements. Hierbei wird kurz auf die wichtigsten Begriffe, den Geschäftsprozess-Lebenszyklus und die verschiedenen Klassen von Geschäftsprozessen eingegangen. Daraufhin soll eine Unterscheidung verschiedener Geschäftsprozessmanagement-Modelle vorgenommen werden, um die Begriffe „Prozessmodellkollektion“, „Prozessarchitektur“ und „Prozesslandkarte“ voneinander abzugrenzen.

Nach der Einführung in die grundlegenden Begrifflichkeiten werden die wichtigsten Notationen und deren Besonderheiten im Zusammenhang mit Prozessarchitekturen

vorgestellt. Es folgt eine Erläuterung der Anforderungen, die an ordnungsgemäße Prozessarchitekturen zu stellen sind. Dazu geht die Arbeit zunächst auf grundsätzliche Anforderungen für Prozessmodellierungen ein. Basierend auf den Erkenntnissen aus der Prozessmodellierung werden die Anforderungen an Prozessarchitekturen diskutiert. Der Abschnitt endet mit einer Diskussion der Herausforderungen und Probleme, die bei Prozessarchitekturen auftreten.

Abbildung 1.1: Aufbau der Arbeit (Quelle: Eigene Darstellung)

Das letzte Kapitel der Literaturrecherche beschäftigt sich mit den Konzepten und Vorgehensweisen zur Erstellung einer Prozessarchitektur. Dazu wird zunächst die Stellung von Prozessarchitekturen innerhalb von Prozess-Repositories herausgearbeitet. Zudem erfolgt eine Analyse der Designansätze zur Erstellung einer Prozessarchitektur. Anschließend wird diskutiert, welchen Detailgrad eine Prozessarchitektur nach aktuellem Stand

vorweisen sollte. Schließlich werden verschiedene Vorgehensweisen zur Erstellung einer Prozessarchitektur vorgestellt.

Im Anschluss an die Literaturrecherche folgen Fallbeispiele, um einen Praxisbezug herstellen zu können. Zunächst erfolgt eine Analyse der Prozessarchitekturen eines Versicherers, der Lufthansa Cargo AG sowie von Siemens Healthcare. Daraufhin werden die Erkenntnisse der Fallstudien zusammengefasst und diskutiert. Auf Basis der Ergebnisse aus der Literaturrecherche und den Fallstudien soll eine Prozessarchitektur für die Universitätsfrauenklinik Ulm erstellt werden. Zum Abschluss der Arbeit erfolgt eine Diskussion der Resultate aus der Literaturrecherche sowie der Fallbeispiele. Abschließend werden die wichtigsten Punkte dieser Arbeit in einem letzten Kapitel zusammengefasst.

# 2

# Methodik

Um ein grundlegendes Verständnis zum Thema „Prozessarchitektur“ zu entwickeln, wird im ersten Teil dieser Arbeit eine systematische Literaturrecherche (SLR) durchgeführt. Die SLR ist ein Ansatz zur Identifikation, Beurteilung und Interpretation verfügbarer Daten zu einem bestimmten Forschungsgebiet [8]. Die Vorgehensweise, die in Abbildung 2.1 dargestellt ist, orientiert sich an der von Kitchenham vorgeschlagenen Methodik [8].

Abbildung 2.1: Vorgehensweise bei der SLR (Quelle: Eigene Darstellung)

Das übergeordnete Ziel der vorliegenden SLR ist es, aussagekräftige Literatur zum Thema „Prozessarchitektur“ zu identifizieren und zu analysieren. Insbesondere stehen hierbei Anforderungen und Konzepte sowie ein Brückenschlag zur Praxis im Fokus. Dazu sollen im weiteren Verlauf folgende Forschungsfragen betrachtet werden:

- **F1:** Welche Anforderungen sind an eine ordnungsgemäße Prozessarchitektur zu stellen?
- **F2:** Welche Probleme und Herausforderungen treten in Verbindung mit Prozessarchitekturen auf?
- **F3:** Was sind gängige Konzepte zur Erstellung einer Prozessarchitektur?
- **F4:** Wie detailliert ist eine Prozessarchitektur darzustellen?
- **F5:** Welche Vorgehensweisen werden zur Erstellung einer Prozessarchitektur vorgeschlagen?
- **F6:** Wie werden Prozessarchitekturen in der Praxis umgesetzt?

Die Darstellung von Geschäftsprozessen hängt von vielen verschiedenen Faktoren ab und unterscheidet sich von Organisation zu Organisation. Daher ist es, für eine Analyse des aktuellen Stands, von großer Bedeutung, welche Anforderungen an eine erfolgreiche Prozessarchitektur bestehen (F1). Hieran schließt sich die Frage an, welchen Herausforderungen man sich bei der Erstellung einer Architektur gegenübersieht (F2). Sind Anforderungen und Herausforderungen bekannt, stellt sich die Frage nach einem Konzept, auf das man bei der Architektur zurückgreifen kann (F3, F4, F5). Aufbauend auf diesem Überblick sollen für den Brückenschlag zur Praxis geeignete Fallbeispiele gezeigt werden, um bewerten zu können, wie Unternehmen ihre Prozesse modellieren (F6).

Nachdem die Forschungsfragen geklärt sind, sollen im Folgenden die Schlüsselbegriffe für die spätere Literaturrecherche gefunden werden. Diese werden aus den obigen Fragen abgeleitet. Primär wird nach den Ausdrücken „Prozessarchitektur“, „Prozesslandkarte“, „Prozessmodellierung“ und „Geschäftsprozessmanagement“ gesucht. Diese werden mit den Begriffen „Anforderungen“, „Herausforderungen“, „Risiken“, „Erfolgsfaktoren“, „Konzepte“, „Ebenen“ sowie „Vorgehensweise“ kombiniert. Des Weiteren werden bei der Recherche auch deren englische Bezeichnungen verwendet, um einen möglichst großen Bereich an Literatur abzudecken. Somit kommen folgende Suchbegriffe hinzu: „Process architecture“, „process map“, „process modelling“, „business process management“, „requirements“, „challenges“, „risks“, „success factors“, „concepts“, „levels“ und „approach“.

Im nächsten Schritt sind die Datenquellen festzulegen. Hierbei wurde darauf geachtet, ein möglichst großes Spektrum an möglichen Veröffentlichungen zu erreichen. Daher sollen für die Suche folgende Quellen verwendet werden:

- Universitätsbibliothek Ulm
- Google Scholar
- DBLP
- Science Direct
- Springer Link
- Amazon

Um die Ergebnisse der SLR weiter zu verbessern, wird zudem die Methode des *Backward Reference Searching* angewendet. D.h. in den Ergebnissen zitierte Literatur wird als weitere Datenquelle herangezogen [9].

Ferner müssen zur Eingrenzung der Resultate geeignete Ausschluss- und Qualitätskriterien bestimmt werden. Zunächst wird nur Literatur in deutscher oder englischer Sprache berücksichtigt. Ebenfalls ausgeschlossen sind Veröffentlichungen aus Open-Source-Quellen (z.B. Wikipedia). Bei Artikeln, die einen ähnlichen Inhalt vorweisen, soll nur der aktuellste verwendet werden. Zur Sicherung der Qualität werden alle aufgenommenen Veröffentlichungen daraufhin geprüft, ob sie genügend Gehalt zur Beantwortung der Forschungsfragen beinhalten - eine Quelle hat ausreichende Qualität, falls sie Antworten zu mindestens einer der Forschungsfragen enthält.

Nachdem die Vorbereitungen zur Literatursuche abgeschlossen sind, wird im Folgenden auf die Quellenauswahl eingegangen. Zunächst wird ein Tabellenblatt angelegt, in das die gesamte, anhand der Suchbegriffe ermittelte Literatur eingetragen wird. Vermerkt werden hierbei Titel, Autor, Erscheinungsjahr und Erscheinungsart. Veröffentlichungen, bei denen bereits im Titel erkennbar ist, dass sie inhaltlich nicht zum Thema „Prozessarchitektur“ passen, werden nicht beachtet. Daraufhin sind alle Titel auszusortieren, die gegen die Ausschlusskriterien verstoßen. Die restlichen Ergebnisse werden auf inhaltlich relevante Zitate überprüft. Sollten sich auf diese Weise weitere Quellen finden, werden

auch diese auf die Ausschlusskriterien überprüft. Die nun aufgelistete Literatur wird auf Relevanz getestet, indem Titel, Abstract und Inhaltsverzeichnis darauf untersucht werden, ob sie Antworten auf die oben gestellten Forschungsfragen enthalten. Die Bewertung wurde bei den Qualitätskriterien bereits beschrieben und wird im Tabellenblatt zum jeweiligen Titel hinzugefügt. Nach Ausschluss der nicht den Qualitätsansprüchen genügenden Veröffentlichungen wird nochmals auf inhaltlich identische Titel geprüft und aussortiert.

Die nun verbleibende Literatur steht zur Datenextraktion und -analyse bereit. Hierbei wird jede Literaturangabe kategorisiert. Diese Kategorien entsprechen den Bereichen der Forschungsfragen und machen somit eine Zuordnung der Literatur möglich. Die jeweilig behandelten Kategorien werden wiederum im Tabellenblatt festgehalten. Nachfolgend beginnt die Analyse der aufbereiteten Literatur.

# 3

# Einordnung in die Thematik des Geschäftsprozessmanagements

Bevor auf die Anforderungen und Konzepte von Prozessarchitekturen eingegangen wird, stellt dieses Kapitel grundlegende Begriffe, die für das weitere Verständnis der Arbeit nützlich sind, vor. Dazu werden Begriffe, die im Zusammenhang mit dem Geschäftsprozessmanagement stehen, definiert. Anschließend folgt eine Einführung in den Prozessmanagement-Lebenszyklus sowie die unterschiedlichen Arten von Prozessen. Im letzten Abschnitt dieses Kapitels sollen die Begriffe „Prozessmodellsammlung“, „Prozessarchitektur“ sowie „Prozesslandkarte“ erläutert und abgegrenzt werden.

## 3.1 Geschäftsprozessmanagement

Geschäftsprozessmanagement (engl. Business Process Management (BPM)) basiert darauf, dass Produkte und Dienstleistungen jeweils das Ergebnis einer koordinierten Ausführung mehrerer Aktivitäten in einem Unternehmen sind. Diese Aktivitäten definieren im Zusammenspiel den jeweiligen Prozess, der die Kontroll- und Datenflüsse veranschaulicht. Die Rolle von Informationstechnologie und -systemen ist hierbei hervorzuheben, da sie immer häufiger computerunterstützte Prozesse ermöglichen [10].

BPM ist ein wichtiges Konzept, um eine effiziente Zusammenarbeit von Personal und weiteren Unternehmensressourcen (z.B. IT-Systeme) zu gewährleisten. Generell unterstützt das Geschäftsprozessmanagement die Firmen darin, im globalen Wettbewerb in den heutzutage sehr dynamischen Märkten zu bestehen. Geschäftsprozesse bieten nicht nur einen Überblick über die Arbeitsweise eines Unternehmens auf Organisationsebene,

sondern sind auch für die Ausgestaltung der Informationssysteme von großer Bedeutung. Letztere bilden die Grundlage für Prozessoptimierungen, welche wiederum Produktverbesserungen ermöglichen. Im Folgenden wird auf die wesentlichen Begriffe sowie auf den Lebenszyklus und die Eigenschaften von Geschäftsprozessen eingegangen [10].

### 3.1.1 Begriffe

BPM ist ein Ansatz zur Analyse und kontinuierlichen Verbesserung von Geschäftsprozessen [10, 11]. Es wird von Konzepten sowie Technologien der Betriebswirtschaftslehre und Informatik beeinflusst. Seinen Ursprung findet BPM im Prozessorientierungstrend der 90er Jahre [10]. In ihrem Buch *Reengineering the Corporation* befürworten Hammer und Champy [12] ein radikales Redesign von Geschäftsprozessen in Unternehmen. Sie definieren einen Geschäftsprozess als eine Menge von Aktivitäten, die eine oder mehrere Arten eines Inputs aufnehmen und dafür einen Output hervorbringen, der für den Kunden einen Nutzen mit sich bringt [12]. Sie betonen im Besonderen den Input/Output-Charakter von Geschäftsprozessen. Der Prozess selbst wird nur als Menge von Aktivitäten beschrieben und impliziert keine eventuellen Beschränkungen [10].

Ausführungsbeschränkungen werden von Davenport [13, 14] genannt, der einen Geschäftsprozess als eine Menge logisch miteinander in Beziehung stehender Aktivitäten definiert. Diese werden ausgeführt, um ein festgelegtes Geschäftsergebnis für einen bestimmten Kunden oder Markt zu erreichen. Davenport [13, 14] betont einerseits die Prozessaktivitäten, indem er das Ergebnis mit dem Kunden in Verbindung bringt. Andererseits betrachtet er die Beziehung der Aktivitäten untereinander, inklusive deren Ordnung [10, 13, 14]. In seinen Ausführungen betont Davenport [14] weiter, dass Geschäftsprozesse organisatorische Grenzen überschreiten. Prozesse müssen also nicht zwingend innerhalb einer organisatorischen Einheit durchlaufen werden, sondern können während ihrer Ausführung mehrere Unternehmensbereiche miteinbeziehen oder sogar zwischen diesen ablaufen [14]. Basierend auf diesen Charakteristika, bietet Weske [10] folgende Definition:

**Definition 1** (Geschäftsprozess)**.** *Ein **Geschäftsprozess** besteht aus einer Menge von Aktivitäten, die koordiniert in einem organisatorischen oder technischen Umfeld*

*ablaufen. Diese Aktivitäten sind auf ein gemeinsames Geschäftsziel ausgerichtet. Jeder Geschäftsprozess wird in einer einzigen Organisation durchgeführt, kann jedoch mit Prozessen anderer Organisationen interagieren.*

Diese Betrachtungsweise zeigt, dass sich BPM nicht nur mit der Repräsentation von Geschäftsprozessen beschäftigt, sondern auch zusätzliche Aspekte miteinbezieht. Weske [10] schlägt daher folgende Definition vor:

**Definition 2** (Geschäftsprozessmanagement)**.** ***BPM*** *beinhaltet Konzepte, Methoden und Techniken, um die Konzeption, Verwaltung, Konfiguration, Durchführung und Analyse von Geschäftsprozessen zu unterstützen.*

Die Basis des BPM bildet die Repräsentation der Geschäftsprozesse, inklusive deren Aktivitäten und ihren Ausführungsbeschränkungen. Sobald ein Prozess definiert ist, kann er Gegenstand von Analyse, Verbesserung und Durchführung werden. Auf diese Aspekte wird in Abschnitt 3.1.2 genauer eingegangen [10].

In der Regel werden Geschäftsprozesse manuell, also ohne computergestützte Analysen, eingeführt, abhängig vom Kenntnisstand des Personals sowie den Gegebenheiten in der Organisation. Unternehmen können jedoch, durch Verwendung entsprechender Softwaresysteme zur Steuerung der Aktivitäten, zusätzliche Vorteile erlangen. Diese Systeme werden Geschäftsprozessmanagementsysteme (engl. *Business Process Management Systems*) genannt [10].

**Definition 3** (BPM-System)**.** *Ein* ***BPM-System*** *ist ein allgemeines Softwaresystem, das von eindeutigen Prozessrepräsentationen zur Steuerung der Prozessdurchführung angetrieben wird [10].*

Am Beispiel eines einfachen Bestellprozesses ergeben sich weitere Begriffe: Eine Bestellung wird entgegengenommen, eine Rechnung versendet, eine Zahlung entgegengenommen und das entsprechende Produkt versendet. Diese textuelle Beschreibung gibt zwar einen groben Überblick über den Prozess, liefert aber keine genauen Informationen über Abfolge und Beschränkungen der Aktivitäten. Hierfür sind graphische Darstellungen wie in Abbildung 3.1 besser geeignet. An dieser Stelle wird daher eine vereinfachte Variante

des *Business Process Model and Notation (BPMN)* verwendet. Auf diese und andere Modellierungssprachen wird in Kapitel 4 genauer eingegangen. Für den Moment ist es ausreichend, den Ablauf des Prozesses richtig zu verstehen. Dieser startet damit, dass der Händler eine Bestellung erhält und diese prüft. Die nachfolgenden Aktivitäten laufen in zwei parallelen Verzweigungen ab. Im ersten Zweig wird eine Rechnung versandt und die Bezahlung erhalten, im zweiten Zweig wird das Produkt versandt. Sobald die Aktivitäten beider Ablaufzweige ausgeführt worden sind, wird die Bestellung archiviert und der Prozess beendet. Somit hat der Händler eine eingehende Bestellung, inklusive Versand und Zahlungseingang, bearbeitet und dadurch sein Geschäftsziel erreicht [10].

Abbildung 3.1: Einfacher Bestellprozess (Quelle: [10])

Der Händler kann diesen Prozess nun als Muster heranziehen, nach dem er seine Arbeit organisiert, d.h. jeder neu eingehende Auftrag kann nach diesem Muster bearbeitet werden. Dieses Beispiel gibt einen Einblick in zwei wichtige Konzepte des BPM, die *Geschäftsprozessmodelle* und die *Geschäftsprozessinstanzen*. Der Entwurf aus Abbildung 3.1 stellt das Prozessmodell dar, in dem jede Bestellung durch eine entsprechende Prozessinstanz koordiniert wird [10].

**Definition 4** (Geschäftsprozessmodell)**.** *Ein Geschäftsprozessmodell besteht aus einer Menge von Aktivitätsmodellen sowie deren Beschränkungen. Eine Geschäftsprozessinstanz verkörpert einen konkreten Fall des operativen Geschäfts, der wiederum aus Aktivitätsinstanzen besteht. Jedes Geschäftsprozessmodell ist ein Entwurf für eine Menge von Geschäftsprozessinstanzen, und jedes Aktivitätsmodell ist ein Entwurf für eine Menge an Aktivitätsinstanzen. [10].*

Geschäftsprozessmodelle sind der wichtigste Bestandteil bei der Implementierung von Geschäftsprozessen, welche entweder durch Unternehmensregeln und -strategien oder auch durch Prozessmanagementsysteme eingeführt werden können. Wie in Definition 3 verdeutlicht, werden diese Systeme durch eindeutige Prozessrepräsentationen geleitet, sodass das oben aufgeführte Prozessmodell zur Einrichtung eines BPM-Systems verwendet werden kann. Das System stellt die Ausführung aller Prozessinstanzen sicher, d.h. nach Empfang der Bestellung werden die Aktivitäten Rechnung und Produkt versenden immer gleichzeitig ausgeführt [10].

Da Geschäftsprozesse per Definition in einer einzigen Organisation ablaufen, sind sie durch ein zentrales Prozessmanagementsystem im Unternehmen steuerbar. Dieses zentralisierte Kontrollinstrument gleicht gewissermaßen einem Dirigenten, der ein Orchester anleitet. Daher werden Geschäftsprozesse auch als Prozessorchestrierung bezeichnet [10]. Eine Orchestrierung betrachtet die Aktivitäten und Ausführungsbedingungen von Prozessen sowie deren Beziehungen untereinander [15].

Gemäß Definition 1 laufen Geschäftsprozesse zwar innerhalb einer Organisation ab, interagieren aber oftmals mit anderen, auch externen, Prozessen. So kann der Bestellprozess des Händlers mit dem Prozess seines Kunden interagieren, wie in Abbildung 3.2 erkennbar ist. Hierbei sendet der Käufer eine Nachricht an den Händler, welche dieser als Bestellinformation aufnimmt und dann den Bestellprozess startet. Der Unternehmer versendet daraufhin sowohl die Rechnung als auch das gewünschte Produkt. Im nächsten Schritt erhält der Kunde das Produkt sowie die Rechnung, welche er daraufhin begleicht [10].

Derartige Interaktionen sind als gepunktete Pfeile in Abbildung 3.2 gekennzeichnet. Solche Interaktionen einer Menge von Geschäftsprozessen sind in einer Prozesschoreographie beschrieben. Dieser Term verdeutlicht die Abwesenheit eines zentralen Kontrollorgans für die ablaufenden Aktivitäten. Daher muss zunächst eine gemeinsame Choreographie bestimmt werden, um den reibungslosen Ablauf der Geschäftsprozesse zu gewährleisten. Die Situation kann mit zwei Tänzern verglichen werden. Beide agieren während des gemeinsamen Auftritts autonom voneinander, müssen jedoch ihren jeweiligen Teil der Vorführung korrekt synchronisiert ausführen [10]. Eine Choreographie

Abbildung 3.2: Interagierende Geschäftsprozesse (Quelle: [10])

betrachtet also die Beziehungen zwischen mehreren Orchestrierungen und ermöglicht die Festlegung der Zusammenarbeit verschiedener Prozesse [15].

Große Teile dieses Prozesses können wieder durch ein BPM-System verrichtet werden. So könnte der Käufer die Website des Händlers nach interessanten Artikeln durchsuchen, die er dann in seinen virtuellen Einkaufswagen legt. Nach Ausfüllen der Bestellinformationen, wie Liefer- und Rechnungsadresse, kann der Kunde einen Kauf-Button drücken, wodurch sein Webbrowser eine Nachricht an den Webserver des Händlers übermittelt. Der Webserver könnte daraufhin ein Softwaremodul aufrufen, das alle Bestellinformationen in das Bestellsystem überträgt. Über ein Online-Rechnungssystem kann im Folgenden eine Rechnung an den Kunden verschickt werden. Sollte es sich bei den angebotenen Artikeln um immaterielle Güter, beispielsweise Musik oder Software, handeln, kann das BPM-System den Versand an den Kunden übernehmen, sodass für den Unternehmer ein vollständig automatisierter Prozess zur Verfügung steht [10].

Dieses Beispiel hat eine Einführung in die Darstellung von Geschäftsprozessen gegeben. Es wurde veranschaulicht wie Geschäftsprozesse miteinander interagieren. So wurde ein Verständnis über Aktivitäten von Geschäftsprozessen sowie deren Beziehungen untereinander und zu potentiellen Geschäftspartnern entwickelt. Im nächsten Abschnitt soll durch die Einführung des Geschäftsprozess-Lebenszyklus auf die Entwicklung von Geschäftsprozessen und Softwareplattformen, auf welchen die Prozesse beruhen, eingegangen werden.

### 3.1.2 Geschäftsprozess-Lebenszyklus

Um für Konzepte und Techniken, die für das BPM relevant sind, ein besseres Verständnis zu entwickeln, soll kurz der Geschäftsprozess-Lebenszyklus vorgestellt werden. Dieser ist in Abbildung 3.3 zu sehen. Der Geschäftsprozess-Lebenszyklus besteht aus mehreren Phasen, die miteinander in Beziehung stehen und in einer zyklusartigen Struktur organisiert sind. Innerhalb dieser Phasen werden zahlreiche Design- und Entwicklungstätigkeiten durchgeführt. Der Kreislauf impliziert jedoch keine zeitliche Abfolge, innerhalb derer die einzelnen Stufen durchlaufen werden müssen [5].

Abbildung 3.3: Lebenszyklus des BPM (Quelle: [16])

**Prozess-Identifikation**

Die erste Phase des Geschäftsprozess-Lebenszyklus ist die Prozess-Identifikation, in deren Verlauf die Unternehmensziele, welche das BPM erreichen soll, identifiziert werden [5]. Die Ziele werden daraufhin durch definierte Gestaltungsrichtlinien auf die Prozesse heruntergebrochen. Diese Prinzipien können von der Festlegung einer Prozessoptimierungsstrategie oder -standardisierung bis hin zu Outsourcing-Richtlinien reichen [3]. Hieraus ergibt sich als wichtigstes Ergebnis eine Prozesslandkarte. Eine solche veranschaulicht die Schlüsselprozesse im Unternehmen sowie deren Beziehungen untereinander [5, 16]. Die Prozesslandkarte fungiert als Prozessportfolio und als Unterstützung für die Aufgaben der nachfolgenden Phasen des Geschäftsprozess-Lebenszyklus. Tritt man in den Zyklus ein, verändert sich der Fokus der Betrachtung weg vom Portfolio hin zum einzelnen Prozess [5].

**Prozess-Erhebung**

Im Schritt der Prozess-Erhebung werden die identifizierten und in der Prozesslandkarte abgebildeten Prozesse analysiert [5]. Dabei wird der aktuelle Stand der Prozesse beschrieben und in Geschäftsprozessmodellen festgehalten, sodass hieraus Ist-Modelle entstehen [16]. Sofern es möglich ist, werden bereits jetzt erste Verbesserungen an den Modellen vorgenommen. Andernfalls sind an dieser Stelle Optimierungsziele zu formulieren, die dann in der nächsten Phase angewandt werden [5].

**Prozess-Analyse**

Bei der Prozess-Analyse werden Schwachstellen der Ist-Modelle identifiziert, dokumentiert und, sofern möglich, durch Kennzahlen quantifiziert. Hieraus resultiert eine strukturierte Sammlung von kritischen Prozessen. Diese werden hinsichtlich ihrer Auswirkungen und des Aufwands zur Beseitigung der Schwachstelle priorisiert [16].

**Prozess-Redesign**

Im Verlauf des Prozess-Redesigns werden überarbeitete Entwürfe für die kritischen Prozesse erstellt. Durch Analyse der Prozesslandkarte kann sichergestellt werden, dass die aus den Entwürfen entstandenen Soll-Prozessmodelle keine anderen Prozesse

beeinflussen. Zudem wird als Vorgabe für den nächsten Schritt ein vorläufiger Implementierungsplan erstellt [5].

**Prozess-Implementierung**

Bei der Prozess-Implementierung werden die Soll-Prozesse implementiert. Hierbei ist zu beachten, dass alle Angestellten, im Besonderen diejenigen mit direktem Kontakt zum optimierten Prozess, mit der neuen Abwicklungsform vertraut gemacht werden und somit alle Schritte des Prozesses nachvollziehen können. Es ist möglich, dass neben der Implementierung optimierter Geschäftsprozesse auch zusätzliche Informationssysteme sowie Maßnahmen eingeführt werden, die den Wandel in der Organisation unterstützen [5, 16].

**Monitoring und Controlling**

Nachdem der umgestaltete Prozess eingeführt ist, werden relevante Daten gesammelt und analysiert, um zu überprüfen, ob der Prozess seine Optimierungsziele erfüllt [16]. Hierbei werden Engpässe und Fehler identifiziert, woraus sich eine neue Instanz des BPM-Lebenszyklus ergeben kann [5].

### 3.1.3 Klassifikation von Geschäftsprozessen

In diesem Abschnitt sollen die wichtigsten Charakteristika von Geschäftsprozessen vorgestellt werden. Es kann zwischen verschiedenen Abstraktionsebenen unterschieden werden, welche von hochrangigen Geschäftszielen und -strategien bis hin zu implementierten Geschäftsprozessen reichen. In der obersten Ebene sind langfristige *Geschäftsziele und Strategien* zur Zielerreichung spezifiziert [10].

Eine Stufe darunter befinden sich die *organisatorischen Geschäftsprozesse*, die meist textuell bezüglich Input, Output, erwartetem Ergebnis sowie Abhängigkeit zu anderen Prozessen beschrieben werden. *Organisatorische Prozesse* beschreiben Geschäftsfunktionen aus *High-Level*-Perspektive. Typischerweise werden mehrere *operative Prozesse* benötigt, die jeweils einen Beitrag zu einem bestimmten *organisatorischen Prozess* liefern [10].

Die *operativen Prozesse* bilden die dritte Abstraktionsebene. Bei diesen sind Aktivitäten und deren Beziehungen spezifiziert, jedoch bleiben Implementierungsaspekte unberücksichtigt. Die *operativen Prozesse* werden durch Geschäftsprozessmodelle dargestellt und bilden die Basis zur Entwicklung der Prozesse der untersten Stufe, den *implementierten Geschäftsprozessen*. Die Prozesse der vierten Ebene enthalten Informationen über die Ausführung von Prozessaktivitäten sowie die technische und organisatorische Umgebung, in welcher sie ausgeführt werden [10].

Wie bereits erwähnt, laufen Geschäftsprozesse innerhalb einer Organisation ab. Sollte keine Interaktion mit anderen Parteien stattfinden, liegt ein *intra-organisatorischer* Prozess vor. Erfolgt hingegen eine Interaktion mit der Außenwelt, handelt es sich um eine *Prozesschoreographie*. Hierbei sind einige Aspekte zu beachten. Dazu gehören Kommunikationsaspekte, welche die Prozessarchitektur betreffen, sowie rechtliche Belange, da Interaktionen durch rechtlich bindende Verträge geschützt werden müssen. Da heterogene Systemlandschaften sehr wahrscheinlich sind, treten auch auf technischer Ebene größere Herausforderungen auf [10].

Zusätzlich unterscheiden sich Prozesse auch hinsichtlich des *Grades ihrer Automatisierung*. So laufen manche Geschäftsprozesse völlig automatisiert ab, während andere wiederum manuell durchgeführt werden. Beispielsweise kann ein Flugticket automatisiert über den Web Browser der Airline gebucht werden, während der Kunde sich mit manuellen Prozessschritten, etwa dem Eingeben seiner Kontaktdaten, konfrontiert sieht [10].

Die Interaktion mit dem menschlichen Benutzer ist besonders wichtig. Ansätze, die dem Anwender vorschreiben, was als nächstes zu tun ist, haben sich als fehleranfällig herausgestellt. Benutzeroberflächen, die einen Wissensarbeiter als Quelle zur Prozessüberwachung akzeptieren, erfreuen sich größerer Benutzerakzeptanz [10].

Ferner können Geschäftsprozesse nach dem *Grad ihrer Wiederholung* klassifiziert werden. Insbesondere automatisierte Prozesse weisen einen hohen Wiederholungsgrad auf. Aber auch manuelle Prozesse können sich häufig wiederholen. Bei einem hohen Grad an Wiederholungen zahlen sich Investitionen in Modellierung und Automatisierung aus, da hiervon viele Prozessinstanzen profitieren. Sollten Prozesse hingegen selten

auftreten, wie beispielsweise das Design eines neuen Fahrzeugs, stehen die Kosten für solche Bemühungen meist nicht im Verhältnis zum Nutzen [10, 17].

Wenn die Verbesserung der Zusammenarbeit beteiligter Mitarbeiter im Mittelpunkt steht, werden die betrachteten Prozesse *kollaborative Geschäftsprozesse* genannt. Bei der Modellierung und Einführung solcher Prozesse geht es nicht nur um Effizienz, sondern auch um die Nachverfolgung, was genau in welchem Prozessschritt getan wurde. Dabei weisen selten ausgeführte Geschäftsprozesse nicht nur einen geringen Automatisierungsgrad auf, sondern besitzen darüber hinaus auch meist einen kollaborativen Charakter [10, 18].

Sollte zudem ein Geschäftsprozessmodell Aktivitäten sowie Ausführungsbeschränkungen gänzlich vorschreiben, liegt ein *strukturierter Prozess* vor. Hierbei werden verschiedene Entscheidungsvorgaben bereits in der Designphase festgelegt [10].

## 3.2 Geschäftsprozessmodelle

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Begriffe geklärt, die im Zusammenhang mit Prozessarchitekturen auftreten. Hierbei soll ein tieferes Verständnis darüber geschaffen werden, wie die Thematik im Feld des BPM eingebettet ist.

### 3.2.1 Prozessmodellkollektion

Nach Einführung des BPM stehen Unternehmen häufig vor einer großen Menge von hunderten, wenn nicht tausenden, Geschäftsprozessmodellen [19]. Diese sind jedoch nur von geringem Wert, wenn sie nicht gut organisiert vorliegen. Hierbei spricht man von einer Geschäftsmodellkollektion, welche an bestimmte Anforderungen gebunden ist. So ist es wichtig, einzelne Prozesse in einem angemessenen Zeitrahmen in der Sammlung finden zu können. Auch das Ausschließen von redundanten und veralteten Prozessen muss gewährleistet sein [5].

Um diesen Anforderungen nachzukommen, wurden mehrere Techniken entwickelt. Hierzu zählt auch das *Process Querying*, bei dem die Prozesssammlung nach einem Pro-

zess mit bestimmten Charakteristika durchsucht wird [19]. Beispielsweise kann man eine Abfrage nach bestimmten Elementen erstellen, woraufhin alle Prozesse in der Sammlung identifiziert werden, welche dieses Element in sich tragen. Die meisten Methoden basieren auf Informationen wie der Bezeichnung der Prozessaktivitäten, der Struktur oder dem Verhalten der Prozesse [5].

Eine weitere Herausforderung ist der Umgang mit Prozessvarianten [5, 20]. Unter einer solchen versteht man Spezifikationen eines Standardprozesses. Exemplarisch kann man sich einen Standardproduktionsprozess vor Augen führen. Stellt man einen Stuhl und einen Tisch her, kann der Prozess nicht für beide Produkte in gleicher Weise ausgeführt werden. Für solche Fälle müssen Spezifikationen des Prozesses gebildet werden. Auch hier gibt es verschiedene Herangehensweisen, um das Problem zu lösen. Einige Methoden erzeugen ein gemeinsames Modell, das alle Varianten erfasst, andere belassen diese getrennt voneinander und setzen auf eine kontinuierliche Nachverfolgung [5].

Des Weiteren gibt es Ansätze, die verschiedene Sichten auf die Prozesse einführen, um die Prozessmodelle zu organisieren [5, 19, 21]. Diese Sichten werden dazu genutzt, den Bedürfnissen der unterschiedlichen Interessengruppen gerecht zu werden [5, 22, 23]. Durch das Heranziehen von Sub-Prozessen können, je nach Notwendigkeit, einige Prozessschritte aus- oder eingeblendet werden. Das Konzept zur Abbildung von Prozessen zusammen mit ihren Details und Beziehungen nennt man Prozessarchitektur [5].

### 3.2.2 Prozessarchitektur

Unter Architektur versteht man die grundlegende Organisation eines Systems, das sowohl durch seine Komponenten sowie deren Beziehungen untereinander und mit der Umwelt als auch durch die Prinzipien, die sein Design und seine Entwicklung beeinflussen, verkörpert wird [24]. Innerhalb einer Organisation existieren unterschiedliche Architekturen [25]. Sie alle haben zum Ziel, die Komplexität in der Unternehmenswelt vereinfacht und verständlich darzustellen, indem sie die wichtigsten Komponenten und deren Interaktionen untereinander zeigen [5].

Für jede individuelle Komponente gibt es eine eigene Architektur, die ihrerseits in die Unternehmensarchitektur eingebunden ist [5]. Meist ist nur der Architekt selbst am vollen Umfang der Unternehmensarchitektur interessiert. Für alle anderen Interessengruppen im Unternehmen sind individuelle Sichten auf die Architektur von Belang [25]. Letztere werden dazu genutzt, die verschiedenen Perspektiven im Unternehmen zu repräsentieren. Eine dieser Sichten sind die Geschäftsprozesse. Da Unternehmen durch ihre Prozesse handeln, ist die Prozessarchitektur von zentraler Bedeutung für eine Organisation. Andere Architekturbereiche wirken entweder unterstützend auf Prozesse ein oder gehen als Erzeugnis aus ihnen hervor [5].

Prozessarchitektur soll ein Verständnis über die Organisation aus Prozessperspektive entwickeln [26]. Sie erklärt die Beziehungen zwischen den Prozessen im Unternehmen und richtet den Fokus auf die Prozesssammlung als Ganzes und weniger auf einzelne Prozesse [27].

Neben den Prozessdetails beinhaltet eine Prozessarchitektur auch die Ziele, Prinzipien und Richtlinien, die als Grundlage für Prozessmodelle dienen [28]. Somit spart eine eingeführte Prozessarchitektur Zeit und Aufwand bei der Beurteilung von Geschäftsprozessen. Sie wird zwischen den Prozessbeteiligten als Kommunikationsinstrument bei der Festlegung von Zielen und Prinzipien für die Prozesse angewandt. Da die Prozessarchitektur als Diskussionsbasis für Änderungen beim Geschäftsprozessmanagement herangezogen wird, sollten Fehlinterpretationen ausgeschlossen werden [5, 28]. Die Prozessarchitektur stellt die Verbindung zwischen der Strategie einer Organisation und den Phasen des Geschäftsprozess-Lebenszyklus dar und ist daher von großer Bedeutung, wenn Tätigkeiten, die mit dem BPM verbunden sind, erfolgreich verlaufen sollen. Prozessarchitektur wird somit als Grundlage für alle BPM-Projekte verwendet [5].

Durch ihre zentrale Stellung gewährleistet die Prozessarchitektur, dass die Prozesse mit der technischen Architektur, den Anwendungen und den kollaborierenden Prozessen abgeglichen und an diesen ausgerichtet werden. Ferner garantiert sie, dass umgestaltete Prozesse den Zielen und der Strategie des Unternehmens entsprechen. Vor allem aber stellt Prozessarchitektur die Prozesse einer Organisation in einer leicht verständlichen Art und Weise dar [5, 28].

Abbildung 3.4: Ebenen der Prozessarchitektur (Quelle: [16])

Eine Prozessarchitektur ist ein konzeptuelles Modell, das die Prozesse eines Unternehmens sowie deren Beziehungen veranschaulicht. Abbildung 3.4 zeigt eine einfache Darstellung einer Prozessarchitektur. Auf der obersten Ebene der Architektur liegt die Prozesslandkarte. Sie bildet alle Prozesse auf einem sehr abstrakten Niveau ab und schildert deren Beziehungen zueinander. Die einzelnen Details dieser Prozesse werden in den niedrigeren Stufen der Prozessarchitektur dargestellt. So zeigt die zweite Ebene die Prozesse in einem feineren Detailgrad als die Prozesslandkarte, jedoch immer noch in abstrakter Form. Auf der dritten Stufe werden die Prozesse schließlich in Form von Prozessmodellen veranschaulicht, sodass Kontroll- und Datenflüsse erkennbar sind [16]. Diese Aufspaltung kann solange fortgesetzt werden, bis der gewünschte Detailgrad erreicht ist [5].

### 3.2.3 Prozesslandkarten

Ebenso wie eine Weltkarte, welche die Kontinente und deren Verbindungen (z.B. Land oder Wasser) darstellt, veranschaulicht die Prozesslandkarte die wichtigsten Unternehmensprozesse sowie deren Verbindungen [5]. Die größte Herausforderung bei der Entwicklung einer Prozessarchitektur ist die Definition einer Prozesslandkarte [16]. Wie

Abbildung 3.4 zeigt, liegt sie auf der obersten Ebene der Prozessarchitektur. Über die Prozesslandkarte kann in die niedrigeren, detailreicheren Ebenen navigiert werden [5].

Die Herstellung eines Bezugs zur Prozesslandkarte ist ein wichtiger Schritt in jedem BPM-Projekt [5]. Sie beschreibt die Prozesse einer Organisation für alle Mitarbeiter und Stakeholder. Das Verständnis von Management und Belegschaft über das Unternehmen aus Prozessperspektive kann beispielsweise durch das Bereitstellen der Prozesslandkarte über das firmeneigene Intranet gefördert werden [28].

Durch die Einbindung der Unternehmensleitung in die Erstellung einer Prozesslandkarte lassen sich kritische Geschäftsprozesse, die für das Unternehmen einen besonderen Stellenwert genießen, definieren. Die Prozesslandkarte garantiert weiter, dass alle Prozessbeteiligten eine gemeinsame Sprache sprechen und ein gemeinsames Verständnis innehaben [28]. Wird der Schwerpunkt der Betrachtung auf einen einzelnen Prozess gelegt, kann dies zu Unverträglichkeiten und Widersprüchen unter den Prozessen führen [29]. Aus Prozessperspektive kann es durchaus sinnvoll sein, die Hauptprozesse über Abteilungsgrenzen hinweg zu vereinen, um ein einheitliches Verständnis der Unternehmensprozesse zu entwickeln [10, 5]. Des Weiteren reduziert das Zusammenlegen einer großen Menge an Prozessen zu einigen wenigen, groben Prozessen die Übergabe-Tätigkeiten in der Organisation [10]. Daher sollte die Prozesslandkarte einen High-Level-Blick, der als Verbindung zu den Prozessen aus den niedrigeren Ebenen dient, auf das Unternehmen liefern [5, 28].

## 3.3 Zusammenfassung

Dieses Kapitel hat Prozessarchitekturen in die Thematik des Geschäftsprozessmanagements eingeordnet. Dazu wurden die Begriffe „Geschäftsprozess“, „BPM“, „BPM-System“ und „Prozessmodell“ eingeführt und deren Bedeutung erörtert. Zudem hat die kurze Erklärung des Geschäftsprozess-Lebenszyklus gezeigt, dass eine Prozessarchitektur, und damit auch die Prozesslandkarte, erst mit Beginn des Lebenszyklus’ entsteht und sich mit jeder Instanz kontinuierlich verbessert. Ferner wurde erläutert, dass Geschäftsprozesse bezüglich Abstraktions-, Automatisierungs- und Wiederholungsgrad sowie durch

ihre Interaktionen mit anderen Prozessen und vorhandene Ausführungsbeschränkungen unterschieden werden können.

Weiter ist eine Abgrenzung der Begriffe „Prozessmodellkollektion“, „Prozessarchitektur“ und „Prozesslandkarte“ vorgenommen worden. Prozesskollektionen beinhalten alle modellierten Geschäftsprozesse. Um die Prozesse, zusammen mit deren Details und Beziehungen darstellen zu können, wurden Konzepte wie die Prozessarchitektur eingeführt. Eine Prozessarchitektur besteht aus mehreren Ebenen mit unterschiedlichen Detailgraden. Die oberste Ebene bildet die Prozesslandkarte, welche die wichtigsten Unternehmensprozesse und deren Verbindungen veranschaulicht.

# 4

# Notationen für Prozessarchitekturen

Dieses Kapitel führt in die grundlegenden Konzepte, Notationen und Formalismen für Prozessarchitekturen ein. Zunächst wird auf Prozessorchestrierungen und -choreographien eingegangen, da Prozessarchitekturen untrennbar mit diesen verbunden sind. Es folgt eine Einführung in die BPMN und die Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK), da diese beiden Sprachen in der Praxis besonders häufig für die Prozessmodellierung angewandt werden [30]. Weiter soll auf Besonderheiten von Notationen in Prozessarchitekturen eingegangen werden. Schließlich bewertet dieses Kapitel die einzelnen Notationen.

## 4.1 Grundlagen der Prozessmodellierung

### 4.1.1 Prozessorchestrierungen

Eine Prozessorchestrierung definiert das interne Verhalten eines Prozesses [31]. D.h. sie beschreibt die interne Kontrollflussstruktur, eventuelle Ausführungsbeschränkungen von Aktivitäten sowie den Zustand von Ereignissen [10]. Orchestrierungen beinhalten ebenfalls Informationen über Ressourcen und Daten [31]. Im Laufe der Zeit wurden verschiedene formale und graphische Notationen für die Prozessmodellierung vorgeschlagen. Zu den bekanntesten zählen BPMN, EPKs, Workflow-Netze, *Yet Another Workflow Language (YAWL)*, *Business Process Execution Language (BPEL)* sowie Petri-Netze. Letztere werden meist dazu genutzt, die formalen Semantiken einer Notation zu spezifizieren [32].

Prozessorchestrierungen werden durch Prozessmodelle dargestellt. Sie bestehen aus Knoten, die als Ereignisse, Aktivitäten, Gateways oder Datenobjekte ausgeprägt sein

können und durch Sequenz- oder Datenflüsse verbunden sind. Daraus ergibt sich folgende formale Definition für ein Prozessmodell [31]:

**Definition 5** (Prozessmodell)**.** *Ein Prozessmodell PM ist ein Tupel (N, D, CF, DF, Typ), welches folgende Bestandteile enthält [31]:*

- $N = A \cup G \cup E$ *ist eine Menge an Knoten, welche als Aktivitäten A, Gateways G, und Ereignisse E vorkommen, wobei A, G, E paarweise disjunkt sind.*
- $CF \subseteq N \times N$ *stellt eine Sequenzflussbeziehung dar, sodass (N, CF) einen verbundenen Graphen bildet.*
- $D$ *ist eine endliche, nicht-leere Menge an Datenobjekten mit* $N \cup D = \varnothing$
- $DF \subseteq (D \times (A \cup E) \times D)$ *beschreibt eine Datenflussbeziehung, d.h. das Lesen bzw. das Schreiben von Datenobjekten.*
- $\bullet n, n\bullet$ *beschreibt die Vor- bzw. Nacheinstellung eines Knotens, der Vorgänger- bzw. Nachfolgerknoten von n enthält, sodass* $\bullet n = \{x|(x,n) \in CF\}$ *und* $n\bullet = \{y|(n,y) \in CF\}$
- $Typ : G \rightarrow \{xor, and\}$ *ordnet jedem Gateway einen Typ zu.*

Daten in einem Prozessmodell werden üblicherweise durch Datenobjekte und deren Zustände beschrieben. Ein Datenobjekt ist eine Entität, die während einer Prozessausführung bearbeitet und durch ihre Zustände sowie Zustandsübergänge charakterisiert wird [33]. Daraus ergibt sich folgende Definition:

**Definition 6** (Datenobjekt)**.** *Ein Datenobjekt D ist eine Entität, die bearbeitet und manipuliert wird bzw. mit der während einer Prozessdurchführung gearbeitet wird. Hierzu zählen Informationen oder physische Gegenstände. Jedes Datenobjekt befindet sich zu einem bestimmten Zeitpunkt in genau einem Zustand. Datenzustände repräsentieren die Ergebnisse, welche durch die Bearbeitung der Datenobjekte im Prozesskontext entstanden sind. Dabei beschreibt jeder Datenzustand eine bestimmte Situation, die für das Unternehmen im Hinblick auf Datenobjekte von Interesse ist [31].*

Die Zustände von Datenobjekten sowie die Übergänge von einem Zustand zum anderen können durch Objektlebenszyklen dargestellt werden. Diese bestehen aus einer Menge

von Zuständen S, einer Menge von Zustandsübergängen $T \subseteq S \times S$, einem Start- und einem Endzustand [33].

Datenobjekte stellen Vor- und Nachbedingungen für Aktivitäten dar. Eine Aktivität kann nur ausgeführt werden, wenn jedes ihrer Datenobjekte in einem bestimmten Zustand vorliegt (Vorbedingung). Wird eine Aktivität korrekt abgeschlossen, setzt sie ihre Datenobjekte in einen bestimmten Zustand (Nachbedingung). Besitzt eine Aktivität jedoch ein Datenobjekt D mehrfach als Vorbedingung, und zwar jedes Mal in einem anderen Zustand, kann D zur Ausführung der Aktivität in jedem Zustand vorliegen. Gleiches gilt, wenn eine Aktivität ein Datenobjekt mehrfach als Nachbedingung enthält. Hierbei reicht es aus, wenn das Datenobjekt nach korrekter Beendigung der Aktivität in einen der vorbestimmten Zustände versetzt wird [31].

### 4.1.2 Prozesschoreographien

Prozesschoreographien definieren die inter-organisatorische Kommunikation zwischen mehreren Geschäftsprozessen [31, 34]. Sie können als eine Art Geschäftsvertrag angesehen werden, der das öffentliche Verhalten der zusammenarbeitenden Einheiten regelt. Die internen Prozesse sind nicht einsehbar, da Unternehmen diese als ein schützenswertes Gut ansehen und daher geheim halten [31].

Prozesschoreographien können mit verschiedenen Typen von Prozessmodelldiagrammen dargestellt werden. BPMN bietet beispielsweise Prozess- und Choreographiediagramme zur Abbildung dieser Interaktionen. Choreographiediagramme sind vollständig vom internen Verhalten der Prozesse getrennt und zeigen ausschließlich Nachrichtenflüsse zwischen den Prozessen, die als Teilnehmer dargestellt werden [31].

Prozessdiagramme erlauben es hingegen, sowohl die internen Geschäftsprozesse als auch die Nachrichtenflüsse zwischen den kollaborierenden Prozessen zu veranschaulichen. Neben BPMN erlauben eher formale Notationen, etwa Open Nets, Petri Nets und Workflow-Module, den Nachrichtenaustausch von Prozessen zu modellieren [31].

Wenn zwei oder mehrere Geschäftsprozesse kollaborieren, ist es für ein reibungsloses Zusammenspiel unabdingbar, dass ihre Struktur und ihr Verhalten miteinander

kompatibel sind. Andernfalls führt ein Zusammenwirken der Prozesse zu fehlerhaftem Verhalten [31, 35]. Die strukturelle Kompatibilität bezieht sich auf die Struktur der Interaktion. Sie ist gegeben, wenn für jede gesendete Nachricht ein Teilnehmer vorhanden ist, der sie empfängt, und für jede eingegangene Nachricht ein Teilnehmer bereitsteht, der sie versenden kann. Eine Choreographie mit dieser Eigenschaft wird strukturell stark kompatibel genannt. Daneben gibt es das Konzept der strukturell schwachen Kompatibilität, bei dem nicht alle Nachrichten, die empfangen werden können, auch gesendet werden müssen. Jedoch müssen alle gesendeten Nachrichten von einem anderen Teilnehmer empfangen werden [31].

Die Kompatibilität des Verhaltens betrachtet diejenige Handlungsweise, welche von der Interaktion der Prozesse in der Choreographie abgeleitet wird. Die Vereinbarkeit des Verhaltens wird durch formale Analysetechniken untersucht. Hierfür sind einfache Semantiken, etwa Petri-Netze, notwendig. So soll sichergestellt werden, dass das Senden und Empfangen von Nachrichten innerhalb einer Choreographie soweit an die internen Prozesse angepasst ist, dass sich die teilnehmenden Prozesse nicht gegenseitig blockieren oder in eine Sackgasse führen [31].

## 4.2 Modellierungssprachen

### 4.2.1 Business Process Model and Notation

BPMN wurde in seiner aktuellen Version BPMN 2.0 im Januar 2011 veröffentlicht [31]. Diese Notation versucht die Prozessmodellierung in einem möglichst großen Bereich von Abstraktionsebenen zu unterstützen, angefangen bei der Prozessebene bis hin zu einer detaillierten technischen Ebene. Durch Verwendung einer intuitiven graphischen Notation sollen komplexe Semantiken von Geschäftsprozessen sowohl für IT-Experten als auch Domänen-Experten verständlich beschrieben werden. Dies ist mit ein Grund dafür, dass BPMN in der Praxis den Standard für die Prozessmodellierung darstellt [31, 30].

BPMN beinhaltet verschiedene Diagrammtypen zur Modellierung von Orchestrierungen und Choreographien. Jeder Diagrammtyp hat seinen speziellen Anwendungsfall, welcher

einen bestimmten Aspekt von Geschäftsprozessen hervorhebt. So betrachten Prozessdiagramme eine einzelne Orchestrierung, während Kollaborationsdiagramme die Interaktionen zwischen Orchestrierungen aufzeigen. Des Weiteren illustrieren Konversationsdiagramme die Interaktionen zwischen interagierenden Partnern auf vereinfachte Art und Weise, indem sie nur die wichtigsten Verbindungen der Kommunikation abbilden. Sie stellen damit eine informelle Beschreibung der Kollaborationsdiagramme dar [31].

Im Gegensatz zu Orchestrierungen haben Choreographien keine zentrale Kontrollinstanz. Diese können in BPMN sowohl mit Kollaborations- als auch mit Choreographiediagrammen modelliert werden [31].

Abbildung 4.1: Die Kernelemente der BPMN (Quelle: [36])

### Prozess- und Kollaborationsdiagramme

Die in der Praxis am meisten genutzte Diagrammart in BPMN sind Geschäftsprozessdiagramme [31]. Diese beschreiben sowohl einzelne Prozesse als auch Prozesskollaborationen [31]. Sie bestehen aus vier Hauptkomponenten: Flussobjekte, Artefakte, Verbindungsobjekte und *Swimlanes*. Jede dieser Kategorien beinhaltet verschiedene Elemente, die ihrerseits wiederum unterschiedliche Typen aufweisen [10]. Die Kernelemente zeigt Abbildung 4.1.

Flussobjekte beschreiben das Verhalten von Geschäftsprozessen und beinhalten Aktivitäten, Ereignisse und *Gateways* [37]. Aktivitäten stellen Arbeitsschritte dar, die während

der Geschäftsprozesse ausgeführt werden [10]. Sie können in *Tasks*, *Subprocesses* und *Call Activities* untergliedert werden. *Tasks* sind nicht weiter aufteilbare Aktivitäten. Sie stellen also Arbeitsschritte dar, die nicht detaillierter veranschaulicht werden können [37]. Des Weiteren können Aktivitäten eine interne Struktur besitzen. In diesem Fall spricht man von Subprozessen. Der Modellierer hat dadurch die Möglichkeit, die Komplexität der Subprozesse zu verstecken und so den Fokus auf die Kernelemente des Prozesses zu legen. Aktivitäten mit versteckter interner Struktur sind durch ein Pluszeichen gekennzeichnet. Zudem verweisen *Call Activities* auf global definierte Prozessdiagramme oder *Tasks* [10].

*Gateways* ermöglichen eine Verzweigungslogik für Kontrollflüsse zwischen Aktivitäten, Ereignissen und *Gateways*. Ereignisse beschreiben alle auftretenden Vorfälle, die relevant für den Geschäftsprozess sind [10]. Sie können entweder durch einen Prozess selbst oder eine externe Einflussquelle begründet sein [31]. BPMN kategorisiert Ereignisse in drei Typen, die aufgrund ihrer Position im Geschäftsprozess unterschieden werden: Start-, Intermediate- und End-Ereignisse. Startereignisse lösen einen Prozess aus, intermediäre Ereignisse können einen Prozess verzögern oder während des Prozesses ausgelöst werden. Endereignisse signalisieren schließlich den Abschluss eines Prozesses. Dabei haben Startereignisse nur eine ausgehende Flusskante, während Endereignisse nur eine eingehende Kante besitzen und intermediäre Ereignisse beide Varianten aufweisen [10].

Artefakte liefern zusätzliche Informationen über den Geschäftsprozess, die nicht direkt für Sequenz- oder Nachrichtenflüsse relevant sind. Jedes Artefakt kann mit Flusselementen verbunden sein, dient jedoch nur dem Informationszweck, so dass hier kein Einfluss auf die Ausführungssemantik der Prozesse resultiert. Zu den Artefakten zählen Datenobjekte, Gruppen und Anmerkungen. Datenobjekte dokumentieren für den Prozess verwendete Daten. Sie treten in Form von Papierdokumenten, elektronischen Informationen sowie physischen Artefakten (z.B. verschickte Produkte) auf. Anmerkungen dokumentieren bestimmte Aspekte des Geschäftsprozesses in textueller Form. Gruppenobjekte wiederum gruppieren einzelne Prozesselemente. Sie dienen ausschließlich Dokumentationszwecken, ihnen kommt keinerlei formale Bedeutung zu [10].

*Swimlanes* bestehen aus *Pools* und *Lanes*. Unter einem *Pool* versteht man die graphische Darstellung eines Teilnehmers einer Kollaboration [37]. Im Lieferantenumfeld könnte ein *Pool* z.B. Rollen wie „Lieferant“, „Hersteller“ oder „Kunde“ annehmen. Dabei stellt jeder *Pool* in einem Prozessdiagramm immer nur einen einzigen Prozess dar [10]. *Lanes* wiederum werden innerhalb von *Pools* eingesetzt, um Aktivitäten organisieren und kategorisieren zu können. In der Regel beschreiben sie unternehmensinterne Rollen (z.B. Abteilungen), die am Prozess beteiligt sind [37].

Verbindende Objekte bestehen aus Sequenzflüssen, Nachrichtenflüssen und Assoziationen [37]. Sie verbinden Flussobjekte, *Swimlanes* oder Artefakte miteinander [10]. Sequenzflüsse bestimmen die Reihenfolge von Flussobjekten, während Nachrichtenflüsse den Nachrichtenfluss zwischen zwei Teilnehmern, die durch *Pools* dargestellt sind, beschreiben. Assoziationen werden verwendet, um Informationen und Artefakte mit den graphischen Elementen im Prozessdiagramm zu verbinden [10, 37].

Kollaborationsdiagramme stellen die Interaktionen zwischen mindestens zwei verschiedenen Geschäftseinheiten dar. Daher besteht eine Kollaboration immer aus mindestens zwei *Pools*, welche die jeweiligen Prozessteilnehmer verkörpern. Der Nachrichtenaustausch zwischen den Teilnehmern wird durch Nachrichtenflüsse angezeigt, welche *Pools* bzw. Objekte innerhalb der *Pools* miteinander verbinden [37].

**Choreographiediagramme**

Zuweilen kann es sich als schwierig erweisen, die Zusammenarbeit von zwei Parteien, insbesondere zwischen zwei Unternehmen, durch Kollaborationsdiagramme darzustellen. Zum einen sind Kollaborationsdiagramme sehr detailliert, zum anderen liegt es selten im Interesse der Organisationen, ihre internen Aktivitäten für Dritte offen zu legen. Daher kann es von Vorteil sein, zunächst nur die Interaktionen zwischen den Prozessbeteiligten zu betrachten. Diese Informationen werden in BPMN durch Choreographiediagramme festgehalten [16].

Choreographiediagramme formalisieren die Art und Weise, mittels der die Prozessteilnehmer ihre Interaktionen koordinieren. Im Gegensatz zu Prozess- und Kollaborationsdiagrammen legen sie ihren Fokus nicht auf die Orchestrierung der Aktivitäten eines bestimmten Partnerprozesses, sondern betrachten stattdessen den Nachrichtenaustausch

der Teilnehmer [37]. Diese High-Level-Betrachtung entspricht einem Vertrag zwischen den beteiligten Parteien. Nach Maßgabe dieses Vertrages können alle Prozessteilnehmer ihre eigenen internen Prozesse weiterentwickeln bzw. gemeinsam an einer Verfeinerung der Choreographie bis hin zu einem Kollaborationsdiagramm arbeiten [16].

Abbildung 4.2: Choreographiediagramm: Auftragsabwicklung (Quelle: [16])

Flussobjekte in Choreographiediagrammen sind *Tasks*, *Gateways* und *Events* [10]. Abbildung 4.2 zeigt beispielhaft ein Choreographiediagramm für eine Auftragsabwicklung. Man erkennt, dass eine Choreographie in der Tat ein Prozessmodell darstellt. Sie startet mit einem oder mehreren *Start-Events* und wird durch ein oder mehrere *End-Events* beendet [16]. Ein *Choreographie-Task* beschreibt einen nicht aufteilbaren und synchronen Nachrichtenaustausch zwischen mindestens zwei Teilnehmern [31]. Ein *Task* besteht aus drei Teilen, einem Initiator, der einen Nachrichtenaustausch einleitet, einem oder mehreren Empfängern, welche die Nachrichten erhalten, und dem *Task*-Namen. Jeder Nachrichtenaustausch wird von genau einem Initiator eingeleitet [10]. Ein *Task* wird als Kasten mit runden Ecken und jeweils zwei Bändern an der oberen und unteren Seite dargestellt. Das helle Band repräsentiert den Initiator, das graue Band den Empfänger [16].

Ein *Choreographie-Task* kann immer nur einen einseitig gerichteten Nachrichtenaustausch oder eine zweiseitig gerichtete Anfrage-Antwort-Interaktion darstellen. Die Verbindungsobjekte bestehen nur aus Sequenzflüssen, da der *Task* bereits alle Nachrichtenflüsse der kollaborierenden Prozessorchestrierungen verkörpert. Die *Events*, die für Choreographien zur Verfügung stehen, sind dieselben wie bei Orchestrierungen. Allerdings ist hier nur eine Teilmenge der *Events* aus Orchestrierungen verfügbar. Gleiches gilt für *Gateways*. Für Choreographien stehen nur *exclusive*, *event-based*, *inclusive*, *parallel* und *complex Gateways* zur Auswahl. Datenartefakte werden für diese Darstellung nicht verwendet [31, 37].

**Konversationsdiagramme**

Auch Konversationsdiagramme haben den Anspruch, einen High-Level-Blick auf Kollaborationen zu liefern. Jedoch fokussieren sie sich weniger auf den Nachrichtenaustausch, sondern mehr auf die Teilnehmer der Choreographie und deren Kommunikationskanäle. Eine Konversation beinhaltet eine gewisse Anzahl zusammengehöriger Nachrichten zwischen mehreren Teilnehmern. Immer wenn mindestens zwei Parteien Nachrichten austauschen, wird dies als Kollaboration gewertet. Die Details werden in Choreographiediagrammen dargestellt, während in den Konversationsdiagrammen nur eine Aggregation individueller Nachrichtenflüsse zwischen den Partnern dargestellt ist [10].

Abbildung 4.3: Konversationsdiagramm: Auktion (Quelle: [10])

Konversationsdiagramme bestehen aus einer begrenzten Menge an Notationssymbolen, von denen die zwei wichtigsten in Abbildung 4.3 zu sehen sind. Konversationen werden durch ein Sechseck dargestellt, die Teilnehmer sind durch *Pools* repräsentiert. In Abbildung 4.3 ist zu erkennen, dass der Bieter nur mit dem Auktionshaus kommuniziert, während das Auktionshaus den einzigen Ansprechpartner für den Verkäufer darstellt [10].

### 4.2.2 Ereignisgesteuerte Prozessketten

Die Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK) gehört, neben BPMN, zu den meist verbreitetsten Modellierungssprachen [31]. Sie stellen eine eher informelle Beschreibung dar, welche die Konzepte und Prozesse der Domäne abbilden soll. Daher wird weniger Wert auf Aspekte der technischen Realisierung gelegt. EPKs sind Teil der *Architecture of Integrated Information Systems (ARIS)*, welche auch als ARIS House bekannt ist. Dieses besteht aus drei Säulen sowie einem Dach. Die Säulen stellen die Bereiche Daten, Kontrolle und Funktionen dar, während das Dach die Organisation als Ganzes widerspiegelt. Jeder dieser Bereiche ist in drei Abstraktionsebenen unterteilt: Konzept-, Architektur- und Implementierungsebene [10].

Die Konzeptebene verkörpert die höchste Abstraktionsebene und betrachtet die nicht-technischen Anforderungen der Geschäftsprozesse sowie deren Ausführungsumgebung. Die Architekturebene dient als Bindeglied zur Implementierungsebene, in der die konkrete Realisierung der Prozesse im Mittelpunkt steht. EPKs werden verwendet, um innerhalb der Konzeptebene die Prozesse aus Kontrollsicht zu beschreiben sowie diese mit den anderen Sichten des ARIS House zu verbinden [10].

Zur Prozessmodellierung besitzt die EPK-Notation nur einige wenige Elemente, welche in Abbildung 4.4 zu sehen sind [31]. Die Hauptbestandteile sind Ereignisse, Funktionen, Verbindungen sowie Kontrollflusskanten. Ereignisse stellen den Eintritt in einen geschäftsrelevanten Status, etwa den Empfang einer Bestellung, dar. Sie sind passive Elemente, die keine Entscheidungen verkörpern. D.h. sie können weder eine *or* noch eine *xor* Verbindung nach sich ziehen [10].

Funktionen repräsentieren die Arbeitsschritte. Im Gegensatz zu Ereignissen sind Funktionen aktive Elemente, die einen Input entgegennehmen und daraus einen Output erzeugen können. Sie werden jeweils durch ein Ereignis ausgelöst und können zudem Entscheidungen treffen, die den Prozessverlauf durch Verbindungsknoten beeinflussen [10]. Verbindungen (*and*, *or* und *exclusive or*) werden dazu genutzt, eine kausale Ordnung zu modellieren, welche die Prozesslogik widerspiegelt [10]. Zusätzlich bieten EPKs Organisations- und Rollenelemente sowie eine Reihe an Symbolen zur Darstellung von Datenobjekten und Ressourcen [31].

Abbildung 4.4: EPK-Elemente (Quelle: [31])

EPKs müssen immer ein Startereignis mit genau einer ausgehenden Kante sowie ein Endereignis mit genau einer eingehenden Kante vorweisen. Im Prozessfluss wechseln sich Funktionen und Ereignisse ab. Eine Funktion ist somit immer von einem vorhergehenden und einem nachfolgenden Ereignis umgeben [10].

Im Gegensatz zu BPMN gibt es bei EPKs keine Swimlanes und es können keine Choreographien abgebildet werden. Um zu verdeutlichen, wer für die Ausführung eines Prozessschrittes zuständig ist, werden Rollen an die Funktionen angehängt. Da bei EPKs keine Elemente für einen Nachrichtenfluss zur Verfügung stehen, ist die Darstellung von Interaktionen zwischen Prozessen nur durch Datenobjekte, Ereignisse und das Prozessschnittstellensymbol möglich. Letzteres kann als eine Instanz angesehen werden, die den Start eines anderen Prozesses anstößt [31].

## 4.3 Besonderheiten bei Prozessarchitekturen

Wie erwähnt, gibt eine Prozessarchitektur in ihren oberen Ebenen, insbesondere für die Prozesslandkarte, eher einen High-Level-Blick auf die Geschäftsprozesse einer Organisation. Aus diesem Grund gibt es hier, im Vergleich zur typischen Prozessmodellierung, einige Besonderheiten zu beachten.

Eine Gemeinsamkeit von Prozesslandkarten besteht darin, dass sie innerhalb der Architektur bestimmte Prozesskategorien und dazugehörige Rollen, die ein Prozesstyp für ein Unternehmen spielt, definieren [5]. So teilt Harmon [38] die Prozesse einer Prozesslandkarte in drei Kategorien ein: Kern-, Management- und Unterstützungsprozesse. Dabei beschreiben die Kernprozesse eine Wertschöpfungskette, während die beiden anderen Typen die Durchführung der Kernprozesse unterstützen [38]. Ähnlich untergliedert Jeston et al. [28] die in einer Prozesslandkarte dargestellten Prozesse in drei Arten: Strategische Prozesse, Kernprozesse und Unterstützungsprozesse. Strategische Prozesse stellen sicher, dass alle Geschäftsprozesse den Unternehmenszielen entsprechen. Kernprozesse wiederum stellen die Hauptprozesse der Organisation dar, während Unterstützungsprozesse die Kernprozesse in ihrer Durchführung unterstützen [28].

Im Einklang mit den oben genannten Beispielen schlägt die Literatur zu Prozesslandkarten meist eine Aufteilung von Prozessen in drei Kategorien vor [10, 5, 16, 28, 38, 39, 40, 41]. Eine Prozesslandkarte ist beispielhaft in Abbildung 4.5 zu sehen. Prozesse, die direkt einen Wert für den Kunden sowie das Unternehmen erzeugen, werden als Kernprozesse bezeichnet [40, 42]. In einer Prozesslandkarte bilden solche Prozesse einen *End-to-End*-Prozess, in dessen Verlauf sie aufeinanderfolgend durchgeführt werden. Der *End-to-End*-Prozess wird durch eine Kundenanfrage ausgelöst und beinhaltet alle Prozesse, die zur Bearbeitung dieser Anfrage notwendig sind [5, 43]. In Abbildung 4.5 bilden die sechs Kernprozesse Vorverkauf, Auftragsabwicklung, Lager, Versand, Debitoren und Kundendienst einen solchen *End-to-End*-Prozess, bei dem der Input durch den Lieferanten und der Output durch den Kunden dargestellt ist [5].

Des Weiteren beeinflussen, zusätzlich zu den Kernprozessen, auch die Management- und Unterstützungsprozesse die Wertschöpfung [5]. So stellen Unterstützungsprozesse

Abbildung 4.5: Beispiel einer Prozesslandkarte (Quelle: [5])

den Kernprozessen die notwendigen Ressourcen zur Verfügung und sorgen damit für einen effizienten und effektiven Ablauf [29, 40]. Managementprozesse hingegen beinhalten alle Prozesse, die strategische Pläne entwickeln, die Performance der Kernprozesse messen oder analysieren sowie diejenigen Prozesse, die sicherstellen, dass jeder Kernprozess mit den Unternehmenszielen abgestimmt ist [5, 40, 42, 44]. Daher dauern Managementprozesse durch den kompletten Kernprozessfluss hinweg an, während Unterstützungsprozesse nur ablaufen, falls die Notwendigkeit für sie besteht. Beispielsweise wird der *End-to-End*-Prozess aus Abbildung 4.5 durch einen Lieferanten angestoßen, wodurch alle Kernprozesse der Reihe nach durchlaufen, bis der Kunde schließlich seine Bestellung erhält. Während der Prozessdurchführung könnte nun etwa der Unterstützungsprozess „Buchhaltung“ aufgerufen werden, falls eine Zahlung des Kunden abzuwickeln wäre. Ein Managementprozess hingegen sorgt während des gesamten Prozessflusses dafür, dass alle Aktivitäten mit der Unternehmensstrategie, wie etwa dem Ziel der höchsten Kundenzufriedenheit, übereinstimmen [5].

Während sich ein *End-to-End*-Prozess aus einer Menge von Kernprozessen ergibt, tritt ein Kernprozess als einzelner Prozess auf, der aus Aktivitäten besteht [5]. Da große Unternehmen zum Teil tausende solcher Aktivitäten in ihren *End-to-End*-Prozessen aufweisen, sieht man hier einer sehr hohen Komplexität entgegen [19]. Um diese zu vermeiden, werden Kernprozesse hierarchisch in Unterprozesse zerlegt [27, 40]. So ist der Kernprozess „Auftragsabwicklung“ aus Abbildung 4.5 hierarchisch in fünf Unterprozesse (Bestellung bearbeiten, Angebot erstellen, etc.) zerlegt. Die Menge dieser Unterprozesse bildet demzufolge den ursprünglichen Kernprozess [5].

Ferner bilden Prozesslandkarten sequenzielle Beziehungen zwischen den Prozessen innerhalb einer Prozesskategorie ab. Dabei werden Kernprozesse in der Regel durch ein Chevron-Symbol dargestellt. Sind mehrere Chevron-Symbole nahe aneinander platziert, lässt dies auf einen *End-to-End*-Prozess schließen. Neben nahe aneinander platzierten Symbolen werden Pfeile zwischen den Prozessen zur Darstellung von Sequenzflüssen verwendet [5].

Prozesslandkarten zeigen häufig die Abhängigkeiten zwischen Prozessen verschiedener Kategorien. Um eine solche Beziehung darstellen zu können, werden Unterstützungs- und Managementprozesse in der Regel durch ein Fünfeck gekennzeichnet. Dieses Symbol weist das gleiche Format wie das Chevron-Symbol auf; während die Chevron-Symbole jedoch horizontal ausgerichtet sind, werden die Fünfeck-Formen vertikal angeordnet. In Abbildung 4.5 werden sowohl die Unterstützungs- als auch die Managementprozesse durch Fünfecke, welche in Richtung der Kernprozesse deuten, dargestellt. Somit kann man davon ausgehen, dass die Unterstützungsprozesse die Kernprozesse stärken und die Managementprozesse die Kernprozesse während der Ausführung leiten [5]. Malinova und Mendling [42] fassen in ihrer Studie die in der Praxis üblichen Symbole zur Darstellung von Prozessen und deren Beziehungen in Prozesslandkarten zusammen. Eine Übersicht gibt Abbildung 4.6.

In Prozesslandkarten werden verschiedene Formen angewandt, um Prozesstypen voneinander unterscheiden zu können und deren Bedeutung hervorzuheben. Neben Formen ist in der Praxis auch der Einsatz unterschiedlicher Farben und Größen zu beobachten. So werden für Kernprozesse häufig größere Formen verwendet als für Unterstützungs-

| Symbol | Beschreibung | Symbol | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| | Explizite Prozessreihenfolge | | Prozess |
| | Implizite Prozessreihenfolge | | |
| | Impliziter Prozesseinfluss | | |
| | Input/Output | | |
| | Prozess beinhaltet Unterprozess | | (Prozesskategorie) |

Abbildung 4.6: Notation in Prozesslandkarten (Quelle: [42])

und Managementprozesse, etwa um deren Wichtigkeit zu betonen. In ähnlicher Weise kommen zur Unterscheidung von Prozesstypen verschiedene Farben zum Einsatz [5].

Neben Prozesskategorien und deren Beziehungen sind in der Praxis weitere Konzepte zu beobachten. So werden Inputs und Outputs (z.B. „Lieferant“ und „Kunde“ in Abbildung 4.5), Prozessakteure (z.B. Prozessmanager) und Ressourcen in Prozesslandkarten mit aufgenommen. Dies erleichtert den Mitarbeitern, die Unternehmensprozesse zu verstehen und die richtigen Ansprechpartner zu finden [5].

Die größte Herausforderung bei der Erstellung einer Prozesslandkarte ist es, aufzuzeigen, wie die gesamte Unternehmung funktioniert, und gleichzeitig verständlich zu bleiben. Eine Prozesslandkarte sollte stets vollständig sein, da die Mitarbeiter im Unternehmen bei ihrer täglichen Arbeit darauf vertrauen [5].

## 4.4 Bewertung der Notationen

Bisher wurden mit der BPMN sowie den EPKs zwei der wichtigsten Sprachen zur Prozessmodellierung vorgestellt. Des Weiteren wurde auf die Besonderheiten bei der Darstellung von Prozessarchitekturen eingegangen. Abschließend sollen die Vor- und Nachteile der jeweiligen Notationen diskutiert werden.

Eine Stärke der BPMN liegt zum einen darin, dass sie ein Mittel zur Standardisierung und Formalisierung von Geschäftsprozessen darstellt. Zum anderen bietet diese Notation die Möglichkeit, Prozesse über Unternehmensgrenzen hinweg, zusammen mit den jeweiligen Akteuren sowie deren Interaktionen, mittels Pools bzw. Lanes sowie durch Konversations- und Choreographiediagramme abzubilden. Des Weiteren bringt die BPMN eine große Menge an formalisierten Modellierungselementen mit sich, die eine Modellierung der technischen Ausführungen auf verschiedenste Arten ermöglichen [3].

Diese Vielfalt an Elementen ist jedoch auch einer der Kritikpunkte an der BPMN [3, 45]. Sie enthält über 60 Ereignistypen sowie mehr als 150 verschiedene Ausprägungen von Prozessen. Darüber hinaus verfügt sie über eine Reihe unterschiedlicher Arten logischer Verbindungen. Diese Menge an Modellierungsmöglichkeiten sorgt dafür, dass die BPMN nicht gerade einfach zu erlernen ist und selbst für geübte Anwender unübersichtlich wird. Zudem stellen die Elemente der BPMN eine technische Ausführung der Prozesse dar. Zugleich fehlen Spezifikationen für fachliche Anwender. Daher wird die BPMN ihrem eigenen Anspruch, eine Sprache für alle Unternehmensbereiche zu sein, nicht gerecht, weil eben fachliche Elemente, etwa zur Darstellung von Organisationsstrukturen oder Geschäftsrisiken, fehlen [3].

Zu den Vorteilen von EPKs zählt, dass diese anwendungsübergreifend sind. D.h. sie bleiben nicht auf die Modellierung einzelner Softwaresysteme beschränkt, sondern bieten auch die Möglichkeit, Prozesse über verschiedene Systeme sowie Unternehmensgrenzen darzustellen. Auch hier stehen viele verschiedene Konstrukte zur Verfügung, sodass die unterschiedlichsten Prozessaspekte dokumentiert werden können. Eine weitere EPK-Stärke ist es, organisatorische und informationstechnische Aspekte abbilden und somit gesamtbetriebliche Fragestellungen betrachten zu können. Des Weiteren ist diese

Notation auch für Anwender, die nicht aus dem IT-Bereich kommen, leicht zu verstehen [46].

Zu den Nachteilen von EPKs zählt, dass die Bedeutung einiger Konstrukte nicht immer eindeutig definiert ist, wodurch die Modelle unterschiedlich interpretiert werden können. Die Nutzer müssen aus einer Vielzahl von Konstrukten jeweils die geeigneten auswählen und selbst Modellierungskonventionen bestimmen. Modelle, die für weitere Anwendungsbereiche genutzt werden sollen, müssen unter Umständen komplett überarbeitet werden. Ferner sind EPK-Konstrukte zwar leicht zu verstehen, zur Erstellung wirklich aussagekräftiger sowie nützlicher Modelle ist jedoch immer noch ein erheblicher Schulungsaufwand für die Mitarbeiter notwendig [46].

Die Literatur bietet zwar zahlreiche Anleitungen zur Modellierung einzelner Prozesse (z.B. [19, 47, 48]) sowie zum Design einer Prozessarchitektur (z.B. [27, 49, 50]), jedoch sind nur sehr vereinzelt Richtlinien zur Darstellung von Prozesslandkarten auf der höchsten Abstraktionsebene zu finden (z.B. [5, 51]). Bestehende Sprachen, wie BPMN und EPK, werden in der Praxis zwar zur Modellierung von einzelnen Prozessen oder Prozesschoreographien herangezogen, jedoch finden diese meist keine Anwendung bei der Erstellung von Prozesslandkarten. So wird in der Praxis häufig auf Softwarepakte wie Microsoft PowerPoint zurückgegriffen, welche eigentlich nicht zur Prozessmodellierung gedacht sind. Dabei werden in der Regel Elemente verwendet, die meist keinerlei oder nur sehr wenig Ähnlichkeit mit den Elementen bestehender Modellierungssprachen aufweisen. Somit lässt sich feststellen, dass das Aufstellen von Prozesslandkarten heutzutage immer noch keinem wirklich wissenschaftlichen Ansatz folgt [5].

## 4.5 Zusammenfassung

Dieses Kapitel hat eine Einführung in die Konzepte, Notationen und Formalismen, die als Grundlage für Prozessarchitekturen dienen, gegeben. Es wurde erläutert, dass Prozessorchestrierungen das interne Verhalten eines Prozesses definieren und Informationen über Ressourcen und Daten enthalten. Zu den Notationen, durch die sie dargestellt werden können, zählen die BPMN und EPK. Zudem wurde kurz in Prozesschoreographien,

die Interaktionen zwischen mehreren Organisationseinheiten darstellen, eingeführt. Zur Visualisierung einer Choreographie existieren mehrere Möglichkeiten, etwa Choreographiediagramme in BPMN.

Des Weiteren wurde auf die BPMN und EPK genauer eingegangen. BPMN beinhaltet verschiedene Diagrammtypen zur Modellierung von Orchestrierungen und Choreographien. So betrachten Prozessdiagramme eine einzelne Orchestrierung, während Kollaborationsdiagramme die Interaktion zwischen Orchestrierungen aufzeigen. Konversationsdiagramme schildern Interaktionen in vereinfachter Art und Weise, während Choreographiediagramme ihren Fokus auf den Nachrichtenaustausch legen und nicht genauer auf Prozessdetails eingehen. Dagegen stellen EPKs eine eher informelle Prozessbeschreibung dar, welche die Konzepte und Prozesse der Domäne abbilden soll. Zur Prozessmodellierung besitzen EPKs nur einige wenige Elemente. Es gibt hier keine *Swimlanes* und es können auch keine Choreographien abgebildet werden.

Ferner wurden die Besonderheiten von Prozessarchitekturen erläutert. Auffälligkeiten gibt es insbesondere auf der obersten Ebene, welcher die Prozesslandkarte zugeordnet ist. Typischerweise sind die Prozesse in drei unterschiedliche Kategorien unterteilt, welche als Sichten bezeichnet werden. Geschäftsprozesse werden auf dieser Ebene häufig hierarchisch in Subprozesse zerlegt, um die Komplexität zu verringern. Prozesslandkarten bilden sequenzielle Beziehungen zwischen den Prozessen durch verschiedene Symbole (z.B. das Chevron-Symbol) ab.

Die abschließende Bewertung der Notationen zeigt, dass sowohl BPMN als auch EPK Vor- und Nachteile mit sich bringen. Obwohl die EPK-Notation durch ihre geringere Komplexität leichter anwendbar scheint, ist auch für sie, genauso wie für BPMN, immer eine Mitarbeiterschulung notwendig. Dies scheint mit ein Grund dafür zu sein, dass in der Praxis auf Software-Anwendungen wie Microsoft PowerPoint zurückgegriffen wird, welche nicht zur Modellierung von Geschäftsprozessen gedacht sind.

# 5

# Anforderungen an Prozessarchitekturen

Nachdem im vorangegangen Kapitel auf die grundlegenden Konzepte und Formalismen von Prozessarchitekturen eingegangen wurde, soll in diesem Kapitel geklärt werden, welche konkreten Anforderungen an eine Prozessarchitektur bestehen. Zunächst wird darauf eingegangen, wie Prozesse gestaltet und modelliert werden sollten, um als Ergebnis aussagekräftige Modelle zu erhalten. Des Weiteren werden Prozesseigenschaften und Korrektheitskriterien eingeführt. Zum Abschluss dieses Kapitels folgt eine Vorstellung der kritischen Erfolgsfaktoren sowie eventueller Risiken, die bezüglich der Gestaltung einer Architektur für Geschäftsprozesse zu beachten sind.

## 5.1 Anforderungen an die Gestaltung und Modellierung von Prozessen

Ebenso wie die in Abschnitt 4.2 vorgestellten Notationen, besitzen alle Methoden zur Darstellung von Prozessen eine Menge an Modellierungsobjekten, Konnektoren und Attributen. Jedoch ist dies nicht ausreichend, um einheitliche Prozesse zu erhalten. Daher müssen Gestaltungs- und Modellierungsrichtlinien für Einheitlichkeit, Lesbarkeit und Verständlichkeit der Prozessmodelle sorgen. Dies ist für den späteren Anwenderkreis von großer Bedeutung, um die Modelle nutzen, vergleichen und wiederverwenden zu können [3]. Daher werden im Folgenden die Grundsätze ordentlicher Modellierung, Gestaltungs- und Modellierungsrichtlinien für Prozessmodelle sowie Prozesseigenschaften und Korrektheitskriterien diskutiert.

### 5.1.1 Grundsätze ordnungsgemäßer Modellierung

Die Grundsätze ordnungsgemäßer Modellierung stellen sichten- und methodenneutrale Richtlinien für die Prozessmodellierung dar. Modellierungstätigkeiten in Organisationen sollten immer gegen konkret definierte Modellierungsrichtlinien, die auf diesen Grundsätzen beruhen, geprüft werden. Die Grundsätze sind sehr abstrakt formuliert und werden im Folgenden vorgestellt [3].

**Grundsatz der Richtigkeit**

Der Grundsatz der Richtigkeit gliedert sich in syntaktische und semantische Richtigkeit. Ein Modell ist als syntaktisch richtig einzustufen, wenn es alle Regeln, die eine Modellierungssprache vorgibt, einhält. Die syntaktische Richtigkeit stellt somit fest, ob ein Modell formal korrekt ist. Jedoch kann keine Aussage über die semantische Korrektheit des Prozessmodells gemacht werden [52].

An dieser Stelle setzt die semantische Richtigkeit an. Sie fordert die Einführung eines gemeinsamen Sprachsystems in der Prozessumgebung. Demnach kommt den mit der Materie vertrauten Personen in der Organisation die Aufgabe zu, sich auf ein Objektsystem zu verständigen, dem alle zu folgen haben. Wird dieses Objektsystem im Konsens mit allen Beteiligten in einer bestimmten Art und Weise in einer Modellierungssprache dokumentiert, kann das Modell als semantisch korrekt angesehen werden [52]. Ist dies der Fall, kann davon ausgegangen werden, dass ein solches Prozessmodell die Realität möglichst genau widerspiegelt [3].

Die semantische Richtigkeit bezieht sich nicht nur auf ganze Prozessmodelle, sondern kann auch auf Teilprozesse sowie einzelne Begriffe angewandt werden. Als Beispiel kann man sich das Wort „Umsatz“ vor Augen führen. Für den einen ist Umsatz gleichbedeutend mit Geldeingang, für den anderen mit dem Verkauf von Produkten. Erst wenn man sich unternehmensintern auf eine einheitliche Bedeutung geeinigt hat, wird ein Prozessmodell von allen Beteiligten gleichermaßen ausgelegt [52].

**Grundsatz der Relevanz**

Modelle sind immer Abstraktionen der realen Welt. Daher verlangt der Grundsatz der Relevanz, dass für den Modellnutzer irrelevante Sachverhalte nicht im Modell berücksichtigt

werden dürfen. Um beurteilen zu können, welche Sachverhalte relevant sind, müssen die Ziele der Modellierung im Vorfeld geklärt werden. Anhand dieser Ziele erfolgt die Festlegung des Abstraktionsniveaus und der Modellierungstechniken. Der Grundsatz der Relevanz wird als erfüllt angesehen, wenn in der Realität nichts existiert, was als relevant definiert wurde und gleichzeitig nicht im Modell auftaucht. Umgekehrt darf nichts im Modell enthalten sein, was kein entsprechendes Pendant in der realen Welt besitzt [52]. Um eine Priorisierung vornehmen zu können, wird in der Praxis häufig eine Prozesslandkarte angelegt und hierarchisiert, bevor eine Ablaufmodellierung in Form von Prozessmodellen erfolgt [3].

**Grundsatz der Wirtschaftlichkeit**

Unter Wirtschaftlichkeit in Bezug auf Prozessmodellierung versteht man, dass ein gegebenes Modellierungsziel mit vertretbarem Aufwand bzw. mit vorgegebenem Budget erreicht wird. Nach dem Grundsatz der Wirtschaftlichkeit soll ein Modell solange verfeinert werden, bis die zusätzlichen Kosten der Optimierung den zusätzlichen Nutzen übersteigen [52].

Die Wahl der Modellierungssprache kann an dieser Stelle von großer Bedeutung sein. Insbesondere, wenn man vor der Wahl steht, eine reine Modellierungssprache oder eine Kombination aus Methoden- und Fachsprache zu verwenden. Ferner kann es sinnvoll sein, sich über das Heranziehen eines Referenzmodells Gedanken zu machen. Im Speziellen für große Industrieunternehmen bringen Referenzmodelle den großen Vorteil mit sich, nicht von Grund auf mit der Modellierung beginnen zu müssen. Somit kann ein großer Kostenblock vermieden werden [52].

**Grundsatz der Klarheit**

Der Grundsatz der Klarheit behandelt die Lesbarkeit, Anschaulichkeit und Verständlichkeit der Modelle. Hierbei sind insbesondere eine adressatengerechte Hierarchisierung, Layoutgestaltung und Filterung von Bedeutung. Wie erwähnt, gibt es in Unternehmen zum Teil tausende Prozessmodelle [52, 53]. Um zu gewährleisten, dass die Nutzer den Überblick behalten, besteht der Grundsatz der Klarheit auf der Schaffung eines Ordnungsrahmens, auf Basis dessen die Modelle hierarchisiert sind [52, 54]. Darüber hinaus sollte man sich mit der Layoutgestaltung befassen, d.h. die graphische Anordnung

der Modellelemente sollte definiert sein. Ferner regeln Layoutkonventionen beispielsweise, dass sich Kanten nicht überschneiden dürfen oder strukturgleiche Bausteine auf gleiche Weise zu modellieren sind. Zudem ist es nicht für jeden Anwender von Bedeutung, die gesamte Prozessstruktur zu sehen. Daher muss nach dem Grundsatz der Klarheit die Möglichkeit bestehen, bestimmte Modellelemente durch Filter ein- und auszublenden [52].

**Grundsatz der Vergleichbarkeit**

Nach dem Grundsatz der Vergleichbarkeit müssen Abläufe aus der Realwelt, die gleich sind sowie in derselben Modellierungssprache dokumentiert sind, auch im Modell voll identisch sein, um die Gleichheit in der Wirklichkeit auch innerhalb der Modelle widerzuspiegeln. Zudem setzt dieser Grundsatz voraus, dass Modelle, die durch unterschiedliche Notationen abgebildet wurden, ineinander überführbar sind, um sie miteinander vergleichen zu können [52]. Da dies in der Praxis nicht immer ohne großen Aufwand zu bewerkstelligen ist, kann man bei der Modellierung beispielsweise gemeinsame Muster oder Referenzprozesse verwenden, um die Überführung zu erleichtern [3].

**Grundsatz des systematischen Aufbaus**

Sachverhalte aus der Realwelt werden bei der Modellierung meist in verschiedenen Sichten beschrieben. So unterscheidet ARIS zwischen Daten-, Funktions-, Organisations- und Prozesssicht. Der Grundsatz des systematischen Aufbaus verlangt, dass Objekte aus den Prozessmodellen auch in den zugehörigen Metamodellen aufzufinden sind. Beispielsweise sollten Organisationseinheiten, die in einem Prozessmodell notiert sind, in gleicher Art im Organisationsmodell hinterlegt sein [3, 52].

### 5.1.2 Gestaltungs- und Modellierungsrichtlinien für Geschäftsprozessmodelle

Zur Gestaltung von Geschäftsprozessen sind im Wesentlichen zwei Richtlinien hervorzuheben. Die erste beschäftigt sich mit dem Detailgrad. Dieser ist zu Beginn einer jeden Modellierung festzulegen, damit sie zum gewünschten Ergebnis führt. Gemäß dem Grundsatz der Wirtschaftlichkeit muss der Detailgrad der Aufgabenstellung entsprechen

und leitet sich aus dem Projektziel oder den Erfahrungen aus früheren Modellierungen her. Dabei müssen nicht alle Prozesse gleich detailliert dargestellt werden. Je nach Häufigkeit und Wichtigkeit lassen sich die Geschäftsprozesse in verschiedene Detail-Ebenen einteilen. Man unterscheidet zwischen drei Ebenen, wobei der Detailgrad mit jeder Ebene zunimmt [3].

Die erste Ebene ist die gröbste Beschreibungsebene. Sie beschäftigt sich mit Prozessen, die wenige Aufgaben und Tätigkeiten enthalten. Es werden nur grobe Ablaufbeschreibungen der Hauptschritte vollzogen, um eine schnelle *End-to-End*-Sicht zu erhalten. Auf dieser Basis werden Verantwortlichkeiten sowie Inputs und Outputs der Prozesse beschrieben. Die zweite Ebene enthält jede Aufgabe bzw. Tätigkeit, bei der ein Wechsel des Bearbeiters oder Arbeitsmediums stattfindet. Durch diesen Wechsel können Rückfragen und Schleifen im Prozessablauf entstehen, welche beispielsweise von Bedeutung für die Prozessanalyse sind. In der dritten Ebene werden alle Aufgaben und Tätigkeiten erfasst, welche der Bearbeiter noch sinnvoll unterbrechen kann. Eine Tätigkeit ist solange als sinnvoll anzusehen, wie sie ein neues Ergebnis erzeugt. Sollte dies nicht der Fall sein, ist die Aufgabe nicht sinnvoll und wird nicht weiter detailliert [3].

Die zweite Gestaltungsrichtlinie behandelt die Wiederverwendung von Prozessmodellen. Das Ziel einer jeden Modellierung sollte sein, dass Geschäftsprozesse, Prozessteile und Objekte nur einmal modelliert und somit Redundanzen vermieden werden. Daher werden Subprozesse erstellt, um das Prozessmodell übersichtlich zu halten. Die Subprozesse können aufgrund ihrer Wiederverwendbarkeit in andere Prozessmodelle eingebunden werden. Prozessteile, die einen Sachverhalt verdeutlichen, der zwar ähnlich, jedoch nicht vollständig standardisiert in mehreren Prozessen vorkommt, werden als Teilablauf in die anderen Prozesse eingefügt und angepasst. Objekte sollten in einem zentralen Modell gespeichert und von den Prozessmodellen beliebig oft verwendet werden [3].

Neben den Richtlinien zur Gestaltung sind Modellierungsrichtlinien von Bedeutung für den Projekterfolg. Sie beinhalten die Festlegung der Modellierungssprache, Layout-Richtlinien, Richtlinien zur Namensgebung sowie die Ablagestruktur der Modelle. Die Modellierungssprache gibt die Objekte, Konnektoren und deren Attribute für die Prozessmodellierung vor. Die Notation legt die Darstellung der Sprache fest. Die Sprache

wird aus dem Ziel der Prozessdokumentation hergeleitet. Layoutrichtlinien bestimmen optische Aspekte, etwa eine strikte Vorwärtsmodellierung. Namenskonventionen unterstützen eine schnelle Identifikation und Zuordnung von Modellen, z.B. durch eine „Substantiv + Verb“-Form. Eine Ablagestruktur stellt sicher, dass die Prozessmodelle für die Anwender leicht zu finden sind. Letztere ist meist produkt-, prozess- oder abteilungsbezogen [3].

### 5.1.3 Prozesseigenschaften und Korrektheitskriterien

Die Untersuchung der Eigenschaften von Prozessmodellen ist ein wichtiger Bestandteil des BPM. Denn weist ein bestimmtes Modell eine Eigenschaft auf, so gilt sie für jede Prozessinstanz, die auf diesem Modell basiert [10]. Daher kommt der fehlerfreien Ausführung der Prozessmodelle eine wesentliche Bedeutung zu. Um letztere gewährleisten zu können, gibt es eine Reihe von Korrektheitskriterien, die ein Modell erfüllen muss. Die wichtigsten Eigenschaften sind in Tabelle 5.1 aufgeführt [55].

Basierend auf den in Tabelle 5.1 genannten Anforderungen, lässt sich die Korrektheit von Prozessmodellen wie folgt definieren [55]:

**Definition 7** (Korrektes Prozessmodell)**.** *Sei P ein Prozessmodell.*

- *P heißt strukturell korrekt, falls die Eigenschaften 1 bis 9 aus Tabelle 5.1 zutreffen.*
- *P heißt korrekt, falls P strukturell korrekt ist und zusätzlich die Eigenschaften 10 bis 13 aus Tabelle 5.1 zutreffen [55].*

**Eigenschaft 1:** Es existiert mindestens ein Start- und ein Endknoten. Jeder Startknoten besitzt genau eine ausgehende und keine eingehende Kante. Jeder Endknoten besitzt genau eine eingehende und keine ausgehende Kante.

**Eigenschaft 2:** Jeder Nichtstartknoten ist über einen Pfad von mindestens einem Startknoten aus erreichbar.

**Eigenschaft 3:** Von jedem Nichtendknoten gibt es mindestens einen Pfad zu einem der Endknoten.

**Eigenschaft 4:** Jede Aktivität besitzt genau eine ein- und eine ausgehende Kante.

**Eigenschaft 5:** Split-Knoten haben genau eine eingehende Kontrollfluss-Kante und mindestens eine ausgehende Kontrollfluss-Kante. Join-Knoten haben mindestens eine eingehende Kontrollfluss-Kante und genau eine ausgehende Kontrollfluss-Kante.

**Eigenschaft 6:** Zyklen entstehen ausschließlich über die Verwendung von Loopkanten in Verbindung mit Schleifenknoten.

**Eigenschaft 7:** Eine Schleife verbindet einen Schleifenendknoten mit einem vorausgehenden Schleifeneingangsknoten über eine Schleifenrücksprungkante. Ein konkreter Schleifenknoten kann jeweils nur zur Bildung einer einzigen Schleife verwendet werden.

**Eigenschaft 8:** Auf einem Datenobjekt findet kein Lesen ohne eine vorheriges Schreiben statt.

**Eigenschaft 9:** Ein Datenobjekt kann nicht parallel von mehreren Aktivitäten geschrieben werden.

**Eigenschaft 10:** Es gibt für jede Aktivität mindestens einen erreichbaren Zustand der Prozessinstanz, in dem die Ausführung der Aktivität möglich ist.

**Eigenschaft 11:** Es treten keine Verklemmungen (engl. *Deadlocks*) auf. Das heißt in jedem Zustand einer Prozessinstanz ist immer mindestens eine Aktivität aktiviert bzw. laufend oder aber die Prozessinstanz befindet sich in einem gewünschten Endzustand.

**Eigenschaft 12:** Wird ein Endknoten während der Ausführung erreicht, gibt es keine aktivierte oder laufende Aktivität, von der ausgehend es zur erneuten Aktivierung des selben Endknotens kommt.

**Eigenschaft 13:** Eine Schleife terminiert stets nach endlich vielen Durchläufen. Jede gestartete Aktivität wird in endlicher Zeit beendet.

Tabelle 5.1: Eigenschaften eines korrekten Prozessmodells (Quelle: [55])

## 5.2 Anforderungen an die Ausgestaltung von Prozessarchitekturen

Nachdem die grundsätzlichen Anforderungen an die Prozessmodellierung vorgestellt wurden, sollen diese im Folgenden auch für Prozessarchitekturen erläutert werden. Da sich eine solche Architektur in ihrer Form zum Teil von der reinen Modellierung von Geschäftsprozessen unterscheidet, sind die betreffenden Anforderungen teilweise unterschiedlich. Die folgenden Abschnitte befassen sich mit den Prinzipien einer ordentlichen Prozessarchitektur, den Eigenschaften einer solchen Architektur sowie sich stellenden Problemen und Herausforderungen.

### 5.2.1 Prinzipien ordnungsgemäßer Prozessarchitektur

Die Sicht auf die Prozesse einer Organisation wird durch eine gut strukturierte Prozessarchitektur ermöglicht. Die Strukturierung erfolgt durch Verwendung zweier Gestaltungsprinzipien: Zum einen wird von methodischen Gestaltungsprinzipien gesprochen, die beispielsweise eine Einteilung der Prozesse in die bereits bekannten Management-, Unterstützungs- und Kerntätigkeiten vorsieht. Zum anderen müssen fachliche Gestaltungsprinzipien beachtet werden, die sich aus der Unternehmensstrategie ableiten, um den Nutzenaspekten einer Prozessarchitektur gerecht zu werden. Ein Beispiel hierfür ist die Erstellung der Prozessarchitektur über einen Branchenstandard, der eine klare Struktur für deren Gestaltung anhand des Branchenwissens vorgibt [3].

Eine Prozessarchitektur sollte eng mit der Umsetzung der Unternehmensstrategie verbunden sein, da sie Ziele, Strategien und Schwerpunkte der Geschäftsentwicklung abbildet sowie Benchmarks ermöglicht. Eine gute Prozessarchitektur stellt immer ein Spiegelbild der Unternehmensstrategie dar und macht deren Schwerpunkte ersichtlich. Eine Integration solcher Strategien in die Prozesslandkarte sorgt zudem, auch auf den oberen Ebenen, für einen klar strukturierten Bereich der Kernprozesse und deren Wertschöpfung. Prozessverantwortungs- und Schnittstellenübersichten geben einen transparenten Überblick über das Zusammenwirken der Prozesse innerhalb der Architektur [3].

Die Gestaltung einer Prozessarchitektur und - auf oberster Ebene - einer Prozesslandkarte ist nicht nur als Dokumentations-, sondern auch als Managementinstrument anzusehen, was für die Erklärung, Gestaltung und Führung der Wertschöpfungszusammenhänge von Bedeutung ist. Die Prozesslandkarte darf nicht nur als reines Inventarisierungssystem für die Prozesskataloge dienen. Prozesse müssen auch auf dieser abstrakten Ebene strukturiert und gestaltet werden. Daher muss eine Prozesslandkarte einige allgemeine Nutzenaspekte erfüllen. Diese umfassen drei Ebenen, die sich von der eher operativ ausgelegten Ebene „Transparenz und Information“ hin zu den taktischen Ebenen der „Optimierung“ und „Steuerung“ erstrecken [3].

Die Prozesslandkarte sollte als Informationsinstrument dienen, um einen schnellen Überblick über die Geschäftsprozesse einer Organisation zu gewährleisten. Ferner stellt sie ein Navigationsinstrument zum schnellen Einstieg in die Prozessarchitektur dar. Sie ermöglicht es, gezielt nach Prozessen zu suchen. Zudem dient die Prozesslandkarte als Grundlage zur Einarbeitung neuer Mitarbeiter und schafft, durch die Möglichkeit zur Gruppierung und hierarchischen Strukturierung, Transparenz für die Prozessorganisation eines Unternehmens [3].

Der zweite Nutzenaspekt der „Optimierung“ baut auf dem Aspekt der Transparenz und Information auf. Auf dieser Grundlage können prozessübergreifende Optimierungspotentiale identifiziert werden. Insbesondere sind, durch die geschaffene Vogelperspektive, Harmonisierungen und Vereinheitlichungen von Prozessen möglich [3].

Nach dem Aspekt der „Steuerung“ sollte eine Prozesslandkarte als Steuerungsinstrument verwendet werden. Durch Verbindung mit Organigrammen können zum einen Prozessverantwortlichkeiten zugeordnet werden. Zum anderen kann die Prozesslandkarte als Prozesssteuerungs- und Führungsinstrument dienen, indem sie beispielsweise für die Aggregation von Kennzahlen und die Bildung von Management-Dashboards herangezogen wird [3].

Neben den methodischen und fachlichen Gestaltungsprinzipien sollte eine Prozessarchitektur bestimmten Architekturprinzipien folgen, um oben genannten Nutzenaspekten gerecht werden zu können. Es handelt sich um Kriterien der Strukturierbarkeit, Sichten und Verständlichkeit, Durchgängigkeit und Flexibilität der Prozessarchitektur [56].

Strukturierte Prozesse müssen in Komponenten oder Teilprozesse zerlegt werden können. Schnittstellen sowie Beziehungen untereinander sind übersichtlich darzustellen und verständlich zu kennzeichnen. Ferner muss eine Prozessarchitektur verschiedene Sichten auf die Geschäftsprozesse unterstützen, damit die verschiedenen Interessengruppen die Prozesse im Unternehmen aus ihrer eigenen Perspektive betrachten und verstehen können. Folgende Gruppen sind an einem Prozess beteiligt [56]:

- **Prozess-Kunde**: Dieser erwartet kostengünstige, schnelle, fehlerfreie und einfache Prozesse. Bei wettbewerbsspezifischen Prozessen nimmt der Kunde des Unternehmens diese Rolle ein.
- **Prozess-Sponsor**: Hiermit ist das Management, das für die Prozesseinführung verantwortlich ist, gemeint. Dabei liegt immer eine strategische Entscheidung zugrunde (Implementierung eines neues Geschäftsfeldes, Optimierung, Neuausrichtung der Prozesse, Verbesserung der Qualität).
- **Prozess-Manager**: Dieser koordiniert die Anforderungen der Fachabteilungen und liefert korrekte und verständliche Prozessbeschreibungen. Des Weiteren ist er für die Entwicklung und Optimierung von Prozessen zuständig.
- **Prozess-Eigner**: Ein Prozess-Eigner ist für die Prozesse im laufenden Betrieb verantwortlich und dient als Anlaufpunkt bei Fragen zu Prozessen oder eventuellen Störungen.
- **Prozess-Controller**: Dieser kümmert sich darum, dass die Prozesse im betrieblichen Durchlauf den geplanten Output in der geforderten Qualität hervorbringen.
- **Prozess-Anwender**: Prozess-Anwender sind für die Ausführung von Tätigkeiten im Rahmen des Geschäftsprozesses voll- oder teilverantwortlich.
- **Prozess-Implementierer**: Diese Personengruppe bildet die Anforderungen von Prozessen auf IT-Systemen ab. Hierzu zählen Software-Entwickler sowie der IT-Service [56].

Jede dieser Rollen erfordert eine andere Sicht auf die Geschäftsprozesse. Während beispielsweise für Führungskräfte ein Prozessüberblick vollkommen ausreichend ist,

benötigen die Prozessbeteiligten sowie die Software-Entwickler eine detaillierte Prozessbeschreibung [56, 57].

Des Weiteren durchlaufen sowohl Produkte als auch Dienstleistungen einen spezifischen Lebenszyklus. Dies gilt auch für Geschäftsprozesse. Daher sollte eine Prozessarchitektur durchgängige Methoden zur Unterstützung aller Phasen des Prozesslebenszyklus zur Verfügung stellen [56, 58]. Gemäß dem Kriterium der Flexibilität müssen zudem alle Geschäftsprozesse in jeder Lebensphase änderbar und anpassbar sein [4, 56]. Insbesondere sollten die Prozessbeteiligten in ihrer Sichtweise die Änderungen sehr frühzeitig bemerken können. So ist für den Prozess-Eigner eine rechtzeitige Abschätzung von Kosten und Risiken der Prozessänderungen von großer Bedeutung, während für die Prozess-Anwender wiederum die praktische Relevanz der Veränderungen sowie die Benutzerfreundlichkeit eine wichtige Rolle spielen [56].

### 5.2.2 Eigenschaften von Prozessarchitekturen

Ähnlich wie bei den Eigenschaften auf der Ebene der Prozessmodelle, sind die Eigenschaften einer Prozessarchitektur in strukturelle und verhaltensbasierende Eigenschaften unterteilt. Obwohl Prozessarchitekturen auch voneinander abhängige Prozesse beinhalten, können die Eigenschaften von Prozessmodellen nicht direkt auf Prozessmodelle in Prozessarchitekturen umgelegt werden. Dies liegt daran, dass Prozessarchitekturen einen größeren Geltungsbereich als einfache Prozessmodelle oder Prozesschoreographien aufweisen und Prozesse verschachtelt auftreten. Daher sind die Eigenschaften von Prozessmodellen zu restriktiv für eine Übertragung auf Prozessarchitekturen. Somit müssen andere Eigenschaften festgelegt werden, um die Qualität von Prozessarchitekturen bestimmen zu können. Diese werden im Folgenden vorgestellt [31].

### Strukturelle Eigenschaften

Prozessarchitekturen sollten bezüglich ihrer Struktur stets aus mindestens einem Prozess bestehen, welcher ein unabhängiges Start-Ereignis oder keine Vielfachheit sowie ein unabhängiges End-Ereignis oder keine Vielfachheit aufweist. Sollte in einer Prozessarchitektur kein Prozess vorkommen, der ein unabhängiges Start-Ereignis beinhaltet, so kann sie weder durch interne noch durch externe Faktoren angestoßen werden. Gleiches gilt für den Fall, dass es keinen Prozess mit einem unabhängigen End-Event gibt. Eine solche Prozessarchitektur würde niemals ein finales Produkt als Ergebnis hervorbringen, da der Output eines jeden Prozesses wiederum den Input für einen Folgeprozess darstellt. Somit würde die Produktionskette niemals beendet werden [31].

Des Weiteren sollten alle Zwischenereignisse in einer Informationsfluss- oder Trigger-Beziehung stehen. Zwischenereignisse ohne eine solche Beziehung hätten entweder undefinierte Empfänger oder undefinierte Quellen. Bei nicht verbundenen, intermediären *Throwing Events* würden somit alle Informationen verloren gehen. Genauso würden nicht verbundene, intermediäre *Catching Events* niemals starten [31].

Ferner sind Ereignisse nicht reflexiv, d.h. sie sollten nicht mit sich selbst in Beziehung gesetzt werden. Zudem sollten Ereignisse desselben Typs (sendend, empfangend) nicht miteinander in Beziehung stehen [31]. Mit den gerade vorgestellten strukturellen Eigenschaften ergibt sich somit folgende Definition einer Prozessarchitektur:

**Definition 8** (Richtig ausgestaltete Prozessarchitektur)**.** *Eine Prozessarchitektur ist richtig ausgestaltet, wenn sie folgende strukturelle Eigenschaften aufweist:*

- *Es existiert mindestens ein Prozess, der ein unabhängiges Start-Ereignis enthält.*
- *Es existiert mindestens ein Prozess, der ein unabhängiges End-Ereignis enthält.*
- *Es gibt keine unverbundenen intermediären Throwing-Ereignisse, sodass alle sendenden Zwischenereignisse aller Prozesse entweder in einer Trigger- oder einer Informationsflussbeziehung stehen.*
- *Es gibt keine unverbundenen intermediären Catching-Ereignisse, sodass alle empfangenden Zwischenereignisse aller Prozesse in einer Informationsflussbeziehung stehen.*

*Eine Prozessarchitektur ist dann, und nur dann, richtig gestaltet, wenn alle der oben genannten Eigenschaften zutreffen [31].*

**Verhaltensbasierende Eigenschaften**

Um die verhaltensbasierenden Charakteristika sowie die Qualität von Prozessarchitekturen beschreiben zu können, werden im Folgenden die Begriffe *Lost Trigger*, *Dead Events*, *Deadlock*, *Livelock*, *Dead Processes*, *Terminating Processes* und *Lazy Terminating Runs* eingeführt [31].

*DEAD EVENT:* Ein Ereignis, das niemals in einem Prozessarchitektur-Durchlauf ausgeführt werden kann, da es niemals durch einen *Trigger* oder einen Informationsfluss eines anderen Ereignisses ausgelöst wird. Unter einem Prozessarchitektur-Durchlauf ist deren Ausführung zu verstehen. Ein Durchlauf beinhaltet alle Ereignisse sowie Auslöser- und Informationsflüsse vom Start bis zur Terminierung einer Prozessarchitektur-Instanz. Ein Start- bzw. ein intermediäres *Catching-Event* ist als *dead* zu bezeichnen, wenn es einen Auslöser benötigt, den der Partnerprozess jedoch niemals betätigt. Ein intermediäres *Throwing*-Ereignis ist *dead*, wenn der Prozess niemals eine Instanz erstellt oder zum Stillstand kommt, bevor das intermediäre Sendeereignis eintritt. Ein End-Ereignis ist als *dead* anzusehen, falls es niemals auftritt, z.B. wenn der Prozess niemals eine Instanz erzeugt oder niemals beendet wird [31].

*LOST TRIGGER/INFORMATION FLOW:* Ein *Lost Trigger/Information Flow* beschreibt das Verlieren eines Triggers oder Informationsflusses in einer synchronen oder asynchronen Umgebung. Ein Trigger oder ein Informationsfluss gilt als verloren, wenn er in einer synchronen Umwelt ausgegeben wird, bevor das Zielereignis hierfür bereit ist. Ein Trigger/Informationsfluss gilt ebenfalls als verloren, wenn er in einer asynchronen Umgebung zu einem Ereignis ausgegeben wird, das niemals dafür bereit sein kann. In diesem Fall können unverbundene intermediäre *Throwing-Events* als *Lost Trigger/Information Flow*-Ereignisse angesehen werden, da sie keine Empfänger für ihre Informationsobjekte besitzen [31].

*DEAD PROCESS:* Ein Prozess, für den in keinem Prozessarchitektur-Durchlauf eine Instanz erstellt wird, bezeichnet man als *Dead Process*. Dies ist der Fall, wenn als

Vorbedingung für eine Prozessinstanz zwei Auslöser notwendig sind, jedoch in allen möglichen Prozessarchitektur-Durchläufen immer nur ein Auslöser empfangen wird [31].

*PROCESS DEADLOCK:* Eine Prozessinstanz ist in einer Sackgasse (*engl.: Deadlock*), falls sie aktiv ist und mindestens ein End-Ereignis besitzt, wobei keines dieser End-Ereignisse jemals eintreten kann. Beispielsweise gerät ein Prozess in Stillstand, wenn er ein empfangendes Zwischenereignis beinhaltet, welches vom Partnerprozess nicht bedient werden kann, da dieser *dead* ist [31].

*PROCESS LIVELOCK:* Ein Prozess befindet sich in einem *Livelock*, wenn er sich selbst auslöst und dabei kontinuierlich neue Instanzen produziert, ohne dass er dabei die Selbstauslösung stoppen kann. Dies bedeutet, dass das End-Ereignis eine Vielfachheit innehat, und dabei nicht Teil einer Konfliktbeziehung und nur in Beziehung zu seinem eigenen Start-Ereignis ist [31].

*RUN LIVELOCK:* Eine Prozessarchitektur befindet sich im *Livelock*, wenn sie sich in einem Status befindet, von dem aus kein anderer Status erreicht werden kann, in dem sämtliche Prozesse nicht mehr aktiv werden können. Ein *Livelock* kann durch Schleifen entstehen, wobei Prozesse sich selbst aufrufen und nicht in der Lage sind, dieses Verhalten zu stoppen. Eine solche Schleife kann sich auch über mehrere Prozesse erstrecken. Ein Prozessarchitektur-Durchlauf, der sich im *Livelock* befindet, terminiert niemals, da sich seine Prozesse kreislaufartig gegenseitig selbst aufrufen. Beinhalten alle Durchläufe einen *Livelock*, so befindet sich die gesamte Prozessarchitektur im *Livelock* [31].

*RUN DEADLOCK:* Ein Prozessarchitektur-Durchlauf befindet sich in einer Sackgasse, wenn er noch nicht beendet ist und noch aktive Prozessinstanzen beinhaltet, jedoch keine weitere Kommunikation zwischen den Instanzen mehr möglich ist. Dieses Verhalten beschreibt einen Status, von dem aus es nicht möglich ist, einen anderen Status zu erreichen, bei dem alle Prozessinstanzen beendet sind. Ein solcher Durchlauf befindet sich in einem *Deadlock*. Sollten alle Durchläufe zum Stillstand kommen, befindet sich auch die Prozessarchitektur selbst im *Deadlock* [31].

### Korrektheitskriterien von Prozessarchitekturen

Wie erwähnt, können die Eigenschaften individueller Prozessmodelle nicht einfach auf Prozessarchitekturen umgelegt werden. Jedoch lassen sich, angelehnt an diese Eigenschaften, eigene Charakteristika für Prozessarchitekturen festsetzen, anhand welcher die Korrektheit der jeweiligen Architektur überprüft werden kann. Die Kriterien für eine korrekte Prozessarchitektur sollen nun vorgestellt werden:

*TERMINATING RUN.* Ein Prozessarchitektur-Durchlauf wird als terminierend (engl.: *terminating*) bezeichnet, falls er für alle Prozesse garantiert, dass das End-Ereignis des jeweiligen Prozesses, nach Eintreten des Start-Ereignisses, erreicht wird. Somit terminieren in einem Durchlauf alle Prozesse, für die eine Instanz gestartet wurde [31].

*LAZY TERMINATING RUN.* Der schwächere Begriff der *Lazy Termination* erlaubt Prozessarchitektur-Durchläufe mit ausstehenden Nachrichten oder zurückgelassenen Prozessinstanzen, falls mindestens eine Instanz eines jeden Prozesses, für den im Durchlauf eine Instanz gestartet wurde, beendet wird. Somit werden Prozesse erlaubt, die *deadlocked* sind, solange die Prozessarchitektur terminieren kann. Die allgemeine Korrektheit der Prozessarchitektur bestimmt sich durch die Untersuchung aller ihrer Durchläufe [31]. Hieraus ergibt sich Definition 9:

**Definition 9** (Korrektheitskriterien für Prozessarchitekturen)**.** *Eine Prozessarchitektur ist korrekt, wenn sie mit folgenden Regeln übereinstimmt:*

- *Die Prozessarchitektur hat mindestens einen (*lazy*)* terminating run*.*
- *Die Prozessarchitektur ist frei von* dead processes*.*
- *Die Prozessarchitektur ist nicht* deadlocked*.*
- *Die Prozessarchitektur ist nicht* livelocked*.*
- *Die Prozessarchitektur ist richtig ausgestaltet nach Definition 8.*

*Eine Prozessarchitektur-Sammlung ist korrekt, falls alle ihre Prozessarchitekturen sowie deren Untermengen korrekt sind [31].*

Weist eine Prozessarchitektur mindestens einen beendeten Durchlauf auf, wird sie als *terminating* bezeichnet. Werden hingegen alle Durchläufe beendet, spricht man von

*complete termination*. Gleiches gilt für die *lazy terminations*. Besitzt eine Prozessarchitektur mindestens einen solchen Durchlauf, bezeichnet man dies als *lazy terminating*, sind alle Durchläufe *lazy terminating*, spricht man von *complete lazy termination* [31].

### 5.2.3 Probleme, Herausforderungen und Erfolgsfaktoren

Nachdem die wichtigsten Prinzipien zur Erstellung einer Prozessarchitektur sowie deren Eigenschaften behandelt wurden, soll geklärt werden, welche Probleme und Herausforderungen bei der Architektur von Geschäftsprozessen auftreten. Insbesondere die Studie von Indulska et al. [59] gibt einen guten Überblick. Anhand der Delphi-Technik wurde eine Umfrage unter Akademikern, Praktikern aus der Wirtschaft sowie Lieferanten von Modellierungsanwendungen durchgeführt. Die zehn wichtigsten Probleme und Herausforderungen, die jede dieser Gruppen benannt hatte, wurden auf folgende Kategorien aufgeteilt [59]:

- **Strategische Ausrichtung** ist die ständige Verbindung der Prozessmodellierung zu organisatorischen Prioritäten und Prozessen, welche die Erreichung von Geschäftszielen gewährleisten.
- **Steuerung** bietet relevante und transparente Verantwortung sowie entscheidungsrelevante Prozesse, um Belohnungen und Handlungsanweisungen durch die Architektur anzupassen.
- **Methoden** sind Ansätze und Techniken zur Unterstützung und Einführung konsistenter Handlungen und Ergebnisse durch die Modellierung von Geschäftsprozessen.
- **Informationstechnologie** beinhaltet Software, Hardware und Informationsmanagementsysteme, welche die Architekturaktivitäten unterstützen.
- **Personen** sind Individuen und Gruppen, die ihr Wissen über Prozessarchitektur ständig verbessern und anwenden.
- **Kultur** besteht aus den gemeinsamen Werten, die sowohl die Einstellung wie auch das Verhalten zur Prozessarchitektur prägen.

Die Ergebnisse bzgl. Problemen bei der Architektur bestätigen zunächst, dass die drei Gruppen verschiedene Auffassungen vertreten. Die Praktiker bewerteten „Standardisierung“ als größte Schwierigkeit. Dagegen ist für Lieferanten die „modellbasierende Prozessausführung“ und für Akademiker die „Serviceorientierung“ am kritischsten zu sehen. Des Weiteren ist herauszustellen, dass die von den Praktikern am meisten genannte Standardisierung auch im Gesamtduchschnitt über alle Gruppen die höchste Bewertung erhält [59].

Ferner liegen 36%, bei den Akademikern sogar über 50%, der adressierten Probleme im Bereich methodischer Aspekte der Prozessarchitektur. Während Praktiker und Lieferanten mit ihren Antworten alle sechs Bereiche abgedeckt haben, nennen Akademiker keine Probleme im Bereich der Strategischen Ausrichtung. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Lieferanten und Praktiker sich mehr mit Problemen beschäftigen, die mit dem Ziel und der Anpassung einer Prozessarchitektur zusammenhängen, wogegen sich Akademiker eher mit der Entwicklung und Evaluation von Artefakten auseinandersetzen [59].

Gemeinsamkeiten über die einzelnen Gruppen hinweg bestehen darin, dass fünf Probleme zumindest in zwei Listen gleichzeitig auftreten (Modellbasierende Prozessausführung, Wert der Prozessmodellierung, Detaillevel der Modellierung, Steuerung, Methodik). Des Weiteren benennen alle Gruppen die Standardisierung sowie das Modellmanagement. Tabelle 5.2 zeigt die von allen Befragten am höchsten bewerteten Probleme. Standardisierung wird unter den Stakeholdern als wichtigstes Problem bei der Prozessarchitektur angesehen, gefolgt von der Frage nach deren Wert und der modellbasierenden Prozessaucführung [59].

Bezüglich der zukünftigen Herausforderungen bei Prozessarchitekturen unterscheiden sich die Antworten der drei Gruppen ungefähr gleich wie zuvor. Jedoch vermuten Lieferanten und Akademiker ähnliche Schwierigkeiten. Für beide ist die „modellbasierende Prozessausführung“ als größte Herausforderung anzusehen. Sowohl für die Praktiker, als auch über alle Gruppen gemessen, bewerten die Befragten die „Feststellung des Werts von Prozessmodellen für die Unternehmen“ als größte Herausforderung [59].

| Rang | Problem | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 | Standardisierung | Probleme bzgl. Standardisierung von Notationen, Tools und Methodik |
| 2 | Wert der Prozessmodellierung | Probleme bzgl. des Aussagegehalts von Prozessmodellen für das Geschäft |
| 3 | Modellbasierende Prozessausführung | Probleme bzgl. der modellbasierenden Entwicklung eines ausführbaren Prozesscodes und des Lebenszyklus der Prozessmodellausführung |
| 4 | Modellmanagement | Probleme bzgl. des Managements von Prozessen, wie etwa Publikation, Versionen, Varianten, oder Releases |
| 5 | Detaillevel der Modelle | Probleme bzgl. Definition, Identifikation oder Modellierung von geeigneten Abstraktionsebenen |
| 6 | Methodik | Probleme bzgl. der Durchführung von Prozessmodellierung |
| 7 | Steuerung | Probleme bzgl. der Steuerung von Modellierungstätigkeiten |
| 8 | Zustimmung | Probleme bzgl. Erwerb oder Zusagen über Verbindlichkeiten der Prozesssponsoren |
| 9 | Business-IT-Kluft | Probleme bzgl. der Anwendung von Prozessmodellierung zwischen IT- und Geschäftsszenarien, -anwendungsgebieten oder -personenkreisen |
| 10 | Prozessorientierung | Probleme bzgl. der Entwicklung oder Lehre eines Prozessbewusstseins bei den relevanten Stakeholder- und Organisationsgruppen |

Tabelle 5.2: Die zehn wichtigsten Probleme der Prozessarchitektur (Quelle: [59])

Ansonsten unterscheiden sich die Kategorien der Herausforderungen meist für die drei Gruppen. So adressieren drei von zehn Herausforderungen der Praktiker (Zustimmung, Anpassung, Wiederverwendung) die Kultur, während weder Akademiker noch Lieferanten diesen Bereich als kritisch ansehen. Mit insgesamt sieben Nennungen sehen sie dafür methodische Aspekte der Modellierung als problematisch an. Des Weiteren stufen Lieferanten und Praktiker die beteiligten Personen als Herausforderung (Training) ein, wogegen die Akademiker diese Kategorie mit ihren Antworten nicht beachten. Sie vermuten eher zukünftige Probleme mit Methoden und Informationstechnik [59].

Tabelle 5.3 zeigt die zehn wichtigsten Herausforderungen über alle Gruppen. Dabei treten vier Nennungen (Modellbasierende Prozessausführung, Serviceorientierung, Modellmanagement, Training) in zwei Listen auf, während zwei Herausforderungen (Wert der Prozessmodellierung, Standardisierung) von allen drei Gruppen aufgeführt wurden. Interessanterweise nennen die Befragten die gleichen drei wichtigsten Herausforderungen, die sie zuvor schon als Probleme erkannt haben. Diese Beobachtung lässt den Schluss zu, dass der „Wert der Prozessmodellierung“, die „Modellbasierende

| Rang | Problem | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 | Wert der Prozessmodellierung | Probleme bzgl. des Aussagegehalts von Prozessmodellen für das Geschäft |
| 2 | Modellbasierende Prozessausführung | Probleme bzgl. der modellbasierenden Entwicklung eines ausführbaren Prozesscodes und des Lebenszyklus der Prozessmodellausführung |
| 3 | Standardisierung | Standardisierung von Modellierungsansätzen, Methodik, Tools, Methoden, Techniken und Notationen |
| 4 | Business-IT-Abstimmung | Der Nutzen von Prozessmodellierung zur Unterstützung der Anpassung zwischen Stakeholdern, Perspektiven und Ansätzen von Business und IT |
| 5 | Serviceorientierung | Die Unterstützung für relevante Aspekte des Managements von Web-Services, Service-orientierten Architekturen oder der Qualität der Services |
| 6 | Training | Die Einführung von Prozessmodellierungskompetenz |
| 7 | Modellmanagement | Das Management von Modellvarianten, Versionen, Releases, Veränderungen, etc. |
| 8 | Zustimmung | Erwerb oder Zusagen über Verbindlichkeiten der Prozesssponsoren |
| 9 | Ease of use | Die Komplexität oder Einfachheit von Methodik, Tools und Notationen |
| 10 | Gemeinsame Modellierung | Die Involvierung mehrerer Personen in den Modellierungsprozess |

Tabelle 5.3: Die zehn wichtigsten Herausforderungen der Prozessarchitektur (Quelle: [59])

Prozessausführung“ sowie die „Standardisierung“ als sehr kritisch angesehen werden und daher die wichtigsten aktuellen und zukünftigen Probleme darstellen [59].

Neben Indulska et al. [59] nennt Rosemann [60] sechs Faktoren, auf die bei der Prozessarchitektur geachtet werden sollte: Einen Mangel an

1. strategischen Verbindungen
2. Steuerung
3. Synergien
4. qualifizierten Modellierern
5. qualifizierten Repräsentanten des Geschäfts
6. User-Buy-In.

Nach Rosemann [60] sollte die Modellierung von Prozessen, wie alle anderen Aktivitäten in einer Organisation, eine Verbindung zu mindestens einer kritischen Fragestellung des Geschäfts liefern. Nur wenn eine Verknüpfung zur Unternehmensstrategie besteht, ist ein fortlaufender Erfolg durch die Architektur garantiert. Des Weiteren muss geklärt sein, wer für die Modellierung zuständig ist, wer die Messung von Erfolg vornimmt oder welche Person Entscheidungen über Tools, Methoden und Prozeduren trifft. In der Praxis sind die Geschäftsbereiche für den Inhalt von Modellen und das zentrale Prozessmanagement für die Konsistenz der Architektur zuständig [60].

Ferner dient die Darstellung von Prozessen mehreren Zielen, etwa der Dokumentation, Kostenkontrolle, Simulation oder Angleichung an Standards (z.B. International Organization for Standardization (ISO)). Prozessmodelle sind Teil von Unternehmensarchitekturen, Kapazitätsplanungen, Projektmanagement und vielem mehr. In der Praxis ist jedoch zu beobachten, dass unterschiedliche Gruppen in Organisationen die gleichen Prozesse unabhängig voneinander für verschiedene Ziele und mit unterschiedlichen Tools modellieren. Somit ist die Wiederverwendung der Modelle nicht gewährleistet, wodurch eine *Ecomomy of Scale* nicht erreicht werden kann. Prozessanalysten benötigen mehr als nur ein fortgeschrittenes Modellierungstool sowie detaillierte Modellierungskonventionen. Sie brauchen beispielsweise die richtigen Methoden und Fähigkeiten zur Durchführung von Interviews und Workshops und müssen in der Lage sein, Kommentare sowie Prozessdokumentationen in strukturierte Prozessmodelle zu übersetzen [60].

Des Weiteren werden in einer Organisation neben den Modellierern drei weitere Personenkreise benötigt, um den Erfolg von Prozessarchitekturen zu gewährleisten. Hierzu zählen Mitarbeiter mit Kenntnissen über die gegenwärtigen Prozesse. Sie berichten, wie die Prozesse ausgeführt und welche Daten benötigt werden. Die zweite Gruppe besteht aus Mitarbeitern, die eine Richtung für die Modellierung vorgeben. Dazu zählen übergeordnete Ziele, der zeitliche Rahmen für das Projekt und Einschränkungen. Zudem werden Mitarbeiter benötigt, die Ideen kreieren. Diese brauchen ein ausreichendes Verständnis über das Projekt, verfügbare Kapazitäten, übliche Vorgehensweisen und zukünftige Entwicklungen. Auch die Einbeziehung weiterer externer Stakeholder-Gruppen (z.B. Kunden oder Geschäftspartnern) ist zu empfehlen, um deren Blickwinkel angemessen berücksichtigen zu können [60]. Ferner ist es von großer Bedeutung, dass die

Modellierung und Architektur von Prozessen ein gemeinsames Projekt für Prozessanalysten und Repräsentanten des Geschäfts darstellt. Dies ist insbesondere wichtig, wenn Organisationen ihre Prozessarchitektur im eigenen Intranet veröffentlichen und tausende von Angestellten Zugriff auf hunderte von Prozessmodellen haben. In diesem Szenario muss von Beginn an sichergestellt werden, dass die Prozessarchitektur selbsterklärend ist [60].

Auffallend ist, dass sowohl Indulska et al. [59] als auch Rosemann [60] eine fehlende Verbindung zur Strategie sowie Probleme bei der Standardisierung nennen. Dies lässt darauf schließen, dass diese beiden Bereiche aktuell die wohl wichtigsten Herausforderungen in der Prozessarchitektur darstellen. Des Weiteren berichten beide von der Notwendigkeit, die Mitarbeiter weiter zu schulen, was darauf hindeutet, dass momentan zu geringe Kenntnisse im Umgang mit Prozessmodellierung und -architektur im Unternehmensumfeld zu finden sind.

## 5.3 Zusammenfassung

Dieses Kapitel hat einen Überblick über die konkreten Anforderungen an Prozessarchitekturen gegeben. Dazu wurde zunächst auf die Anforderungen an Prozessmodellierungen im Allgemeinen eingegangen. Prozessmodelle sollten den sechs Grundsätzen ordnungsgemäßer Modellierung (Grundsätze der Richtigkeit, Relevanz, Wirtschaftlichkeit, Klarheit, Vergleichbarkeit und des systematischen Aufbaus) entsprechen. Des Weiteren sind bei der Modellierung die Gestaltungsprinzipien bezüglich Detaillierungsgrad und Wiederverwendbarkeit der Prozessmodelle sowie die Modellierungsrichtlinien bezüglich Modellierungssprache, Layout, Namenskonventionen und Ablagestruktur zu beachten. Um die fehlerfreie Ausführung von Prozessmodellen zu gewährleisten, sollten sie die Eigenschaften für ein korrektes Prozessmodell erfüllen.

Prozessarchitekturen haben ähnliche, jedoch nicht gänzlich identische Anforderungen zu erfüllen. Eine ordnungsgemäße Prozessarchitektur ist gut strukturiert und gibt einen Einblick in die Unternehmensstrategie. Sie ist mehr als ein reines Inventarisierungsinstrument für Prozesskataloge, sondern dient auch als Managementinstrument. Daher sollte

eine Prozessarchitektur den Nutzenaspekten der Navigation, Optimierung, Steuerung und Flexibilität folgen sowie verschiedene Sichten unterstützen. Da die Korrektheitskriterien für die Prozessmodellierung zu restriktiv für die Anwendung bei Prozessarchitekturen sind, wurden die Eigenschaften hierfür angepasst. Prozessarchitekturen sollten demnach die Eigenschaften für eine richtig ausgestaltete Prozessarchitektur sowie die Korrektheitskriterien für Prozessarchitekturen einhalten.

Bei einer Analyse der Probleme und Herausforderungen von Prozessarchitekturen fallen insbesondere die fehlende Verbindung zur Strategie sowie Probleme bei der Standardisierung auf. Zudem wird häufig von der Notwendigkeit von Mitarbeiterschulungen berichtet, was darauf hindeutet, dass in der Praxis nicht genügend fachkundige Mitarbeiter im Umgang mit Prozessmodellierung und -architektur zu finden sind.

# 6

# Konzepte und Vorgehensweisen zur Erstellung von Prozessarchitekturen

Dieses Kapitel führt in weitergehende Konzepte zur Erstellung von Prozessarchitekturen ein. Zunächst wird auf Prozess-Repositories und die Bedeutung von Prozessarchitekturen in diesem Zusammenhang eingegangen. Es folgt eine Analyse der Designansätze für Prozessarchitekturen. Hierbei soll gezeigt werden, auf welche Weise Prozesse zur Erstellung einer Prozessarchitektur identifiziert werden. Zudem widmet sich dieses Kapitel dem Detaillierungsgrad, den die Literatur für eine Beschreibung der Prozesse in einer Organisation empfiehlt. Zum Ende hin sollen die „Kochrezepte“, die zur Erstellung einer Prozessarchitektur existieren, vorgestellt werden.

## 6.1 Repositories

Da Unternehmen heutzutage zum Teil tausende Prozessmodelle in ihren Prozessmodellkollektionen beinhalten, sind Modell-Repositories unabdingbar geworden [31, 53]. *Repositories* bieten Zugang zu den gespeicherten Prozessmodellen und unterstützen prozessspezifische Aufgaben, etwa das Life-Cycle-Management [31, 61]. Da Prozessarchitektur-Ansätze zum Management von Prozessmodellen gehören, bieten *Repositories* den Kontext und die Umgebung für die Forschung im Bereich der Prozessarchitektur [31].

Die meisten *Repositories* unterstützen ein bestimmtes Prozessformat [31, 61]. Einige, etwa das *Advanced Process Model Repository (Apromore)*, können jedoch auch mit unterschiedlichen Notationen umgehen [31, 62]. Da bei *Repositories* viele verschiedene

Sprachen zum Einsatz kommen, sollte eine Prozessarchitektur unabhängig von der Modellierungsnotation sein [31].

Viele Benutzer haben, aufgrund unübersichtlicher Listen oder Übersichten und eingeschränkter Zugangsmöglichkeiten, Schwierigkeiten, Prozessmodelle in den *Repositories* zu finden [31]. Daher ist es wichtig, dass Notationen sowie Tools für die Nutzung durch Menschen, und nicht im Hinblick auf Automatisierung, konzipiert werden [63]. Aufgabe der Prozessarchitektur ist es, die notwendigen Übersichten und Zugänge zu den Prozessmodellen zu liefern, um die Komplexität zu reduzieren [31, 19]. Die von einer Prozessarchitektur vorgegebene Struktur bildet die Grundlage für die Navigation durch einen Modellbehälter. Dies ist ein wichtiger Ansatz, um auf Modelle in *Repositories* zuzugreifen, diese zu benutzen oder wiederzuverwenden [31].

Eine der am häufigsten verwendeten Prozessmodellsammlungen ist hierbei das SAP-Referenzmodell [31, 64]. Es beinhaltet 604 EPK-Prozessdiagramme, die das SAP R/3-System beschreiben. Die Prozessmodelle in dieser Sammlung sind hierarchisch entlang der Funktionsbereiche in drei Verzeichnisebenen gegliedert. Auch IBM hat eine Sammlung mit insgesamt 735 Prozessmodellen veröffentlicht, welche als BPMN-Prozessmodelle verfügbar sind. Die Modelle decken unterschiedlichste Bereiche (z.B. Finanzen und Telekommunikation) ab. Bei IBM sind die Prozessmodelle nach ihren Bereichen kategorisiert. Zudem hat die *BPM academic initiative (BPM AI)* eine Sammlung von 29.825 Prozessmodellen, die von Studenten in verschiedenen Notationen erstellt wurden, für die Forschungsgemeinde zur Verfügung gestellt [31].

## 6.2 Designansätze zur Prozessarchitektur

In der Literatur existiert eine Vielzahl unterschiedlicher Ansätze zum Entwurf einer Prozessarchitektur. Einen Überblick geben Dijkman et al. [65] in ihrer Studie über derartige Gestaltungsansätze. Als Ergebnis dieser Arbeit werden fünf verschiedene Klassen unterschieden, d.h. Architekturen, die auf Zielen, Aktionen, Objekten, Funktionen oder Referenzmodellen basieren. Für jeden Ansatz wird zunächst eine Vorstruktur (z.B. eine

Zielstruktur) entworfen, bevor - darauf aufbauend - eine Prozessarchitektur ausgestaltet wird [65].

Die Ansätze schließen sich nicht notwendigerweise gegenseitig aus. So kann eine Prozessarchitektur auf einem Referenzmodell basieren und gleichzeitig die Geschäftsprozesse nach den Geschäftsfunktionen gruppieren, welche durch sie implementiert werden [65]. Beispielsweise schlagen Damij und Damij [66] in ihrer Vorgehensweise zur Identifizierung von Geschäftsprozessen eine Struktur vor, die auf Zielen und Funktionen basiert. Im Folgenden sollen die Ansätze zur Ausgestaltung einer Prozessarchitektur im Detail vorgestellt werden.

### 6.2.1 Zielbezogene Architektur

Bei zielbezogenen Ansätzen [67, 68, 69, 70, 71, 72] wird eine Zielstruktur entwickelt, welche aus Geschäftszielen sowie deren Beziehungen untereinander besteht. Aus dieser Struktur leitet sich eine Prozessarchitektur ab [65]. Zunächst werden die Geschäftsziele definiert und darauf aufbauend die Geschäftsprozesse identifiziert. Dadurch können die Prozesse in der Architektur mit den Zielen der Unternehmung in Beziehung gesetzt werden [73].

Die verschiedenen zielbasierenden Ansätze unterscheiden verschiedene Typen von Zielbeziehungen. Vier der oben genannten Ansätze beschreiben eine Erfüllungsbeziehung. D.h. ein höherrangiges Ziel wird durch die Erfüllung der in Beziehung stehenden unterrangigen Ziele erfüllt [67, 68, 69, 70]. Zudem lassen die Ansätze vereinzelt zu, dass sich Ziele gegenseitig beeinflussen [70] oder die Beziehungen vom Modellierer frei definiert werden [69].

Die Ansätze unterscheiden sich deutlich darin, wie sie die Prozessarchitektur in Beziehung zu den Zielen setzen. Bei Lee werden sehr strikte Beziehungen angenommen, sodass, wenn die Ziele miteinander verbunden sind, auch die Prozesse, welche die Zielerreichung unterstützen, miteinander in Beziehung stehen [69]. Andere Ansätze setzen Ziele nur zur Identifizierung der Prozesse ein [68, 70] oder beziehen Prozesse nur indirekt auf die Geschäftsziele [67, 71].

### 6.2.2 Aktionsbezogene Architektur

Bei aktionsbezogenen Ansätzen [74, 75, 76, 77, 78, 79] wird zuerst eine Aktionsstruktur, die alle Geschäftsaktionen sowie deren Beziehungen enthält, entwickelt [65]. Es gilt die Annahme, dass die Aktionen zwischen einem Kunden und einem Anbieter durch eine Aktionsschleife beschreiben sind, welche aus einem Muster an Phasen besteht, die zur Beendigung der Interaktion ausgeführt werden müssen [65, 75, 73, 77]. Diese Muster können mit ihren Phasen herangezogen werden, um Geschäftsprozesse für eine Prozessarchitektur zu identifizieren [73].

Die Ansätze unterscheiden verschiedene Typen von Aktionen. Insbesondere die genaue Anzahl an Phasen sowie deren Definition weichen voneinander ab. Jedoch ist allen Ansätzen gemein, dass jede Aktion eine gewisse Menge an Phasen durchläuft [65].

Des Weiteren werden verschiedene Typen von Beziehungen unterschieden. Alle Ansätze beinhalten Beziehungen zur Aufspaltung und Auslösung von Aktionen sowie Ende-Anfang-Beziehungen der Aktionsphasen [65]. Lind und Goldkuhl [75] beschreiben zudem Spezialisierungs-Relationen, wonach die Aktion „Anfrage für eine Autoversicherung“ eine Spezialisierung der übergeordneten Aktion „Anfrage für eine Versicherung“ darstellt [65].

Ferner unterscheiden sich die Ansätze bezüglich ihres Umgangs mit dem Konzept der Geschäftsprozesse. Dietz [77] unterscheidet nicht zwischen Prozessen und Aktionen und erstellt nur eine Aktionsstruktur der Aktionen innerhalb einer Organisation. Lind und Goldkuhl [75] dagegen unterscheiden Aktionen und Prozesse und diskutieren deren Beziehungen. Zudem gibt es Unterschiede beim Umfang der Aktionsstruktur. Während eine Prozessarchitektur alle Geschäftsprozesse innerhalb eines bestimmten Bereichs strukturiert, kann der Umfang einer Aktionsstruktur variieren [65].

### 6.2.3 Objektbezogene Architektur

Bei objektbezogenen Ansätzen [49] werden zuerst Geschäftsobjekte und deren Beziehungen in einem Objektmodell spezifiziert [65, 73]. Ausgehend von einer solchen Objektstruktur folgt die Identifikation der Geschäftsprozesse. Dies geschieht beispielsweise durch Ausarbeitung der Tätigkeiten, die auf den Objekten ausgeführt werden.

Anhand dieser Tätigkeiten können die Prozesse identifiziert werden, welche die Arbeiten unterstützen. Bestimmte Objekte (z.B. eine Bestellung) dienen ebenfalls der Identifikation von Geschäftsprozessen, indem sie als Fälle oder Flussobjekte in den Prozessen auftreten. Diese Prozesse können dann als eine Art Manager der Objekte, die ihren Status während der Prozessausführung verändern, angesehen werden [73].

In objektbezogenen Konzepten werden drei Typen von Geschäftsobjekten unterschieden: Permanente Objekte, fallbezogene Objekte und sonstige Objekte. *Permanente Objekte* sind durch einen relativ langen Lebenszyklus innerhalb der Organisation erkennbar. Hierzu zählt beispielsweise ein Kunde. Durch die Einkaufstätigkeit eines Kunden könnten sich die Prozesse *Kundenregistrierung* sowie *Verkauf* ergeben. *Fallbezogene Objekte* steuern die Prozessausführung und identifizieren somit einen Geschäftsprozess unmittelbar. Beispiele für ein solches Objekt wären eine Bestellung oder eine Bewerbung [65].

In der Objektmodellierung unterscheidet man verschiedene Beziehungen zwischen Geschäftsobjekten. Relationen zwischen permanenten und fallbezogenen Objekten können herangezogen werden, um eine logische Gruppe an Prozessen zu identifizieren. Eine Beziehung zwischen Zuständen eines oder mehrerer Objekte ermöglicht es, Geschäftsprozesse voneinander abzugrenzen oder miteinander in Beziehung zu setzen. Beispielsweise kann die Statusänderung von „bestellt“ hin zu „versandt“ verwendet werden, um die Beziehungen zwischen Bestell- und Versandprozessen zu ermitteln. Analog kann eine Aufspaltungsbeziehung zwischen Objekten Rückschlüsse auf die Aufspaltungsrelation zwischen Prozessen und somit über die Existenz eventueller Subprozesse geben. Spezialisierungsbeziehungen ermöglichen ebenfalls die Identifikation logischer Gruppen von Prozessen und somit von eventuellen Hauptprozessen [65].

### 6.2.4 Referenzmodelle als Basis der Architektur

Bei referenzmodellbezogenen Ansätzen werden existierende Prozessarchitekturen als Referenzmodell für die Erstellung einer neuen Architektur verwendet. Durch diesen Ansatz kann beim Aufbau der Prozessarchitektur Zeit gespart werden. Des Weiteren stellt ein solches Referenzmodell in der Regel „Best Practices“ in der aktuellen Geschäftsumgebung dar, sodass bessere Ergebnisse bei der Erstellung einer Prozessarchitektur

erwartet werden als bei den anderen Vorgehensweisen [65]. In den meisten Fällen geht die Prozessarchitektur als Produkt aus einem Referenzmodell hervor, jedoch wird sie, etwa bei Aitken, Stephenson und Brinkworth [80], auch teilweise separat veröffentlicht. Die Referenzmodelle unterscheiden sich in den Beziehungen zwischen ihren Elementen sowie in den Abstraktionsebenen [65].

Fettke, Loos und Zwickler [81] nennen mit Geschäftsfunktionen und Industriesegmenten die zwei am häufigsten verwendeten Konzepte zur Klassifizierung von Prozessen in einer Prozessarchitektur. Daneben können Klassifikationen anhand vorheriger Erhebungen anstatt durch einzelne Konzepte vorgenommen werden. Die Spezialisierung sowie die Zerlegung sind die bekanntesten Beziehungen in Referenzmodellen [65].

### 6.2.5 Funktionsbezogene Architektur

Bei funktionsbezogenen Ansätzen werden Funktionen hierarchisch gegliedert. Geschäftsfunktionen werden in detailliertere Funktionen zerlegt. Indem man die Funktionen auf einer bestimmten Ebene als Prozesse ansieht oder die Prozesse als Flussbeziehungen zwischen den Funktionen behandelt, ergibt sich eine Prozessarchitektur [65].

Den Kern dieses Ansatzes bildet die Geschäftsfunktion, welche als Fähigkeit einer Organisation (z.B. die Produktion) definiert ist. Die einzige Beziehung besteht aus der Zerlegung (hin zu detaillierteren Funktionen) [65].

Dijkman [65] nennt zwei Wege, auf denen eine Funktionshierarchie mit einer Prozessarchitektur in Beziehung gesetzt werden kann. Erstens kann man primär die Funktionshierarchie zur Organisation der Geschäftsprozesse heranzuziehen. In diesem Fall würden Funktionen in detailliertere Unterfunktionen zerlegt werden, bis ein vorbestimmter Detailgrad erreicht ist. Darauf aufbauend werden die Funktionen in Prozesse zerlegt. Die Prozesse sind in diesem Fall gemäß den Funktionen, zu deren Ausführung sie dienen, organisiert. Die zweite Möglichkeit zur Verbindung von Funktionshierarchie und Prozessarchitektur besteht darin, dass sowohl Funktionen als auch Prozesse durch Zerlegungsbeziehungen in hierarchischen Strukturen, die eng miteinander abgestimmt sind, organisiert werden. Der Vorteil der Verwendung von Geschäftsfunktionen zur

Identifizierung von Prozessen liegt darin, dass Funktionen darauf fokussiert sind, was eine Organisation macht und nicht, wie etwas erreicht wird. Somit ist dieser Ansatz ein guter Startpunkt zur Erstellung einer Prozessarchitektur [65].

## 6.3 Detailgrad der Architektur

Nach Vorstellung der verschiedenen Ansätze zur Erstellung einer Prozessarchitektur soll im Folgenden ermittelt werden, welcher Detailgrad für eine Architektur sinnvoll ist. Vor allem Referenzmodelle eignen sich für eine Analyse der Granularität von Prozessarchitekturen, da sie bereits vollständige Prozessarchitekturen darstellen. Malinova [5] nennt sechs der bekanntesten Rahmenmodelle, welche in Abbildung 6.1 zu sehen sind.

| Referenzmodell | Beschreibung |
|---|---|
| SCOR [82] | Das SCOR-Modell beschreibt Lieferanten-Prozesse. Es besteht hierbei aus vier Ebenen: Die erste Ebene beschreibt die Supply-Chain-Prozesse, die zweite Ebene beinhaltet 26 Kernprozesse, die dritte Ebene beschreibt diese Kernprozesse näher und die vierte Ebene betrachtet die Implementierung von Verbesserungen zur Supply-Chain. |
| Handels-H [83] | Das Handels-H-Modell beschreibt die Organisationsstruktur sowie die Informationssysteme, die im Einzelhandel Verwendung finden. Es besteht dabei aus zwei Säulen: Die erste Säule behandelt Aktivitäten zur Materialbeschaffung und zum Auftragsmanagement. Die zweite Säule beschäftigt sich mit Verkauf und Vertrieb. Die beiden Säulen sind dabei durch das Warenhaus verbunden. |
| eTOM [84] | Das eTOM-Modell beinhaltet Geschäftsprozesse der Telekommunikationsindustrie. Es besteht aus mehreren Ebenen. Ebene null beinhaltet beispielsweise drei Hauptbereiche: Strategie-, Infrastruktur- und Produkt-, Betriebs- und Managementbereich. |
| ARIS HOBE [85] | Das ARIS HOBE-Modell wird zur Steuerung der Komplexität von Organisationen verwendet. Dazu werden fünf Sichten unterschieden: Kontroll-, Funktions, Daten-, Produkt- und Organisationssicht. |
| DoDAF [86] | Das DoDAF-Modell wird zur Integration verschiedener Architektursichten des US-Verteidigungsministeriums verwendet. Es besteht aus drei Sichten: Operationaler Sicht, System- und Dienstleistungssicht sowie technischer Sicht. |
| BPTrends [38] | Das BPTrends-Modell beschreibt Geschäftsprozesse. Es besteht aus drei Ebenen: Unternehmens-, Prozess- und Implementierungsebene. |

Tabelle 6.1: Referenzmodelle zur Erstellung einer Prozessarchitektur (Quelle: [5])

Die *Supply Chain Operations Reference (SCOR)* unterstützt Organisationen beim Management von Lieferanten. Dieses Modell beschreibt komplexe Prozesse in Wertschöpfungsketten und vergleicht die Performance dieser Prozesse mit den Unternehmenszielen. Des Weiteren werden Prozessen die jeweiligen Softwareanwendungen zugewiesen. Die SCOR besteht aus vier Ebenen: *Top Level* (Prozesstypen), *Configuration Level* (Prozesskategorien), *Process Element Level* (Zerlegte Prozesse), *Implementation Level* (Zerlegte Prozesselemente). In der obersten Schicht sind die Tätigkeiten, die in einer Wertschöpfungskette auftreten (Planung, Beschaffung, Fertigung, Auslieferung), definiert. Die Konfigurationsebene enthält 26 Prozesskategorien, welche Teil der darüberliegenden Wertschöpfungskette sein können. Aus diesen Kategorien werden die Kernprozesse konfiguriert. Die dritte Schicht enthält Informationen zu jedem der 26 Kernprozesse, welche dazu verwendet werden können, die Prozesse der Wertschöpfungskette zu verbessern. Hierzu zählen Definitionen von Prozesselementen, Benchmarks, *Best Practices* oder Potentiale des Softwaresystems zur Verbesserung der *Best Practices*. Die vierte Ebene fokussiert sich schließlich auf die Implementierung von Verbesserungen an der Wertschöpfungskette. Da Veränderungen auf dieser Ebene in jeder Organisation verschieden sind, ist hier kein Industriestandard vordefiniert, sondern Maßnahmen müssen von jedem Unternehmen selbst gefunden werden [82].

Das Handels-H-Modell veranschaulicht die Organisationsstruktur sowie die Informationssysteme für den Einzelhandel. Den Kern dieses Modells bilden zwei Säulen: Die erste beinhaltet Aktivitäten, die sich mit dem Beschaffungsbereich beschäftigen (Einkauf, Disposition, Wareneingang, Rechnungsprüfung, Kreditorenbuchhaltung), die zweite Säule behandelt den Vertriebsbereich (Marketing, Verkauf, Warenausgang, Fakturierung und Debitorenbuchhaltung). Das Lager, in dem die Güter liegen, dient als Verbindung zwischen den beiden Säulen. Die administrativen Tätigkeiten (Haupt- und Anlagenbuchhaltung, Kostenrechnung und Personalwirtschaft) bilden das „Fundament“ für dieses Modell. Die Bereiche Controlling, Executive Information Systems (EIS) und Systeme zur Unterstützung der Unternehmensplanung bilden das „Dach“ im Handels-H-Modell und liefern dem Management verdichtete Informationen zur Steuerung ihres Unternehmens. Ausgehend von dieser Organisationsstruktur kann durch die den einzelnen Teilsystemen zugeordneten Referenzmodelle navigiert werden. Beispielsweise beinhaltet das

Teilsystem Wareneingang Prozessmodelle zur „Einlagerung der Ware“, „Warenbewertung“, „Abnahmeretoure“ und „Umlagerung“ [83]. Das Handels-H-Modell enthält somit vier Sichten (Beschaffung, Vertrieb, Verwaltung, Unternehmensführung) und drei Ebenen. Die erste Ebene besteht aus einer hausförmigen Prozesslandkarte welche sich aus der Organisationsstruktur ergibt. Die zweite Ebene ergibt sich aus den zu den einzelnen Teilsystemen gehörigen Hauptprozessen, zu denen wiederum jeweils Referenzmodelle zur Abbildung der Subprozesse zur Verfügung stehen [83].

Die *enhanced Telocom Operations Map (eTOM)* ist ein Modell, durch das Geschäftsprozesse in der Telekommunikationsindustrie in verschiedenen Detailebenen beschrieben und analysiert werden können. Das Referenzmodell besteht aus den drei Sichten Strategie, Infrastruktur und Produkte, Operations sowie Enterprise Management. Auf diesen Sichten beinhaltet die eTOM drei Ebenen. Auf der Konzeptebene, auch als Ebene null bezeichnet, werden die Sichten mit den dazugehörigen Funktionen, etwa „Markt, Produkt und Kunde“ veranschaulicht. Auf Ebene 1 werden die Prozessgruppen von Ebene null weiter aufgespalten. Beispielsweise ergeben sich für die Gruppe „Markt, Produkt und Kunde“ die Prozesse „Marketing und Auftragsmanagement“ in der Sicht „Strategie, Infrastruktur und Produkt“ sowie der Prozess „Kundenmanagement“ in der Sicht „Operations“. Prozesse auf Ebene zwei ergeben sich schließlich aus der Überschneidung zweier Prozessgruppen aus Ebene 1. Beispielsweise findet sich in der Schnittmenge der Prozessgruppen „Kundenmanagement“ und „Rechnungsstellung“ der Prozess „Rechnungs- und Einzugsmanagement“ [84].

Das *ARIS House of Business Engineering (HOBE)* gibt einen Rahmen zum Management der Komplexität von Organisationen vor. Es besteht aus fünf Sichten, von denen jede mit einer anderen Gruppe von Stakeholdern verbunden ist. Den Kern dieses Modells bildet die Kontrollsicht, in der die Geschäftsprozesse beschrieben sind. Die Integration der anderen Sichten erfolgt über die Kontrollsicht. So stellt die Funktionssicht die Funktionen, welche während der Prozessausführung durchgeführt werden, dar. Die Datensicht besteht aus den Daten, die von den Prozessen verwendet werden. Die Produkt- und Leistungssicht veranschaulicht die aus den Prozessen resultierenden Produkte und Leistungen. Die Organisationssicht stellt schließlich alle in einer Organisation enthaltenen Einheiten mit ihren zugehörigen Personen sowie deren Position innerhalb jeder

Einheit dar. Dabei ist jeder Funktion, die in den Prozessen der Kontrollsicht abgebildet ist, eine Person zugeordnet [85]. Das ARIS HOBE ist dabei in vier Ebenen unterteilt. Auf der ersten Ebene (Prozess-Engineering) sind alle Produktionsprozesse zusammen mit ihren Informationen zur Steuerung und Kontrolle aufgeführt. Die zweite Ebene (Prozessplanung und -kontrolle) veranschaulicht die Prozesse für die Prozessverantwortlichen. Die dritte Schicht (Workflow-Kontrolle) zeigt die Objekte, wie etwa Bestellungen durch Kunden. Auf der vierten Ebene (Anwendungs-System) sind Dokumente, die bei der Prozessausführung verwendet werden, dargestellt [85].

Der *Department of Defense Architecture Framework (DoDAF)* wurde entwickeln, um verschiedene Architektursichten für bestimmte Stakeholder des U.S. Verteidigungsministeriums darzustellen. Das Modell besteht aus drei Sichten. Die operative Sicht enthält die Prozesse sowie die während der Prozessausführung ausgetauschten Daten. Die System- und Leistungssicht beinhaltet Leistungen und Systeme, welche die Prozesse der operativen Sicht unterstützen. Die technische Sicht stellt die Regeln zur Ausgestaltung, Interaktion und Verbindung von Systemteilen dar [86]. Die Informationen dieser Sichten sind in integrierten Architekturen zusammengefasst, welche Elemente, die miteinander in Beziehung stehen, darstellen. Die einzelnen integrierten Architekturen werden in einer föderalen Prozessarchitektur zusammengefasst und veranschaulicht. Somit können die drei Ebenen „Föderale Architektur“, „Integrierte Architektur“ und „Prozesse mit operativem, systembezogenem oder technischem Charakter“ unterschieden werden [86].

Die BPTrends-Pyramide beschreibt die Geschäftsprozesse einer Organisation und untergliedert diese in drei Ebenen: *Enterprise Level*, *Process Level* und *Implementation Level*. Jede Ebene entspricht Aktivitäten, die Unternehmen ausführen müssen, um ein BPM-Projekt durchzuführen. Auf der Prozessebene findet die Prozessmodellierung sowie das Prozess-Redesign statt. Die Implementierungsebene ist in zwei Teile aufgeteilt. Der erste Teil behandelt die Entwicklung von Human Resources, wo Arbeitsstellen entwickelt und Prozessmanagement-Trainings implementiert werden. Der zweite Teil beschäftigt sich mit der IT-Entwicklung zur Installation der notwendigen ERP-Systeme und Anwendungen zur Unterstützung der Prozesse sowie zur Überwachung der Prozess-Performance [38].

Neben diesen Referenzmodellen stellt Mahal [40] einen Entwurf einer Prozessarchitektur vor, den er als *Best Practice* bezeichnet. Dieses Modell sieht drei Sichten für eine Prozessarchitektur vor: Management-, Unterstützungs- und Kernprozesse. Managementprozesse sind für die Leitung einer Organisation verantwortlich, etwa die Entwicklung strategischer Pläne oder das Performance Management. Kernprozesse erzeugen Produkte sowie Leistungen und tragen zur Erreichung der Unternehmensziele bei. So wären etwa die Umwandlung von Rohmaterialien zu fertigen Produkten und deren Auslieferung an Kunden als Kernprozesse anzusehen. Unterstützungsprozesse bieten den Kernprozessen die Ressourcen zu deren Ausführung. Zu den Unterstützungsprozessen gehören etwa Prozesse in den Bereichen *Human Resources*, *Financial Services*, *Facility Management* und *Information Technology*. Während Kernprozesse in einer Organisation meist Umsatz generieren, haben Unterstützungsprozesse in der Regel einen Kostencharakter [40].

Mahal [40] unterscheidet vier Ebenen in der Prozesslandschaft, deren Prozesse in unterschiedlichen Detailgraden dargestellt werden. In der obersten Ebene, die er als „Lines of Business“ bezeichnet, sind Prozesse des „Level 0“ abgebildet. Diese Prozesse bilden zusammen eine oder auch mehrere Wertschöpfungsketten, welche einen Input zu einem Output transformieren und somit einen Wert für die Kunden und Stakeholder der Unternehmung schaffen. In der zweiten Ebene, dem *Business Intent*, befinden sich Prozesse des „Level 1“. Diese beinhalten *High Level*-Management-Prozesse, welche den Geschäftszweck, nämlich die Schaffung und Auslieferung von Produkten und Dienstleistungen, darstellen. Level-1-Prozesse werden dazu verwendet, Geschäftsvision, Kennzahlen und Strategien zu entwickeln. Beispiele wären „Plane Geschäftsstrategie“, „Schätze Nachfrage“ oder „Liefere fähige Mitarbeiter“. Auf der dritten Ebene (*Business Policy*) sind die Prozesse des „Level 2“ veranschaulicht. Sie gehen aus der Aufspaltung von Level-1-Prozessen in detaillierte Subprozesse hervor und dienen zur Veranschaulichung der Arbeitsweise und zur Festlegung von Geschäftsstrategien. Auf der untersten Ebene (*Business Rules*) sind die Prozesse von „Level 3 und niedriger“ veranschaulicht. Level-3-Prozesse gehen als detailliertere Modelle aus der Aufspaltung von Level-2-Prozessen hervor und stellen einzelne Aktivitäten in der Organisation dar. Die Aktivitäten können in Aufgaben (*Level-4-Prozesse*) und Arbeitsanweisungen (*Level-5-Prozesse*)

zerlegt werden. Eine weitere Aufspaltung der Prozesse ist möglich, es muss jedoch von Fall zu Fall entschieden werden, ob dazu eine Notwendigkeit besteht [40].

## 6.4 Vorgehensweise bei der Prozessarchitektur

Nachdem die Architekturansätze und Detailgrade von Prozessarchitekturen vorgestellt wurden, soll im Folgenden auf die Frage eingegangen werden, welche Schritte zur Entwicklung einer Prozessarchitektur notwendig sind. Hiefür gibt es in der Literatur verschiedene Vorschläge [28, 87, 88]. So basiert Oulds Vorgehensmodell [87] auf dem in Abschnitt 6.2.3 vorgestellten objektorientierten Ansatz. Es beinhaltet folgende Schritte:

1. Identifizierung der grundlegenden Geschäftseinheiten.
2. Identifizierung der wichtigsten Arbeitseinheiten.
3. Identifizierung der Beziehungen zwischen den Arbeitsschritten.
4. Abstraktion von komplexen Prozessen.

Zunächst sind die wesentlichen Geschäftseinheiten einer Organisation zu identifizieren. Eine Geschäftseinheit charakterisiert das Geschäftsfeld, in welchem eine Unternehmung operiert [87]. Für eine Produktionsfirma würden sich beispielsweise die Geschäftseinheiten „Ressourcenbeschaffung“, „Produktion“ und „Verkauf“ ergeben [5]. In einem zweiten Schritt werden die wichtigsten Arbeitseinheiten, also die Prozesse und Prozessaktivitäten einer jeden Geschäftseinheit identifiziert. Der Prozess „Finde Lieferanten“ etwa wäre ein Bestandteil der Geschäftseinheit „Ressourcenbeschaffung“. Sollte eine Geschäftseinheit keine Arbeitseinheit beinhalten, ist sie als nicht relevant anzusehen und wird im weiteren Verlauf nicht mehr berücksichtigt. Im nächsten Schritt sind die Beziehungen der einzelnen Arbeitsschritte zueinander aufzudecken und zu dokumentieren. Der Prozess „Vollziehe jährliche Überprüfung des Produkt-Portfolios“ benötigt beispielsweise Informationen vom Prozess „Bereite jährliche Buchhaltungsunterlagen vor“. Dies stellt eine Informationsbeziehung dar. Als vierte Stufe werden komplexe Prozesse, die eine große Anzahl an Aktivitäten aufweisen, etwa durch das Verstecken ausgewählter

Prozessaktivitäten, abstrahiert [87]. Diese Abstraktion wird so lange wiederholt, bis ein Überblick über alle Prozesse erreicht ist [5, 87].

Schallmo [88] schlägt eine Vorgehensweise vor, die zu Teilen aus dem in Abschnitt 6.2.5 vorgestellten funktionsbasierten Ansatz besteht. Dabei werden folgende Schritte zur Entwicklung einer Prozessarchitektur empfohlen:

1. Erstellung von Marktsegmenten.
2. Beschreibung der wichtigsten Kunden.
3. Entwicklung des Kundenprozesses.
4. Ableitung von Kern- Unterstützungs- und Managementprozessen.
5. Finalisierung der Prozessarchitektur.

Zu Beginn steht die Erstellung von Marktsegmenten, wodurch die Komplexität reduziert werden soll. Zunächst sind die Kundensegmente, Regionen, Kundenkanäle sowie die Leistungen der jeweiligen Organisation zu definieren. Im Anschluss wird entschieden, welche dieser vier Charakteristika für die Unternehmung von Bedeutung sind, um auf Basis der verbleibenden Eigenschaften die Marktsegmente zu erstellen. Es folgt eine Beschreibung des wichtigsten Kunden, den man aus dem wesentlichen Kundensegment der Organisation auswählt. Daraufhin wird eine Personifizierung dieses Kunden vorgenommen, um eine *Customer Empathy Map* aufzubauen. Auf dieser Grundlage erfolgt die Entwicklung des zugehörigen Kundenprozesses. Die wichtigsten Phasen werden aus Kundensicht analysiert und die Kundenbedürfnisse werden erhoben. Daraufhin erfolgt eine Ableitung der wichtigsten Kundenaufgaben sowie Leistungen des Unternehmens. Aus der sich ergebenden *Customer Journey* werden dann die Kern-, Unterstützungs- und Managementprozesse identifiziert [88]. Dieser Teil der Vorgehensweise entspricht den Ausführungen von Mahal [40] zu den Sichten einer Prozessarchitektur, welche in Abschnitt 6.3 vorgestellt wurden. Da sich hier im Kern auf die Leistungen der Unternehmung konzentriert wird, kann diese Vorgehensweise auch dem funktionsbasierten Ansatz zugeordnet werden. Die Kernprozesse werden aus den Leistungsanforderungen der *Customer Journey* abgeleitet. Die Unterstützungs- und Managementprozesse ergeben sich aus einer Analyse der zur Durchführung der Kernprozesse notwendigen

Nebentätigkeiten. Anschließend erfolgt anhand eines Kriterienkatalogs (z.B. Strategische Bedeutung, Kernkompetenz oder Bindung von Ressourcen) eine Bewertung der Prozesse, anhand derer entschieden wird, welche Prozesse in die Prozessarchitektur aufzunehmen sind [88].

Einen weiterer Vorschlag zur Vorgehensweise zur Entwicklung einer Prozessarchitektur kommt von Jeston und Nelis [28]. Sie schlagen folgende Schritte vor:

1. Identifizierung von Strategie und Geschäftsinformationen.
2. Identifizierung der Prozessrichtlinien und -modelle.
3. Identifizierung der relevanten Informationen, technologischen Prinzipien und Modellen.
4. Konsolidierung und Validierung.
5. Kommunikation und Einführung der Prozessarchitektur.

Nach Jeston und Nelis [28] sollten zunächst die relevanten Ziele und Prinzipien einer Organisation spezifiziert werden. Hierzu zählen, neben den expliziten Zielen einer Unternehmung, die Prinzipien sowie die Logik von Produkten und Dienstleistungen, Kunden, Preisgestaltung sowie Geschäftspartnern. Diese Informationen können durch Auflistungen von Produkten, Preisen, Kunden und Geschäftspartnern, durch eine Analyse von Finanz-, Marketing-, Buchhaltungs- und Budgetplanungen, durch Diskussionen mit verantwortlichen Managern sowie durch die Visualisierung von Geschäftsstrukturen erhalten werden. Der zweite Schritt besteht aus drei Phasen. Zunächst müssen die Prozessrichtlinien, etwa die Prozess-Ownership oder die Modellierungsmethode, formuliert werden. Daraufhin ist eine Organisationssicht, die einer Prozesslandkarte gleicht, aufzustellen. Diese zeigt die *High-Level*-Prozesse einer Organisation aus Sicht von Angestellten und Stakeholdern. Jeston und Nelis [28] lassen offen, welcher Ansatz zur Architektur anzuwenden ist. Durch die zuvor identifizierten Unternehmensziele ist an dieser Stelle die Anwendung des objektbezogenen Ansatzes naheliegend [28]. Des Weiteren wird eine Unterteilung in die bereits von Mahal [40] bekannten Kern-, Unterstützungs- und Managementprozesse empfohlen. Für jede der in der Organisationssicht dargestellten Prozessgruppen ist schließlich eine Liste von *End-to-End*-Prozessen zu erstellen.

In einem dritten Schritt werden relevante Informationen, Technologieprinzipien sowie Modelle identifiziert. Hierzu zählen Datenmodelle, Anwendungen und Interfaces sowie die wichtigsten Plattformen und Netzwerke. Im vierten Schritt werden die gesammelten Informationen konsolidiert und validiert. Dies kann etwa durch eine *Organizational Relationship Map* geschehen. Im letzten Schritt muss die entstandene Architektur mit den relevanten Personen kommuniziert werden und es ist sicherzustellen, dass die Prozessarchitektur in Projekten angewandt wird [28].

## 6.5 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden Konzepte und Vorgehensweisen zur Erstellung von Prozessarchitekturen vorgestellt. Zunächst wurde auf die Stellung von Prozessarchitekturen innerhalb von Modell-Repositories eingegangen. Im weiteren Verlauf wurden fünf Designansätze zum Entwurf von Prozessarchitekturen vorgestellt (d.h. zielbezogen, aktionsbezogen, objektbezogen, referenzmodellbezogen, funktionsbezogen). Zudem wurden mehrere Referenzmodelle untersucht, um Rückschlüsse auf den optimalen Detailgrad einer Prozessarchitektur ziehen zu können. Die Literatur schlägt meist eine Aufteilung der Architektur in drei bis vier Sichten und ebenfalls drei bis vier Ebenen vor. Abschließend wurden drei unterschiedliche Vorgehensweisen zur Erstellung einer Prozessarchitektur beschrieben.

# 7

# Fallbeispiele

Nachdem in den vorangehenden Kapiteln die Notationen, Anforderungen sowie Konzepte in Bezug auf Prozessarchitekturen vorgestellt wurden, sollen die folgenden Abschnitte einen Bezug zur Praxis herstellen. Zunächst werden mehrere Fallbeispiele für eine Prozessarchitektur vorgestellt und analysiert. Daraufhin soll auf Basis der Erkenntnisse dieser Arbeit eine Prozessarchitektur für die Universitätsfrauenklinik Ulm erstellt werden.

## 7.1 Analyse bestehender Prozessarchitekturen

Da im Laufe der Arbeit ein grundsätzliches Verständnis dafür entwickelt wurde, welchen Anforderungen und Konzepten Prozessarchitekturen gemäß der Forschung folgen, sollen ausgewählte Architekturen aus der Praxis auf Basis von Fallstudien analysiert werden. Dabei soll die Frage beantwortet werden, wie Prozessarchitekturen in der Realität aussehen. Diese Arbeit folgt grundsätzlich dem Fallstudien-Protokoll von Runeson und Hörst [89].

Die Fälle werden gemäß dem *Maximum Variation Principle* ausgewählt, um eine möglichst repräsentative Gruppe an Fallstudien zu garantieren. Dies geschieht unter der Annahme, dass sich Prozessarchitekturen vor allem zwischen verschiedenen Industriezweigen unterscheiden [65]. Daher wurde je eine Prozessarchitektur aus den Bereichen Versicherung, Transport und Gesundheitsindustrie ausgewählt.

Als theoretischer Referenzrahmen dient die Literaturrecherche aus den vorangehenden Kapiteln. Im Speziellen wird auf die verschiedenen Notationen, Anforderungen an eine

ordentliche Prozessarchitektur, Designansätze sowie den Detailgrad eingegangen. Somit ergeben sich für jede Fallstudie folgende Fragestellungen:

- Wie viele und welche Sichten und Ebenen kommen in der Prozessarchitektur vor?
- Welche Designansätze wurden bei der Architektur verwendet?
- Sind die Grundsätze ordentlicher Prozessarchitektur eingehalten worden?
- Welche Notationen kommen zum Einsatz?

Diese Fragen werden anhand einer Dokumentenanalyse beantwortet. Jede Prozessarchitektur ist entweder in einem öffentlich zugänglichen Dokument, etwa bei Schmelzer und Sesselmann [90], oder in Dokumenten des Instituts für Datenbanken und Informationssysteme der Universität Ulm beschrieben.

Im Zuge der Analyse werden zunächst Informationen über die Sichten und Ebenen einer jeden Prozessarchitektur extrahiert. Daraufhin lassen sich auf Basis der offengelegten Prozesslandschaft Rückschlüsse auf den oder die zugrunde liegenden Designansätze ziehen. Ferner schließt sich eine Kontrolle der Prozessarchitektur auf Konformität zu den Prinzipien ordentlicher Architektur an. Zum Abschluss der Analyse werden die bei der Architektur verwendeten Notationen identifiziert.

### 7.1.1 Prozessarchitektur einer Versicherung

Die erste Prozessarchitektur stammt von einem Versicherer. Aus Gründen der Vertraulichkeit können keine weiteren Angaben zum Unternehmen gemacht werden. Die Prozessarchitektur bezieht alle zur Geschäftstätigkeit notwendigen Prozesse mit ein. Zur Einführung der Architektur wurde das ARIS-Modell als Referenzmodell herangezogen.

Die Prozesslandkarte ist in die drei Sichten der Management-, Kern- und Unterstützungsprozesse eingeteilt. Dieses Vorgehen ist bereits aus Abschnitt 6.3 bekannt und ist konform mit den Äußerungen von Mahal [40]. Die Kernprozesse stellen eine Wertschöpfungskette dar, welche durch einen Kunden eingeleitet wird und von der Vertriebsplanung bis hin zu den *After Sales* reicht, welche wiederum dem Kunden einen Output übergeben.

Abbildung 7.1: Prozessarchitektur der Versicherung (Quelle: DBIS Uni Ulm)

Auch die Struktur der vorliegenden Prozessarchitektur zeigt Ähnlichkeiten zu Mahal [40]. So ist die Architektur in vier Ebenen unterteilt. Auf der ersten Ebene ist die Prozesslandkarte der Versicherung abgebildet. Jeder Geschäftsprozess der Prozesslandkarte ist, zusammen mit seinen zugehörigen Wertschöpfungsketten, auf der zweiten Ebene veranschaulicht. Für jeden Prozess dieser Wertschöpfungsketten ist eine EPK in der dritten Ebene vorhanden. Ebene vier enthält schließlich, für alle Funktionen der EPKs aus Ebene drei, entsprechende Funktionszuordnungsdiagramme, welche etwa Informationen über involvierte Dokumente, Rollen oder Systeme beinhalten.

Da zur Erstellung der Prozessarchitektur das ARIS-Modell herangezogen wurde, kann festgehalten werden, dass die Architektur nach dem referenzmodellbezogenen Designansatz aufgestellt wurde. Ferner lässt die in der Prozesslandkarte abgebildete Wertschöpfungskette den Schluss zu, dass zur Prozessidentifizierung zusätzlich auf eine Kombination aus den aktions- und objektbezogenen Ansätzen zurückgegriffen wurde. So weisen die Prozesse „Kundenberatung“, „Verkaufsabwicklung“ sowie „After Sales“ einen aktionsbezogenen Charakter auf. Sie werden durch eine Aktion des Kunden, etwa das Signalisieren von Interesse am Abschluss einer Versicherung, angestoßen

und beinhalten alle Phasen bis zum Abschluss der Interaktion. Eine objektbezogene Vorgehensweise erschließt sich beispielsweise beim Prozess „Vertriebsplanung“. So könnte durch das Objekt „Kunde“ darauf geschlossen werden, dass eine solche Planung notwendig ist, um Kunden, die nach einer Versicherung suchen, zu identifizieren.

Über die Unternehmensstrategie liegen keine Informationen vor. Jedoch kann davon ausgegangen werden, dass eine hohe Kundenzufriedenheit sowie die Minimierung von Kosten in allen Unternehmen der Versicherungsbranche zur Strategie gehören. Durch die Kundenorientierung der Prozesslandkarte ist somit zumindest ein Teil der Strategie in der Prozessarchitektur implementiert. Prozessverantwortungs- sowie Schnittstellenübersichten sind durch das Heranziehen des ARIS-Referenzmodells und die Verwendung von Funktionszuordnungsdiagrammen auf der untersten Ebene der Architektur gegeben. Auch die Nutzenaspekte können als erfüllt angesehen werden. Die Prozesslandkarte gibt einen Überblick über die für das Unternehmen wichtigsten Prozesse und lässt eine Navigation in tiefere Ebenen der Prozessarchitektur zu. Die Diagramme auf Ebene vier ermöglichen eine Zuordnung von Kennzahlen und die Verwendung des ARIS-Modells mit seinen Organigrammen sorgt für einen Überblick über die Organisation. Somit sind Optimierung und Steuerung der Unternehmung durch die Prozessarchitektur möglich.

Ferner ist die vorliegende Prozessarchitektur strukturiert, da eine Zerlegung der abgebildeten Prozesse möglich ist und Schnittstellen sowie Beziehungen veranschaulicht werden. Beispielsweise kann der Geschäftsprozess „Kundenberatung“ in die Wertschöpfungskette „Terminierung“, „Beratung“, „Vertragsabschluss“ zerlegt werden. Diese Teilprozesse können wiederum in EPKs sowie Funktionszuordnungsdiagramme aufgespalten werden, welche ihrerseits Schnittstellen und Beziehungen darstellen. Des Weiteren beinhaltet die Prozessarchitektur drei Sichten und ist durch ihre schlichte Gestaltung sehr gut verständlich. Durch die Funktionszuordnungsdiagramme, und die darin aufgeführten Rollen, sollte eine flexible Anpassung der Prozesse für die verantwortlichen Personen problemlos sein. Somit können die Architekturkriterien als erfüllt angesehen werden.

In Bezug auf die verwendeten Notationen lässt sich feststellen, dass zur Visualisierung der Prozesslandkarte eine Wertschöpfungskette verwendet wurde, die durch

nacheinander angeordnete Chevron-Symbole dargestellt ist. Ein einzelnes Symbol vertritt immer einen Prozess. Die Kunden sind jeweils am Beginn und am Ende der Kette als vertikal orientierte Rechtecke veranschaulicht. Die Kernprozesse, welche sich in der Wertschöpfungskette befinden, sind dabei flankiert von Unterstützungs- und Managementprozessen. Auf der zweiten Ebene existieren ebenfalls nur Wertschöpfungsketten, deren Prozesse ebenfalls durch aufeinanderfolgende Chevron-Symbole dargestellt sind. Die Ebenen drei und vier veranschaulichen ihre Teilprozesse und Funktionszuordnungsdiagramme durch EPKs.

### 7.1.2 Prozessarchitektur einer Frachtfluggesellschaft

Die zweite Prozessarchitektur gehört zur Lufthansa Cargo AG (LCAG). Die LCAG ist ein hundertprozentiges Tochterunternehmen der Lufthansa AG und beschäftigt über 4.600 Mitarbeiter. Ihr Schwerpunkt liegt im Airport-Airport-Geschäft. Hierfür kommen Frachtflugzeuge und freie Frachtkapazitäten von Passagierflugzeugen der Lufthansa AG sowie von Austrian Airlines zum Einsatz. Mit einem Transportvolumen von etwa 1,6 Mio. Tonnen an Fracht- und Postsendungen gehört die LCAG zu den weltweit führenden Unternehmen im Bereich Luftfracht [91].

Im Rahmen des Projekts *Growth & Results by Improving Processes & Services (GRIPS)* wurden bei der Lufthansa Cargo AG die Prozesse radikal verändert und ein kontinuierliches Prozessmanagement eingeführt. Ziele waren die Verbesserung der Kundenzufriedenheit, eine Verkürzung der Reaktionszeiten, die Erhöhung der Prozessqualität sowie eine Senkung der Stückkosten. Am Ende des Projekts standen eine Strukturierung der in Abbildung 7.2 dargestellten Prozesslandkarte sowie eine Beschreibung aller Sollprozesse, welche eine Ausrichtung des gesamten Unternehmens an der entstandenen Prozessarchitektur, die in Abbildung 7.3 zu sehen ist, zur Folge hatte. Zusätzlich wurden neue Rollen geschaffen, welche für die Implementierung und Verbesserung der Geschäftsprozesse verantwortlich sind [90].

Die Prozesslandkarte der LCAG erinnert stark an die Ausführungen von Mahal [40], welche bereits in Abschnitt 6.3 vorgestellt wurden. So unterscheidet die Prozesslandkarte, wie in Abbildung 7.2 zu sehen ist, zwischen drei Arten von Prozessen: Management-,

Abbildung 7.2: Prozesslandkarte der LCAG (Quelle: [90])

Kern- und Unterstützungsprozesse. Die Managementprozesse „Corporate Development“ und „Corporate Controlling“ sind dabei für die Steuerung des Unternehmens zuständig. Die Kernprozesse „Produktion“, „Verkauf“ und „Netz- & Produktmanagement“ beziehen sich auf das eigentliche Kerngeschäft der Lufthansa Cargo AG. Die Supportprozesse, etwa die Personalmanagement- oder Einkaufsprozesse, unterstützen die Kernprozesse durch ihre Leistungen [90].

Ferner zeigt die Systematik der Prozessarchitektur, welche in Abbildung 7.3 zu sehen ist, ebenfalls eine Ähnlichkeit zu Mahal [40]. So liegt auch hier eine Untergliederung der Prozesse in vier Ebenen vor. Auf der obersten Ebene, der „Ebene 0“, befindet sich die Prozesslandkarte, die als „LCAG-Prozesshaus“ bezeichnet ist. Jeder in der Prozesslandkarte veranschaulichte Prozess hat eine Verbindung zu den zu ihm gehörigen Geschäftsprozessen auf der „Ebene 1“. Diese Geschäftsprozesse beinhalten wiederum Teilprozesse, welche auf „Ebene 2“ dargestellt sind. Die unterste Ebene der Prozessarchitektur beinhaltet die Teilprozesse der „Ebene 2“-Prozesse. Für jede Prozessebene wurden hierbei Rollen vergeben, die für ebendiese verantwortlich sind.

Abbildung 7.3: Prozessarchitektur der LCAG (Quelle: [90])

Zudem ist jedem Geschäftsprozess in der Prozessarchitektur eine Abteilung zusammen mit einem Prozess-Eigner zugeteilt [90].

Zur Erstellung der Prozessarchitektur wurden die wichtigsten Unternehmensprozesse auf Ebene der Geschäftsprozesse identifiziert und anschließend auf Ebene der Teilprozesse weiter definiert und detailliert [90]. Dieses Vorgehen lässt auf einen funktionsbezogenen Ansatz schließen, nicht zuletzt auch deshalb, weil die bei Schmelzer [90] dokumentierten Prozesse allesamt Funktionen der LCAG abbilden.

Zur Einhaltung der Prinzipien ordentlicher Prozessarchitektur ist Folgendes zu sagen: Die LCAG hat im Zuge des Projekts GRIPS ein kontinuierliches Geschäftsprozessmanagement eingeführt, welches die Prozesse bezüglich Kundenzufriedenheit, Reaktionszeiten, Prozessqualität sowie Stückkosten verbessern soll. Das Geschäftsprozessmanagement wurde als Teilprozess im Prozess- und Informationsmanagement verankert [90]. Somit ist sichergestellt, dass die Prozesse kontinuierlich auf Konformität zur Unternehmensstrategie geprüft werden. Auch die Prozesslandkarte macht die Orientierung an der Strategie deutlich. So ist beispielsweise der Kunde als Input und Output klar gekennzeichnet. Die Kernprozesse (Produktion, Verkauf, Netz- und Produktmanagement) verdeutlichen die Wertschöpfungsketten, die zur Zielerreichung beitragen. Die eindeutige Hervorhebung des „Corporate Controlling“ zeigt die Wichtigkeit der Planung und Überwachung von strategischen und operativen Unternehmenszielen [90]. Somit kann festgestellt werden, dass die Unternehmensstrategie in der vorliegenden Prozessarchitektur ausreichend abgebildet ist.

Ferner wurden bei der Erstellung der Prozessarchitektur jedem Geschäftsprozess verantwortliche Personen zugeteilt, sodass die Prozessverantwortung geklärt ist. Auch die Nutzenaspekte sind eingehalten worden. Die Prozesslandkarte stellt die wichtigsten Prozesse des Unternehmens übersichtlich dar und lässt eine Navigation durch die Prozessarchitektur zu. Somit liegt eine informative und transparente Prozessarchitektur vor. Auch die Optimierung und Steuerung der Prozesse ist sichergestellt. Die LCAG besitzt eine Unternehmens-Balanced Scorecard (BSC), in der die wichtigsten Kennzahlen aller Prozesse zusammengefasst sind. Die Ziele der BSC werden auf die Geschäfts- und

Teilprozesse heruntergebrochen. Somit sind Prozess-Eigner und Controlling in der Lage, die Prozesse zu überwachen und zu steuern [90].

Des Weiteren ist die Prozessarchitektur gut strukturiert, da sie Zerlegungen der Prozesse zulässt. Anzumerken ist an dieser Stelle, dass Beziehungen und Schnittstellen nur zwischen den zerlegten Prozessen existieren, sodass hier unter Umständen Einflüsse nicht direkt zusammenhängender Prozesse unbeachtet bleiben. Die Architektur beinhaltet drei verschiedene Ebenen und ist durch ihre funktionsbezogene Zerlegung in vier Ebenen relativ leicht verständlich. Durch Einführung einer BSC, deren Kennzahlen auf einzelne Prozesse heruntergebrochen werden können, sowie durch das in die Prozessarchitektur integrierte Geschäftsprozessmanagement sind von der LCAG Maßnahmen für eine durchlässige und flexible Architektur getroffen worden. Somit hält sich diese Prozessarchitektur an die Prinzipien ordentlicher Architektur.

In Bezug auf die verwendeten Notationen lässt sich nur die Prozesslandkarte analysieren, Informationen über angewandte Sprachen für die Geschäftsprozesse auf den niedrigeren Ebenen liegen nicht vor. Für die Prozesslandkarte wurde im Allgemeinen die bereits aus Abschnitt 4.3 bekannte Symbolik angewandt. Die Prozesse sind in Management-, Kern- und Unterstützungsprozesse aufgeteilt. Die Unterstützungsprozesse sind durch vertikal orientierte Fünfeck-Formen dargestellt, welche in Richtung der Kernprozesse zeigen und dadurch ihre Unterstützungstätigkeit für ebendiese verdeutlichen. Die Kernprozesse selbst werden durch ein horizontal orientiertes Pentagon-Symbol veranschaulicht, was gemäß der Studie von Malinova [27] auf eine Abgrenzung verschiedener Prozesskategorien, in diesem Fall der drei Funktionen „Produktion“, „Verkauf“ und „Netz- und Produktmanagement“, hindeutet. Zur Darstellung der Managementprozesse wurden hingegen je ein vertikal ausgerichtetes Trapez sowie ein Dreieck verwendet, welche im Verbund mit den beiden anderen Schichten ein „Prozesshaus“ bilden. Der Kunde wurde in der Prozesslandkarte mit jeweils zwei vertikalen Vierecken dargestellt, welche die übrigen Prozesse umschließen. Diese Darstellung zeigt den Kunden als Input sowie als Output der Kernprozesse. Eine solche Veranschaulichung ist ebenfalls bereits aus Abschnitt 4.3 bekannt. Hiermit wird verdeutlicht, dass zu Beginn jedes Prozesses eine Kundenanfrage steht, welche bearbeitet wird, woraufhin dem Kunden das Ergebnis der Leistung zufließt.

### 7.1.3 Prozessarchitektur eines Technologieunternehmens in der Gesundheitsbranche

Die dritte Prozessarchitektur gehört zur *Business Unit* Health Services (HS) von Siemens Healthcare, welche etwa 7.000 Mitarbeiter beschäftigt. Im Zuge der Integration in die Siemens AG wurde das Unternehmen im Jahr 2000 von einer funktionalen zu einer prozessorientierten Organisation umgestellt. Als Ziel des Geschäftsprozessmanagements wurden „Kundennutzen“ sowie „kontinuierliche Leistungssteigerung“ angegeben [90].

Abbildung 7.4: Prozesslandkarte der Siemens Health Services (Quelle: [90])

Auch hier erinnert der Aufbau der in Abbildung 7.4 veranschaulichten Prozesslandkarte an Mahal [40]. Es existieren drei Sichten, namentlich „Management Processes“, „Operating Processes“ sowie „Support/Enabling Processes“, welche den Management-, Kern- und Unterstützungsprozessen aus Mahal [40] gleichen. Die vier Kernprozesse „CRM Understand and Shell“ (Vertriebsprozess), „Order Fulfillment“ (Installationsprozess), „Product Lifecycle Management“ (Entwicklungsprozess) und „Break/Fix“ (Serviceprozess)

stellen das Bindeglied zwischen Kundenbedürfnis und Kundenzufriedenheit dar. Die Managementprozesse sind beispielsweise für die Ausarbeitung von Produktstrategien oder Budgetplänen für die jährlichen Planungszyklen verantwortlich, während die Unterstützungsprozesse unterstützende Tätigkeiten, wie die Verbesserung und Sicherung der Qualität (*Quality Management*), beinhalten [90].

Die Struktur der Prozessarchitektur ist in Abbildung 7.5 zu sehen. Die Architektur ist in drei wesentliche Ebenen unterteilt. Auf der obersten Ebene liegt die Prozesslandkarte der Health Services. Sie ist für jeden Mitarbeiter über das firmeneigene Intranet abrufbar. Über alle hier enthaltenen Bestandteile können weitere Details, welche in den niedrigeren Schichten der Prozessarchitektur liegen, abgerufen werden. Durch Klicken auf ein Element der Prozesslandkarte erscheint eine Bildschirmseite, die Informationen zum jeweils ausgewählten Geschäftsprozess sowie dessen Teilprozesse enthält. Klickt der Benutzer auf einen dieser Teilprozesse, so werden ihm die zu dem Prozess gehörigen Teilprozesse und Informationen, wie etwa Rollen und Beschreibungen, angezeigt [90]. Diese Ansicht bildet die dritte Ebene der vorliegenden Prozessarchitektur.

Abbildung 7.5: Prozessarchitektur der Siemens Health Services (Eigene Darstellung in Anlehnung an: [90])

Zur Erstellung der Prozessarchitektur können mehrere Designansätze identifiziert werden. Zunächst lässt sich eine zielbezogene Vorgehensweise erkennen. So sind alle vier Kernprozesse (Vertriebsprozess, Installationsprozess, Entwicklungsprozess, Service-

prozess) eng mit den Unternehmenszielen der Kundenzufriedenheit sowie der kontinuierlichen Leistungssteigerung verbunden. Ferner kann man auf einen aktionsbezogenen Ansatz schließen, da jeder der Kernprozesse durch eine Aktion des Kunden angestoßen wird und alle Phasen bis zum Ende der Interaktion durchläuft:

- Der Vertriebsprozess beginnt mit einem qualifizierten Kundeninteresse und endet mit einem Vertragsabschluss bzw. einem verlorenen Auftrag.
- Der Installationsprozess startet mit einem Kundenauftrag und endet mit der Übergabe an den Kunden.
- Dem Entwicklungsprozess steht ein Bedarf des Marktes voran, welcher durch die Prozessausführung zu einem akzeptierten Output für den Kunden umgewandelt wird.
- Der Serviceprozess beginnt mit einer Beanstandung von Kundenseite und endet mit der Lösung des Problems [90].

Zudem lässt sich aus der vorliegenden Prozessarchitektur ein funktionsbezogener Ansatz herauslesen. So bestehen alle Unterstützungsprozesse sowie die drei Kernprozesse für den Vertrieb, die Entwicklung und den Service aus Geschäftsfunktionen der Unternehmung. Sie können alle in Teilfunktionen aufgespalten werden. Zum Beispiel kann das „Product Lifecycle Management“ in seine zugehörigen Teilprozesse „Product Portfolio Management“ und „Requirements Engineering“ zerlegt werden [90].

Zur Einhaltung der Prinzipien ordentlicher Prozessarchitektur kann folgendes festgestellt werden: Die Unternehmensstrategie, einen hohen Kundennutzen zu erreichen und die eigene Leistung kontinuierlich zu steigern, wurde in der vorliegenden Prozessarchitektur abgebildet. In der Prozesslandkarte sind Vertriebs-, Installations-, Entwicklungs- und Serviceprozess deutlich hervorgehoben. Dabei zeigen Vetriebs-, Installations- sowie Serviceprozess die Kundenorientiertheit des Unternehmens, während der Entwicklungsprozess die Fokussierung der HS auf die eigene Leistungssteigerung repräsentiert. Durch die Zerlegung der Geschäftsprozesse in Teilprozesse sind Prozessverantwortungen und Schnittstellen für jedermann einsehbar. Jedoch wurden aufgrund der schlichten Darstellung auf den niedrigeren Ebenen Abstriche, im Besonderen bezüglich der Ermittlung

von Schnittstellen, gemacht. So sind die Teilprozesse nur als Liste dargestellt, was das Erkennen von Zusammenhängen zwischen den einzelnen Prozessen erschwert.

Durch Bereitstellung der Prozessarchitektur über das Intranet können alle Angestellten durch die Prozesslandschaft der Organisation navigieren, was für Transparenz sorgt. Jedoch ist anzunehmen, dass an den Prozessen unbeteiligte Personenkreise, aufgrund der Darstellungsweise auf den unteren Ebenen, Schwierigkeiten bei der Interpretation der Architektur haben werden. Für Prozesse der Prozesslandkarte existieren Kennzahlen zur Messung der Performance. Diese können bis auf den einzelnen Teilprozess heruntergebrochen werden [90], was eine Optimierung und Steuerung der Prozesse innerhalb der Prozessarchitektur garantiert. Bei den Nutzenaspekten wurden also, trotz Veröffentlichung über das Intranet, Abstriche bezüglich der Transparenz gemacht.

Des Weiteren ist erkennbar, dass die vorliegende Prozessarchitektur gut strukturiert ist, da Prozesszerlegungen möglich und Schnittstellen sowie Beziehungen zwischen den Prozessen ersichtlich sind. Es liegen auch mehrere Sichten vor, jedoch ist anzumerken, dass die Verständlichkeit für jedermann nur auf Ebene der Prozesslandkarte vollends garantiert ist, während auf den niedrigeren Levels bereits ein Verständnis der Prozessabläufe vorhanden sein sollte, um Beziehungen nachvollziehen zu können. Durch das Kennzahlensystem wurde eine durchgehende Methode zur Optimierung und Steuerung der Prozesse gefunden. Ferner helfen, neben den Performance-Messungen, regelmäßige Umfragen, um flexibel auf Veränderungen reagieren zu können. Somit wurden die Architekturkriterien ausreichend erfüllt.

In Bezug auf die verwendeten Notationen lässt sich nur die Prozesslandkarte analysieren, die Verwendung anderer Sprachen auf den niedrigeren Ebenen ist nicht ersichtlich. Die Darstellungsformen sind sehr schlicht gehalten. Die Managementprozesse sind nicht im Einzelnen veranschaulicht, die Kategorie wird nur durch einen großen Schriftzug im oberen Teil der Prozesslandkarte verdeutlicht. Die Kernprozesse besitzen wiederum ihre Kategorie als Überschrift und sind selbst als Vierecke visualisiert. Gleiches gilt für die Unterstützungsprozesse. Der Kunde, als Input und Output eines jeden Kernprozesses, wurde vor und nach ebendiesen als einfacher Schriftzug eingezeichnet. Auffällig ist

an dieser Stelle noch die unterschiedliche farbliche Kennzeichnung der verschiedenen Kernprozesse.

### 7.1.4 Erkenntnisse aus den Fallstudien

Die drei Fallstudien bringen einige Erkenntnisse mit sich. Zum einen verwenden alle betrachteten Unternehmen drei Sichten auf Ebene der Prozesslandkarte. Die Prozesse werden, im Einklang mit den Ausführungen von Mahal [40], in Management-, Kern- und Unterstützungsprozesse aufgeteilt. Hier scheint also eine Art Standard in der Industrie zu bestehen, auf den gerne bei der Erstellung einer Prozessarchitektur zurückgegriffen wird.

Auch in Bezug auf die Aufteilung der Prozesslandschaft in verschiedene Ebenen sind sich die betrachteten Organisationen ähnlich. Während die Versicherung und die LCAG auf eine Unterscheidung von vier Ebenen setzen, sind bei der HS immerhin noch drei verschiedene Ebenen zu beobachten. Inhaltlich ergeben sich schon größere Unterschiede. Bei der Versicherung werden die Prozesse zunächst zerlegt, bevor auf den untersten Ebenen die Prozessinformationen, wie etwa Rollen, offengelegt sind. Bei der LCAG setzt man auf eine kontinuierliche Zerlegung der Geschäftsprozesse bis hin zur untersten Ebene, während auf jedem Level der Architektur zusätzliche Prozessinformationen, wie etwa Verantwortlichkeiten, offengelegt sind. Bei den HS werden dagegen bereits auf der zweiten Ebene detaillierte Informationen über die Prozesse dargestellt, jedoch werden die Prozesse auch von Level zu Level immer mehr aufgespalten, sodass die Architektur an dieser Stelle eine Mischform der beiden anderen vorgestellten Prozessarchitekturen verkörpert.

Betrachtet man die angewandten Designansätze, lässt sich erkennen, dass zwei Unternehmen eine Mischung aus mehreren Ansätzen verwendet haben, während die LCAG auf einen reinen funktionsbezogenen Designansatz setzt. Diese Beobachtung deckt sich mit den Ergebnissen von Dijkmans [65] Umfrage, die besagt, dass Unternehmen eher eine Kombination der in Abschnitt 6.2 beschriebenen Ansätze zur Prozessarchitektur heranziehen [65].

Bezüglich der Konformität zu den Prinzipien ordentlicher Prozessarchitektur ist zu bemerken, dass sich die betrachteten Architekturen meist an die Prinzipien halten. Auffallend sind die nicht immer eingehaltenen Anforderungen zur Modellierung von Schnittstellen. Scheinbar wird dieses Thema in der Wirtschaft als weniger bedeutend angesehen. Auch Transparenz und Verständlichkeit sind nicht immer gänzlich gegeben. Unternehmen scheinen größeren Wert darauf zu legen, dass ihre Prozessarchitekturen für die betroffenen Bereiche nachvollziehbar modelliert sind, während ein gemeinsames Verständnis aller Mitarbeiter eher von sekundärer Bedeutung zu sein scheint.

Die Versicherung sowie die Health Services setzen bezüglich der verwendeten Notationen auf eine sehr schlichte Darstellung ihrer Prozesslandkarten. So kommen relativ wenige unterschiedliche Symbole (Rechtecke, Chevron) vor, die teilweise farblich voneinander abgehoben werden. Einzig die LCAG verwendet eine größere Zahl an verschiedenen Symbolen und zwei Farben zur Trennung von Kern- und Unterstützungs- bzw. Managementprozessen. Die angewandte Symbolik aller Unternehmen gleicht dabei den Darstellungen, die auch Malinova [42] in ihrer Studie ausgemacht hat.

## 7.2 Erstellen einer Prozessarchitektur für eine Universitätsfrauenklinik

Das Universitätsklinikum Ulm ist für die medizinische Versorgung der Regionen Ost-Württemberg, Donau/Iller und Bodensee-Oberschwaben zuständig. Es ist aufgeteilt in Abteilungen mit Betten, Abteilungen ohne Betten, Institute, zentrale Einrichtungen und sonstige Einrichtungen. Die Frauenklinik gehört zu den Abteilungen mit Betten [92].

Ein Krankenhaus wie die Universitätsfrauenklinik Ulm beinhaltet eine Vielzahl an Abläufen, die einen hohen organisatorischen Anteil aufweisen. Die dortigen Abläufe reichen von einfachen Vorgängen, wie der Durchführung einer simplen Untersuchung, bis hin zu sehr komplexen Prozessen, etwa Abläufen im OP-Bereich [92]. Das Institut für Datenbanken und Informationssysteme der Universität Ulm hat im Rahmen mehrerer Analysen bereits die Prozesse verschiedener Bereiche der Universitätsfrauenklinik identifiziert und modelliert. Auf Basis der Dokumentation dieser Analysen

[92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104] soll im Folgenden eine Prozessarchitektur aufgestellt werden, die einen transparenten Überblick über die Prozesslandschaft der Frauenklinik gibt.

### 7.2.1 Vorgehensweise

Um ein solches Ergebnis zu erreichen, muss im Vorfeld die Vorgehensweise zur Architektur sowie deren Struktur geklärt werden. Aus der Literaturrecherche sowie den Fallstudien geht hervor, dass sowohl von Forschungsseite als auch in der Praxis drei bis vier Ebenen bei der Architektur von Prozesslandschaften unterschieden werden. Da die Prozessarchitektur im Rahmen dieser Arbeit nur auf Basis einer Analyse von Projektdokumentationen erstellt wird und deswegen davon auszugehen ist, dass keine vollständigen Informationen über die Prozesslandschaft der Frauenklinik vorliegen, wurde entschieden, dass die Architektur aus drei Ebenen bestehen soll. Dies gewährleistet zum einen eine ausreichende Detailtiefe, zum anderen wird die Problematik fehlender Informationen bei detaillierteren Modellen umgangen. Wie etwa beim Handels-H-Modell [83] aus Abschnitt 6.3, soll auch hier die erste Ebene ein Prozesshaus (d.h. die Prozesslandkarte) enthalten. Die zweite Ebene repräsentiert die zu den einzelnen Teilen der Prozesslandkarte gehörenden Prozessketten und die dritte Ebene stellt die Prozessmodelle zu den einzelnen Teilprozessen dar.

Zudem schlagen sowohl Mahal [40] als auch alle drei Fallstudien eine Einteilung der Prozessarchitektur in die drei Sichten Management-, Kern- und Unterstützungsprozesse vor. Dies scheint eine Art Standard in der Praxis darzustellen, weswegen entschieden wurde, dass auch für die Prozessarchitektur der Universitätsfrauenklinik auf eine solche Unterscheidung zurückgegriffen werden soll.

Die Vorgehensweise zur Architektur besteht aus einer Kombination der Anleitungen von Ould [87] sowie von Schallmo [88], welche aus Abschnitt 6.4 bekannt sind:

- Identifikation der grundlegenden Geschäftseinheiten.
- Einteilung der identifizierten Einheiten in Management-, Kern- und Unterstützungsprozesse.

- Identifizierung der wichtigsten Arbeitseinheiten.
- Finalisierung der Prozessarchitektur.

Zuerst sollen die grundlegenden Geschäftseinheiten identifiziert werden. Dazu wird in erster Linie die Organisationsstruktur der Universitätsfrauenklinik analysiert. Darauf aufbauend werden die wichtigsten Funktionen abgeleitet. Diese Vorgehensweise entspricht einer funktionsbezogenen Prozessidentifikation. Die hieraus resultierenden Prozesse bilden die Grundlage für die Prozesslandkarte und werden in die drei genannten Sichten eingeordnet. Für jeden auf der Prozesslandkarte abgebildeten Prozess werden in einem nächsten Schritt die zugehörigen Prozessketten auf Ebene 2 ermittelt. Die Prozessketten liegen bereits in der Dokumentation vor und müssen nur noch zugeordnet werden. Die hier abgebildeten Prozesse veranschaulichen aktionsorientierte Vorgänge, d.h. sie starten meist durch das Eintreffen eines Patienten bzw. durch eine Überweisung und enden mit Finalisierung der Behandlung. Nachdem die Prozessketten bekannt sind, werden schließlich für jeden Teilprozess von Ebene 2 Prozessmodelle für die dritte Ebene der Architektur entwickelt.

### 7.2.2 Prozessarchitektur der Universitätsfrauenklinik

Zur Erstellung der Prozessarchitektur soll zunächst die Organisationsstruktur der Universitätsfrauenklinik analysiert werden. Ihre Leitung setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

- Ein ärztlicher Direktor (Chefarzt).
- Zwei Stellvertreter des Chefarztes.
- Ein geschäftsführender Oberarzt.
- Pflegeleitung.
- Ein Verwaltungsreferent.

Die Frauenklinik besteht aus den zwei Sektionen „Gynäkologische Onkologie“ und „Pränatale Diagnostik/Gynäkologische Sonographie“ sowie einer Rumpfklinik. Die Sektionen

beinhalten neben der Diagnostik auch Aufgabengebiete der klinischen Forschung. Eine Sektion nimmt einen Sonderstatus in der Klinik ein. So werden im Histologielabor, das der gynäkologischen Onkologie zugeordnet ist, nur Gewebeproben untersucht, bei denen der Verdacht besteht, dass sie bösartig sind. In der Sektion pränatale Diagnostik/gynäkologische Sonographie werden Ultraschall- und Amniozenteseuntersuchungen durchgeführt. Einer Sektion ist immer ein Sektionsleiter sowie ein Oberarzt zugeordnet. Die Rumpfklinik setzt sich aus einer Vielzahl von Bereichen zusammen, welche in Abbildung 7.6 veranschaulicht sind.

Abbildung 7.6: Aufbau der Rumpfklinik (Quelle: [92])

Aus Abbildung 7.6 lassen sich nun die grundlegenden Geschäftseinheiten der Universitätsfrauenklinik Ulm ableiten. Dazu werden, wie in Abschnitt 7.2.1 erwähnt, funktionsbezogene Prozesse gesucht. Das Organigramm stellt die Funktionsbereiche der Frauenklinik bereits dar. Somit sind die Organisationseinheiten *Kreißsaal-Bereich*, *OP-Bereich*, *Invitrofertilisation (IVF)*, *Labors*, *Urodynamik*, *Bettenzentrale* und *Archiv* erste Kandidaten für die Prozesslandkarte. Ferner sind die Einheiten *Aufnahme*, *EDV-Gruppe* sowie *Schreibdienst* als elementare Geschäftsfunktionen zu bewerten, auch wenn sie im Organigramm nicht derartig kategorisiert wurden. Die *Aufnahme* ist zwar eine Organisationseinheit, stellt jedoch auch eine Geschäftsfunktion dar, indem sie beispielsweise durch die Eingabe der Patientendaten einen wichtigen Input für alle Folgeprozesse im

Krankenhaus liefert und diese damit unterstützt. Die *EDV-Gruppe* sowie der *Schreibdienst* verkörpern ebenfalls eine solche unterstützende Funktion für andere Prozesse. Zudem können auch die *gynäkologische Onkologie* und die *pränatale Diagnostik/gynäkologische Sonographie* als Funktionsbereiche gewertet werden. Dagegen sind die Organisationseinheiten *Station*, *Ambulanzen*, *Krankengymnastik* sowie *Medikamentenberatung* als reine Organisationseinheiten anzusehen, die keine eigene Funktion darstellen. Die Prozesse, welche in diesen Organisationseinheiten ablaufen, sind bereits in den anderen Geschäftsfunktionen abgebildet.

Die ermittelten Geschäftsfunktionen sind als Geschäftsprozesse in Management-, Kern- und Unterstützungsprozesse einzuteilen. Wie erwähnt, stellen *Aufnahme*, *EDV* sowie *Schreibdienst* unterstützende Tätigkeiten dar. In diese Kategorie fallen auch das *Archiv* und die *Bettenzentrale*. Beide helfen den Kernprozessen bei der Erfüllung ihrer Aufgabe durch die Aufbewahrung von Dokumentationen bzw. das Bereitstellen von Betten für die Patienten. Kernprozesse selbst können in diesem Zusammenhang definiert werden als Prozesse, die direkt an der Behandlung der Patienten beteiligt sind. Hierunter fallen die Funktionsbereiche *Kreißsaal*, *OP*, *IVF*, *Urodynamik*, *gynäkologische Onkologie* sowie *pränatale Diagnostik/gynäkologische Sonographie*. Ferner sind auch die *Labors* in diese Kategorie einzugliedern. Zwar stellen sie für die Behandlung der Patienten eher unterstützende Funktionen zur Verfügung, jedoch findet in ihnen mit der Forschung eine weitere Kernfunktion der Universitätsfrauenklinik statt.

Die Kernprozesse können teilweise weiter abstrahiert werden. So repräsentieren die Prozesse der Funktionen *Labor*, *Urodynamik* und *pränatale Diagnostik* allesamt diagnostische Tätigkeiten, sodass hier der Überbegriff *Diagnostik* eingeführt wird. Die Prozesse der Funktionen *IVF* und *gynäkologische Onkologie* können unter dem Begriff *Therapie* zusammengefasst werden, da sie alle eine therapeutische Funktion für den Patienten darstellen. Die Geschäftsprozesse der Funktionen *OP-Bereich* sowie *Kreißsaal* geben keine weitere Möglichkeit zur Abstraktion, jedoch werden an dieser Stelle andere Benennungen eingeführt, um eine Abgrenzung zu den gleichnamigen Geschäftseinheiten zu erreichen. Die Prozesse der Funktion *OP* sind unter der Bezeichnung *Chirurgie*, die Prozesse der Funktion *Kreißsaal* unter dem Terminus *Entbindung* eingeordnet.

Des Weiteren sind in der vorliegenden Dokumentation zwar keine Managementprozesse gelistet, es ist jedoch davon auszugehen, dass auch in einer Frauenklinik derartige Funktionen unabdingbar sind, weswegen der Geschäftsprozess *Klinikleitung* eingeführt wird. Durch diese Kategorisierung der verschiedenen Krankenhausprozesse lässt sich die Klinik-Prozesslandkarte ableiten, welche in Abbildung 7.7 zu sehen ist.

Abbildung 7.7: Prozesslandkarte der Universitätsfrauenklinik (Quelle: Eigene Darstellung)

Für jeden auf der Prozesslandkarte abgebildeten Geschäftsprozess liegen in der zweiten Ebene die zugehörigen Prozessketten. Besonders wichtig ist, dass für die meisten Kernprozesse der Universitätsfrauenklinik jeweils eine ambulante sowie eine stationäre Variante existiert. Somit liegen für diese Prozesse mindestens zwei unterschiedliche Prozessketten vor. Eine Möglichkeit zur Zuweisung des jeweils richtigen Prozesses bietet der Unterstützungsprozess *Aufnahme*. Durch die Vorlagerung dieses Prozesses vor jeden Kernprozess könnte somit hier die Entscheidung getroffen werden, welche Prozesskette anzuwenden ist. Die einzelnen Teilprozesse der Prozessketten sind in

Ebene 3 durch Prozessmodelle dargestellt. Daraus ergibt sich die Prozessarchitektur der Universitätsfrauenklinik, wie in Abbildung 7.8 dargestellt.

Abbildung 7.8: Prozessarchitektur der Universitätsfrauenklinik (Quelle: Eigene Darstellung)

Dabei könnte sich folgende Verantwortungsverteilung ergeben: Die Leitung der Universitätsfrauenklinik übernimmt die Aufsicht des Prozesshauses auf Ebene 1 der Architektur. Somit liegen die Überwachung der übergeordneten Abläufe, beispielsweise mittels aggregierter Kennzahlen, im Aufgabengebiet des zuständigen Komitees. Der Chefarzt der Klinik könnte für die Kontrolle der einzelnen Prozessketten verantwortlich sein. Hierzu

zählt die Gewährleistung der Einhaltung festgelegter Abläufe sowie deren Zielkonformität, entweder durch aggregierte Kennzahlen aus Ebene 3 oder durch Performance Indikatoren für die einzelnen Prozessketten. Für die einzelnen Teilprozesse könnte dem jeweils zuständigen Oberarzt die Verantwortung übertragen werden. Dieser wäre für die Überwachung von Regeln zur Prozessdurchführung, der Prozess-Performance sowie für das Reporting eventueller Abweichungen oder Veränderungen bezüglich der einzelnen Prozesse zuständig.

Da keine vollständige Dokumentation über alle Prozesse in der Universitätsfrauenklinik Ulm vorliegt, und somit keine genaue Auflistung der einzelnen Prozessketten sowie Prozessmodelle möglich ist, soll die Struktur und Funktionalität der Architektur am Prozessbeispiel einer stationären Operation veranschaulicht werden. Der Prozess wird durch den Verdacht des niedergelassenen Frauenarztes auf ein Ovarial-Karzinom angestoßen, aufgrund dessen die Patientin in die Universitätsfrauenklinik überwiesen wird. Dort wird zur Verifizierung der Diagnose operativ eine Gewebeprobe genommen, welche anschließend im Histologielabor untersucht wird und den weiteren Operationsumfang bestimmt.

Operationen im klinischen Umfeld sind chirurgische Eingriffe, womit eine solche Tätigkeit dem Geschäftsprozess *Chirurgie* auf der ersten Ebene der Prozessarchitektur zuzuordnen ist. Dieser beinhaltet die für den Prozess entsprechende Prozesskette auf Ebene 2, welche in Abbildung 7.9 zu sehen ist. Wie erwähnt, handelt es sich bei den Darstellungen der zweiten Ebene um aktionsbezogene Prozesse. Die Prozesse beginnen also durch eine Aktion der Patientin bzw. eines niedergelassenen Arztes. In diesem Fall wird der Prozess durch die Überweisung der Patientin in die Klinik sowie die Vereinbarung eines Aufnahmetermins durch den Frauenarzt angestoßen. Daraufhin wird die Patientin sowohl administrativ als auch klinisch aufgenommen. Es folgen Teilprozesse zur Planung sowie Durchführung einer diagnostischen Untersuchung. Im weiteren Verlauf der Prozesskette wird die Operation vorbereitet und durchgeführt. Daraufhin wird die Patientin im Zuge der Nachbehandlung postoperativ auf der Intensivstation versorgt. Im nächsten Schritt folgt die stationäre Pflege der Patientin sowie eine eventuelle Durchführung des ersten Chemozyklus, sollte sich der Anfangsverdacht bestätigt haben.

Abbildung 7.9: Ebene 2 Prozesskette am Beispiel einer Operation (Quelle: Eigene Darstellung)

Für jeden der in Abbildung 7.9 dargestellten Teilprozesse innerhalb der Kette existiert ein entsprechendes Prozessmodell auf Ebene 3 der Architektur. Beispielhaft soll dies anhand des Teilprozesses „Durchführung der Operation“ veranschaulicht werden. Der Prozess ist in Abbildung 7.10 zu sehen. Zuerst erfolgt die stationäre OP-Vorbereitung. Daraufhin wird die Patientin in den OP transportiert und dort an das OP-Personal übergeben. In einem weiteren Schritt folgen letzte Vorbereitungen der Operation, etwa die Narkotisierung der Patientin. Im weiteren Verlauf bereitet sich das OP-Team auf den Eingriff vor, worauf die Durchführung der Operation folgt. Zum Abschluss des Teilprozesses wird die Patientin an die Intensivstation übergeben. Dieser letzte Schritt stellt zugleich die Verbindung zum nachfolgenden Teilprozess „Postoperative Versorgung“ dar, welcher hierdurch angestoßen wird.

Wie in Abbildung 7.10 zu sehen ist, besteht der Prozess „Durchführung der Operation“ ebenfalls aus einigen Sub-Prozessen, nämlich der „stationären OP-Vorbereitung“, „Operationsvorbereitung“ und „Vorbereitung des OP-Teams“. Die Modelle für die Sub-Prozesse sind ebenfalls in Ebene 3 gelagert. Die einzelnen Schritte der Teilprozesse bieten den Einstieg in deren Unterprozesse.

Beispielsweise beginnt der Sub-Prozess „stationäre OP-Vorbereitung“ als erster Schritt des Prozesses „Durchführung der Operation“ gleichzeitig mit diesem. Das entsprechende Prozessmodell ist in Abbildung 7.11 zu sehen. Der OP-Tag beginnt mit der Vorbereitung zur Operation. Die Patientin wird gewaschen und der OP-Bereich wird rasiert. Des Weiteren legt die Schwester ihr einen Katheter und zieht der Patientin die OP-Bekleidung an.

Abbildung 7.10: Ebene 3 Prozess „Durchführung der Operation“ (Quelle: DBIS Uni Ulm)

Abbildung 7.11: Ebene 3 Prozess „stationäre OP-Vorbereitung“ (Quelle: DBIS Uni Ulm)

## 7.3 Zusammenfassung

Dieses Kapitel sollte einen Praxisbezug zur vorherigen Literaturrecherche herstellen. Dazu wurden zunächst Prozessarchitekturen eines Versicherers, der Lufthansa Cargo AG und von Siemens Healthcare analysiert. Alle Architekturen kategorisieren ihre Prozesse auf Ebene der Prozesslandkarte in die drei Sichten der Management-, Kern- und Unterstützungsprozesse. Die Prozessarchitekturen sind, im Einklang mit der Literatur, entweder in drei oder vier Ebenen unterteilt. Es wurden alle fünf Designansätze verwendet, meist in Kombination miteinander. Nur die Lufthansa Cargo AG setzt auf einen rein funktionsbezogenen Designansatz. Die Anforderungen an eine ordnungsgemäße Prozessarchitektur werden meist eingehalten. Die verwendeten Notationen sind aus Kapitel 4 bekannt.

Auf Basis der Erkenntnisse der Literaturrecherche wurde eine Prozessarchitektur für die Universitätsfrauenklinik Ulm erarbeitet. Da sowohl die Literatur über Prozessarchitektur als auch die Fallbeispiele drei bis vier Sichten bzw. Ebenen vorschlagen, besteht auch die Prozessarchitektur der Frauenklinik aus drei Sichten und drei Ebenen. Die vorherge-

henden Abschnitte haben in die Architektur der Universitätsfrauenklinik eingeführt und diese beschrieben.

# 8 Diskussion

Ziel der Arbeit war es, den aktuellen Stand zum Thema „Prozessarchitekturen“ darzustellen und einen Praxisbezug anhand von Fallbeispielen zu liefern. Zur Ermittlung des aktuellen Stands wurde zunächst eine Literaturrecherche durchgeführt, um Prozessarchitekturen in die Thematik des BPM einordnen zu können und relevante Sprachen, Anforderungen sowie Konzepte und Vorgehensweisen zur Erstellung einer Architektur zu identifizieren.

Eine erste Erkenntnis der Recherche war, dass die Prozessarchitektur ein elementarer Bestandteil des Geschäftsprozess-Lebenszyklus ist. Beim Eintritt in den Zyklus geht die Prozessarchitektur als Ergebnis aus dem Schritt der Prozess-Identifikation hervor. Insbesondere die Prozesslandkarte ist für die folgenden Phasen im Lebenszyklus von Bedeutung. Dies ist jedoch keine einseitige Beziehung. Denn der Geschäftsprozess-Lebenszyklus beeinflusst seinerseits auch die Prozessarchitektur. Die Prozesse werden mit jedem Zyklus neu analysiert und gegebenenfalls neu erstellt oder optimiert, sodass sich die Architektur in ständiger Veränderung befindet. Die wechselseitige Beziehung sorgt dafür, dass die Prozesse im Unternehmen stets erneuert und korrekt in der Prozessarchitektur und -landkarte abgebildet werden. Um dies gewährleisten zu können, brauchen Organisationen ein ausgereiftes Prozessmanagement. Die Fallbeispiele stützen diese Erkenntnis. So hat die Lufthansa Cargo AG beispielsweise durch ihr Projekt *Growth & Results by Improving Processes & Services* ein kontinuierliches Prozessmanagement eingeführt. Ohne ein solches Prozessmanagement wären die Anpassungen der Prozesse während des Geschäftsprozess-Lebenszyklus nur schwer umsetzbar. Somit wären auch Prozessarchitektur und -landkarte nicht zweckdienlich, da es ihnen an Aktualität fehlen würde.

Als wichtigste Sprachen bei der Erstellung von Prozessarchitekturen wurden vor allem BPMN und EPKs ausgemacht. Beide haben ihre Stärken und Schwächen. BPMN bietet insbesondere den Vorteil, Prozesse über Unternehmensgrenzen hinweg abbilden zu können und beinhaltet zudem eine große Menge an formalisierten Modellierungselementen. Jedoch sorgt diese Vielfalt auch dafür, dass ein erheblicher Schulungsaufwand für die Mitarbeiter notwendig wird. EPKs hingegen haben den Vorteil, anwendungsübergreifend zu sein und organisatorische sowie informatorische Aspekte abbilden zu können. Zudem sind EPKs auch für Anwender, die nicht aus dem IT-Bereich kommen, relativ leicht zu verstehen. Allerdings sind infolge nicht eindeutig definierter Konstrukte Fehlinterpretationen möglich. Zur Erstellung aussagekräftiger Modelle ist zudem ein erheblicher Schulungsaufwand notwendig. Aus diesen Gründen hat sich in der Praxis wohl auch das Heranziehen von Anwendungen wie Microsoft PowerPoint bewährt. Hier wird keine Mitarbeiterschulung gebraucht. Somit werden Kosten gespart und die Unternehmung ist in der Architektur ihrer Prozesse freier, insbesondere wenn es um deren Darstellungsformen geht. Allerdings ist insbesondere der Kosteneinsparungseffekt nur von kurzfristiger Natur. Langfristig sind durch die Verwendung von Anwendungen wie Microsoft PowerPoint zur Prozessarchitektur hohe Kosten für Wartung und Pflege zu erwarten. Dieser Bumerangeffekt sollte daher in der Wirtschaft mehr Beachtung finden.

Zudem hat diese Arbeit gezeigt, dass die zur Gestaltung einer Prozesslandkarte verwendeten Symbole teilweise sehr von der Symbolik in BPMN und EPKs abweichen. Ein solcher Zustand ist auf Dauer nicht wünschenswert, da keinerlei einheitliche Konventionen bezüglich der Sprache befolgt werden. Somit können unterschiedliche Prozessarchitekturen verschieden interpretiert werden. Eine Prozessarchitektur schafft daher nur für Prozessbeteiligte mehr Transparenz, eine Interpretation ist für Außenstehende jedoch schwierig. Es ist hier festzuhalten, dass noch keine Sprache zur Architektur von Prozessen existiert, die sowohl von der Forschung als auch in der Praxis gleichermaßen als geeignet anerkannt ist. Hier besteht Handlungsbedarf zur Entwicklung einer neuen Sprache, die explizit zur Prozessarchitektur verwendet werden kann und nicht zu kompliziert zur Verwendung in der Unternehmenswelt ist.

Des Weiteren wurden in Kapitel 5 die Anforderungen für eine ordnungsgemäße Prozessarchitektur vorgestellt. Zum einen müssen demnach methodische Gestaltungs-

prinzipien, etwa das Einteilen der Prozesslandkarte in verschiedene Sichten, beachtet werden. Sollten die methodischen Prinzipien nicht eingehalten werden, kann dies zu Prozessarchitekturen führen, die nicht genügend Informationen für alle Prozessbeteiligten beinhalten. Beispielsweise könnte eine fehlende Einteilung der Prozesse in Management-, Kern- und Unterstützungsprozesse dazu führen, dass die Prozesslandschaft für die operativen Abteilungen verständlich dargestellt ist, das Management jedoch, aufgrund fehlender Detailkenntnisse, die Prozessarchitektur nicht für die Leitung einer Organisation heranziehen kann. Es ist ebenfalls schwerer für die Unternehmensleitung, ihre Ziele nach innen und außen zu kommunizieren. Zudem sollte eine Prozessarchitektur auch fachlichen Gestaltungsprinzipien, etwa die Erstellung nach einem Branchenstandard, folgen, um verschiedenen Nutzenaspekten (z.B. Darstellung der Strategie, Transparenz, Steuerung, Optimierung) zu genügen. Diese Aspekte sind von großer Bedeutung, da es einer Prozessarchitektur ohne deren Berücksichtigung an Aussagekraft mangelt. Eine Prozessarchitektur, die beispielsweise keinen transparenten Überblick über das Unternehmen ermöglicht, verfehlt ihren Bestimmungszweck. Es ist auch zu beachten, dass die Nutzenaspekte nicht allein, sondern als Ganzes betrachtet werden müssen. Eine Prozessarchitektur, die zwar Transparenz über die Prozesslandschaft liefert, jedoch keine Methoden zur Steuerung oder Optimierung zulässt, ist ebenso wenig zweckdienlich. Dies zeigt die Wichtigkeit aller methodischen und fachlichen Gestaltungsprinzipien.

Zudem sind die Kriterien für eine richtig ausgestaltete Prozessarchitektur von Bedeutung. So wird eine Architektur, die zwar den Gestaltungsrichtlinien entspricht, jedoch beispielsweise kein unabhängiges Startereignis enthält, zwangsläufig zu Fehlinterpretationen und Fehlentscheidungen führen. Ein Zusammenwirken aller Anforderungen ist unerlässlich für den Erfolg einer Prozessarchitektur. Auf die Bedeutung der Anforderungen weisen auch Indulska et al. [59] und Rosemann [60] hin. Sie betonen die fehlende Verbindung von Prozessarchitekturen zur Strategie sowie Probleme bei der Standardisierung. Auch Mitarbeiterschulungen werden als Erfolgsfaktor genannt. Dies zeigt, wie wichtig es für Unternehmen ist, ihren Mitarbeitern eine Prozessorientierung nahe zu bringen und zu erklären, warum Prozessarchitektur für ihre Organisation von so zentraler Bedeutung ist.

Ferner wurden in Kapitel 6 Konzepte und Vorgehensweisen zur Architektur von Prozessen vorgestellt. Prozessarchitektur ist als Konzept zur Organisation von Geschäftsprozessen innerhalb von Modell-Repositories anzusehen. Ohne eine solche Architektur fehlen Methoden zur Navigation durch die Prozesslandschaft eines Unternehmens. Zum Design von Prozessarchitekturen sind fünf verschiedene Ansätze bekannt. Sie unterscheiden sich in der Art und Weise, wie Prozesse für eine Architektur identifiziert werden. Hierbei gibt es nicht den einen richtigen Ansatz. Jedes Unternehmen muss für sich selbst entscheiden, welche Vorgehensweise zur Prozessidentifikation die richtige ist. Es gibt unterschiedliche Entscheidungsgrundlagen hierfür, am besten geeignet erscheint die Unternehmensstrategie. Steht beispielsweise die Interaktion mit dem Kunden im Mittelpunkt, ist die Wahl des aktionsbezogenen Ansatzes sicherlich nicht falsch, welcher alle Phasen vom Beginn bis zum Ende der Interaktion erfasst. Es sollte auch darüber nachgedacht werden, die verschiedenen Designansätze zu kombinieren. Eine solche Kombination erscheint sinnvoll, da Unternehmen mit einer Prozessarchitektur nicht nur eine Sichtweise veranschaulichen wollen und somit einen breiteren Blickwinkel in ihrer Architektur abbilden können. Diese Arbeit hat gezeigt, dass eine solche Kombination der Designansätze in der Praxis bereits oftmals vollzogen wird.

Eine Prozessarchitektur sollte stets mehrere Sichten und Ebenen beinhalten. Dies garantiert einerseits die Einbeziehung aller Prozessbeteiligten und andererseits eine ausreichende Detailtiefe, ohne dass immer die Prozesslandschaft als Ganzes betrachten werden muss. Es gibt eine Vielzahl an unterschiedlichen Meinungen darüber, wie viele Sichten und Ebenen optimal sind. Meist wird eine Aufteilung in drei Sichten (Kern-, Management- und Unterstützungsprozesse) und drei bis vier Ebenen vorgeschlagen. Die Einteilung in die zuletzt genannten Sichten scheint durchaus sinnvoll, sind diese doch auch für das nicht geschulte Auge leicht verständlich. Eine Aufteilung in mehr Sichten erscheint nicht hilfreich, da die Architektur zu komplex würde. Weniger Sichten hingegen wären bezüglich der Miteinbeziehung aller Prozessbeteiligten ebenfalls nicht dienlich. Auch die Einteilung in drei bis vier Ebenen scheint anzuraten. Weniger Ebenen würden die Prozesslandschaft eines Unternehmens nicht differenziert genug abbilden, mehr Ebenen würden dagegen zu detailliert und unübersichtlich werden. Wie viele Ebenen genau unterschieden werden sollen, hängt jedoch von den Zielen ab, die durch

die Prozessarchitektur erreicht werden sollen. Soll beispielsweise ein Wechsel von einer funktionsorientierten hin zu einer prozessorientierten Organisation durch die Architektur der Geschäftsprozesse erreicht werden, scheint eine Gliederung in mindestens vier Ebenen sinnvoll. Wird die Prozessarchitektur nur zur Herstellung von mehr Transparenz im Unternehmen vollzogen, sollten auch drei Ebenen ausreichend sein.

Für die Erstellung von Prozessarchitekturen sind mehrere Vorgehensweisen zu finden. Sie unterscheiden sich in der Identifikation von Prozessen, der Zielsetzung und ihrem Endergebnis. Wichtig ist, sich bereits vor Beginn eines Projekts zur Prozessarchitektur darüber im Klaren zu sein, was mit der jeweiligen Architektur erreicht werden soll, um die richtige Vorgehensweise bestimmen zu können. Auch eine Kombination verschiedener „Kochrezepte“ ist nicht ausgeschlossen.

Die Fallbeispiele aus Kapitel 7 zeigen vor allem, dass es momentan kein grundsätzlich einheitliches Konzept zur Prozessarchitektur gibt. Die Architekturen unterscheiden sich in den verwendeten Sprachen und Notationen, der Anzahl an Ebenen oder in ihren Designansätzen. Jedoch ist eine eindeutige Tendenz zu erkennen. Alle Fallstudien teilen ihre Prozesse in die drei Sichten der Management-, Kern- und Unterstützungsprozesse auf. Hier ist in der Praxis ein Konsens zu erkennen. Auch die Einteilung in drei bis vier Ebenen wird nicht unter- oder überschritten. In der Praxis scheint also eine Einigkeit über den Detailgrad von Prozessarchitekturen zu herrschen. Wie erwähnt, stützt auch die Literatur eine solche Detailtiefe, so dass man hier von einem Standard sprechen kann. Die Literaturrecherche hat angedeutet, dass keine Standardsprache zur Architektur von Geschäftsprozessen besteht. Die Fallstudien bestätigen dies, da keine genaue Übereinstimmung erkennbar ist. Bezüglich der Designansätze zur Prozessarchitektur beinhalten die Fallstudien alle vorgestellten Ansätze. Auch hier wird ersichtlich, das es nicht den einen Ansatz gibt, sondern lieber auf eine Kombination gesetzt wird.

Die erstellte Prozessarchitektur für eine Universitätsfrauenklinik zeigt, wie eine Architektur von Geschäftsprozessen nach aktuellen Erkenntnissen aussehen könnte. Wie erwähnt, scheinen drei Ebenen und drei Sichten sinnvoll, wenn keine Umstrukturierung der Organisation beabsichtigt ist. Die bei der Prozesslandkarte verwendete Symbolik

stellt einen gewissen Standard dar. Jedoch sollte in Zukunft eine einheitliche Sprache entwickelt werden, die auf eine Prozessarchitektur als Ganzes angewandt werden kann.

# 9

# Zusammenfassung und Ausblick

Unternehmen müssen ihre Prozesse kennen, um auf ihren Märkten bestehen zu können. Aufgrund der zunehmenden Komplexität der Geschäftswelt blicken Unternehmen auf große Prozessmodellkollektionen, in denen sie ihre modellierten Geschäftsprozesse verwalten. Um einen transparenten Überblick über die Prozesslandschaft zu erlangen und, je nach Bedürfnis des Betrachters, durch die Kollektionen navigieren zu können, sind Konzepte wie die Prozessarchitektur geschaffen worden. Letztere erklärt die Beziehungen zwischen den Prozessen in einer Organisation und richtet den Fokus auf die Prozessmodellsammlung als Ganzes. Sie garantiert Transparenz, eine Verbindung zur Strategie und die Möglichkeit der Prozessoptimierung während des Geschäftsprozess-Lebenszyklus. Durch die Prozesslandkarte, die auf der obersten von mehreren Ebenen der Prozessarchitektur liegt, sind die wichtigsten Prozesse eines Unternehmens ersichtlich. Die Prozesslandkarte dient als Einstieg für die Navigation in die unteren Ebenen der Architektur.

Für eine Prozessarchitektur stehen mehrere Sprachen zur Modellierung zur Verfügung. Die bekanntesten sind BPMN und EPKs. Beide haben Vor- und Nachteile. Insbesondere ist BPMN ausdrucksstärker, jedoch dadurch auch schwieriger zu erlernen als bei der Modellierung mit EPKs. Für Prozesslandkarten wird meist eine Symbolik verwendet, die nichts mit gängigen Modellierungssprachen zu tun hat. In der Praxis sieht man häufig Prozesslandkarten, die auf Basis von Microsoft PowerPoint entwickelt wurden. Eine Sprache, die sowohl in der Forschung als auch in der Praxis gleichermaßen zur Architektur von Geschäftsprozessen genutzt wird, existiert bis jetzt nicht.

Die Anforderungen ordnungsgemäßer Prozessmodellierung können aufgrund ihrer Striktheit nicht einfach auf Prozessarchitekturen übertragen werden. Daher müssen die

Anforderungen an eine ordnungsgemäße Prozessarchitektur neu abgeleitet werden. Diese weisen zwar Ähnlichkeiten mit den Anforderungen an eine ordnungsgemäße Prozessmodellierung auf, sind jedoch nicht deckungsgleich. Prozessarchitekturen müssen sowohl methodische (z.B. Anwendung verschiedener Sichten) als auch fachliche Gestaltungsprinzipien (z.B. Umsetzung über Branchenstandard) einhalten. Auch Nutzenaspekte wie Transparenz, Steuerung, Optimierung, Flexibilität oder eine Verbindung zur Strategie sollten von einer ordnungsgemäßen Prozessarchitektur abgedeckt sein. Darüber hinaus sollte eine Prozessarchitektur bestimmte Korrektheitskriterien einhalten. D.h. sie sollte mindestens einen *Terminating Run* und keinen *Dead Process*, *Deadlock* oder *Livelock* beinhalten und nach Definition 8 richtig ausgestaltet sein.

Es existieren einige Probleme und Herausforderungen an Prozessarchitekturen. Zu den wichtigsten gehören die Schaffung einer Verbindung zur Unternehmensstrategie sowie die Standardisierung der Prozesse. Zudem wird in der Literatur auch die Notwendigkeit von Mitarbeiterschulungen betont.

Ferner hat sich diese Arbeit mit den Konzepten und Vorgehensweisen zur Erstellung von Prozessarchitekturen beschäftigt. Es gibt fünf Ansätze zum Design einer Architektur von Geschäftsprozessen (zielbezogen, aktionsbezogen, objektbezogen, referenzmodellbezogen, funktionsbezogen). Die Ansätze unterscheiden sich in der Art und Weise, wie Prozesse für eine Architektur identifiziert werden. Eine Kombination mehrerer Designansätze ist möglich und wird in der Praxis auch meist angewandt.

Eine Analyse der Literatur auf verschiedene Detailgrade bei Prozessarchitekturen brachte die Erkenntnis, dass meist eine Einteilung der Geschäftsprozesse in drei unterschiedliche Sichten vorgenommen wird. In der Regel unterschiedet man zwischen Management-, Kern- und Unterstützungsprozessen. Zudem wird eine Gliederung der Prozessarchitektur in drei bis vier Ebenen vorgeschlagen. Zur Erstellung einer Prozessarchitektur gibt es mehrere Vorgehensweisen, die auch miteinander kombiniert werden können. Sie unterscheiden sich meist darin, wie Prozesse identifiziert werden und zu welchem Zweck die jeweilige Architektur herangezogen werden soll.

Mehrere Fallbeispiele sollten schließlich ein Praxisbezug zur Literaturrecherche herstellen. Die Analyse der Prozessarchitekturen eines Versicherers, der Lufthansa Cargo

AG und von Siemens Healthcare bestätigten, dass es in der Praxis keine einheitliche Methode zur Darstellung einer Prozessarchitektur, insbesondere zur Visualisierung einer Prozesslandkarte, gibt. Die Anforderungen an eine ordnungsgemäße Prozessarchitektur werden größtenteils eingehalten, es zeigen sich aber Unterschiede in der Gewichtung der verschiedenen Anforderungen. Dies zeigt, dass eine gewisse Expertise für die Architektur von Geschäftsprozessen vorhanden ist, was sicherlich auch an der Beteiligung von Experten aus der Forschung liegt.

Zudem waren alle in der Literatur gefundenen Designansätze in den Fallstudien zu beobachten. Meist traten die Ansätze in Kombination miteinander auf. Dies bestätigt die Aktualität und Relevanz der in Kapitel 6 vorgestellten Ansätze zur Architektur von Geschäftsprozessen. Alle Unternehmen verwendeten für ihre Prozesslandkarte eine Einteilung der Prozesse in die drei Sichten der Management-, Kern- und Unterstützungsprozesse. Somit kann für die Einteilung der Prozesse in verschiedene Sichten ein Standard für Industrie und Forschung festgestellt werden. Die Prozessarchitekturen waren in drei oder vier Ebenen unterteilt, was sich ebenfalls mit den Ergebnissen der Literaturrecherche deckt. Auch an dieser Stelle scheint ein Konsens zu bestehen.

Zur Veranschaulichung, wie eine Prozessarchitektur nach den vorhergehenden Erkenntnissen erstellt werden kann und welche Gestalt eine solche Architektur annimmt, wurde eine Prozessarchitektur für die Universitätsfrauenklinik Ulm entwickelt. Aus den Ergebnissen dieser Arbeit entstand somit eine Prozessarchitektur, die in die drei Sichten der Management-, Kern- und Unterstützungsprozesse unterteilt ist und drei Ebenen besitzt. Zur Erstellung der Architektur wurde eine Kombination der in Kapitel 6 vorgestellten Vorgehensweisen verwendet. Das Design der Prozessarchitektur entwickelte sich aus einer Kombination von funktions- und aktionsbezogenen Ansätzen.

Abschließend lässt sich sagen, dass die Forschung zur Thematik „Prozessarchitektur“ noch relativ jung ist und zukünftig noch vieles zu klären sein wird. Insbesondere die Entwicklung einer in Industrie und Forschung gleichermaßen anerkannten Sprache zur Prozessarchitektur ist als wichtige Aufgabe für zukünftige Forschungsarbeiten anzusehen, um einen allgemeinen Standard und damit eine bessere Verständlichkeit der Architekturen über Unternehmensgrenzen hinweg zu schaffen.

Die Einhaltung der Anforderungen einer ordnungsgemäßen Prozessarchitektur bereitet weniger Probleme, Industrie und Forschung scheinen auf diesem Gebiet bereits eng zusammenzuarbeiten. Jedoch wurden die Verbindung der Prozessarchitektur zur Strategie sowie Probleme bei der Standardisierung und die Notwendigkeit von Mitarbeiterschulungen als Herausforderungen erkannt. Eine bessere Schulung der Mitarbeiter in den Unternehmen zum Thema „Prozessarchitektur“ wird also zukünftig einen höheren Stellenwert einnehmen müssen, um einen langfristigen Erfolg von BPM-Projekten garantieren zu können.

Dijkman [65] fasst in seiner Studie die wichtigsten Gestaltungsansätze für Prozessarchitekturen zusammen. Jedoch ist in diesem Bereich bisher noch relativ wenig untersucht worden. Für die Zukunft ist daher eine Vertiefung dieser Forschung notwendig, um eventuelle Zusammenhänge zwischen den Ansätzen oder auch neue Gestaltungsansätze finden zu können. Bezüglich der Detailtiefe scheinen sich Forschung und Industrie einig zu sein. Für zukünftige Arbeiten stellt sich hier die Aufgabe, die Auswirkungen verschiedener Detailgrade zu analysieren und eventuell einen Grenznutzen der Granularität zu ermitteln. Auch die Vorgehensweisen zur Erstellung sollten stetig weiterentwickelt werden, insbesondere sollten diese mehr auf die Gestaltungsansätze und Detailtiefe eingehen, um dem Architekten bessere Entscheidungshilfen zu leisten.

# Literaturverzeichnis


[1] Lohrmann, M., Reichert, M.: Understanding Business Process Quality. In: Business Process Management - Theory and Applications. Number 444 in Studies in Computational Intelligence. Springer, Berlin Heidelberg (2013)

[2] Lohrmann, M., Reichert, M.: Effective Application of Process Improvement Patterns to Business Processes. Software & Systems Modeling **15** (2016) 353–375

[3] Bayer, F., Kühn, H.: Prozessmanagement für Experten: Impulse für aktuelle und wiederkehrende Themen. Springer Gabler (2013)

[4] Reichert, M., Weber, B.: Enabling Flexibility in Process-Aware Information Systems: Challenges, Methods, Technologies. Springer, Berlin-Heidelberg (2012)

[5] Malinova, M.: A Language for Designing Process Maps. PhD thesis, Vienna University of Economics and Business (2016)

[6] Lohrmann, M., Reichert, M. In: Efficacy-Aware Business Process Modeling. Springer, Berlin, Heidelberg (2012) 38–55

[7] Dayal, U., Hsu, M., Ladin, R.: Business Process Coordination: State of the Art, Trends, and Open Issues. In: Proceedings of the 27th International Conference on Very Large Data Bases. VLDB '01, San Francisco, CA, USA, Morgan Kaufmann Publishers Inc. (2001) 3–13

[8] Kitchenham, B., Brereton, O.P., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., Linkman, S.: Systematic literature reviews in software engineering – A systematic literature review. Information and Software Technology **51** (2009) 7–15

[9] Jalali, S., Wohlin, C.: Systematic Literature Studies: Database Searches vs. Backward Snowballing. In: Proceedings of the ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement. ESEM '12, New York, NY, USA, ACM (2012) 29–38

[10] Weske, M.: Business process management: concepts, languages, architectures. 2. ed. edn. Springer, Berlin; Heidelberg [u.a.] (2012)

[11] Zairi, M.: Business process management: a boundaryless approach to modern competitiveness. Business Process Management Journal **3** (1997) 64–80

[12] Hammer, M., Champy, J.: Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. Zondervan (2009)

[13] Davenport, T., Short, J.: The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign. Center for Information Systems Research, Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management (1990)

[14] Davenport, T.H.: Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology. Harvard Business Review Press (1992)

[15] Termer, F., Nissen, V., Wessels, N.: Geschäftsprozessflexibilität durch Service-orientierte Architekturen – grundlegende Zusammenhänge und weiterer Forschungsbedarf. In: INFORMATIK. (2014)

[16] Dumas, M.: Fundamentals of business process management. Springer, Berlin; Heidelberg [u.a.] (2013)

[17] Müller, D., Reichert, M., Herbst, J.: Data-driven Modeling and Coordination of Large Process Structures. In: 15th Int'l Conf. on Cooperative Information Systems (CoopIS'07). Number 4803, Springer (2007)

[18] Lenz, R., Reichert, M.: IT Support for Healthcare Processes - Premises, Challenges, Perspectives. Data and Knowledge Engineering **61** (2007)

[19] Dijkman, R., Rosa, M.L., Reijers, H.A.: Managing large collections of business process models–Current techniques and challenges. Computers in Industry **63** (2012) 91–97

[20] Ayora, C., Torres, V., Weber, B., Reichert, M., Pelechano, V.: VIVACE: A Framework for the Systematic Evaluation of Variability Support in Process-Aware Information Systems. Information and Software Technology **57** (2015) 248–276

[21] Kolb, J., Reichert, M.: A Flexible Approach for Abstracting and Personalizing Large Business Process Models. Applied Computing Review **13** (2013) 6–17

[22] Bobrik, R.: Konfigurierbare Visualisierung komplexer Prozessmodelle. PhD thesis, University of Ulm (2008)

[23] Bobrik, R., Reichert, M., Bauer, T.: View-Based Process Visualization. In: 5th Int'l Conf. on Business Process Management (BPM'07). Number 4714 (2007)

[24] IEEE Computer Society: IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems. IEEE Std 1471-2000 (2000) i–23

[25] Lankhorst, M.: Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis. 2 edn. The Enterprise Engineering Series. Springer (2009)

[26] Pritchard, J.P., Armistead, C.: Business process management – lessons from European business. Business Process Management Journal **5** (1999) 10–35

[27] Malinova, M., Leopold, H., Mendling, J.: An Empirical Investigation on the Design of Process Architectures. Wirtschaftsinformatik **75** (2013)

[28] Jeston, J., Nelis, J.: Business Process Management: Practical guidelines to successful implementation. Elsevier Ltd., Burlington (2008)

[29] Kiraka, R.N., Manning, K.: Managing organisations through a process-based perspective: its challenges and benefits. Knowledge and Process Management **12** (2005) 288–298

[30] Eid-Sabbagh, R.H., Weske, M. In: From Process Models to Business Process Architectures: Connecting the Layers. Springer International Publishing, Cham (2014) 4–15

[31] Eid-Sabbagh, R.H.: Business process architectures. PhD thesis, University of Potsdam (2015)

[32] Lohmann, N., Verbeek, E., Dijkman, R. In: Petri Net Transformations for Business Processes – A Survey. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg (2009) 46–63

[33] Eid-Sabbagh, R.H., Hewelt, M., Meyer, A., Weske, M. In: Deriving Business Process Data Architecturesfrom Process Model Collections. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg (2013) 533–540

[34] Fdhila, W., Indiono, C., Rinderle-Ma, S., Reichert, M.: Dealing with Change in Process Choreographies: Design and Implementation of Propagation Algorithms. Information Systems **49** (2015) 1–24

[35] Knuplesch, D., Pryss, R., Reichert, M.: Data-aware interaction in distributed and collaborative workflows: Modeling, semantics, correctness. In: 8th International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing (CollaborateCom). (2012) 223–232

[36] Müller, R., Rogge-Solti, A.: BPMN for Healthcare Processes. In: 3rd Central-European Workshop on Services and their Composition, Services und ihre Komposition, ZEUS 2011, Karlsruhe, Germany, February 21-22, 2011. Proceedings. (2011) 65–72

[37] Object Management Group (OMG): Business Process Model and Notation (BPMN) V.2.0. Technical report, OMG (2011)

[38] Harmon, P.: Business process change : a guide for business managers and BPM and six sigma professionals. Elsevier/Morgan Kaufmann (2007)

[39] Fischermanns, G.: Praxishandbuch Prozessmanagement. Schmidt (2006)

[40] Mahal, A.: How Work Gets Done: Business Process Management, Basics and Beyond. Technics Publications, LLC (2010)

[41] Becker, J., Kugeler, M., Rosemann, M.: Process Management : A Guide for the Design of Business Processes. Springer Verlag (2003)

[42] Malinova, M., Mendling, J.: The effect of process map design quality on process management success. In: Proceedings of the 21st European Conference on Information Systems. (2013)

[43] Maddern, H., Smart, P.A., Maull, R.S., Childe, S.: End-to-end process management: implications for theory and practice. Production Planning & Control **25** (2014) 1303–1321

[44] Lohrmann, M., Reichert, M.: Modeling Business Objectives for Business Process Management. In: S-BPM ONE 2012. Number 104 in LNBIP, Springer (2012)

[45] zur Muehlen, M., Recker, J. In: How Much Language Is Enough? Theoretical and Practical Use of the Business Process Modeling Notation. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg (2008) 465–479

[46] Allweyer, T.: Geschäftsprozessmanagement: Strategie, Entwurf, Implementierung, Controlling. W3l (2005)

[47] Becker, J., Rosemann, M., Uthmann, C.v.: Guidelines of Business Process Modeling. In: Business Process Management, Models, Techniques, and Empirical Studies, London, UK, UK, Springer-Verlag (2000) 30–49

[48] Mendling, J., Reijers, H., van der Aalst, W.M.: Seven Process Modeling Guidelines (7PMG). Information and Software Technology **52** (2010) 127–136

[49] Green, S., Ould, M.A.: The Primacy of Process Architecture. In: CAiSE Workshops (2), Citeseer (2004) 154–159

[50] Frolov, V., Megel, D., Bandara, W., Sun, Y., Ma, L.: Building an ontology and process architecture for engineering asset management. In: Proceeding of the 4th World Congress on Engineering Asset Management, Springer (2009) 28–30

[51] Hipp, M., Michelberger, B., Mutschler, B., Reichert, M.: A Framework for the Intelligent Delivery and User-Adequate Visualization of Process Information. In: 28th Symposium on Applied Computing (SAC'13), ACM Press (2013)

[52] Becker, J., Probandt, W., Vering, O.: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung: Konzeption und Praxisbeispiel für ein effizientes Prozessmanagement (BPM kompetent). Springer (2012)

[53] Weber, B., Reichert, M., Mendling, J., Reijers, H.: Refactoring Large Process Model Repositories. Computers in Industry **62** (2011) 467–486

[54] Rinderle, S., Bobrik, R., Reichert, M., Bauer, T.: Businesss Process Visualization - Use Cases, Challenges, Solutions. In: Proc. 8th Int'l Conf. on Enterprise Information Systems (ICEIS'06) Track on Information Systems Analysis and Specification, Paphos, Cyprus. (2006) 204–211

[55] Hallerbach, A.: Management von Prozessvarianten. PhD thesis, University of Ulm (2010)

[56] Fischer, H., Fleischmann, A., Obermeier, S.: Architektensicht: Prozesse übersichtlich strukturieren. In: Geschäftsprozesse realisieren: Ein praxisorientierter Leitfaden von der Strategie bis zur Implementierung. Vieweg (2006) 46–61

[57] Reichert, M., Kolb, J., Bobrik, R., Bauer, T.: Enabling Personalized Visualization of Large Business Processes through Parameterizable Views. In: 27th ACM Symposium On Applied Computing (SAC'12), 9th Enterprise Engineering Track (EE'12), ACM Press (2012)

[58] Weber, B., Reichert, M., Wild, W., Rinderle-Ma, S.: Providing Integrated Life Cycle Support in Process-Aware Information Systems. Int'l Journal of Cooperative Information Systems (IJCIS) **18** (2009) 115–165

[59] Indulska, M., Recker, J., Rosemann, M., Green, P.: Business Process Modeling: Current Issues and Future Challenges. In: The 21st International Conference on Advanced Information Systems. (2009)

[60] Rosemann, M.: Potential pitfalls of process modeling: Part A. Business Process Management Journal **12** (2006) 249–254

[61] Yan, Z., Dijkman, R., Grefen, P.: Business process model repositories – Framework and survey. Information and Software Technology **54** (2012) 380–395

[62] Rosa, M.L., Reijers, H.A., van der Aalst, W.M., Dijkman, R.M., Mendling, J., Dumas, M., Garcia-Banuelos, L.: APROMORE : an advanced process model repository. Expert Systems with Applications **38** (2011) 7029–7040

[63] Patig, S., Casanova-Brito, V., Vögeli, B.: IT Requirements of Business Process Management in Practice – An Empirical Study. In: Business Process Management. Volume 6336. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg (2010) 13–28

[64] Keller, G., Lietschulte, A., Curran, T.A. In: Business Engineering mit den R/3-Referenzmodellen. Physica-Verlag HD, Heidelberg (1999) 397–423

[65] Dijkman, R., Vanderfeesten, I., Reijers, H.A.: Business process architectures: overview, comparison and framework. Enterprise Information Systems (2014)

[66] Damij, N., Damij, T.: Business Process Identification Technique. In: Fourth International Conference on Cooperation and Promotion of Information Resources in Science and Technology. (2009) 31–32

[67] Anton, A.I., McCracken, W.M., Potts, C. In: Goal decomposition and scenario analysis in business process reengineering. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg (1994) 94–104

[68] Koubarakis, M., Plexousakis, D.: A formal framework for business process modelling and design. Information Systems **27** (2002) 299–319

[69] Lee, J.: Goal-based Process Analysis: A Method for Systematic Process Redesign. In: Proceedings of the Conference on Organizational Computing Systems. COCS '93, New York, NY, USA, ACM (1993) 196–201

[70] Kavakli, V., Loucopoulos, P.: Goal-driven business process analysis application in electricity deregulation. Information Systems **24** (1999) 187–207

[71] Yu, E.S., Mylopoulus, J.: Using Goals, Rules and Methods to Support Reasoning in Business Process Reengineering. Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management **5** (1996) 1–13

[72] Lunn, K., Sixsmith, A., Lindsay, A., Vaarama, M.: Traceability in requirements through process modelling, applied to social care applications. Information and Software Technology **45** (2003) 1045 – 1052 Special Issue on Modelling Organisational Processes.

[73] Bider, I., Perjons, E., Elias, M., Johannesson, P.: A fractal enterprise model and its application for business development. Software & Systems Modeling (2016) 1–27

[74] Medina-Mora, R., Winograd, T., Flores, R., Flores, F.: The Action Workflow Approach to Workflow Management Technology. In: Proceedings of the 1992 ACM Conference on Computer-supported Cooperative Work. CSCW '92, New York, NY, USA, ACM (1992) 281–288

[75] Lind, M., Goldkuhl, G.: The constituents of business interaction–generic layered patterns. Data & Knowledge Engineering **47** (2003) 327–348 The language/action perspective.

[76] Lind, M., Goldkuhl, G.: Reconstruction of Different Business Processes - A Theory and Method Driven Analysis. (1997) Boras Studies in Information Systems.

[77] Dietz, J.L.: The Deep Structure of Business Processes. Commun. ACM **49** (2006) 58–64

[78] Auramäki, E., Lehtinen, E., Lyytinen, K.: A Speech-act-based Office Modeling Approach. ACM Trans. Inf. Syst. **6** (1988) 126–152

[79] Johannesson, P.: Representation and communication — A speech act based approach to information systems design. Information Systems **20** (1995) 291–303

[80] Aitken, C., Stephenson, C., Brinkworth, R. In: Process Classification Frameworks. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg (2010) 73–92

[81] Fettke, P., Loos, P., Zwicker, J. In: Business Process Reference Models: Survey and Classification. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg (2006) 469–483

[82] Stewart, G.: Supply-chain operations reference model (SCOR): the first cross-industry framework for integrated supply-chain management. Logistics Information Management **10** (1997) 62–67

[83] Becker, J., Hansmann, H., Rieke, T.: Architektur von Informationssystemen–von Handels-H-Modellen, Workflow-basierten PPS-Systemen und Client-/Server-Konzepten. In: Informationswirtschaft: Ein Sektor mit Zukunft. (2003) 103–118

[84] Kelly, M.B.: Report: The telemanagement forum's enhanced telecom operations map (etom). Journal of Network and Systems Management **11** (2003) 109–119

[85] Scheer, A.W., Nüttgens, M.: ARIS architecture and reference models for business process management. In: Business Process Management. Springer (2000) 376–389

[86] Department of Defense Architecture Framework Working Group et al.: Dod architecture framework, version 1.5. Department of Defense, USA (2007)

[87] Ould, M.A.: Preparing a process architecture. In: Business process management: a rigorous approach. BCS (2005) 169–202

[88] Schallmo, D., Brecht, L.: Prozessinnovation erfolgreich anwenden: Grundlagen und methodisches Vorgehen: ein Management- und Lehrbuch mit Aufgaben und Fragen. Springer-Gabler, Berlin; Heidelberg (2014)

[89] Runeson, P., Höst, M.: Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. Empirical Software Engineering **14** (2008) 131

[90] Schmelzer, H.J., Sesselmann, W.: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis: Kunden zufriedenstellen, Produktivität steigern, Wert erhöhen. Hanser (2010)

[91] Lufthansa Cargo AG: About us. https://lufthansa-cargo.com/de_DE/meta/meta/company/about-us/ zuletzt aufgerufen am: 31.21.2016 (2016)

[92] Konyen, I., Reichert, M., Schultheiß, B.: Organisationsstrukturen einer Universitätsklinik am Beispiel der Uni-Frauenklinik Ulm. Interner Informatik Bericht Nr. 18, Institut für Datenbanken und Informationssysteme, Universität Ulm (1996)

[93] Konyen, I., Reichert, M., Schultheiß, B., Frank, S., Mangold, R.: Ein Prozessentwurf für den Bereich der minimal invasiven Chirurgie. Interner Informatik Bereicht Nr. 14, Institut für Datenbanken und Informationssysteme, Universität Ulm (1996)

[94] Konyen, I., Schultheiß, B., Reichert, M.: Prozeßentwurf für den Ablauf einer radiologischen Untersuchung. Interner Informatik Bericht Nr. 15, Institut für Datenbanken und Informationssysteme, Universität Ulm (1996)

[95] Konyen, I., Schultheiß, B., Reichert, M.: Prozeßentwurf eines Ablaufs im Labor. Interner Informatik Bericht Nr. 16, Institut für Datenbanken und Informationssysteme, Universität Ulm (1996)

[96] Konyen, I.: Organisations- und Ablaufstrukturen im Krankenhaus: Anforderungen, Werkzeuge und deren Anwendung. Diplomarbeit, Universität Ulm (1996)

[97] Schultheiß, B., Meyer, J., Mangold, R., Zemmler, T., Reichert, M.: Prozeßentwurf am Beispiel eines Ablaufs aus dem OP Bereich. Interner Informatik Bericht Nr. 6, Institut für Datenbanken und Informationssysteme, Universität Ulm (1996)

[98] Schultheiß, B., Meyer, J., Mangold, R., Zemmler, T., Reichert, M.: Prozeßentwurf für den Ablauf einer stationären Chemotherapie. Interner Informatik Bericht Nr. 5, Institut für Datenbanken und Informationssysteme, Universität Ulm (1996)

[99] Schultheiß, B., Meyer, J., Mangold, R., Zemmler, T., Reichert, M.: Prozeßentwurf für den Ablauf einer ambulanten Chemotherapie. Interner Informatik Bericht Nr. 7, Instutut für Datenbanken und Informationssysteme, Universität Ulm (1996)

[100] Schultheiß, B.: Prozeßreengineering in klinischen Anwendungsumgebungen: Beispiele, Vorgehensmodelle, Werkzeuge. Diplomarbeit, Univerität Ulm (1996)

[101] Reichert, M., Dadam, P., Mangold, R., Kreienberg, R.: Computerbasierte Unterstützung von Arbeitsabläufen im Krankenhaus - Konzepte, Technologien und deren Anwendung. Zentralblatt für Gynäkologie **122** (2000)

[102] Reichert, M.: Prozessmanagement im Krankenhaus: Nutzen, Anforderungen und Visionen. das Krankenhaus **92** (2000) 903–909

[103] Dadam, P., Reichert, M., Kuhn, K.: Clinical Workflows - The Killer Application for Process-oriented Information Systems? Technical Report, Universität Ulm (1997)

[104] Dadam, P., Reichert, M.: Towards a New Dimension in Clinical Information Processing (Keynote). In: Proc. Medical Informatics Europe Conference (MIE'00). (2000)

# Abkürzungsverzeichnis

**Apromore** Advanced Process Model Repository

**ARIS** Architecture of Integrated Information Systems

**BPEL** Business Process Execution Language

**BPM AI** BPM academic initiative

**BPM** Business Process Management

**BPMN** Business Process Model and Notation

**BSC** Balanced Scorecard

**DoDAF** Department of Defense Architecture Framework

**EPK** Ereignisgesteuerte Prozesskette

**eTOM** enhanced Telocom Operations Map

**GRIPS** Growth & Results by Improving Processes & Services

**HOBE** House of Business Engineering

**HS** Health Services

**ISO** International Organization for Standardization

**IVF** Invitrofertilisation

**LCAG** Lufthansa Cargo AG

**SCOR** Supply Chain Operations Reference

**SLR** systematische Literaturrecherche

**YAWL** Yet Another Workflow Language

# Abbildungsverzeichnis


1.1 Aufbau der Arbeit . . . . . 4

2.1 Vorgehensweise bei der SLR . . . . . 7

3.1 Einfacher Bestellprozess . . . . . 14
3.2 Interagierende Geschäftsprozesse . . . . . 16
3.3 Lebenszyklus des BPM . . . . . 17
3.4 Ebenen der Prozessarchitektur . . . . . 24

4.1 Die Kernelemente der BPMN . . . . . 31
4.2 Choreographiediagramm: Auftragsabwicklung . . . . . 34
4.3 Konversationsdiagramm: Auktion . . . . . 35
4.4 EPK-Elemente . . . . . 37
4.5 Beispiel einer Prozesslandkarte . . . . . 39
4.6 Notation in Prozesslandkarten . . . . . 41

7.1 Prozessarchitektur der Versicherung . . . . . 85
7.2 Prozesslandkarte der LCAG . . . . . 88
7.3 Prozessarchitektur der LCAG . . . . . 89
7.4 Prozesslandkarte der Siemens Health Services . . . . . 92
7.5 Prozessarchitektur der Siemens Health Services . . . . . 93
7.6 Aufbau der Rumpfklinik . . . . . 100
7.7 Prozesslandkarte der Universitätsfrauenklinik . . . . . 102
7.8 Prozessarchitektur der Universitätsfrauenklinik . . . . . 103
7.9 Ebene 2 Prozesskette am Beispiel einer Operation . . . . . 105
7.10 Ebene 3 Prozess „Durchführung der Operation“ . . . . . 106
7.11 Ebene 3 Prozess „stationäre OP-Vorbereitung“ . . . . . 107

# Tabellenverzeichnis

5.1 Eigenschaften eines korrekten Prozessmodells . . . . . 51
5.2 Die zehn wichtigsten Probleme der Prozessarchitektur . . . . . 62
5.3 Die zehn wichtigsten Herausforderungen der Prozessarchitektur . . . . . 63

6.1 Referenzmodelle zur Erstellung einer Prozessarchitektur . . . . . 73

Name: Alexander Dethloff Matrikelnummer: 730428

**Erklärung**

Ich erkläre, dass ich die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Ulm, den .....

Alexander Dethloff