



**IT-SYSTEMANALYSE UND ENTWICKLUNGSPLAN FÜR DEN
2ND USE VON PATIENTENDATEN**

vorgelegt bei

Prof. Dr. med. Christian Fegeler,
Hochschule Heilbronn

Prof. Dr. Martin Haag, Hochschule
Heilbronn

vorgelegt von

Volker Löscher , Mart.-Nr.: 176964

eingereicht am 27. November 2012

VORWORT

Das Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin am Neuenheimer Feld in Heidelberg ist einer der Vorreiter bei den Behandlungen von Kindern und Jugendlichen im Bereich der Kardiologie. Der Wunsch des Abteilungsleiters Herrn Prof. Dr. Gorenflo bestand darin, sich nicht „nur“ mit der Behandlung der Kinder und Jugendlichen zu begnügen, sondern auch auf diesem Gebiet die Forschung voran zu treiben.

Dieser Wunsch und diesbezüglich das Herantreten an Herrn Prof. Dr. Fegeler, von der Hochschule Heilbronn legten den Grundstein für diese wissenschaftliche Thesis.

Interessant an der Masterthesis ist zu beobachten, wie sich das Zusammenspiel der einzelnen Systeme und Prozesse aus der Forschung und aus der Patientenbehandlung, verhalten wird. Es stellt sich die Frage, ob die vorhandenen Prozesse und Systeme beibehalten werden sollen und diese nur evtl. leicht modifiziert werden müssen, ob neue Prozesse erstellt werden müssen oder sogar ein neues System eingeführt werden muss. Die damit verbundene Analyse und Untersuchung, ob die Patientendaten direkt ohne Änderungen für die Forschung eingesetzt werden können, waren ausschlaggebend, um sich für die Anfertigung der Masterthesis in der Kinderkardiologie zu entscheiden.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Thesis wurde untersucht, ob mit dem derzeitigen Krankenhausinformationssystem sowohl die Patientenversorgung, als auch Forschung unterstützt werden kann. Des Weiteren wurde analysiert, ob sich die erhobenen Patientendaten in einer geeigneten Form befinden, um diese direkt für die Forschung verwenden zu können.

Dazu wurde im Rahmen dieser Arbeit eine Prozessanalyse der im Einsatz befindlichen Systeme in der Kinderkardiologie erstellt. Zur Analyse der Prozesse wurde eine IST-Analyse verwendet, welche das Problem der Datenerfassung und -haltung fokussiert. Hierbei wurden zwei Probleme aufgedeckt. Zum einen existierten Medienbrüche zwischen den einzelnen Systemen, welche das Risiko erhöhen, bei der Datenüberführung falsche Werte zu übergeben und dadurch die Qualität der Daten zu mindern. Zum anderen waren einige Informationen innerhalb der Befunde nicht strukturiert. Folglich konnten diese Werte nicht wie beabsichtigt für wissenschaftliche Studien herangezogen werden. Die Weiterverwendung der klinischen Daten in der Forschung (Second Use) war demzufolge nicht möglich.

Mittels einer Balanced Scorecard wurde ein Entwicklungsplan erstellt, wie die Vision der Kinderkardiologie erfüllt werden kann. Der strategische Weg der BSC konzentrierte sich darauf, die Patientendaten für die Weiterverwendung bereit zu stellen. Die vier Standardperspektiven der BSC waren für die Kinderkardiologie nicht geeignet und somit mussten andere Perspektiven ausgewählt werden. Es wurden verschiedene Maßnahmen aufgezeigt und miteinander in Hinsicht auf Anwendbarkeit, zeitlichen Aufwand und Verwendung verglichen, um den strategischen Weg der BSC zu erreichen.

Ein Vergleich von i.s.h.med und FileMaker zeigte, dass das bestehende Krankenhausinformationssystem durch FileMaker nicht abgelöst, jedoch ergänzt werden kann, um die schwächere Eigenschaft von i.s.h.med, die Forschung, zu verstärken.

Mithilfe der vorhandenen bzw. geplanten IT-Systeme wurden Überlegungen getroffen wie die Ziele der BSC umgesetzt werden können. Dabei wurden vier verschiedene Möglichkeiten erarbeitet. Als diese miteinander verglichen wurden stellte sich heraus, dass MediConnect am besten für die Erreichung des strategischen Ziels geeignet war. MediConnect sollte ursprünglich „nur“ das veraltete EKG-System Megacare ablösen. Jedoch zeigte sich, dass das neue System neben der EKG-Erstellung auch die Daten strukturiert und sie dadurch für Befunde und Arztbriefe zur Verfügung stellt. Darüber hinaus kann MediConnect die erhobenen und strukturierten Daten über mehrere standardisierte Schnittstellen an andere Systeme, wie beispielsweise FileMaker übermitteln. Dies ist ein großer Vorteil, weil zum Erstellungszeitpunkt der Thesis noch keine genaue Aussage getroffen werden konnte, ob sich MediConnect mit seiner Datenbank auch für die gewünschte Forschungsweise eignete. Daher wurden in dem vorhandenen Datenbanksystem FileMaker Vorlagen für verschiedene Befunde angelegt.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	VI
Abbildungsverzeichnis.....	VII
Tabellenvzrzeichnis	VII
1. Einleitung.....	1
1.1 Gegenstand und Motivation	1
1.2 Ausgangslage und Problemstellung	1
2. Zielsetzung.....	3
2.1 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit	4
3. Grundlagen	5
3.1 Krankenhausinformationssystem.....	5
3.1.1 Definition	5
3.1.2 i.s.h.med	6
3.2 FileMaker.....	8
3.3 MediConnect	9
3.4 Geschäftsprozesse.....	10
3.4.1 Geschichte	10
3.4.2 Definition	10
3.4.3 Betriebswirtschaftliche Geschäftsprozesse.....	11
3.4.4 Informationstechnische Geschäftsprozesse.....	12
3.4.5 Modellierungssprachen.....	12
3.5 Informationsqualität.....	14
3.5.1 Warum ist Informationsqualität wichtig?	14
3.5.2 Definition	15
3.5.3 IQ Dimensionen	16
3.6 Informationssicherheit	18
4. Prozessanalyse.....	20
4.1 Analyse von Prozessen	20
4.1.1 Unterlagen verwenden.....	20
4.1.2 IST-Analyse	20
4.2 Modellierungsmethodik	21
4.2.1 Kriterien zur Auswahl	21
4.2.2 Projektphasen.....	22

4.3 Modellierungsansätze	23
4.3.1 Einfache Metaphern	23
4.3.2 Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK).....	23
4.3.3 UML Diagramm.....	26
4.3.4 Business Process Modeling Notation (BPMN).....	26
4.4 Auswahl des Modellierungswerkzeugs	28
4.4.1 MS VISIO	29
4.4.2 ARIS.....	29
4.4.3 BIZAGI	30
4.4.4 Vergleich der Modellierungswerkzeuge.....	30
5. Balanced Scorecard	32
5.1 Grundlage und Geschichte	32
5.2 Definition.....	32
5.3 Warum BSC.....	34
5.4 Aufbau der BSC.....	35
5.4.1 Vision	35
5.4.2 Strategie	35
5.4.3 Perspektiven	36
5.4.4 Kritische Erfolgsfaktoren (KEF)	38
5.4.5 Ursachen-Wirkungs-Modell.....	38
5.4.6 Kennzahlen und Zielwerte.....	39
5.4.7 Maßnahmendefinition.....	39
6. Ergebnisse.....	40
6.1 IST-Analyse der Kinderkardiologie.....	40
6.2 Projektphase.....	40
6.3 Bewertung der Modellformen.....	40
6.3.1 EPK vs. BPMN	41
6.4 Modellierungswerkzeug	42
6.5 Analyse des Modells	42
6.6 Balanced Scorecard	44
6.6.1 Vision und Strategie	44
6.6.2 Perspektiven	44
6.6.3 KEF	45
6.6.4 Maßnahmen	45

6.7 KIS 47

7. DiskusSion..... 49

8. Fazit 53

Glossar VIII

Literatur- und Quellenverzeichnis X

Anhang XIII

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BSC	Balanced Scorecard
BPM	Business Process Management
BPMN	Business Process Model Notation
BSI	Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik
DB	Datenbank
DGID	Deutsche Gesellschaft für Informations- und Datenqualität
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
EAI	Enterprise Application Integration
Echo	Echokardiografie
EFQM	European Foundation for Quality Management
EKG	Elektrokardiografie
EPK	Ereignisgesteuerte Prozesskette
ERP	Enterprise Resource Planning
HI7	Helath Level 7
i.s.h.med	Ein Krankenhausinformationssystem
ISMS	Informationssicherheitsmanagementsystem
IT	Informationstechnik
IQ	Informationsqualität
KIS	Krankenhausinformationssystem
LIS	Laborinformationssystem
ODBC	Open Database Connectivity („Offene Datenbank-Verbindungs-fähigkeit“)
OP	Operation
PC	Personal Computer
PDF	Portable Document Format
PMS	Patientenmanagementsysteme
RIS	Radiologie Informationssystem
RL	Rentabilität Liquidität
SAP	Softwarehersteller
UML	Unified Modeling Language
UWM	Ursachen-Wirkungs-Modell
ZIM	Zentrum für Informations- und Medizintechnik
ZVEI	Zentralverband der Elektronischen Industrie e.V.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: 15 Dimensionen der Informationsqualität, Quelle: [DGI12].....	17
Abbildung 2: Kriterien der "Guidelines of Business Process Modeling", Quelle: [BEC12]	21
Abbildung 3: Einfache Workflow-Darstellung, Quelle: [FRE08]	23
Abbildung 4: EPK mit den Grundelementen	24
Abbildung 5: eEPK , Erweiterung der EPK	25
Abbildung 6: Kernelemente der BPMN	27
Abbildung 7: BPMN 2.0 - Business Process Model and Notation, Quelle: [OMG12]	28
Abbildung 8: Unterschied zwischen traditionellen Kennzahlen und der BSC, Quelle: [BAR11, S. 62]..	34
Abbildung 9: Grundgerüst einer BSC anhand eines Beispiels, Quelle: [BAL11]	35
Abbildung 10: Zwei Aspekte der Strategie, Quelle: [BAR11, S.66].....	36
Abbildung 11: Die Standardperspektiven der Balanced Scorecard Quelle: [Kap97, S. 9].....	37
Abbildung 12: Ursachen-Wirkungs-Kette, Quelle: [KAP97, S. 29].....	38
Abbildung 13: Medienbrüche in der Ambulanz	43
Abbildung 14: Zusammenspiel der drei Systeme	53

TABELLENVZRZEICHNIS

Tabelle 1: Anforderung an eine Modellierungssprache Quelle: [MIE02, S. 22].....	13
Tabelle 2: Vor- und Nachteile der Modellierungswerkzeuge.....	31
Tabelle 3: Vergleich zwischen EPK und BPMN	41
Tabelle 4: Perspektiven, KEF und Kennzahlen der BSC	45
Tabelle 5: Möglichkeiten wie die Daten strukturiert werden könnten.....	46
Tabelle 6: Vor- und Nachteile von i.s.h.med und FileMaker	47

1. EINLEITUNG

1.1 Gegenstand und Motivation

Fehlbildungen am Herzen zählen zu den Defekten, die am Häufigsten bei Neugeborenen auftreten: Eines von 100 Neugeborenen kommt damit zur Welt. Die Aussichten auf Heilung für die kleinen Patienten sind heutzutage viel besser als etwa noch vor 20 Jahren.

Um die Behandlung von Defekten und Erkrankungen weiterhin zu verbessern, ist es notwendig zu wissen, unter welchen Umständen diese hervorgerufen werden. Nur so ist eine frühzeitige und angemessene Behandlung der Patienten möglich. Durch das Betreiben von Forschung können derartige Umstände und Ursachen identifiziert werden. Dabei ist ein Zusammenspiel zwischen den Systemen zur Patientenbehandlung und dem wissenschaftlichen Forschungssystem wichtig, damit die Daten schnellstmöglich und korrekt für die Forschung verwendet werden können.

Die Verarbeitung, Übermittlung und Speicherung von Informationen in einem Krankenhaus kann einerseits sehr hohe Kosten verursachen, zum Anderen aber auch ein großes Potential zur Optimierung von Abläufen bieten, beispielsweise bei der Patientenversorgung, aber auch in der Forschung und der Lehre im Krankenhaus.

Der Fokus dieser Arbeit beschäftigt sich damit, die Patientendaten für die Weiterverwendung in verschiedenen Systemen zur Verfügung zu stellen. Hierbei besteht die große Herausforderung darin, die bestehenden Daten aus den unterschiedlichen Untersuchungssystemen in eine wissenschaftliche Datenbank zu integrieren. Hierfür werden die verschiedenen Systeme der Kinderkardiologie untersucht, angepasst und optimiert.

1.2 Ausgangslage und Problemstellung

Die Kinderkardiologie ist Anfang des Jahres 2012 in die neue Kinderklinik im Neuenheimer Feld umgezogen. In der alten Klinik waren viele Systeme im Einsatz, bei der die informationstechnische Verarbeitung und Übermittlung von Daten nicht optimal aufeinander abgestimmt waren. Dadurch kam es unter anderem zu einigen Medienbrüchen, z.B. bei der Überführung der EKG-Daten. Dies sollte in der neuen Klinik geändert werden. Des Weiteren sollte am neuen Standort die Forschung vorangetrieben werden, die bis dato nicht im gewünschten Maße betrieben wurde.

Damit Forschung angemessen betrieben werden kann, benötigt es der Klärung verschiedener Tatsachen. Mitunter das Wichtigste ist das Kliniksystem, in welchem die Daten erhoben und verarbeitet werden sollen. In Heidelberg wird in dem gesamten Universitätsklinikum das Krankenhausinformationssystem i.s.h.med für die Dateneingabe, -erfassung und -verarbeitung eingesetzt. Dieses System ist sehr mächtig und für die Patientenbehandlung sehr gut geeignet. Außerdem können Informationen zwischen den einzelnen Kliniken sehr gut und einfach ausgetauscht werden. Der große Nachteil bei i.s.h.med, ist die mangelnde Fähigkeit zur Forschung. Weil die Forschung am neuen Standort der Kinderklinik vorangetrieben werden soll, werden Gespräche über alternative bzw. ergänzende Systeme geführt. Ein anderes System, welches der Abteilungsleiter Herr Prof. Gorenflo während seiner Zeit in Leuven (Belgien) kennengelernt hat, ist FileMaker. FileMaker ist ein Datenbanksystem, welches sich sehr gut eignet, um Datenbanken zu erstellen und damit Fragen

der Forschung zu beantworten. Jedoch sind die Fähigkeiten zur Unterstützung der Patientenbehandlung fraglich. Somit stellt sich die Frage, ob ein zusätzliches System außerhalb von i.s.h.med benötigt wird, um die Forschung in angemessenem und gewünschtem Maße zu betreiben.

Neben dem Kliniksystem gibt es weitere Systeme, die zur Behandlung der Patienten benötigt werden. Teilweise sind diese Systeme veraltet und müssen ersetzt werden, wie beispielsweise das EKG-System Megacare. Es musste somit ein neues System gefunden werden, welches den Ansprüchen der behandelnden Ärzte, wie z.B. Benutzerfreundlichkeit genügt, aber auch die Daten in gewünschter Qualität erhob. Ebenfalls wurden Gespräche geführt, ob das Echokardiografie Untersuchungssystem ersetzt werden soll. Dies hat den Hintergrund, dass die Echo Untersuchungen zentral im Kliniksystem gespeichert werden sollen. Somit können die Kinderkardiologie und die Erwachsenenkardiologie gemeinsam auf die Daten zugreifen. Weiterhin können die Befunde für die Echo Untersuchung dann von mehreren Arbeitsplätzen aus verfasst werden. Bis dato speichert die Kinderkardiologie die Daten selbstständig ab und bietet nur zwei Arbeitsplätze zur Befunderstellung, wodurch es oft zu Engpässen an den Arbeitsplätzen kommt. Bei den Systemen musste neben der Handhabung auch darauf geachtet werden, dass das Zusammenspiel mit den anderen Systemen stimmte und somit keine neuen Medienbrüche entstehen.

Nicht nur die Systeme, die für die Datenerfassung, -verarbeitung und -übermittlung eingesetzt werden sind wichtig, sondern auch die Datenqualität selbst. Die Daten, die während der Patientenuntersuchung erhoben werden, sollten für die Weiterverwendung hinsichtlich ihrer Qualität überprüft werden.

2. ZIELSETZUNG

Ziel der Vorliegenden Arbeit ist es, zur Lösung des Problems in der Kinderkardiologie beizutragen. Es ergeben sich folgende Teilziele:

1. Es gilt zu überprüfen, ob die erhobenen Patientendaten aus der Routineuntersuchung in der vorliegenden Form für die Forschung verwendet werden können.
2. Kann das aktuelle Krankenhausinformationssystem den Wünschen der Ärzte für die Patientenbehandlung und der Forschung gerecht werden, oder müssen weitere Systeme eingesetzt werden, um dies zu gewährleisten.

2.1 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit

Die Masterthesis ist in mehrere Kapitel gegliedert. In der Einleitung wurden bereits der Gegenstand, die Problematik sowie die Motivation der Arbeit dargelegt.

In Kapitel Zwei werden die Hypothesen und Zielsetzungen dieser Arbeit erwähnt.

Kapitel Drei dient dem allgemeinen Verständnis der Begriffe und erläutert die wichtigsten Grundlagen, die für das Verständnis dieser Masterthesis notwendig sind.

In Kapitel Vier wird näher auf die Prozessanalyse eingegangen, sowohl auf die Modellierungssprachen als auch auf die Werkzeuge, die zur Modellierung dienen.

Kapitel Fünf widmet sich der Beschreibung der Balanced Scorecard, die beschreibt, welche notwendigen Aspekte festgelegt werden müssen, um den Wunsch zur Verbesserung der Forschung zu erreichen.

Die Ergebnisse der vorigen Kapitel werden in einem separaten Kapitel Sechs offengelegt.

Im letzten Kapitel werden die Ergebnisse der Arbeit diskutiert und ein Fazit gezogen.

Im Anhang sind schließlich Diagramme zu finden, die für das Verständnis der Arbeit nicht unbedingt notwendig sind, die aber zur anschaulichen Vervollständigung dienen.

3. GRUNDLAGEN

Ziel dieses Kapitels ist die Einführung und Erläuterung wesentlicher Sachverhalte für die weitere Arbeit. Es werden zentrale Begriffe wie Krankenhausinformationssystem, Geschäftsprozesse und Informationsqualität definiert, sowie verwendete Systeme kurz beschrieben.

3.1 Krankenhausinformationssystem

3.1.1 Definition

Unter Wissenschaftlern, in der Soft- und Hardwareindustrie und im Krankenhaus selbst, hat das Krankenhausinformationssystem (KIS) sehr unterschiedliche Bedeutungen. Daher ist es schwer eine allgemeingültige Definition zu finden. In dieser Arbeit wird eine Definition von Lehmann verwendet, da sich diese als zutreffendste Begriffserklärung für den restlichen Kontext der Thesis herausstellte.

„Ein Krankenhausinformationssystem (KIS) ist das soziotechnische Teilsystem eines Krankenhauses, das alle informationenverarbeitenden (und –speichernden) Prozesse und die an ihnen beteiligten menschlichen und maschinellen Handlungsträger in ihrer Informationsverarbeitungen Rolle umfasst.“ [LEH05]

Das KIS dient dazu, die Aufgaben innerhalb eines Krankenhauses einfacher zu erledigen. Dabei wird das KIS von vielen verschiedenen Personengruppen, wie z.B. Ärzte, Arzthelferinnen, Sekretärinnen, etc. in unterschiedlichen Bereichen, wie Ambulanz, Station, Verwaltung, usw. verwendet. Dafür ist ein reibungsloser Informationsaustausch zwischen den verschiedenen Bereichen und Personen unerlässlich. [vgl. LEH05, S.552ff]

Aus diesem Grund nimmt die Informationsverarbeitung im Krankenhaus, ebenso wie in jedem anderen Unternehmen, eine sehr hohe Bedeutung ein. Ein KIS stellt das Subsystem eines Krankenhauses dar,

„... das aus den informationsverarbeitenden Aktivitäten und den an ihnen beteiligten menschlichen und maschinellen Handlungsträgern in ihrer informationsverarbeitenden Rolle besteht.“ [WINTER 98], S. 96)

Die Primäraufgaben eines KIS bestehen in der Unterstützung von Abläufen in der Patientenbehandlung, Verwaltung und Forschung. Um dieser Aufgabe möglichst gut gerecht zu werden, bedient es sich verschiedener Hilfsmittel der Informationsverarbeitung, welche in zwei Arten unterteilt werden.

- *Konventionelle Werkzeuge* dominieren noch immer in der Informationsverarbeitung in Krankenhäusern. Zu ihnen zählen papierbasierte Patientenakten, Handarchive, Lehrbücher, Laboranforderungsformulare, Kugelschreiber, Kopierer, usw.
- *Rechnerbasierte Werkzeuge* werden in zunehmendem Maße eingesetzt. Zu ihnen zählen PCs, Patientenverwaltungssysteme, Betriebssysteme, Datenbanken, Kommunikationssysteme, Dokumentationsverwaltungssysteme, Dokumentationssysteme, usw. [vgl. LEH05, S. 553]

Durch den Einsatz von rechnerbasierten Werkzeugen werden viele Funktionsbereiche eines Krankenhauses sowie die verschiedenen Anwendungssysteme unterstützt. Dabei ist das jeweilige Anwendungssystem auf die speziellen Aktivitäten der verschiedenen Bereiche angepasst. So existieren z.B. für die klinische Dokumentation Klinische Dokumentations- und Managementsysteme, für die Radiologie Radiologieinformationssysteme (RIS), für das Labor Laborinformationssysteme (LIS), für die Patientenverwaltung Patientenmanagementsysteme (PMS) und für den operativen Bereich OP-Planungs- und Dokumentationssysteme.

Daraus ergibt sich eine Vielfalt an Anwendungssystemen, die von verschiedenen Herstellern angeboten und von Kliniken bezogen werden. Aufgrund des unterschiedlichen Aufbaus der Systeme, kann es zwischen den einzelnen Anwendungssystemen zu Unstimmigkeiten kommen. [vgl. WIN98, S. 97]

Durch die verschiedenen Anwendungssysteme und den beiden Möglichkeiten der Informationsverarbeitung, kommt es immer wieder zu Medienbrüchen. Von einem Medienbruch ist die Rede, wenn während der Übertragung von Informationen innerhalb der Übertragungskette ein Wechsel des Mediums stattfindet. Wird beispielsweise ein ausgedrucktes Textdokument in einen Computer eingegeben, so findet ein Medienbruch statt. Solche Medienbrüche unterbrechen den Verarbeitungsprozess und die Informationskette und verursachen Fehler, Verzögerungen und Kosten. Daher wird darauf geachtet, dass Medienbrüche so gut es geht vermieden werden.

3.1.2 i.s.h.med

„SAP for Healthcare“ bietet mit i.s.h.med eine klinikweite Softwarelösung für Krankenhäuser an. i.s.h.med ist das einzige, vollständig in das Lösungsportfolio von „SAP for Healthcare“ integrierte klinische Informations- und Arbeitsplatzsystem. Es wird in über 300 Kliniken weltweit eingesetzt und basiert auf dem ERP-System von SAP. Durch die transparenten Daten unterstützt es die Mitarbeiter bei einer Vielzahl an Funktionalitäten, wie bei der Planung, Dokumentation, Kommunikation und Auswertung von Daten. So bildet es als Krankenhausinformationssystem die klinischen Funktionen umfassend ab. [vgl. SIE12a]

Alle Funktionen in i.s.h.med orientieren sich an Rollen wie beispielsweise Ärzte, Verwaltung, IT und Behandlungssituationen wie beispielsweise Kodierung der Erkrankung, Vorsorgeuntersuchung etc. Darauf sind Informationsversorgung und Handlungshilfen zugeschnitten. Durch die hohe Prozessorientierung ist es möglich die eingesetzten Ressourcen zu benutzen, um Fehler zu minimieren und dadurch eine Patientenversorgung zu gewährleisten.

Nicht nur die nahtlose Kommunikation der einzelnen Anwendungsbausteine untereinander ist von hoher Bedeutung, ein weiterer relevanter Punkt ist das Customizing. Das Customizing, erlaubt die Anpassung des Systems an die unterschiedlichen Bedürfnisse, ohne das Programm bzw. den Programmcode zu verändern. Dies wird durch die vielen Parametrierungsmöglichkeiten erreicht. [vgl. SIE12b]

i.s.h.med ist eine vollständig integrierte Softwarelösung für „SAP for Healthcare“. Es unterstützt es den gesamten Behandlungsprozess eines Patienten, von der Anmeldung bis zur Entlassung. [vgl. SIE12c]

Im Folgenden werden die wichtigsten Funktionen von i.s.h.med aufgeführt:

- Schneller und sicherer Zugang zu den relevanten Informationen über die elektronische Patientenakte
- Individuelles Arbeiten und Koordinieren im Team, durch Zugriff auf Organisationsmittel von einem Arbeitsplatz aus
- Unterstützung der elektronischen Dokumentation und Kommunikation mittels parametrierbaren Dokumenten
- Übersichtliche Kommunikation von Aufträgen und Befunden mit den Funktionsstellen
- Übergreifende Terminverwaltung von Räumen, Personal und Patienten
- Individuell gestaltbare Arbeitsplätze mit anpassbaren Ansichten

[vgl. SIE12a]

3.2 FileMaker

Bei FileMaker handelt es sich um ein leistungsfähiges und bedienerfreundliches Datenbankanwendungssystem. Mithilfe von FileMaker lassen sich beliebige Informationssysteme zusammenstellen. FileMaker ist sehr intuitiv und einfach zu bedienen. Das Anwenderspektrum reicht von Unternehmen über Universitäten und Schulen bis hin zu Kliniken. [vgl. FIL12]

Aus Sicherheitsgründen trennen Datenbankanwendungen den Speicherort von Daten, Design und Logik. FileMaker jedoch speichert im Gegensatz zu vergleichbaren Datenbankanwendungen alle Informationen in einer einzigen Datei. Somit enthält eine FileMaker-Datei nicht nur die Daten aus der Datenbank (DB), sondern auch die Informationen über die Struktur der Daten, was ein erhöhtes Sicherheitsrisiko darstellt.

Solch eine Struktur enthält:

- die Tabellen (Relationen) mit den zugehörigen Feldern und Felddefinitionen,
- die Formeln und Funktionen der Felder,
- die Beziehungen der Tabellen zueinander,
- die Layouts,
- die Scripte,
- sowie die Zugriffskonten mit Passwörtern und Zugriffsrechten

FileMaker besitzt zudem keine Transaktionslogik. Die Transaktionslogik ist dafür verantwortlich, dass Transaktionen entweder fehlerfrei und vollständig oder gar nicht ausgeführt werden. Fehlerhafte Transaktionen (wie beispielsweise das gleichzeitige Arbeiten auf einem Datensatz von zwei verschiedenen Arbeitsplätzen aus) müssen daher abgebrochen und die bisherigen Änderungen in der Datenbank rückgängig gemacht werden, so dass sie keine Auswirkungen auf den Zustand der Datenbank haben.

3.3 MediConnect

MediConnect wurde von der Firma Fleischhacker GmbH & Co. KG entwickelt. Es kann sowohl zur Organisation und Dokumentation aller klinischen Prozesse innerhalb eines Krankenhauses eingesetzt werden, als auch ausschließlich zum Management der technischen Diagnostik.

Es lassen sich über 250 Medizingeräte, wie z.B. EKG, Röntgen CT, Schrittmacher etc. an MediConnect anbinden. Damit ist MediConnect weltweit führend bei der Integration von Medizintechnik. Die entsprechenden Untersuchungsergebnisse der einzelnen Geräte werden in einem Viewer dargestellt, der in MediConnect enthalten ist.

Bei DICOM-fähigen Geräten werden DICOM-Worklisten geplant und an das Gerät übergeben. Nach der Befundung werden die bildgebenden Daten im DICOM-Standard in der jeweiligen Patientenakte abgespeichert. Über den Viewer können dann alle relevanten Informationen abgerufen werden.

Weiterhin werden die erhobenen Daten aus den einzelnen Untersuchungen in einer DB abgespeichert. Alle in der DB befindlichen Werte stehen zur weiteren Verwendung wie beispielsweise der Befundung zur Verfügung. Somit können per Knopfdruck Schrittmacherausweise und Arztbriefe erstellen.

Das Herzstück von MediConnect ist eine digitale Patientenakte, die lückenlos alle klinischen Vorgänge dokumentiert und strukturiert. Dadurch ist es möglich, alle zu einem Patienten gehörenden Behandlungen auf einen Blick zu sehen und diese auch miteinander zu vergleichen.

3.4 Geschäftsprozesse

3.4.1 Geschichte

Bis in die 1980er Jahren waren Themen wie Prozessanalyse und Prozessgestaltung allgemein unter dem Begriff "Ablauforganisation" bekannt. In den folgenden Jahren begannen verschiedene Autoren sich mit diesen Themen auseinanderzusetzen und sie als eigenständige Inhalte zu behandeln.

In den 1990er Jahren wurden die ersten Workflow-Management-Werkzeuge entwickelt und eingesetzt. Diese waren auch die ersten Ansätze für eine Integration von IT-Systemen, zwischen denen im Rahmen der Prozessabwicklung Daten ausgetauscht wurden. Heutzutage sind diese Systeme auch bekannt als Enterprise Application Integration (EAI).

Heutzutage sind Prozessanalyse und Prozessgestaltung selbstverständliche Aufgaben der Organisation. Dabei wird Prozessmanagement immer mehr als Unternehmensweites Engagement gesehen, indem Prozesse entsprechend priorisiert und überwacht werden. Auch viele etablierte Modellierungswerkzeuge haben in dieser Zeit ihren Ursprung.

Mit Beginn des 21. Jahrhunderts wurde in der Praxis

„...die Bedeutung des Geschäftsprozessmanagements als ganzheitliches Konzept zur Steigerung von Effektivität und Effizienz voll erkannt.“ [SCH08, S. 46]

3.4.2 Definition

In der Literatur finden sich heutzutage eine Vielzahl unterschiedlicher Definitionen, Theorien und Werkzeuge für den Geschäftsprozess, sie beschreiben jeweils verschiedene Komponenten und Ansichten des Geschäftsprozesses.

Es ist schwierig, eine einheitliche Definition für Geschäftsprozesse zu finden. Während sie einerseits als

„...Schnittstelle zwischen Geschäftsstrategie und Informationstechnologie...“ [HB55]

angesehen werden, liegt in anderen Begriffserklärungen das Augenmerk auf den Aktivitäten, die in einem logischen Zusammenhang stehen:

„Unter einem Geschäfts Prozess wird eine Zusammenfassung von Aktivitäten und/oder Geschäftsprozessen verstanden die einem logischen Zusammenhang stehen und inhaltlich abgeschlossen sind, so dass sie von anderen Geschäftsprozessen unterscheidbar sind.“ [BUX95]

Laut Duden muss bei einem Geschäftsprozess eine Umformung oder ein Transport von Materie, Energie oder Informationen stattfinden. [siehe ENG93]

„Ein Prozess ist nach DIN 66201 die Umformung und/oder der Transport von Materie, Energie und/oder Information. Ein Technischer Prozess ist ein Prozess, dessen Zustandsgrößen mit technischen Mitteln gemessen gesteuert und/oder geregelt werden können.“

Geschäftsprozesse werden in zwei unterschiedliche Bereiche eingeteilt. Eine Seite repräsentiert die organisatorischen Ansätze, die sich mit der grundlegenden logischen Strukturierung und organisatorischen Optimierung der Geschäftsprozesse befassen. In diesem Kontext sind meistens Begriffe wie Geschäftsprozessanalyse, Geschäftsprozessoptimierung, Ablauforganisation, etc. zu finden.

„Unter einer betriebswirtschaftlichen Betrachtung von Geschäftsprozessen versteht man eine zeitliche-logische Abfolge von Aktivitäten zur Erfüllung einer betriebswirtschaftlichen Aufgabe, wobei eine Leistung in Form von Material- und/oder Informationstransformation erbracht wird“ [ALL05]

Die andere Seite befasst sich hingegen mit der informationstechnischen Unterstützung der Prozesse. Das Ziel hierbei ist es, mithilfe geeigneter IT-Systeme die Prozesse so gut wie möglich zu automatisieren.

3.4.3 Betriebswirtschaftliche Geschäftsprozesse

Im organisatorischen Bereich von Business Process Management (BPM) werden Prozesse als betriebliche Abläufe verstanden. Dabei werden sowohl unternehmensinterne Prozesse dargestellt, als auch diejenigen, die über die Unternehmensgrenzen hinausgehen.

„Geschäftsprozesse bestehen aus der funktionsüberschreitenden Verkettung wertschöpfender Aktivitäten, die spezifische, von Kunden erwartete Leistungen erzeugen und deren Ergebnisse strategische Bedeutung für das Unternehmen haben. Sie können sich über Unternehmensgrenzen hinweg erstrecken und Aktivitäten von Kunden, Zulieferern oder auch Konkurrenten einbinden...“ [SCH08, S.40]

Im Mittelpunkt der betriebswirtschaftlichen Geschäftsprozesse steht der Mensch, da er zur Erfüllung einer betrieblichen Aufgabe benötigt wird. Aus diesem Grund ist es von großer Bedeutung, dass die Ansätze der Modellierung und der Dokumentation leicht zu verstehen und einfach zu bedienen sind. Eine weitere zentrale Herausforderung bei der Prozessverbesserung ist, aus Sicht der Organisation, die Akzeptanz der Veränderungen bei den Beteiligten zu fördern.

Zur Beschreibung des Zusammenspiels zwischen dem Anwender und einem System, bzw. einem Geschäftsprozess, kann ein Anwendungsfalldiagramm, wie z.B. das Use-Case-Diagramm, verwendet werden. Für die Geschäftsprozessdokumentation und -gestaltung existieren standardisierte Modellierungssprachen, wie z.B. die Ereignisgesteuerten Prozesskette (EPK) oder die Business Process Modeling Notation (BPMN).

Dokumentierte Prozesse dienen unter anderem als Grundlage für die Prozessoptimierung oder für die technische Umsetzung in IT-Systemen.

3.4.4 Informationstechnische Geschäftsprozesse

Das ursprüngliche, rein betriebswirtschaftliche Konzept sieht im BPM vor allem die Implementierung einer Managementphilosophie. Geschäftsprozesse und die mit ihnen verbundenen Leistungen wie beispielsweise Kosten, Zeit, Ressourcen etc. werden als wesentliche Erfolgsfaktoren eines Unternehmens gesehen. Durch Prozessmanagement-Software können Prozess-Strategie, Prozess-Design, Prozess-Implementierung und Prozess-Controlling unterstützt werden. [siehe BEC09]

Bei den betriebswirtschaftlichen Geschäftsprozessen stehen, wie oben beschrieben, die Menschen im Mittelpunkt. Bei den informationstechnischen Geschäftsprozessen rücken eher die Prozesse in den Fokus. Das Ziel des technischen BPM ist eine möglichst weitreichende Automatisierung der einzelnen Geschäftsprozesse zu ermöglichen, wobei Prozesse nur modelliert und überwacht werden, falls sie sich zur Automatisierung eignen. Jedes Prozessproblem wird als analytische Herausforderung gesehen, die mithilfe von logischen Diagnosen, systematischer Lösungskonzeption und technischer Implementierung bewältigt werden kann.

Aus der informationstechnischen Perspektive ist es wichtig, dass Prozessmodelle vor allem korrekt und zuverlässig sind, damit Softwaresysteme interpretierbar werden. In diesem Zusammenhang werden meist auch die technischen Schnittstellen untersucht, mit denen beispielsweise elektronische Dokumente zwischen verschiedenen Informationssystemen ausgetauscht werden. Eine Prozessverbesserung bedeutet oft auch eine Verringerung menschlicher Aktivitäten, weshalb nicht jede Prozessoptimierung positiv bei den Beteiligten ankommt.

Die Herausforderung der Geschäftsprozessmodellierung besteht darin, die Ansprüche der beiden unterschiedlichen Bereiche bestmöglich miteinander zu verbinden und zu integrieren. Die Prozessautomatisierung der betriebswirtschaftlichen Prozesse durch technische Unterstützung trägt zur Senkung der Kosten und Steigerung der Produktqualität und Effizienz bei.

3.4.5 Modellierungssprachen

„Modellierungssprachen sind künstlich definierte Sprachen, die dazu dienen, Modelle, d.h. abstrahierende Beschreibungen, zu erstellen.“ [EN12]

Modellierungssprachen werden vorwiegend im Rahmen der Softwareentwicklung eingesetzt, um Ausschnitte aus der realen Welt zu modellieren (z.B. Geschäftsprozessmodelle, Ist-Analyse). Darüber hinaus werden die Modelle auch dazu verwendet um Entwurfs- und Architekturbeschreibungen zu erstellen.

In der Regel werden grafische Modellierungssprachen benutzt, um die Prozesse zu beschreiben. Dadurch lassen sich komplexe Ablaufstrukturen und Abhängigkeiten gut und einfach darstellen. Nach Mielke lassen sich Anforderungen an die Modellierungssprache wie folgt ableiten [siehe Tab 1].

Tabelle 1: Anforderung an eine Modellierungssprache Quelle: [MIE02, S. 22]

NR.	Name	Beschreibung	Mögliche Darstellung	Art der Anforderung
1	Aktivitätstypen	Unterscheidung mehrerer Typen von Aktivitäten	Piktogramme	Semantisch
2	Zeitliche Abfolge	Darstellung der Sequenz	Pfeile	Strukturell
3	Ablaufteilung	Darstellung von Auswahl und Parallelaufteilung	Eigene Symbole	Strukturell
4	Wiederholung	Darstellung der Wiederholung	Eigenes Symbol	Strukturell
5	Objektverbindung	Verbindung Objekt/Klasse/Attribut	Verbindungsline und Klassensymbol	Interaktion
6	Relationsverbindung	Verbindung Aktivität mit Relation	Verbindungsline und Relationssymbol	Interaktion
7	Rollenverbindung	Verbindung Aktivität mit Rolle	Verbindungsline und Relationssymbol	Interaktion

Die in Tabelle eins aufgeführten Elemente einer Prozessbeschreibungssprache findet man meistens in den entsprechenden Darstellungen und Werkzeuge. Viele Werkzeuge besitzen ihre eigene Modellierungssprache, jedoch setzen sich drei Modellierungssprachen zunehmend durch [FRE08]:

- Activity Diagrams (aus der Unified Modeling Language (UML), der am weitesten verbreitete Modellierungssprache)
- Ereignisgesteuerte Prozessketten (ePK)
- Business Process Modeling Notation (BPMN)

Die meisten Werkzeuge sind einfach und intuitiv zu bedienen und bieten eine umfangreiche Unterstützung bei der Modellierung der Prozessgraphen.

3.5 Informationsqualität

Unternehmen, Kliniken und Forschungseinrichtungen sehen sich mit einer immer größer werdenden Datenflut konfrontiert. In Krankenhäuser werden pro Jahr mehrere Millionen Arztbriefe und andere Dokumente erfasst und bearbeitet. Um mit diesen enormen Datenmengen arbeiten zu können, ist es wichtig, dass die Daten eine gewisse Qualität aufweisen. Unter Anderem müssen die Daten strukturiert sein, um erfasst und klassifiziert werden zu können. Ausgehend von einer einheitlichen Datenstruktur können weitere Informations-, bzw. Datenqualitätsmerkmale erarbeitet werden. Welche weiteren Eigenschaften bei der Informationsqualität von Bedeutung sind, wird im Folgenden Kapitel aufgezeigt.

3.5.1 Warum ist Informationsqualität wichtig?

Dank des technischen Fortschritts ist es in unserer heutigen Zeit möglich, sehr viele Informationen in Bruchteilen einer Sekunde zu übertragen. Dabei wird nicht immer darauf geachtet, ob die zu überliefernden Informationen auch korrekt und logisch sind. Daher ist die Qualität von Daten und Informationen für alle Bereiche die mit Informationsverarbeitung zu tun haben enorm wichtig. Informationen werden oft einfach hingenommen, ohne dass sie auf ihre Korrektheit oder Relevanz überprüft werden. Dadurch können in verschiedenen Bereichen, besonders der Medizin, irreparable Schäden entstehen.

Um dies zu vermeiden, wird die Verbesserung und Sicherstellung von Informationsqualität in immer mehr Unternehmen als separate Managementaufgabe von hoher Priorität angesehen. Informationsqualität-Management ist ein wichtiger Baustein in den Systemintegrationsprojekten. Aber nicht nur in neuen Projekten ist eine hohe Informationsqualität die Grundvoraussetzung für funktionierende betriebliche Abläufe, sondern auch in bestehenden Prozessen, die Daten und Informationen verarbeiten. Um das IQ- Management effizient betreiben zu können ist eine gute Bewertung der Informationsqualität von Nöten. [Vgl. LEE06]

Es werden zu oft Projekte initiiert, die dazu dienen sollen, die Qualität der Daten zu verbessern. Leider wird meist versäumt, sich im Vorfeld mittels IQ-Maßnahmen ein genaues Bild von den zu verbessernden Problemen zu machen. Nur auf Basis einer umfassenden Analyse und Bewertung der Informationsqualität, können die Ressourcen richtig eingesetzt werden, um die gesetzten Ziele zu erreichen und mittels IQ-Management bewerten zu können.

Dabei sollte die Bewertung der Informationsqualität zur Vollständigkeit über die Statistik und Fehlerfreiheit hinausgehen. Es gibt weitere wichtige Eigenschaften, wie z.B. Relevanz und Übersichtlichkeit, die wesentliche Qualitätsmerkmale von Informationen beschreiben.

Mit Merkmalen sind unter anderem die Übereinstimmung der Daten mit der Realität (Fehlerfreiheit) oder die Übersichtlichkeit der Darstellung gemeint. Abhängig von dem Bereich, in dem die Informationen benötigt werden, stellen sich an die jeweiligen Informationen unterschiedliche Anforderungen. So gibt es z.B. in der Luftfahrt andere Anforderungen und Fehlertoleranzen an Informationen als in der Medizin. Deshalb müssen die richtigen Qualitätsmerkmale für die Anforderungen ausgewählt und evtl. zusätzlich an die Individuellen Bedürfnisse angepasst werden.

3.5.2 Definition

"...The fitness for use ..." [JUR98]

Mit dieser kurzen und bündigen Definition beschreibt Dr. Joseph Juran die Definition von Informationsqualität als bereitgestellte Informationen, die verwendet werden können. Dabei beschreibt er die Eignung in Bezug auf Design, Konformität, Verfügbarkeit und Sicherheit aus Sicht des Anwenders.

Jedoch sind nicht alle bereitgestellten Informationen auch direkt (für weitere Zecke) verwendbar und korrekt. Rittberger ergänzt die oben aufgeführte Begriffserklärung, indem er Informationsqualität als

"die Gesamtheit von Eigenschaften und Merkmalen eines Produktes oder einer Dienstleistung, die sich auf deren Eignung zur Erfüllung festgelegter oder vorausgesetzter Erfordernisse beziehen." [RIT04, S. 315]

interpretiert. Es existieren noch zahlreiche weitere Definitionen zur Informationsqualität unter anderem [HIN02, S. 26], die hier nicht alle aufgeführt werden. Aus der Menge der Begriffsbeschreibungen lässt sich schließen, dass es keine Allgemeindefinition für Informationsqualität gibt. Jedoch ist eine gewisse Überschneidung der einzelnen Definitionen zu erkennen. So kann behauptet werden, dass Datenqualität, oder auch Informationsqualität genannt, die Qualität (Relevanz und Korrektheit) von Informationen bezeichnet. Sie beschreibt, wie gut sich eine Information dazu eignet, die gesetzlichen, betrieblichen und andere Mindestanforderungen zu beschreiben. Insbesondere besagt die Qualität, wie glaubwürdig und verlässlich eine Information ist und inwieweit diese für weitere Planung und Handlung als Grundlage verwendet werden kann. [vgl. GEU12, Kap.3]

Über die Definition hinaus existieren auch eine Vielzahl von Modellen und Konzepten bezüglich der Beschreibung und Bewertung von Informationsqualität, was die Kommunikation über Themen des Informationsqualität-Managements zusätzlich erschwert.

Einer der Pioniere des „Total Data Quality Management“ ist Professor Richard Wang, der am MIT in Boston bereits 1988 begann, die Informationen und Daten ähnlich wie die Produkte in der Fertigungstechnik zu betrachten. Die Qualitätsmaßnahmen von Informationssystemen die für die Verarbeitung von Informationen und Daten verantwortlich sind, sollen wie Fertigungsstraßen in der Industrie, auch nicht erst am Ende des Produktionsprozesses betrachtet werden, sondern an einer Vielzahl von Stellen innerhalb des gesamten Herstellungsprozesses. [vgl. GEB11, S. 69]

Das Bewertungssystem, das er entwickelte, wird ziemlich häufig zitiert und als Basis für Konzepte zur Beschreibung und Bewertung von Informationsqualität benutzt. Dieses Bewertungssystem basiert auf einer Umfrage unter IT-Nutzern mit dem Ziel, Merkmale der Informationsqualität aus Sicht der Anwender zu identifizieren. Mit statischen Methoden wurden aus über 100 Attributen die 15 wichtigsten Merkmale für Datenprodukte ausgewählt, die sogenannten IQ Dimensionen. [vgl. WAN96]

Das Konzept der IQ Dimensionen bildete die Basis für eine Reihe von Veröffentlichungen zu Erhebungsmethoden und Informationsqualität-Managementkonzepten. Diese waren anfangs vorwiegend auf Englisch verfasst, weshalb sie in Deutschland noch keine große Anerkennung fanden.

Im Jahre 2007 bot die Deutsche Gesellschaft für Informations- und Datenqualität (DGIQ), gestützt auf der Basis des Bewertungssystems von Wang und Strong, eine deutsche Übersetzung an.

Ziel der IQ Dimensionen ist es, die Kommunikation bezüglich Themen des Informationsqualität Managements durch einheitliche und eindeutige Terminologien zu verbessern.

3.5.3 IQ Dimensionen

Die 15 Merkmale bzw. Dimensionen die von der DGIQ verfasst worden, sind in vier Kategorien (System, Inhalt, Darstellung und Nutzung) unterteilt und beschreiben die Informationsqualität umfassend. Die Kriterien werden hier kurz aufgelistet, aber nicht weiter ausgeführt, da dies die Grundlagen für diese Arbeit übersteigen würde.

1) *Zugänglichkeit (accessibility)*: Informationen sind zugänglich, wenn sie anhand einfacher Verfahren und auf direktem Weg für den Anwender abrufbar sind.

2) *Angemessener Umfang (appropriate amount of data)*: Informationen sind von angemessenem Umfang, wenn die Menge der verfügbaren Information den gestellten Anforderungen genügt.

3) *Glaubwürdigkeit (believability)*: Informationen sind glaubwürdig, wenn Zertifikate einen hohen Qualitätsstandard ausweisen oder die Informationsgewinnung und -verbreitung mit hohem Aufwand betrieben werden.

4) *Vollständigkeit (completeness)*: Informationen sind vollständig, wenn sie keine Lücken aufweisen und zu den festgelegten Zeitpunkten in den jeweiligen Prozessschritten zur Verfügung stehen.

5) *Übersichtlichkeit (concise representation)*: Informationen sind übersichtlich, wenn die benötigten Informationen in einem passenden und leicht fassbaren Format dargestellt sind.

6) *Einheitliche Darstellung (consistent representation)*: Informationen sind einheitlich dargestellt, wenn die Informationen fortlaufend auf dieselbe Art und Weise abgebildet werden.

7) *Bearbeitbarkeit (ease of manipulation)*: Informationen sind leicht bearbeitbar, wenn sie leicht zu ändern und für unterschiedliche Zwecke zu verwenden sind.

8) *Fehlerfreiheit (free of error)*: Informationen sind fehlerfrei, wenn sie mit der Realität übereinstimmen.

9) *Eindeutige Auslegbarkeit (interpretability)*: Informationen sind eindeutig auslegbar, wenn sie in gleicher, fachlich korrekter Art und Weise begriffen werden.

10) *Objektivität (objectivity)*: Informationen sind objektiv, wenn sie streng sachlich und wertfrei sind.

11) *Relevanz (relevancy)*: Informationen sind relevant, wenn sie für den Anwender notwendige Informationen liefern.

12) *Hohes Ansehen (reputation)*: Informationen sind hoch angesehen, wenn die Informationsquelle, das Transportmedium und das verarbeitenden System im Ruf einer hohen Vertrauenswürdigkeit und Kompetenz stehen.

13) *Aktualität (timeliness)*: Informationen sind aktuell, wenn sie die tatsächliche Eigenschaft des beschriebenen Objektes zeitnah abbilden.

14) *Verständlichkeit (understandability)*: Informationen sind verständlich, wenn sie unmittelbar von den Anwendern verstanden und für deren Zwecke eingesetzt werden können.

15) *Wertschöpfung (value-added)*: Informationen sind wertschöpfend, wenn ihre Nutzung zu einer quantifizierbaren Steigerung einer monetären Zielfunktion führen kann.

Die folgende Grafik [Abb. 1] zeigt, wie die 15 Dimensionen in den vier verschiedenen Kategorien angeordnet sind.

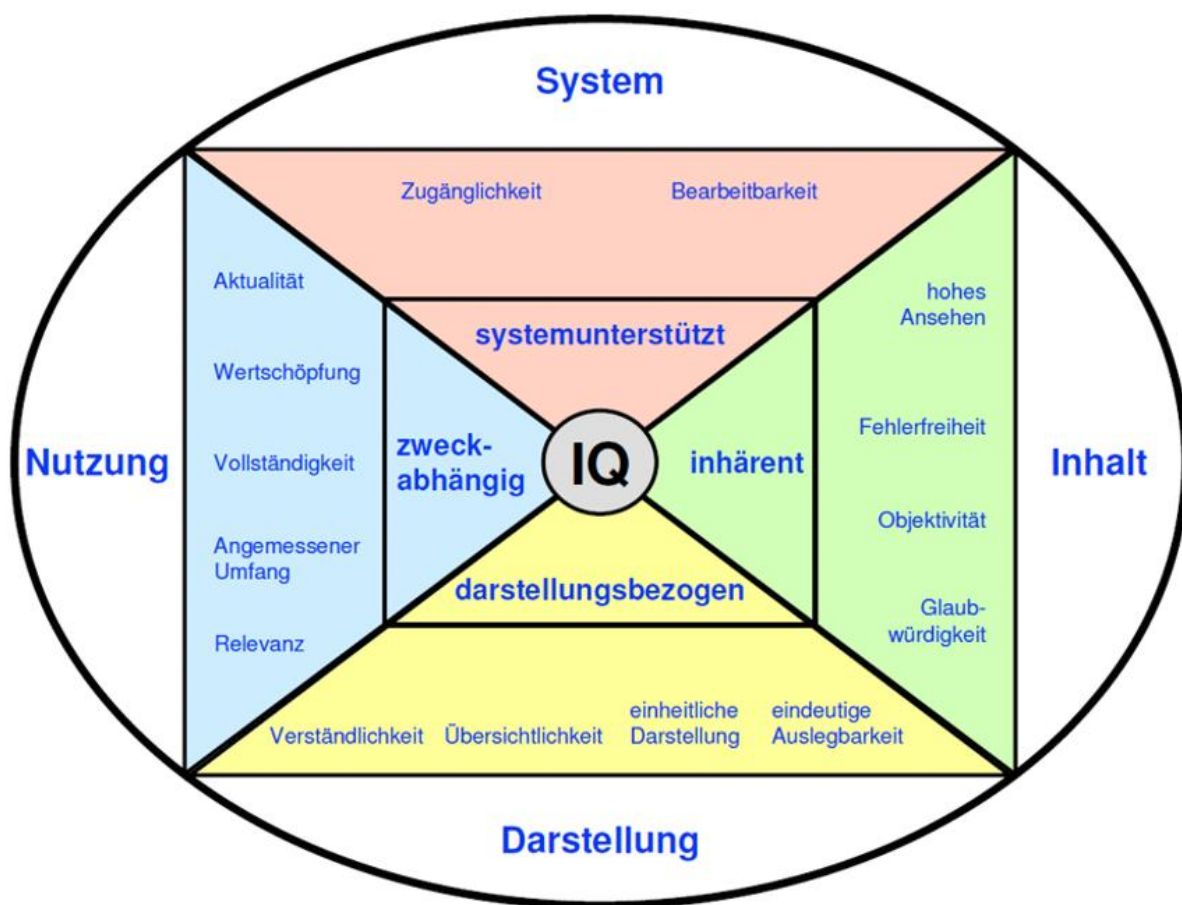


Abbildung 1: 15 Dimensionen der Informationsqualität, Quelle: [DGI12]

3.6 Informationssicherheit

Durch die stetig ansteigenden IT-gestützten Geschäftsprozesse ist die Beschäftigung mit dem Thema Informationssicherheit unerlässlich, um einen sicheren und verlustfreien Datenaustausch zu gewährleisten.

Anders als bei der Informationsqualität, die darauf abzielt die Qualität der Daten und Informationen sicher zu stellen, ist das Ziel der Informationssicherheit Schäden bei der Informationsverarbeitung zu verhindern und das Restrisiko zu minimieren.

„Informationssicherheit stellt durch angemessene infrastrukturelle, technische, organisatorische und personelle Maßnahmen sowie unter Berücksichtigung rechtlicher und gesetzlicher Vorgaben (IT-Compliance) ein definiertes Sicherheitsniveau der IT-Infrastruktur sowie der Telekommunikationsstruktur sicher.“ [DGI12]

Die Informationssicherheit basiert auf drei Grundwerten:

- **Vertraulichkeit:** Diese besagt, dass Informationen vor unbefugtem Zugang geschützt werden müssen.
- **Verfügbarkeit:** Dem Benutzer stehen Dienstleistungen, Funktionen eines IT-Systems oder auch Informationen zu einem bestimmten Zeitpunkt zur Verfügung.
- **Integrität:** Die Daten sind vollständig und unverändert. In der Informationstechnik wird der Begriff „Information“ für den Begriff „Daten“ verwendet. Diese können je nach Zusammenhang verschiedene Attribute wie z.B. Autor, Zeitpunkt der Erstellung, Speicherort, etc. besitzen. Der Verlust der Integrität könnte bedeuten, dass die Daten unerlaubt manipuliert worden sind. So könnten der Zeitpunkt der Erstellung, der Autor oder andere Attribute verändert worden sein.

Neben den drei Grundwerten gibt es noch andere häufig gebrauchte Begriffe:

- **Authentisierung** überprüft die Identität der Person bei der Anmeldung an einem System. Der Begriff wird auch verwendet, wenn die Identität von IT-Komponenten oder Anwendungen geprüft wird.
- **Autorisierung** überprüft, ob eine Person, IT-Komponente oder Anwendung zur Durchführung der gewünschten Handlung berechtigt ist.
- Unter **Datenschutz** versteht man den Schutz von personenbezogenen Daten vor dem Missbrauch durch Dritte.
- **Datensicherheit** beschreibt den Schutz von Daten hinsichtlich gegebener Anforderungen die deren Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität bezeichnet. Ein anderer häufig verwendeter Begriff dafür ist „Informationssicherheit“.
- Bei einer **Datensicherung** (engl. Backup) werden zum Schutz vor Datenverlust Sicherheitskopien der vorhandenen Datenbestände erstellt.
- Eine **Risikoanalyse** untersucht, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass ein bestimmter Schaden Eintritt und welche negativen Folgen dieser hätte.
- In einer **Sicherheitsrichtlinie** werden Schutzziele und allgemeine Sicherheitsmaßnahmen im Sinne offizieller Vorgaben eines Unternehmens oder einer Behörde formuliert. [vgl. BSI12]

Die Steuerung, Kontrolle und Aufrechterhaltung sowie die kontinuierliche Verbesserung der Informationssicherheit wird durch den Aufbau eines Informationssicherheitsmanagementsystems (ISMS) umgesetzt.

Für die Initiierung und Implementierung eines ISMS bietet der IT-Grundschutz des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) mit einem Leitfaden praxisnahe Umsetzungshilfen. Der Leitfaden widerlegt auch die weit verbreitete Ansicht, dass Sicherheitsmaßnahmen zwangsläufig mit hohen Investitionen in Sicherheitstechnik verknüpft sind.

Durch aktives Informationssicherheitsmanagement bei der Informationsverarbeitung wird versucht, wirtschaftliche Schäden zu verhindern und das Restrisiko von Übertragung fehlerhafter Daten, Datenmanipulation und unberechtigtem Zugriff zu minimieren.

Methoden

4. PROZESSANALYSE

Nachdem im Grundlagenkapitel Geschäftsprozesse und Modellierungssprachen erläutert wurden, befasst sich dieses Kapitel mit der Methode der Prozessanalyse.

4.1 Analyse von Prozessen

Die Gewinnung von Informationen über Prozesse ist meistens sehr zeitaufwendig und komplex. Daher wird immer versucht, bereits vorhandene Informationen zu benutzen. Da dies aber nicht immer der Fall ist, gibt es unterschiedliche Ansätze und Methoden an die benötigten Informationen zu kommen.

4.1.1 Unterlagen verwenden

Ein guter Einstieg für die Analyse von Prozessen kann über bestehenden Unterlagen, wie Dokumentationen, Organisationshandbücher, Richtlinien, Leitfäden etc. erfolgen. Problematisch ist allerdings, dass die Unterlagen veraltet sind, weil sie nicht kontinuierlich gepflegt werden. Des Weiteren können diese Dokumente Informationen enthalten, die für die Analyse irrelevant sind oder, der schlimmere Fall, benötigte Informationen können fehlen. Dies hat den Hintergrund, dass die Dokumente für einen anderen Zweck angelegt wurden und wir sie „zweckentfremdend“ gebrauchen. Daher sollte die Verwendung von vorhandenen Unterlagen als Erweiterung dienen, um die anderweitig gesammelten Informationen zu überprüfen und zu hinterfragen.

4.1.2 IST-Analyse

Da die oben erwähnten Vorgehensmethoden sich nur bedingt für eine Prozessanalyse eignen, wird in den meisten Fällen eine Ist-Analyse der bestehenden Prozesse durchgeführt. Diese Analyse erfolgt meist nach dem Bottom-Up Prinzip und ist dadurch sehr stark an die bestehenden Abläufe angelehnt. Der Aufwand für eine solche IST-Analyse ist meistens sehr hoch. Dies liegt daran, dass es nur selten Mitarbeiter gibt, die den gesamten Prozess bzw. die Prozesse überblicken. Daher reicht die Befragung eines einzelnen Mitarbeiters nicht aus. Um jedoch Doppelbefragungen zu vermeiden ist es sinnvoll, sich vor dem Start der Analyse Gedanken darüber zu machen, welche Informationen von Interesse sind und für die Analyse benötigt werden und von welchen Mitarbeitern diese am zuverlässigsten gewonnen werden können. Somit lassen sich Zeit- und Ressourcenverschwendung vermeiden.

Eine andere Möglichkeit die IST-Analyse zu erstellen, ist das Top-Down Prinzip. Diese Methode funktioniert nur, wenn ein Ansprechpartner vorhanden ist, der die einzelnen Prozesse sehr gut, fast schon im Detail kennt und insbesondere die Gesamtheit der ineinander übergreifenden Prozesse beschreiben kann. Das Detailwissen ist dann wichtig, wenn die Prozesse auf das Notwendigste reduziert werden sollen. Mitarbeiter, die nur einen Prozessausschnitt, aber nicht das Zusammenspiel

der Prozesse kennen, können unter Umständen keine richtigen Aussagen treffen, ob bestimmte Abläufe und Ergebnisse wirklich notwendig sind, oder nur noch historischen Hintergrund haben. Jedoch besteht durch die Gesamtbetrachtung der Prozesse die Gefahr, einzelne Prozessausschnitte zu übersehen.

Beide Vorgehensweisen haben ihre Stärken und Schwächen. Das Bottom-Up Verfahren benötigt keine Person, die einen Gesamtüberblick besitzt, sondern orientiert sich an den Prozessen. Die Gefahr hierbei ist jedoch, dass das Modell zu stark an die einzelnen Abläufe angelehnt ist und dadurch zu spezifisch wird. Beim Top-Down Verfahren dagegen wird eine Person benötigt, die einen Gesamtüberblick besitzt. Hier besteht die Gefahr darin, nur das Gesamtbild zu betrachten und dadurch die Abläufe nicht detailliert genug zu betrachten.

Welches Modell sich am besten eignet, ist situationsabhängig. Im Vordergrund steht bei der Erstellung der Ist-Analyse die optimale Verwendung der Ressourcen. In einigen Fällen werden deshalb auch beide Modelle in Kombination zur Erstellung der Ist-Analyse verwendet.

4.2 Modellierungsmethodik

4.2.1 Kriterien zur Auswahl

Zuerst mussten Überlegungen getroffen werden, mit welcher Modellierungsmethodik das Modell erstellt werden soll. Um diese auswählen zu können, muss erst entschieden werden, wozu die Modellierung dienen soll. Ein guter Ansatz ist beispielsweise, sich an den Kriterien der „Guidelines of Business Process Modelling“ zu orientieren [Abb. 2].

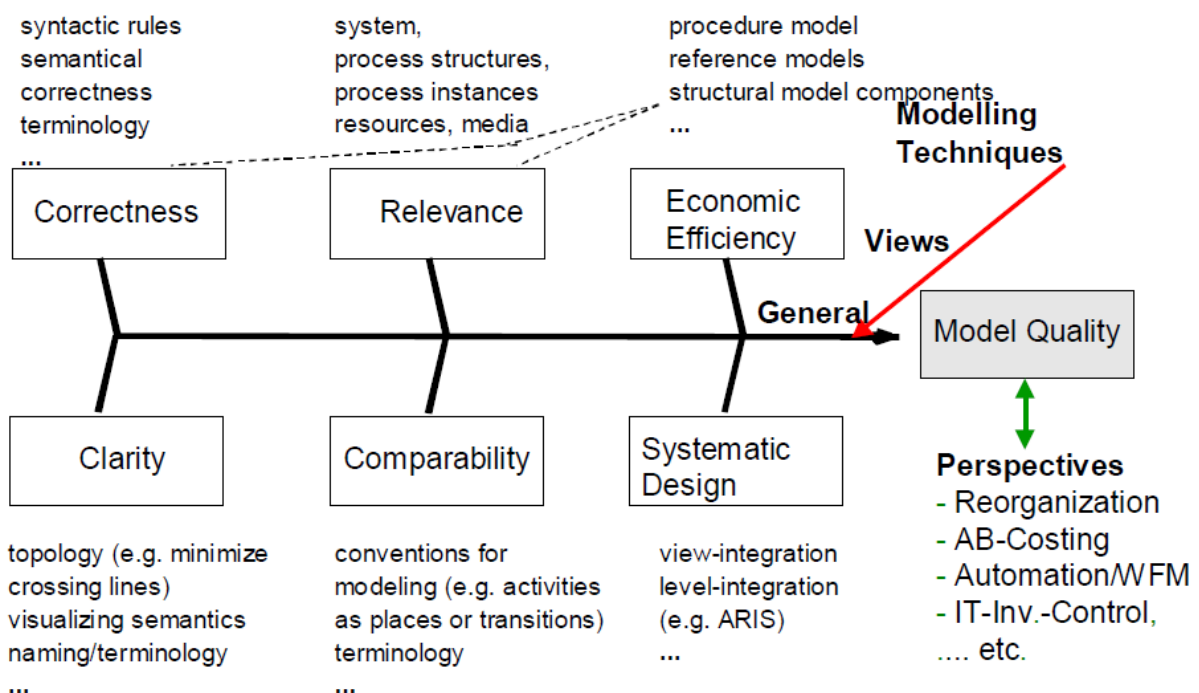


Abbildung 2: Kriterien der "Guidelines of Business Process Modeling", Quelle: [BEC12]

Hier wird zwischen Basis und Optionalen Guidelines (Richtlinien/Leitfäden) unterschieden.

Zu den Basis Richtlinien zählen die syntaktische und semantische Korrektheit, die Relevanz und die Wirtschaftlichkeit der Modelle. Klarheit, Vergleichbarkeit und die Systematik der Modellierung zählen zu den optionalen Richtlinien.

Unter syntaktischer Korrektheit ist zu verstehen, dass das Modell in Bezug auf sein Metamodell korrekt ist. Dies setzt natürlich voraus, dass ein Metamodell existiert, welches die Modellierungskonvention beschreibt und bestimmt, wie und welche Aspekte aus der realen Welt im Modell abgebildet werden. Die semantische Korrektheit besagt, dass die Struktur und das Verhalten des Modells in Übereinstimmung mit der realen Welt sind. Dies beinhaltet auch, dass die verschiedenen Teile des Gesamtmodells in sich konsistent sind. Hier ist es jedoch nicht sinnvoll, eine vollständige Abbildung der Wirklichkeit zu modellieren, sondern sich auf relevante Elemente zu beschränken und somit von der Realität zu abstrahieren. Ein Modell wird definiert als ein vereinfachtes Abbild der Wirklichkeit. [vgl. FRE08, S. 37]

Die Klarheit der Modellierung besagt, dass die Nutzer, die das Modell verwenden, auch in der Lage sein müssen, das Modell zu verstehen. Dies ist subjektiv und hängt stark davon ab, welche Personengruppe mit dem Modell angesprochen werden soll. Gerade in großen Projekten ist es wichtig, Regeln für das Erstellen von Modellen zu haben. Dadurch können Entwürfe, die im Rahmen eines Projekts durch unterschiedliche Modellierer angefertigt wurden, vergleichbar gemacht werden.

Die Auswahl einer geeigneten Modellierung variiert je nach Zielsetzung des Projekts. Zu beachten ist hierbei, dass alle projektrelevanten Aspekte treffend abgebildet werden.

4.2.2 Projektphasen

Bei einem Projekt existieren verschiedene Projektphasen, in denen ein Modell erstellt werden kann. Die Problematik hierbei ist, dass Modelle in frühen Projektphasen andere Anforderungen haben, als die in späteren. Die Modelle, die in frühen Projektphasen erstellt werden, haben ihren Schwerpunkt auf der organisatorischen Abwicklung, während die Modelle aus späteren Projektphasen die technische Ausführung fokussieren. Diese Anforderungsabweichung wirkt sich auf die folgenden drei Punkte aus [siehe FRE08, S. 38]:

- Relevanz
- Klarheit
- Korrektheit

Welche Informationen sind relevant und müssen im Modell dargestellt werden? Für die organisatorische Abwicklung reicht eine Information, beispielsweise dass Daten in i.s.h.med übergeben werden, aus, für die technische Realisierung ist diese Information aber vollkommen ungenügend.

Wie müssen die Informationen dargestellt werden, damit sie von der Zielgruppe richtig aufgenommen werden? Die Organisation verwendet meistens andere Modellierungsmethoden als die Softwareentwicklung. Dabei achtet die Organisation auf leichte Verständlichkeit, auch bei Laien, wogegen die Softwareentwicklung gerne UML-Diagramme verwendet, die von Nicht-IT-Fachleuten nur schwer zu verstehen sind.

Die Frage wie das Metamodell gestaltet werden muss, sollte schon von Anfang an bedacht werden. Die Umsetzung eines Modells in ein Software-Programm erfordert andere Aspekte als eine Darstellung in einer Organisation. Folglich werden für die unterschiedliche Umsetzung auch verschiedene Modellierungsansätze genutzt.

4.3 Modellierungsansätze

Nach Ansicht von Jakob Freund und Klaus Götzer, hat man bei der Auswahl einer Modellierungsmethode drei verschiedene Möglichkeiten [siehe FRE08]:

- einfache Metaphern (wie Umlaufmappe),
- formale Modelle (wie Petrinetze, EPK oder Funsoft-Netze),
- programmnahe Modelle (wie UML-Activity Diagrams oder BPMN).

4.3.1 Einfache Metaphern

Diese Modellform eignet sich besonders, um Aktivitäten und ihre logische Reihenfolge darzustellen [siehe Abb.3]. Allerdings sind die Grenzen hin zu Komplexität und Reichhaltigkeit der Darstellung schnell erreicht. Daher wird dieses Modell nur für anfängliche, grobe Analysen verwendet. Sehr häufig findet man diese Darstellung z. B. in Verbindung mit Dokumentenmanagementsystemen.

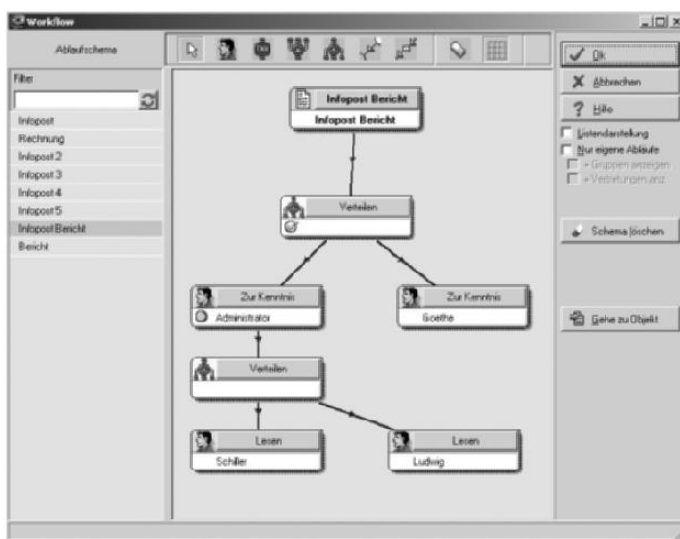


Abbildung 3: Einfache Workflow-Darstellung, Quelle: [FRE08]

4.3.2 Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK)

Heutzutage werden die Ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK) für die Modellierung von organisatorischen Abläufen verwendet [siehe Abb. 4]. Diese wurde 1992 von einer Arbeitsgruppe unter Leitung von Prof. Dr. Scheer an der Universität des Saarlandes zur semiformalen Beschreibung von Geschäftsprozessen entwickelt. In seiner Grundform bestand die EPK aus nur drei Elementen:

- Funktionen
- Ereignisse
- Konnektoren



Abbildung 4: EPK mit den Grundelementen

Dabei muss bei der Modellierung eine Abfolge „Ereignis – Funktion – Ereignis –Funktion usw.“ eingehalten werden. Da sich mit den drei Bestandteilen die reale Welt nicht repräsentativ genug erstellen ließ, wurde die erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette (eEPK) geschaffen [siehe Abb. 5]. Diese ergänzten die drei Grundelemente um folgende Funktionen:

- Organisationseinheiten
- Leistungsobjekte
- Datenobjekte

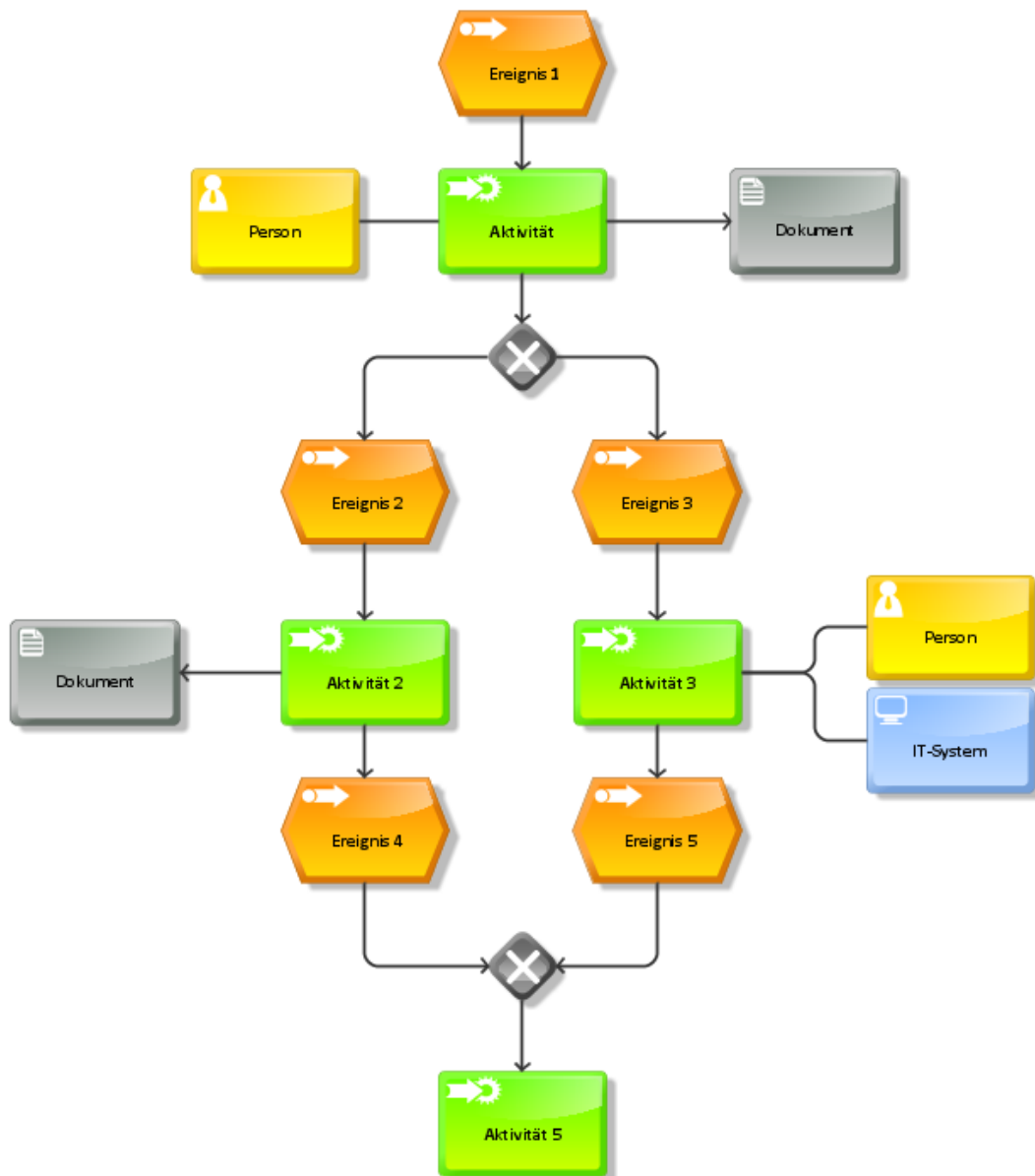


Abbildung 5: eEPK , Erweiterung der EPK

Mittlerweile wurde die Differenzierung zwischen EPK und eEPK wieder aufgehoben und der volle Funktionsumfang wurde in die EPK aufgenommen.

Die Modellierung mittels EPKs ist sehr weit verbreitet und wird häufig angewandt. Eines der Werkzeuge mit dem sich EPKs einfach erstellen lassen ist das ARIS-Toolset. Darüber hinaus gibt es aber auch noch andere Werkzeuge die diese Modellierungsform unterstützen.

Folgende Grundregeln sind bei der Modellierung von EPKs zu beachten [siehe FRE08]:

- Ereignisse und Funktionen müssen sich abwechseln. Ein Ereignis löst eine Funktion aus und eine Funktion erzeugt ein Ereignis.
- Eine Prozesskette beginnt und endet immer mit einem Ereignis.
- Um nicht auf die Abbildung von linearen Ereignis-Funktions-Folgen beschränkt zu sein, können Verknüpfungsoperatoren eingesetzt werden. Dabei lassen sich für komplexere Sachverhalte auch mehrere Verknüpfungsoperatoren kombinieren.
- Da Ereignisse keine Entscheidungskompetenz besitzen, ist es verboten, nach einem Ereignis mehrere Funktionen über ein „ODER“ oder „exklusives ODER“ anzubinden
- Werden parallel oder alternativ ablaufende Funktionen wieder zusammengeführt, so muss beim Zusammenführen der gleiche Verknüpfungsoperator wie beim Verzweigen gesetzt werden.

4.3.3 UML Diagramm

Wie oben erwähnt werden UML Diagramme gerne von Softwareentwicklern eingesetzt, weil sich damit das komplexe Verhalten eines Systems präzise beschreiben lässt. Das UML Aktivitätsdiagramm zeigt das dynamische Verhalten eines modellierten Systems und stellt die Vernetzung von Aktionen und deren Verbindungen mittels Daten- und Kontrollflüssen grafisch dar.

4.3.4 Business Process Modeling Notation (BPMN)

Die Business Process Modeling Notation (BPMN) wurde im Jahre 2002 durch einen Mitarbeiter von IBM entwickelt und von der Business Process Management Initiative (BPMI) im Jahre 2004 veröffentlicht. Im darauf folgenden Jahr übernahm die Object Management Group (OMG) die BPMN zur weiteren Pflege und fusionierte gleichzeitig mit der BPMI. Ab dem Jahr 2006 war die BPMN mit der Version 1.2 ein offizieller OMG-Standard.

Die nächste Version des BPMN-Standards, BPMN 2.0, war mehrere Jahre in Arbeit und wurde im Januar 2011 von der OMG verabschiedet.

Die BPMN besteht aus den folgenden Kernelemente wie in Abbildung 6 zu erkennen ist: [OMG12]

- *Fluss-Objekte* dienen zur Darstellung von verschiedenen Aktivitäten, Ereignissen und Gateways (Verzweigungen und Zusammenführungen) in einem Prozess.
- *Datenobjekte* dienen zur Repräsentation von Daten.
- *Verbindende Objekte* dienen zur Verknüpfung der einzelnen Fluss-Objekte untereinander (Sequenzfluss), zur Veranschaulichung der Kommunikation mit Partnern (Nachrichtenflüsse), zur Verknüpfung mit Artefakten (Assoziationen) und zur Verknüpfung von Daten (Datenflüsse).
- *Artefakte* werden verwendet, um zusätzliche Informationen über den Prozess zu liefern, weiterhin können Gruppierungen und Kommentare erstellt werden.
- *Swimlanes* dienen der Zuordnung von Prozesselementen zu bestimmten ausführenden Rollen, Systemen oder Ähnlichem.

Die weiteren Elemente dienen der Präzisierung der Kernelemente Aktivitäten, Ereignisse und Gateways. So können unterschiedliche Aktionen grafisch visualisiert werden, z.B. der periodische Start von Prozessen, der Empfang und Versand von Nachrichten, zeitabhängige bzw. zeitlich gesteuerte Prozesse sowie Sub- und Teilprozesse.

Die BPMN-Spezifikation Version 2.0 umfasst insgesamt über 500 Seiten, in denen diese und zahlreiche weitere Aspekte detailliert beschrieben sind [OMG12]. Alle Notationen können auf dem Poster der BPMN auf Abb. 7 angesehen werden.

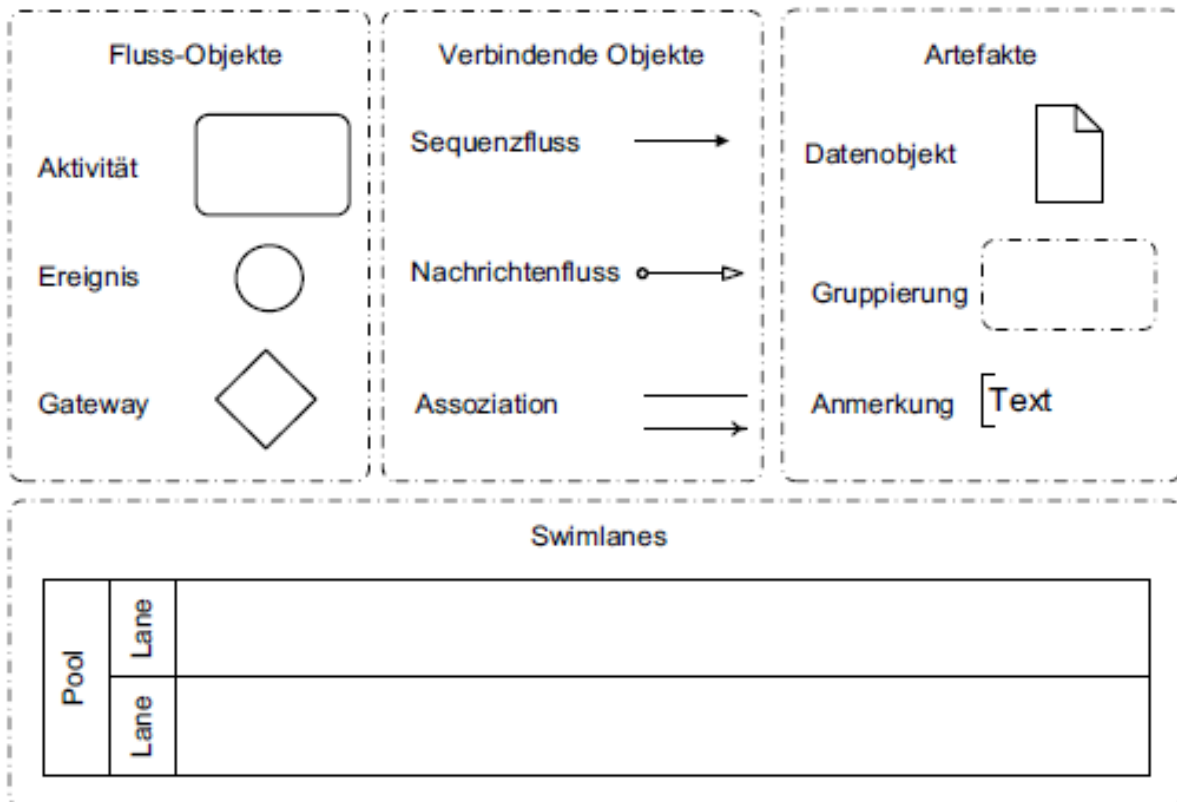


Abbildung 6: Kernelemente der BPMN

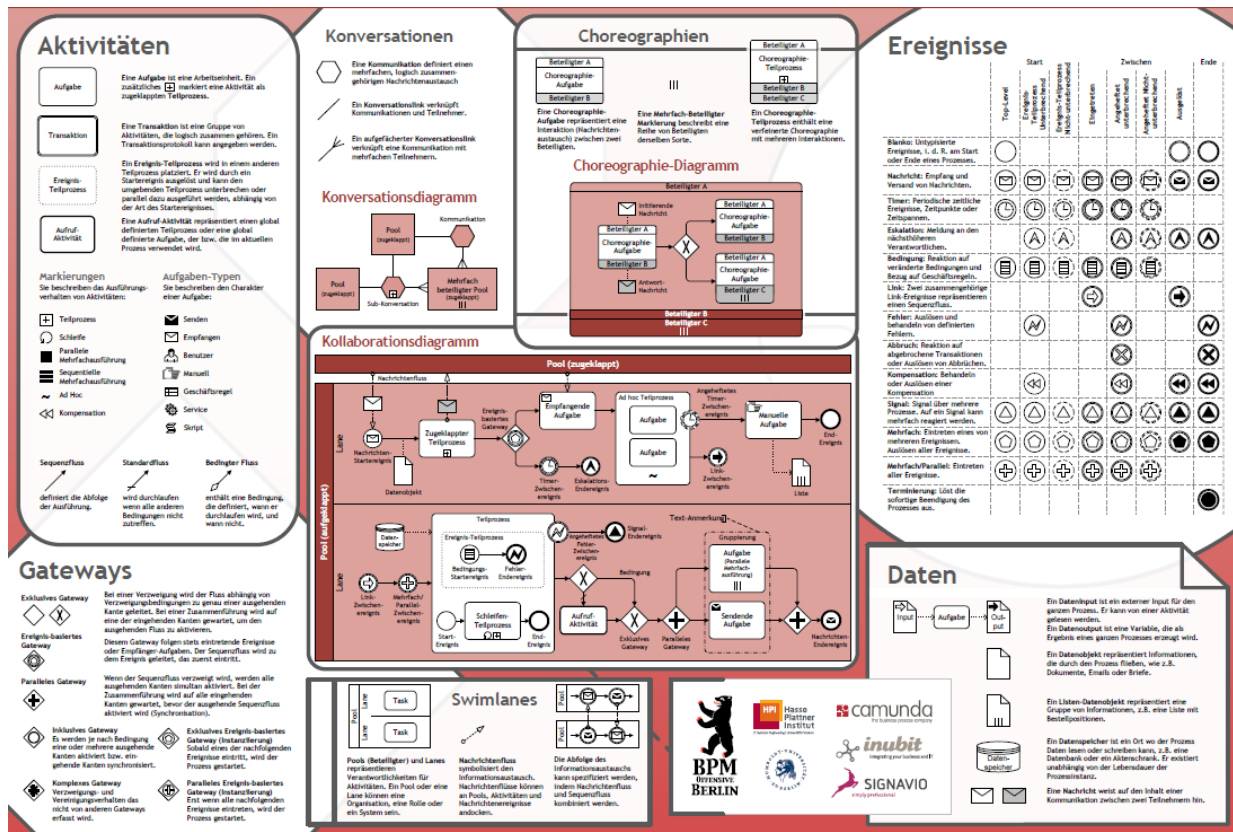


Abbildung 7: BPMN 2.0 - Business Process Model and Notation, Quelle: [OMG12]

Die Auswahl der Modellierungssprache hängt davon ab, ob das Modell „ausschließlich“ für die Prozessdokumentation bzw. für die Prozessdarstellung dienen soll oder ob die Möglichkeit offen gehalten werden soll, das Modell später in ein Business-Modell zu überführen. Je nachdem welche Wünsche an das Modell gerichtet werden, muss die Entscheidung zwischen BPMN und EPK getroffen werden.

Für diese Thesis ist die Entscheidung zwischen den Modellformen auf das BPMN Modell gefallen. Aufgrund dessen werden im Folgenden die Modellierungswerkzeuge der Sprache BPMN näher betrachtet.

4.4 Auswahl des Modellierungswerkzeugs

Die Business Process Modeling Notation (BPMN) dient der graphischen Darstellung eines Geschäftsprozesses. Ein BPMN Modell kann mittels verschiedener Werkzeuge, auch Tools genannt, erstellt werden.

Bei der Modellierung ist eine standardisierte Software von Vorteil. Eine Standardsoftware ist zeit- und kostensparend, bieten eine übersichtliche Darstellung, vorhandene Elemente können wiederverwendet werden und die Ergebnisse können einfach und schnell angepasst werden. Ein weiterer Vorteil ist die digitale Speicherung der Daten. Somit können Änderungen schnell vollzogen werden und die Daten sind für mehrere Benutzer zeitgleich und von unterschiedlichen Orten zugänglich.

Auf dem Markt existieren einige Programme um Geschäftsprozesse zu modellieren. Jedoch eignen sich einige von Ihnen mehr als andere. Dies liegt daran, dass einige der Programme direkt für die Modellierung von Geschäftsprozessen entwickelt worden sind, während andere ein sehr breites Funktionsspektrum besitzen, welches die Modellierung von Geschäftsprozessen mit abdeckt.

Da eine umfassende Beschreibung aller vorhandenen Modellierungstools an dieser Stelle zu weit führen würde, werden im Folgenden drei Modellierungswerkzeuge zur graphischen Darstellung von Geschäftsprozessen betrachtet. Dabei handelt es sich bei den Werkzeugen um das ARIS Toolset von der IDS Scheer AG als Marktführer, um Microsoft Office VISIO auf Grund ihres großen Bekanntheitsgrades und um das Tool Bizagi der Firma Bizagi Limited, das aus dem Studium bekannt ist.

4.4.1 MS VISIO

MS Visio gehört zu der Produktfamilie der Microsoft Office Produkte. Durch diesen Umstand verfügt es über einen hohen Bekanntheitsgrad. Dabei handelt es sich mehr um ein Zeichnungsprogramm mit integrierter Symbolbibliothek.

Durch die Kompatibilität zu den anderen MS Office Produkten, gestaltet sich die Einbindung von Informationen, Daten und Grafiken aus der Produktpalette als sehr einfach. Nicht nur die Kompatibilität sondern auch der Wiedererkennungswert der grafischen Oberfläche zu den anderen Produkten macht MS Visio intuitiv bedienbar. Dies ist auch größte Stärke von MS Visio, eine leichte und intuitive Handhabung und Bedienung.

Zur Erstellung von BPMNs, aber auch von vielen anderen Visualisierungen, ist eine umfangreiche Symbolbibliothek implementiert, die individuell erweiterbar ist. Dadurch wird eine gute Modellierung und Verknüpfung garantiert.

Nachteilig bei der Modellierung mittels MS Visio ist, dass die Modellierung von BPMN anfänglich nur mit einer veralteten Version 1.2 stattfinden konnte. Mittlerweile existieren Erweiterungen die eine Benutzung des neuen Standards 2.0 ermöglichen. Weiterhin gibt es in MS Visio keine Datenbankunterstützung, wodurch eine konsistentere, kompatiblere und informationsreichere Modellierung von Geschäftsprozessen unterstützt werden könnte. Eine umfassende Geschäftsabbildung, die als Basis für ein Referenzmodell dienen soll, ist daher ungeeignet. [siehe IWI12]

4.4.2 ARIS

Das ARIS Toolset wurde vor ca. zwanzig Jahren entwickelt und ist seither unter den Marktführern vertreten. Entwickelt wurde das ARIS Toolset von Prof. Scheer, der als Vorreiter auf dem Gebiet der Geschäftsprozessmanagements bekannt ist.

Das ARIS Toolset ist Bestandteil einer umfangreichen Produktfamilie, die sehr viele Möglichkeiten der Modellierung und Darstellung bietet. Die Oberfläche von ARIS wurde an die der MS Produkte angelehnt, um einen intuitiven und einfachen Umgang bieten zu können.

Im ARIS Toolset finden sich zahlreiche Objekte, die zur Erstellung von BPMNs oder EPKs benutzt werden können. Zur Analyse von Geschäftsprozessen bietet ARIS eine breit gefächerte Palette an Auswertungs- und Berichtsmöglichkeiten an. Die umfangreichen Module der ARIS Plattform decken sämtliche Bereiche zur Gestaltung der Unternehmensarchitektur ab, angefangen von der Geschäftsprozessanalyse bis hin zu Simulationen und einem nachhaltigen Prozesscontrolling. Darüber hinaus lassen sich die Geschäftsprozesse von ARIS Business Architect for SAP in ein Referenzmodell von SAP übertragen.

Durch den riesigen Funktionsumfang, den das ARIS Toolset mit sich bringt, ist die Anschaffung nicht gerade preiswert. Daher muss anfangs geklärt werden, ob sich die finanzielle Investition in so eine umfangreiche Software lohnt, insbesondere wenn der volle Funktionsumfang nicht benötigt wird.

4.4.3 BIZAGI

Entwickelt wurde Bizagi BPM Suite von der gleichnamigen Firma Bizagi Limited, welche ein privates Unternehmen ist und 1989 gegründet wurde.

Der Bizagi Process Modellierer wurde direkt für die Modellierung von Geschäftsprozessen mittels dem Standard BPMN entwickelt. Bizagi folgt einem „no code“ Ansatz. Dies ermöglicht dem Anwender ohne jegliche Programmierkenntnisse mithilfe von „Drag and Drop“ die prozessorientierten Anwendungen zusammenzustellen.

Die BPMNs können durch Datenbanken angereichert werden, wodurch Objekte mit umfangreichen Informationen hinterlegt werden können. Weiterhin kann das Programm zur Darstellung und Automatisierung von Prozessen eingesetzt werden. Dabei können sowohl einfache als auch komplexe Abläufe ausgeführt werden.

Durch die Spezialisierung auf die Modellierungssprache BPMN wurden andere Modellierungsmethoden bei Bizagi vernachlässigt.

4.4.4 Vergleich der Modellierungswerkzeuge

In der nachfolgenden Tabelle [Tab. 2] werden noch einmal alle Vor- und Nachteile der jeweiligen Modellierungswerkzeuge dargestellt.

Tabelle 2: Vor- und Nachteile der Modellierungswerkzeuge

TOOL	Vorteil	Nachteil
Visio	<ul style="list-style-type: none"> + Kompatibel zu MS Office Produkten + Wiedererkennungswert, dadurch intuitive Bedienung + Umfangreiche Symbolbibliothek 	<ul style="list-style-type: none"> - Zeichnungsprogramm mit Symbolbibliothek - Fehlende Datenbankunterstützung - BPMN modellieren mit Version 1.2 - Keine Basis für Referenzmodelle
ARIS	<ul style="list-style-type: none"> + Riesiger Funktionsumfang + Umfangreiche Palette an Auswertungs- und Berichtsmöglichkeiten + Datenbankunterstützung 	<ul style="list-style-type: none"> - Hohe Anschaffungskosten - Lange Einarbeitungszeiten durch riesige Funktionspalette - Besser für die Darstellung von EPK als BPMN geeignet - Überführung nur in SAP Referenzmodelle
BIZAGI	<ul style="list-style-type: none"> + Direkt für BPMN entwickelt + Freeware + Übersichtlichkeit + Datenbankunterstützung + Basis für Referenzmodelle + Modellierung in BPMN Version 2.0 	<ul style="list-style-type: none"> - Kein großer Bekanntheitsgrad wie ARIS oder MS VISIO - Nur Modellierung von BPMN

5. BALANCED SCORECARD

5.1 Grundlage und Geschichte

Die Balanced Scorecard wurde von den beiden Amerikanern Robert S. Kaplan und David P. Norton entwickelt. Robert S. Kaplan war Professor an der Harvard Business School, weshalb auch die erste Veröffentlichung über den Aufbau einer Balanced Scorecard (The Balanced Scorecard – Measures That Drive Performance) 1992 in der Zeitschrift Harvard Business Review erschien.

David P. Norton gründete im selben Jahr die Renaissance Solutions Inc., eine Unternehmensberatung, die sich darauf spezialisierte, die Balanced Scorecard in Unternehmen umzusetzen.

Ziel der beiden war es, einen Performance-Measurement- Ansatz zu finden, der nicht überwiegend aus finanzwirtschaftlichen Kennzahlen besteht. Diese brachte dem Konzept eine hohe Bekanntheit und zahlreiche intensive fachliche Diskussionen ein.

Das Konzept der BSC wurde seit den ersten Veröffentlichungen sowohl in der Wissenschaft als auch in der Praxis mit Interesse aufgenommen. Das klare Grundprinzip zum einen als auch die Verbindung von theoretischem Gerüst und praktischer Umsetzbarkeit haben hierzu beigetragen. Anfänglich wurde diskutiert, ob sich die BSC wegen ihrer mangelnden Erfolge bei der Umsetzung überhaupt durchsetzen könnte. Nach nun zwanzig Jahren recht erfolgreicher Existenz sind solche Befürchtungen nicht mehr zu finden. [vgl. PRE11, S.13]

Aus wissenschaftlicher Sicht waren vor allem die Analyse von Erfolgsfaktoren und die Vermittlungsprozesse von Strategien interessant. Dagegen interessierten sich die Unternehmen für die Verbesserung der Kommunikations- und Steuerungssystems.

Unternehmensberatungen und Softwareanbieter erkannten die Chancen der BSC und boten neue Geschäftsmodelle an. Heutzutage bieten alle größeren Beratungsunternehmen BSC-Projekte mit dazugehörigen Programmen an.

5.2 Definition

Der Name der Balanced Scorecard setzt sich aus zwei Wörtern zusammen. Zum einem aus dem englischen Wort „Balanced“, welches ausgewogen oder ausbalanciert¹ bedeutet und zum anderen „Scorecard“, welches durch Wertungsliste bzw. Berichtsbogen übersetzt werden kann. Zusammengesetzt ergibt sich als häufigste Übersetzung für die Balanced Scorecard der "ausgewogene Berichtsbogen" [vgl. PRE11, S.19]. Somit stellt die BSC die Kennzahlen der Unternehmen über alle Bereiche hinweg in ausbalanciertem Maße dar.

Die BSC wird in erster Linie als Managementsystem zur erfolgreichen Umsetzung der Unternehmensstrategie eingesetzt. Dies geht auch so aus der Definition von Kaplan und Norton hervor:

¹ Vgl. LEO Dictionary

„Die Balanced Scorecard bietet dem Management ein umfassendes Instrumentarium, um die Unternehmensvision und –strategie in ein geschlossenes Bündel von Leistungsmessfaktoren zu übertragen.“ [KAP96]

Bei der BSC handelt es sich um ein System, dessen verschiedene Komponenten aufeinander aufbauen bzw. sich voneinander ableiten, ein sogenanntes deduktives System. Aus der Vision werden die Strategien abgeleitet, aus den Strategien wiederum die (Strategischen) Ziele und aus den Zielen die konkrete Kennzahlen und Maßnahmen. So knüpft die BSC eine Verbindung zwischen der Strategie und der Umsetzung. Umgekehrt könnten aus den Zielen auch Rückschlüsse auf die Strategien bzw. auf die Vision geschlossen werden.

Somit ist das Ziel einer BSC, die Gesamtheit eines Unternehmens in bestimmter Granularität zu betrachten [vgl. BAR11, S. 58]. Dies hat zur Folge, dass Ziele aus der gesamten Unternehmensstruktur berücksichtigt werden müssen. Die Ziele werden durch Kennzahlen messbar gemacht und durch Maßnahmen umgesetzt.

Der Begriff Kennzahlen wird von Andreas Preißer in diesem Zusammenhang als unangemessen angesehen. Er ist der Meinung, dass Kennzahlen nur als langjährige Kontrollinstrumente angesehen werden, dabei sieht er Kennzahlen auch als eine zukunftsgerichtete Planungsgröße, die zur kurzfristigen Kontrolle eingesetzt werden kann. Daher verwendet er lieber die Begriffe Ziel- oder Steuerungsgröße anstelle von Kennzahlen. [siehe PRE11, S. 19]

Die BSC soll als Arbeitsinstrument dienen und sowohl operative als auch strategische Entscheidungen unterstützen. Somit ist sie ein

„...Kommunikations- und Steuerungsinstrument, das zur Verbindung der strategischen und operativen Planung dient.“ [BAR11, S. 59]

Um dies zu realisieren, ist es wichtig, dass alle Mitarbeiter bei der Umsetzung der Strategie mit eingebunden werden. Derselben Ansicht ist auch Norton:

„Making Strategy Everyone’s Job.“ [KAP01]

Ein Hauptbestandteil der BSC ist die Betrachtung der Vision aus unterschiedlichen Perspektiven. Durch die Möglichkeit, unterschiedliche Perspektiven „zeitgleich“ zu betrachten, lassen sich sowohl Spätindikatoren, wie beispielsweise der Umsatz, als auch Frühindikatoren, wie z. B. die Kundenzufriedenheit, berücksichtigen. Durch die Berücksichtigung der Frühindikatoren können negative Auswirkungen frühzeitig erkannt und in angemessener Weise auf sie reagiert werden. Dies beschreibt Norton mit den treffenden Worten:

„The only thing worse than bad news is bad news late.“ [KAP01]

Das wichtigste an der Balanced Scorecard ist, wie der Name schon ausdrückt, ein ausbalanciertes System zu erhalten. Es muss eine Balance zwischen kurz- und langfristigen Zielen, monetären und nicht monetären Kennzahlen, Früh- und Spätindikatoren sowohl zwischen externen und internen Perspektiven gefunden werden. [vgl. BAR11, S. 59]

5.3 Warum BSC

Eine empirische Untersuchung der Universität Essen hat ergeben, dass in der Praxis am häufigsten die Kennzahlensysteme, Balanced Scorecard, das Rentabilität- Liquidität-Kennzahlensystem, das DuPont-System, das EFQM-Modell und das ZVEI-Kennzahlensystem vorkommen.

Bei den traditionellen Systemen, also dem RL-Kennzahlensystem, dem DuPont-System, und dem ZVEI-Kennzahlensystem, handelt es sich um Analyse-Kennzahlensysteme, bei welchen die finanziellen Kennzahlen im Mittelpunkt stehen. Sie konzentrieren sich überwiegend auf den Jahresabschluss und damit verbundenen monetären Ergebnissen. [vgl. BAR11, S. 61]

Im Gegensatz zu den finanziell konzentrierten Kennzahlensystemen ist die BSC ein Steuerungs- bzw. Kommunikations-Kennzahlensystem. Die Hauptaufgabe besteht in der Steuerung der Prozess- und Organisationsebene. Die BSC erstellt ein Ursachen-Wirkungs-Modell zwischen den einzelnen Problemen, weshalb sie auch eher ein Managementsystem als ein reines Kennzahlensystem darstellt. Aufgrund ihrer Strategiebezogenheit und Zukunftsorientierung empfehlen heutige Managementliteraturen den Einsatz der Balanced Scorecard.

In Abbildung 8 werden die Unterschiede zwischen den traditionellen Kennzahlensystemen und der BSC noch einmal aufgeführt.

Traditionelle Kennzahlensysteme	Balanced Scorecard
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse- und Informationsaufgaben • Monetäre Ausrichtung (vergangenheitsbezogen) • Kennzahlen ergeben sich aus mathematischen Zusammenhängen untergeordneter Kennzahlen (definitionslogisch) • Begrenzt flexibel; ein System deckt interne und externe Informationsinteressen ab • Einsatz primär zur Überprüfung des Erreichungsgrades finanzieller Ziele • Kostenreduzierung • Fragmentiert • Kosten, Ergebnisse und Qualität werden isoliert bewertet • Unzureichende Abweichungsanalyse • Individuelle Leistungsanreize • Individuelles Lernen 	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung von Planung, Realisierung und Kontrolle • Ausrichtung auf alle Stakeholder (zukunftsorientiert) • Kennzahlen werden individuell betrachtet und basieren auf Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen (empirisch zu bestätigen) • Aus den operativen Steuerungserfordernissen abgeleitet; hohe Flexibilität • Überprüfung des Strategieumsetzungsgrades; Impulsgeber zur weiteren Prozessverbesserung • Leistungsverbesserung • Integriert • Qualität, Auslieferung, Zeit und Kosten werden simultan bewertet • Abweichungen werden direkt zugeordnet (Bereich, Person) • Team-/gruppenbezogene Leistungsanreize • Lernen der gesamten Organisation

Abbildung 8: Unterschied zwischen traditionellen Kennzahlen und der BSC, Quelle: [BAR11, S. 62]

5.4 Aufbau der BSC

Die BSC gliedert sich in verschiedene Bereiche. Wie oben erwähnt, handelt es sich bei der BSC um ein deduktives System, daher können aus der Vision Strategie, Ziele und Kennzahlen abgeleitet werden und von Zielen, Strategien etc. auf die Vision geschlossen werden. Der Aufbau einer BSC sieht wie folgt aus:

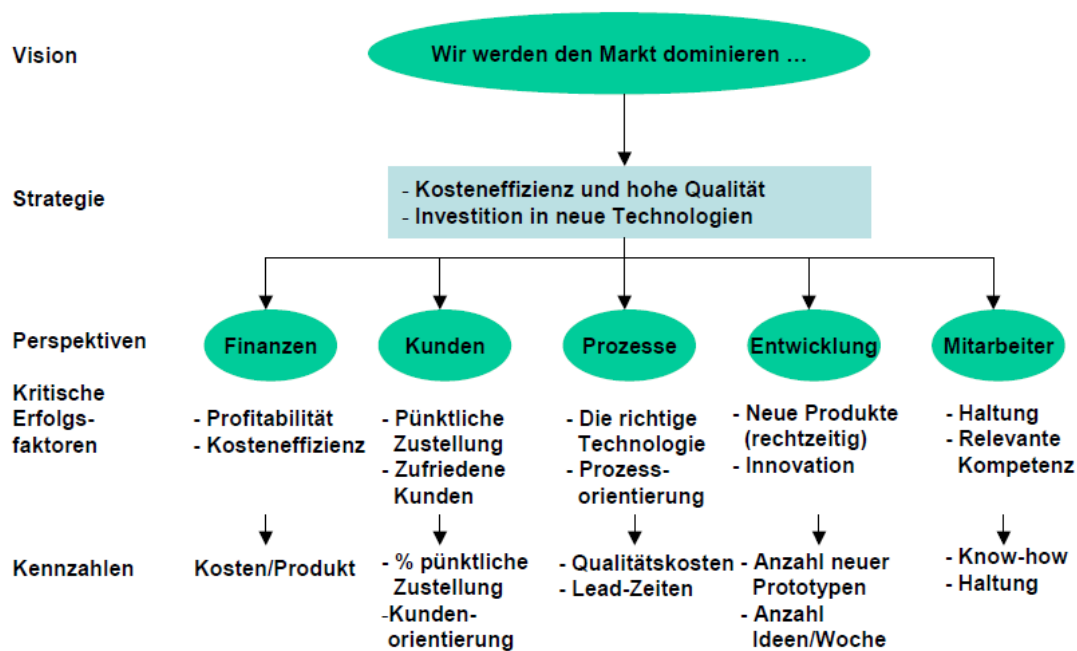


Abbildung 9: Grundgerüst einer BSC anhand eines Beispiels, Quelle: [BAL11]²

Im Folgenden werden die aufgezeigten Bestandteile etwas näher erläutert.

5.4.1 Vision

Die Vision beschreibt das Wunschziel eines Unternehmens, das (in geraumer Zeit) erreicht werden soll.

„Visionen sind die Wunschvorstellungen der Unternehmen, die oft noch vagen obersten Ziele, die erst im Laufe der Zeit konkrete Formen annehmen. Sie haben ihren Ausgangspunkt oft in Träumen, in Traumvorstellungen vom eigenen Unternehmen.“ [EHR03, S. 21]

5.4.2 Strategie

Die Strategie ist die Spezifikation der Vision. Sie enthält die Ziele, die verwirklicht werden sollen, sowie den Weg, diese zu erreichen.

„Strategien zu entwickeln bedeutet im betriebswirtschaftlichen Sinn, Grundsatzentscheidungen zu treffen, die sämtliche Unternehmensbereiche tangieren. Durch

² <http://www.balanced-scorecard.de/pics/> Stand:27.11.2012

*Strategien werden wesentliche unternehmerische Absichten in die Realität umgesetzt.“
[EHR03, S. 25]*

Damit ein Unternehmen sich gegen die Konkurrenz behaupten kann, müssen in Strategien sowohl externe Chancen wie auch interne Ressourcen gegeneinander abgewogen werden. Dies setzt voraus, dass ein Unternehmen seine Stärken und besonders seine Schwächen kennt. Nur dann können die Chancen und Risiken richtig bewertet und zum positiven genutzt werden [vgl. Abb. 10].

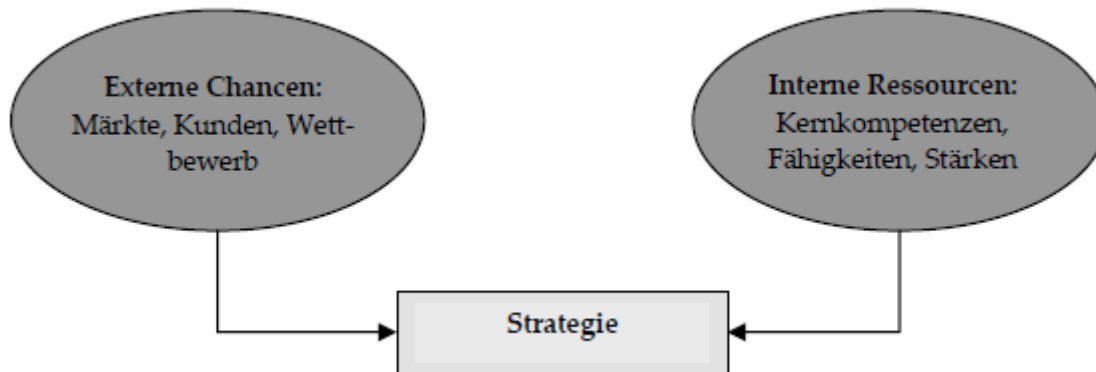


Abbildung 10: Zwei Aspekte der Strategie, Quelle: [BAR11, S.66]

5.4.3 Perspektiven

Als Kommunikations- und Steuerungsinstrument bietet die Balanced Scorecard die Möglichkeit, die Strategie umzusetzen und sie innerhalb des Unternehmens zu kommunizieren. Sie kann das gesamte Unternehmen oder auch nur bestimmte Bereiche steuern und dadurch Einblicke aus verschiedenen Perspektiven bieten.

Die Perspektiven bilden die unterschiedlichen Kernbereiche der Strategie ab. Aus diesem Grund ermöglichen sie, alle wesentlichen Bereiche eines Unternehmens in ausgewogenem Verhältnis betrachten zu können. Jeder Perspektive werden Kennzahlen zur Messung und Maßnahmen zur Durchführung der BSC zugeordnet.

Von den Erfindern Kaplan und Norton werden die vier Perspektiven, Finanzen, Kunden, Interne Geschäftsprozesse und Lernen und Entwicklung als „Standardperspektiven“ vorgeschlagen. Diese vier Perspektiven stehen in einer entsprechenden Beziehung zueinander und decken meistens einen erfolgsrelevanten Großteil der Unternehmen ab [Abb. 11]. Jedoch gelten die Standardperspektiven nicht als festgelegt, sondern müssen wie alle Elemente der BSC an das jeweilige Unternehmen und dessen Wünsche und Visionen angepasst werden.

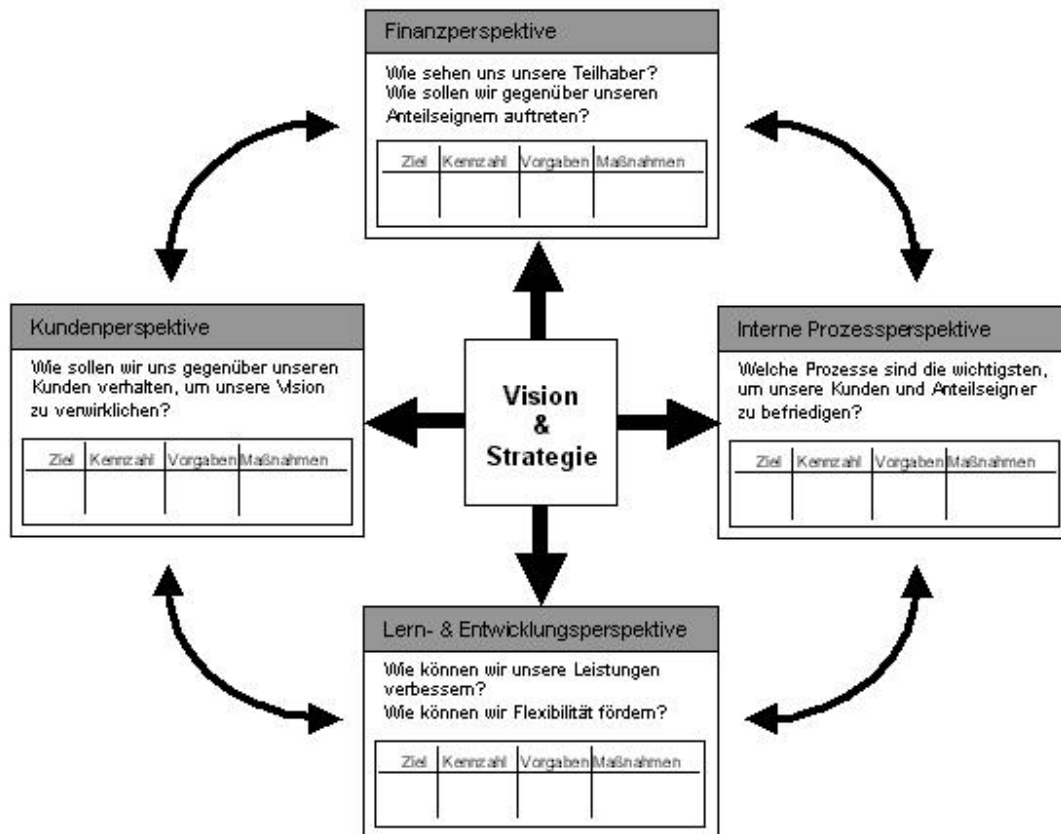


Abbildung 11: Die Standardperspektiven der Balanced Scorecard Quelle: [Kap97, S. 9]

In den einzelnen Standardperspektiven von Kaplan und Norton geht es um folgende Inhalte:

- Die *Finanzperspektive* enthält Ziele, die Aufschluss über Erfolg oder Misserfolg der Strategie geben und sie damit messbar machen. Anteilseigner können erkennen, ob sich die Ergebnisse der Unternehmung verbessert und die vorgenommenen Ziele erfüllt haben. Typische Finanzkennzahlen sind Cashflow, Eigenkapitalrendite, Umsatzwachstum oder ROCE.
- Die *Kundenperspektive* gibt Auskunft darüber, wie das Unternehmen aus Sicht der Kunden gesehen wird und wie es sich am Markt positioniert. Somit ist diese Perspektive auf den Kunden, den Markt und die Konkurrenz ausgerichtet. Darin enthaltene Kennzahlen sind Lieferpünktlichkeit, Kundenzufriedenheit oder Marktanteile.
- Das Ziel der *internen Prozessperspektive* ist die bestmögliche Ausnutzung der Ressourcen durch Optimierung der Prozesse. Meist beinhaltet sie die Betrachtung der Qualität, Durchlaufzeit und Fehlerquoten.
- Die *Lern- und Entwicklungsperspektive* dient der Sicht auf die Mitarbeiter und deren Weiterbildungsbedarf bzw. Verbesserungsvorschläge. [vgl. BAR11, S. 67]

Ob die vier Standardperspektiven für die Umsetzung geeignet sind hängt von der strategischen Orientierung des Unternehmens ab.

5.4.4 Kritische Erfolgsfaktoren (KEF)

Kritische Erfolgsfaktoren dienen zur Überprüfung, ob gesetzte Ziele erreicht wurden. Sie werden definiert, nachdem die strategischen Ziele festgelegt wurden. Die kritischen Erfolgsfaktoren stellen die zentralen Aspekte der Strategie dar und werden den Perspektiven zugeordnet. Somit tragen sie zur Umsetzung der Strategie bei.

Da in einem Unternehmen mehr als nur ein mögliches Ziel existiert, besteht die Gefahr, eine falsche Auswahl für die BSC zu treffen. Daher sollten nur Ziele aufgenommen werden, die von strategischer Relevanz sind und nicht solche, die selbstverständlich sind oder Routineaufgaben betreffen. [Vgl. EHR03, S. 95] Weiterhin sollte darauf geachtet werden, dass die KEF weder zu detailliert noch zu ungenau beschrieben werden.

5.4.5 Ursachen-Wirkungs-Modell

Im Ursachen-Wirkungs-Modell werden die einzelnen Ziele der unterschiedlichen Perspektiven miteinander verbunden. Dabei sollte jeder KEF ein Teil der Kette sein. Nur so schafft das UWM, die Abhängigkeiten und Zusammenhänge zwischen den Ergebniskennzahlen transparent darzustellen. Das Modell trägt dazu bei, dass Umsetzungsprobleme geklärt und entsprechende Maßnahmen abgeleitet werden.

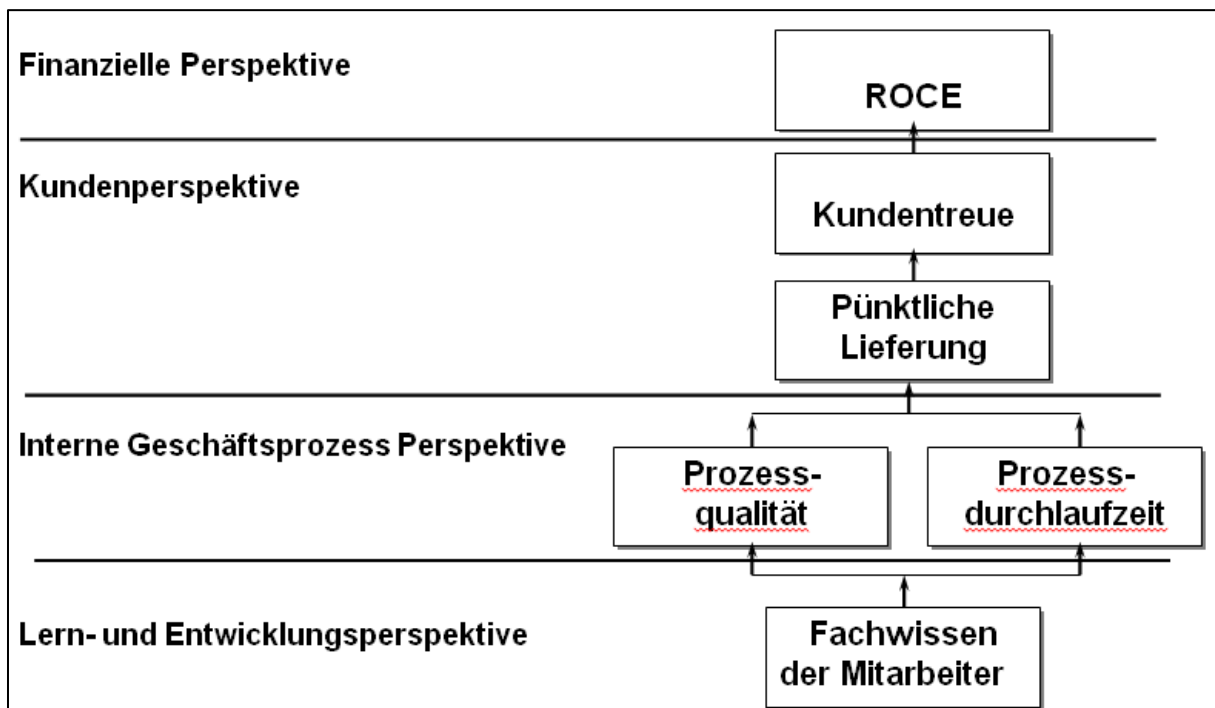


Abbildung 12: Ursachen-Wirkungs-Kette, Quelle: [KAP97, S. 29]

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Ursachen-Wirkungs-Kette zu beschreiben, einmal nach dem Top-Down Verfahren und zum anderen nach dem Bottom-Up Verfahren.

Bei der ersten Variante werden die Ziele von der z.B. Finanzperspektive aus bis hinab zu der Mitarbeiterperspektive (top-down) betrachtet. Bei dieser Methode werden die Rollen jedes Ziels betrachtet. [vgl. EHR03, S. 50]

Die zweite Variante beginnt bei der Mitarbeiterperspektive und hinterfragt aufwärts (Bottom-Up), ob die voran gestellten Ziele wirklich benötigt werden. Durch diese Variante wird überprüft, ob wirklich alle Ziele von Nöten sind, um die Strategie umzusetzen.

5.4.6 Kennzahlen und Zielwerte

Kennzahlen können durch die Zuweisung zu den KEF als Messinstrumente dienen, mit deren Hilfe die Zielerreichung gemessen werden kann. Dadurch können die strategischen Ziele verdeutlicht werden.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit sollte bei der Definition von Kennzahlen, wie bei den KEF, darauf geachtet werden, dass nicht zu viele aufgeführt werden.

Bei der Zuordnung sollte darauf geachtet werden, dass sowohl „harte“ als auch „weiche“ Faktoren verwendet werden. Dabei bezeichnen harte Faktoren solche, die sich messen oder zählen lassen. Diese werden z.B. in der Finanzperspektive benötigt. Weiche Faktoren hingegen beziehen sich auf die Kunden- und Mitarbeiterzufriedenheit. Kaplan und Norton empfehlen sogar einen Anteil von 80% für nicht monetäre Kennzahlen zu verwenden. [vgl. KAP01, S.330]

Neben den harten und weichen Faktoren sind ebenfalls die Spät- und Frühindikatoren von zentraler Bedeutung. Die Finanzziele zählen zu den Spätindikatoren und sind für die Bewertung der Strategie zuständig. Jedoch lassen sich diese Spätindikatoren erst nach Ablauf einer gewissen Zeitspanne messen Um die Strategie auch innerhalb dieser Periode steuern zu können, sollten für die anderen Perspektiven des Projekts Frühindikatoren verwendet werden.

5.4.7 Maßnahmendefinition

Aufbauend auf den ausgearbeiteten Zielen und den dazugehörigen Kennzahlen müssen Maßnahmen definiert werden, wie die Ziele erreicht werden sollen. Hierbei sollte berücksichtigt werden, dass die einzelnen Ziele durch das UWM miteinander verbunden sind und somit nicht losgelöst voneinander betrachtet werden sollten.

Durch die Definition von Maßnahmen wird die Strategie für alle Mitarbeiter/Beteiligten verständlich und sie können nachvollziehen, welchen Beitrag sie zur Strategieumsetzung beisteuern können

6. ERGEBNISSE

6.1 IST-Analyse der Kinderkardiologie

Zu Beginn der Master-Thesis ist entschieden worden, ein Modell der vorhandenen Prozesse der Kinderkardiologie zu erstellen, ein so genanntes IST-Modell. Dabei wurde der Fokus auf die Prozesse gesetzt, die für die Umsetzung der Vision relevant waren. Um ein solches Modell erstellen zu können, musste eine IST-Analyse der Geschäftsprozesse durchgeführt werden.

In der Kinderkardiologie konnten keine Unterlagen gefunden werden, die für die Nachbildung der Prozessabläufe in der Ambulanz oder Station brauchbar waren. Somit wurde, um die bestehenden Prozesse kennen zu lernen, eine IST-Analyse durchgeführt. Die IST-Analyse kann nach zwei verschiedenen Verfahren erstellt werden, dem Bottom-Up oder dem Top-Down Verfahren. Beide Vorgehensweisen haben ihre Stärken und Schwächen. In der Kinderkardiologie wurden mehrere Prozesse in unterschiedlichen Abteilungen analysiert, in denen eine Vielzahl von medizinischen Fachkräften tätig sind. Aus diesem Grund fiel die Entscheidung des Verfahrens zur Erstellung der IST-Analyse auf das Bottom-Up Prinzip. Somit wurden in den einzelnen Abteilungen unterschiedliche Personen befragt, um ein Gesamtbild der Prozesse erstellen zu können.

Für dieses Verfahren war die Mithilfe der Angestellten erforderlich, welche sich auch bereitwillig zur Verfügung stellten. In der Ambulanz und auf der Station wurden die Informationen erhoben, indem mehrere behandelnde Ärzte bei der Patientenuntersuchung begleitet wurden. Somit konnten die einzelnen Prozesse direkt festgehalten und hinterfragt werden. Dadurch war es möglich die Prozesse in den Abteilungen detailliert zu erfassen und anschließend in einer geeigneten Modellierungssprache darzustellen.

6.2 Projektphase

Der Wunsch, eine wissenschaftliche DB zum Zwecke der Forschung aufzubauen, spiegelt die frühe Projektphase wieder. Das Ziel ist definiert, aber es existieren keine Vorgaben, wie das Projekt umgesetzt werden soll. Da in dieser frühen Projektphase ein detailliertes Modell aufgrund fehlender Basisinformationen zu speziell wäre, wurde entschieden, ein Modell zu erstellen, welches die organisatorischen Abläufe darstellt, aber auch die zukünftige informationstechnische Verarbeitung berücksichtigt. Deshalb war es notwendig, ein Modell zu erstellen, welches klar aufzeigt, welche Informationen relevant sind und wie diese dargestellt werden müssen.

6.3 Bewertung der Modellformen

Die Modellform der einfachen Metaphern, wie „Umlaufmappe“, eignet sich für eine Kommunikation und Darstellung mit Personen, denen es schwer fällt, abstrakte Darstellungen zu deuten. Jedoch ist die Aussagefähigkeit dieses Modelles schnell erreicht, somit sind sie für eine technische Umsetzung nicht zu gebrauchen.

Dem gegenüber sind formale Modelle komplexer und für „Laien“ eher schwer verständlich. Selbst die Modellierer benötigen eine gewisse Einarbeitungszeit, bis sie mit den Modellen und der

Modellierungsumgebung vertraut sind. Daraufhin können mittels der formalen Modelle wie EPK aber sehr viele Aspekte der realen Welt abgebildet werden.

Die programmnahen Modelle haben den großen Vorteil, dass sie sich gut automatisieren und dadurch in Workflows umsetzen lassen. Da die programmnahen Modelle wie UML und BPMN jedoch überwiegend von Softwareentwicklern benutzt werden und damit eine eher technische Sicht wiedergeben, wird die organisatorische Sicht vernachlässigt. Daraus folgt, dass diese Modelle für Nicht-IT-Fachleute so gut wie unverständlich sind.

Die meisten Modelle die für eine Analyse verwendet werden, sind von höherer Komplexität. Daher wurde die Modellierungsmethode der einfachen Metapher bei der weiteren Analyse vernachlässigt. Somit galt zu klären, ob für die Prozessmodellierung eines der formalen Modelle bzw. die EPK oder ein programmnahes, das BPMN Modell verwendet werden soll. Nachfolgend werden die Vor- und Nachteile von EPK gegenüber BPMN aufgezählt.

6.3.1 EPK vs. BPMN

Tabelle 3: Vergleich zwischen EPK und BPMN

EPK	BPMN
<ul style="list-style-type: none"> - Wurden für Prozessdokumentation entwickelt - einfache Art und Weise der Modellierung - hohe Verständlichkeit und gute Interpretierbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Organisationsstrukturen werden in Pools bzw. Swim-Lanes modelliert - komplexe Prozesse aus dem B2B- bzw. B2C-Bereich sehr anschaulich - BPMN-Standard unterstützt Transformation in Business-Modells in Ausführungssprachen wie BPEL
<ul style="list-style-type: none"> - 8 gemeinsame Patterns mit BPEL 	<ul style="list-style-type: none"> - 12 gemeinsame Patterns mit BPEL
<ul style="list-style-type: none"> - Wurde 1992 entwickelt 	<ul style="list-style-type: none"> - Wurde 2002 entwickelt (kann damit auf vorliegenden EPK-Erfahrungen aufbauen und gewisse Defizite ausgleichen)
	<p>Mit der Einführung von Pools und Lanes in die BPMN-Symbolik wurden zumindest drei Ziele erreicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Strukturierung der Prozesse nach den Prozessbeteiligten bei klarer Abgrenzung von Verantwortungsbereichen; - die Wahrung der Anschaulichkeit bei komplexen Prozessstrukturen - die Korrespondenz zu UML. [siehe KRU08]

Durch die oben aufgelisteten Merkmale wird deutlich, dass sich das BPMN Modell gegenüber das EPK Modell besser in eine Ausführungssprache wie Business Process Execution Language (BPEL) überführen lässt. Dies liegt daran, dass die EPK für die Prozessdokumentation entwickelt wurde und nur in acht gemeinsamen Patterns mit BEPL übereinstimmt. Im Gegenzug wurde BPMN direkt entwickelt, um komplexe Prozesse abzubilden, mit der Option später in eine Ausführungssprache transformatiert zu werden, daher auch die zwölf gemeinsamen Patterns mit BPEL [vgl. LEH05, S.137f].

Das langfristige Ziel der Kinderkardiologie ist es, die erhobenen Patientendaten automatisiert in eine wissenschaftliche Datenbank zu überführen. BPMN eignet sich somit ebenfalls, um die betriebswirtschaftlichen und informationstechnischen Geschäftsprozesse miteinander zu kombinieren [Kapitel 3.4]. Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen und folgender Vorteile von BPMN,

- Modellierung von Organisationsstrukturen in Pools bzw. Swim-Lanes,
- Entwicklung direkt für Prozessmodellierung,
- Anschauliche Darstellung komplexer Prozesse aus dem B2B- bzw. B2C-Bereich,
- Unterstützung der Transformationen in Business-Modells oder Ausführungssprachen wie BPEL (durch den BPMN-Standard),
- Übereinstimmung in 12 gemeinsamen Patterns mit BPEL

wurden die Entscheidung getroffen, die Geschäftsprozesse mittels BPMN zu erstellen.

6.4 Modellierungswerkzeug

Nachdem die Modellierungssprache bestimmt wurde, musste noch das geeignete Werkzeug, auch „Tool“ genannt, ausgewählt werden, mit dem die Modelle erstellt werden sollten. Hierbei standen drei Tools zur Auswahl, einmal das MS Visio von Microsoft, zum anderen das ARIS Toolset und das Werkzeug Bizagi von der gleichnamigen Firma. Die Wahl für das Modellierungswerkzeug für die Kinderkardiologie fiel aus folgenden Gründen auf Bizagi:

- Einfach in der Handhabung und Bedienung
- Verwendet die neueste Version von BPMN
- Speziell für die Modellierung mittels BPMN entwickelt worden
- Einfache Automatisierung der Prozesse

Wie die erwähnten Punkte aufzeigen, eignet sich das Modellierungswerkzeug Bizagi am besten für die Modellierung der Geschäftsprozesse mittels der Sprache BPMN.

6.5 Analyse des Modells

Nachdem die Modellierungssprache und das geeignete Werkzeug zur Erstellung der Modelle ausgewählt waren, konnten die erfassten Prozesse in ein digitales Modell überführt werden. Nach Anfertigung der digitalen Modelle wurden diese mit den Ärzten und Arzthelferinnen der Ambulanz besprochen. Dabei wurden anfänglich Fehler entdeckt, die behoben werden mussten. Nach mehrmaliger Rücksprache und Verbesserung der Fehlinterpretationen war das Modell mit allen beteiligten Prozessen aus der Ambulanz, der Station K3, sowie weiterer wichtiger Untersuchungsmethoden der Kinderkardiologie vollständig und korrekt (siehe Anhang).

Bei der anschließenden Analyse der Modelle wurden einige Medienbrüche zwischen den einzelnen Untersuchungsschritten innerhalb der Ambulanz entdeckt [siehe Abb. 13].

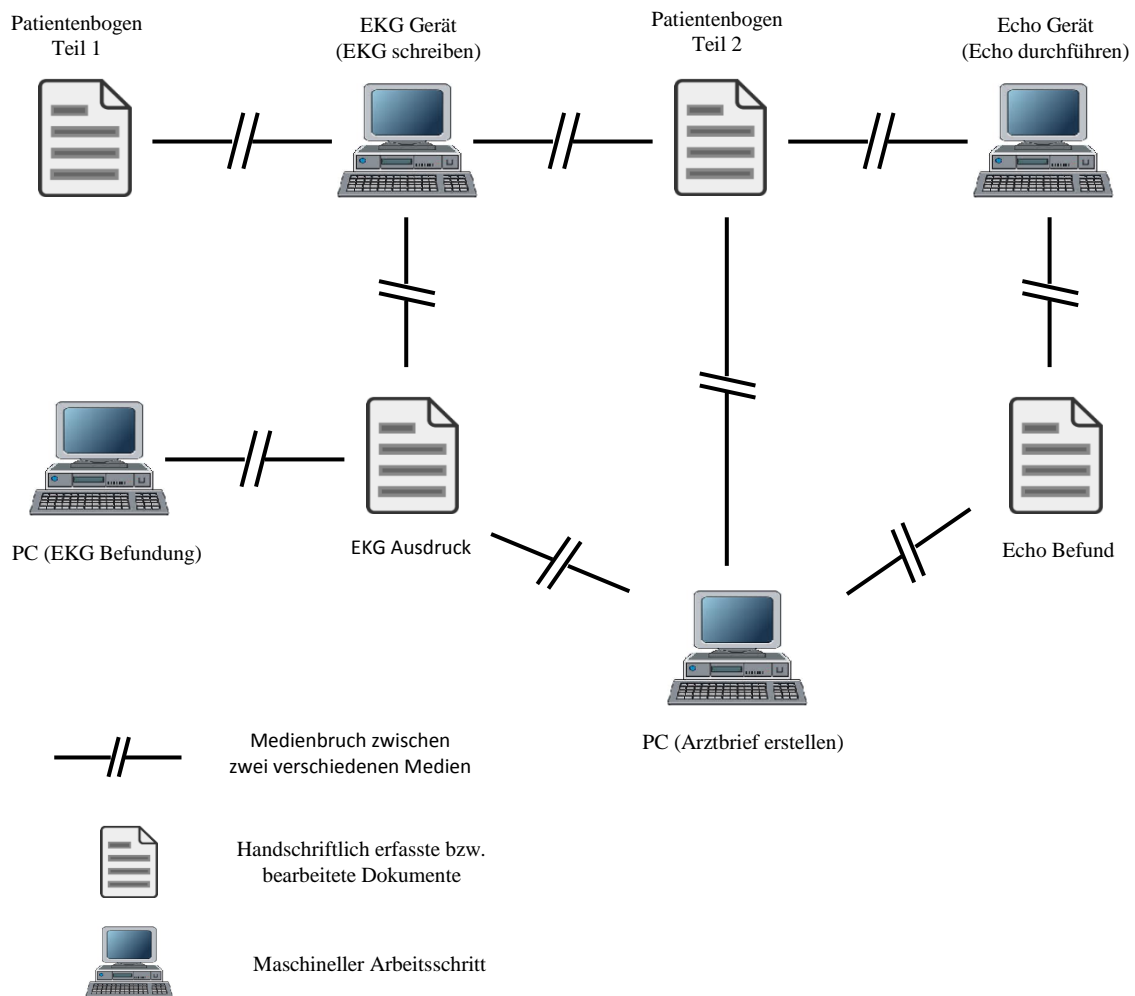


Abbildung 13: Medienbrüche in der Ambulanz

Dies hat zur Folge, dass einige Werte, selbst aus Untersuchungsgeräten, manuell in ein anderes System zur Weiterverwendung überführt werden müssen. Das führt unbeabsichtigt zu einem erhöhten Risiko der Datenverfälschung und damit zur Verringerung der Datenqualität.

Der gravierendste Fehler ist jedoch, dass einige Befunde, welche die Untersuchungsdaten aus den Untersuchungsgeräten und Patientenbögen enthalten, nicht strukturiert sind. Aus diesem Grund ist eine automatische Weiterverwendung der Patientendaten aus den Befunden für die Forschung ausgeschlossen. Somit stellte sich eines der Ziele als nicht realisierbar dar.

Da sich bei der IST-Analyse herausstellte, dass die Daten nicht ausreichend strukturiert sind und somit eine automatische Weiterverwendung ausgeschlossen ist, wurde entschieden mittels einer BSC herauszufinden, welchen strategischen Weg die Kinderkardiologie gehen muss, um die Daten bestmöglich zu strukturieren.

6.6 Balanced Scorecard

Der erste Schritt bei einer BSC ist, eine Vision zu definieren, wohin sich das Unternehmen entwickeln will. In der vorliegenden Arbeit handelt es sich nicht um ein Unternehmen im engeren Sinne, sondern um die Abteilung Kardiologie der Kinder und Jugendmedizin. Die Frage ist also, wohin will sich die Kinderkardiologie entwickeln.

6.6.1 Vision und Strategie

Die Vision der Kinderkardiologie ist, eine wissenschaftliche Datenbank aufzubauen, um klinische Studien zu generieren und damit Forschung zu betreiben. Aus der Vision heraus wurde ein strategisches Ziel ausgearbeitet, das zur Behebung der entdeckten Probleme aus der IST-Analyse beitragen soll. Die Strategie, die hier verfolgt wurde, war, den Second Use der Patientendaten zu ermöglichen, also die Weiterverwendung der erhobenen Daten aus der Patientenbehandlung. Dabei ergab sich das strategische Ziel, die Daten, die erhoben werden, so zu strukturieren, dass diese automatisch in weitere Systeme überführt werden können. Durch das Erreichen des strategischen Ziels könnten die erhobenen Patientendaten direkt in eine Wissenschaftliche DB übertragen werden, auf der Hypothesen generiert und ausgewertet werden können.

Die Formulierung des strategischen Wegs bzw. des strategischen Ziels reicht jedoch nicht aus, um Änderungen innerhalb einer Organisation umsetzen zu können. Die strategischen Ziele müssen mit konkreten Kennzahlen, Zielwerten und Maßnahmen belegt werden.

6.6.2 Perspektiven

Bei einer BSC werden die strategischen Wege unter verschiedenen Perspektiven begutachtet. Anhand der Perspektiven soll eine Gesamtübersicht über das Unternehmen gewonnen werden. Es stellte sich heraus, dass zwei von den vier Standardperspektiven von Kaplan und Norton [siehe Kapitel 5.3.4] für die Erfüllung der Vision und Strategie nicht repräsentativ waren. Aus diesem Grund mussten geeignetere Perspektiven für die BSC bestimmt werden.

Die Perspektiven Kunde und Finanzen wurden als „irrelevant“ erachtet. Die Kunden waren die Patienten und sollten trotz des neuen Forschungsbereiches trotzdem die bestmögliche Behandlung wie auch bisher erhalten. Somit gab es in dieser Perspektive keine strategischen Verbesserungen. Die Finanzen der Kinderkardiologie sollten durch die Forschung ebenfalls nicht belastet werden. Der Forschungszweig sollte ohne finanziellen Aufwand in den Ablauf der Kinderkardiologie eingebunden werden. Dies stellte eine schwierige Aufgabe dar, machte die Perspektive der Finanzen aber ebenfalls nebensächlich.

Somit mussten neue Perspektiven gefunden werden, welche individuell auf die Kinderkardiologie angepasst wurden. Dabei wurden die folgenden vier Perspektiven als passend zur Umsetzung der BSC erachtet:

- Wissenschaft
- Routinebetrieb

- Mitarbeiter
- Interne Geschäftsprozesse

Die vier erwähnten Perspektiven wurden ausgewählt, weil sie den „neuen“ Ablauf in der Kinderkardiologie am besten widerspiegeln. Der Wissenschaft stehen ohne den Routinebetrieb nicht die gewünschten Daten zur Verfügung, jedoch könnte es sein, dass die Wissenschaft anderer Prozesse verwenden muss, als der Routinebetrieb momentan anbietet. Dadurch wird eine Begutachtung der internen Geschäftsprozesse nötig. Weiterhin stehen die Mitarbeiter vor einer Veränderung der gewohnten Abläufe. Dies kann von einer einfachen Eingabe bis zu neuen Tätigkeiten führen. Daher wurden sie als wichtiger Bestandteil des „ausbalancierten“ Modells angesehen.

6.6.3 KEF

Den einzelnen Perspektiven werden noch kritische Erfolgsfaktoren zugeordnet, damit überprüft werden kann, ob das strategische Ziel erreicht wurde. Um die KEF messbar zu machen, werden für diese innerhalb der einzelnen Perspektiven Kennzahlen definiert. Anhand dieser kann gemessen und überprüft werden ob die KEF erfüllt sind und damit das strategische Ziel erreicht wurde. In der nachfolgenden Tabelle [Tab. 4] werden die einzelnen Perspektiven mit den KEF und Ihren Kennzahlen aufgeführt.

Tabelle 4: Perspektiven, KEF und Kennzahlen der BSC

Perspektive	KEF	Kennzahlen
Wissenschaft	<ul style="list-style-type: none"> - Verwendung der Routinedaten - Korrektheit der Daten 	<ul style="list-style-type: none"> - Datenqualität - Fehlerrate in % - Strukturierungsgrad
Routinebetrieb	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitersparnis - Durchlaufzeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Durchschnittliche Behandlungsdauer - Durchschnittliche Wartezeit
Interne Geschäftsprozesse	<ul style="list-style-type: none"> - Medienbrüche verringern - Datenübernahme 	<ul style="list-style-type: none"> - Medienbrüche in % - Prozessqualität - Prozessdurchlaufzeit
Lehre und Forschung (Mitarbeiter)	<ul style="list-style-type: none"> - Handhabung der Abläufe 	<ul style="list-style-type: none"> - Know How - MA Zufriedenheit

6.6.4 Maßnahmen

Nachdem alle Vorkehrungen getroffen wurden, mussten letztendlich die Maßnahmen erläutert werden, wie die Ziele, die mittels der BCS formuliert wurden erreicht werden können, um die Vision oder zumindest das strategische Ziel zu erfüllen. Für die Umsetzung gibt es mehrere Möglichkeiten, deren Vor- und Nachteile in der nachfolgenden Tabelle [Tab. 5] aufgezeigt werden.

Tabelle 5: Möglichkeiten wie die Daten strukturiert werden könnten

Möglichkeit	Vorteil	Nachteil
Direkte Eingabe in „neue“ vorgefertigte und strukturierte PDFs	<ul style="list-style-type: none"> + Keine doppelte Eingabe (durch Eingabe und Überführung) + Weiterverwendung der Daten aus der neuen PDF 	<ul style="list-style-type: none"> - Bereits vorhandene Befunde müssten manuell überführt werden - Umstellung der Eingabe für Ärzte/Arzthelferinnen/MTA
Daten werden nachträglich strukturieren	<ul style="list-style-type: none"> + Alle PDFs (Befunde und Arztbriefe) werden im Nachhinein überarbeitet + Beibehalten gewohnter Arbeitsabläufe 	<ul style="list-style-type: none"> - Doppelte Datenhaltung/Speicherung von Befunden - Zusätzlicher Zeitaufwand bis PDFs strukturiert sind - Zusätzliches Personal, die die Daten aus der PDF überführt und überprüft - Zusätzlicher Prozess für die Überführung
Daten werden nachträglich per Skript überführt	<ul style="list-style-type: none"> + Beibehalten gewohnter Arbeitsabläufe + Bereits vorhandene Befunde bzw. PDFs können nachträglich strukturiert werden + Überführung der PDF „automatisch“ + Zeitersparnis bei der Überführung 	<ul style="list-style-type: none"> - Vorübergehende doppelte Datenhaltung/Speicherung - Möglichkeit, dass Daten falsch überführt werden, evtl. stichprobenartige Qualitätskontrollen erforderlich - Erstellung des Skripts
Mittels MediConnect	<ul style="list-style-type: none"> + Beibehalten gewohnter Arbeitsabläufe + System für viele Geräte verwendbar + Erstellt strukturierte Daten bei Erhebung (keine Überführung) + Alt-PDFs (wie z.B. Befunde) können angezeigt werden + Kann Daten per Schnittstelle weitersenden 	<ul style="list-style-type: none"> - Einarbeitung in neues System - Unsicher, ob System eingeführt wird

In der Kinderkardiologie werden die Befunde und Arztbriefe im PDF-Format abgespeichert und dann in i.s.h.med verlinkt. Dies geschieht, weil die Untersuchungswerte, die in den einzelnen Befunden und Arztbriefen stehen, nicht in i.s.h.med festgehalten werden. Aber genau diese Untersuchungswerte sind von großem Interesse für die Forschung. Davon ausgehend sollen die PDF-Dateien als Quelle dienen, um an die Daten zu gelangen. Aus diesem Grund haben die Maßnahmen auch die Möglichkeit beleuchtet, die Strukturierung der Daten innerhalb der PDF zu verbessern.

Die beiden ersten aufgeführten Maßnahmen hatten für die Kinderkardiologie zu große Nachteile. Bei der ersten Variante hätte sich die Erfassungsart geändert und damit die Ärzte aus ihrem Routineablauf gebracht. Darüber hinaus hätten die bereits bestehenden Befunde von Hand in die neue Struktur überführt werden müssen. Bei der zweiten Variante wurden die doppelte Datenhaltung und die nachträgliche Überarbeitung für Risikoreich und Zeitaufwendig und daher als ungeeignet erachtet. Bei der großen Menge an Informationen, die innerhalb der Kinderkardiologie existiert, wären diese Methoden daher auf lange Sicht gesehen sehr ineffektiv.

Dadurch blieben zwei Möglichkeiten übrig, wie die BSC umgesetzt werden kann. Bei der dritten Möglichkeit sieht die Erstellung eines Skripts vor, das zur automatischen Überführung der PDFs dient. Jedoch ist bis dato nicht bekannt, ob die Befunde ihre jetzige Struktur beibehalten können. Dies hat zur Folge, dass Änderungen der Befunde und Arztbriefe auch Änderungen im Skript mit sich bringen. Weiterhin ist eine doppelte Datenhaltung (wenn auch nur kurzfristig) erforderlich, was zu einer Erhöhung der Speicherkapazität führen würde und dadurch wieder mit Kosten verbunden ist.

MediConnect ist ein System der Firma Fleischacker, welches das veraltete EKG System ersetzen soll. Es eignete sich aber, über die EKG-Erstellung hinaus, hervorragend, um Daten in strukturierter Form zu erheben und diese direkt in die Befund- oder Arztbrieferstellung einzubetten. Weiterhin können die Daten mittels standardisierter Schnittstellen wie HL7 und ODBC an andere Systeme übermittelt werden.

Durch diese positiven Eigenschaften von MediConnect wurde es als geeignetste Methode empfunden, um die Ziele, die mittels der BSC formuliert wurden erfolgreich umzusetzen.

6.7 KIS

Die beiden Systeme i.s.h.med und Filemaker wurden während der Erstellung der Prozessanalyse und der BSC ebenfalls untersucht. Es sollte überprüft werden, ob das KIS i.s.h.med den Wünschen der Forschung gerecht wurde.

Die beiden Systeme lassen sich aufgrund ihrer unterschiedlichen Anwendungsbereiche sehr schwer miteinander vergleichen. FileMaker ist ein Datenbankanwendungssystem, wogegen i.s.h.med ein Krankenhausinformationssystem repräsentiert. Darüber hinaus muss ein System das zur medizinisch therapeutischen oder diagnostischen Zwecken für Menschen verwendet wird, die Richtlinien eines Medizinprodukts erfüllen. Während bei i.s.h.med die Definitionen zwischen dem Zentrum für Informations- und Medizintechnik (ZIM) und den Herstellern zu klären ist, muss bei FileMaker der Ansatz durch die Abteilung abgeklärt werden. Jedes der beiden Systeme hat Vor- und Nachteile die in folgender Tabelle [Tab. 6] verdeutlicht werden sollen.

Tabelle 6: Vor- und Nachteile von i.s.h.med und FileMaker

System	Vorteil	Nachteil
i.s.h.med	<ul style="list-style-type: none"> + Medizinprodukt (geklärt durch ZIM) + Planung, Organisation und Steuerung der Abläufe in der Klinik + Anpassung an verschiedene Anwendergruppen und Organisationseinheiten 	<ul style="list-style-type: none"> – Kein Forschungsbetrieb in Basisversion – Veraltete Benutzerführung und grafische Oberfläche
FileMaker	<ul style="list-style-type: none"> + Datenbankanwendungssystem + Ansprechende grafische Oberfläche + Intuitive Bedienung + Ermöglicht wissenschaftliche Studien 	<ul style="list-style-type: none"> – Kein Medizinprodukt (müsste durch Kinderkardiologie geklärt werden) – Nicht geeignet für sehr große Datenmengen – Neue Versionen sind nicht abwärtskompatibel

Die Tabelle verdeutlicht noch einmal die unterschiedlichen Anwendungsbereiche der Systeme. Somit ist das KIS i.s.h.med für die Patientenbehandlung sehr gut geeignet, zur Beantwortung von Fragen aus der Forschung allerdings nicht. Dem gegenüber ist FileMaker sehr gut für wissenschaftliche Auswertungen, jedoch nicht für die Organisation und Steuerung einer Klinik geeignet. Durch die gänzlich unterschiedlichen Anwendungsbereiche kann keines der beiden Systeme das andere ersetzen. Vielmehr sollten sich die beiden Systeme aufgrund ihrer unterschiedlichen Anwendungsbereiche ergänzen. Das KIS i.s.h.med sollte weiterhin für die Planung, Organisation und Steuerung eingesetzt werden und FileMaker sollte für die wissenschaftlichen Fragestellungen herangezogen werden.

Aus diesem Grund wurde in Filemaker eine Datenbanktabelle für die EKG-Befunde angelegt (siehe Anhang). Somit können die Werte, die in MediConnect erhoben werden, per Schnittstelle an Filemaker gesendet, analysiert und ausgewertet werden. Darüber hinaus werden die Befunde und Arztbriefe, die ebenfalls in MediConnect erstellt werden, an i.s.h.med gesendet, um die Patientenbetreuung weiterhin auf einem hohen Level zu halten.

7. DISKUSSION

Vor dem Beginn der Masterthesis wurde an der Kinderkardiologie im Neuenheimer Feld eine Hospitation durchgeführt. Während der Hospitation wurden die Abläufe in der Ambulanz, im Herzkatheter und auf der Station begutachtet. Dabei konnten einige Probleme festgestellt werden, die dazu führen, dass es in der Kinderkardiologie zu Medienbrüchen kommt. Weiterhin war auch nicht bekannt wie die einzelnen Prozesse in Zusammenhang stehen. Dies führte dazu, dass Daten aus den Untersuchungen teilweise von Hand erfasst oder übermittelt werden mussten. Dies war nicht nur Zeitintensiv, sondern erhöhte auch das Risiko die Datenqualität durch falsch eingaben zu mindern. Obendrein konnte keine Verbindung zwischen dem Routineablauf und der Forschung entdeckt werden. Dabei ist der Wunsch, dass die Werte aus der Patientenuntersuchung für die Forschung verwendet werden. Deshalb galt es Überlegungen zu treffen wie die Gesamtsituation verbessert werden könnte.

Die Überlegung war eine Analyse der vorhandenen Prozesse zu erstellen, um deutlich zu machen an welcher Stelle welche Informationen benötigt und welche Informationen wie übermittelt werden. Aufbauend auf der Analyse wurde ein Entwicklungskonzept erarbeitet, welches die Schachstellen behebt und damit die Routinedaten für die Forschung bereitstellte. Dies wurde auch so in der ersten Sitzung mit dem Leiter der Kinderkardiologie kommuniziert. Anfänglich wurde eine Lösung in Form eines Programms bzw. Schnittstelle gewünscht, welche die vorhandenen Daten von i.s.h.med nach FileMaker transportierte, damit in FileMaker wissenschaftliche Fragestellungen beantwortet werden können. Dieses Vorgehen erschien jedoch nicht als logisch, weil es zu viele Unstimmigkeiten im vorhandenen System gab, um gewährleisten zu können, dass die Lösung auf längere Zeit bestehen bleibt. Daher wurde vorerst von einer expliziten Lösung in Form eines Programms abgeraten, bis die Prozessanalyse abgeschlossen war. Dieses Vorgehen wurde als Sinnvoll erachtet und so auch zur Umsetzung zugelassen.

Die Prozessanalyse erfolgt mittels einer IST-Analyse, weil keine aktuellen Dokumente vorhanden waren, die für eine Analyse hätten herangezogen werden können. Die IST-Analyse wurde nach dem Bottom-UP Verfahren erstellt, wobei sie auch bedingt mittels eines TOP-Down Verfahrens hätte realisiert werden können. Obwohl es innerhalb der Ambulanz eine medizinische Fachkraft gibt, die einen guten Gesamtüberblick besitzt, konnte diese keinen Überblick mit genügend Detailwissen zu den Abläufen in den anderen Abteilungen liefern. Durch den sehr engen Zeitplan des Arztes und der Tatsache, dass nur die Abläufe in der Ambulanz wiedergegeben werden konnten, wurde entschieden die IST-Analyse mit dem Bottom-UP Verfahren durchzuführen. So konnte jeder behandelnde Arzt, der gerade Zeit hatte bei der Patientenuntersuchung begleitet werden, um die Prozesse direkt mit zu erleben und zu hinterfragen. Was sich auch als Notwendig herausstellte, da Anfangs einige Fehlinterpretationen stattfanden.

Welche Modellierungssprache verwendet werden soll, war ursprünglich nicht eindeutig. Jedoch musste diese Sprache für Ärzte auf Anhieb verständlich sein. Aus diesem Grund musste eine Modellierungssprache ausgewählt werden, die einerseits einfach zu verstehen ist, andererseits aber auch die Komplexität der Prozesse im angemessenen Umfang darstellt. Dazu eigneten sich die EPK und die BPMN.

Die Geschäftsprozesse wurden in der ersten Version mit der EPK modelliert. Bei der Überführung in ein Business Modell hätten sich dadurch aber große Schwierigkeiten ergeben. Um sich die Option der automatischen Überführung offen zu halten, wurde entschieden die Modellierungssprache zu wechseln. Darüber hinaus eignete sich BPMN, um die betriebswirtschaftlichen und informationstechnischen Geschäftsprozesse miteinander zu kombinieren. Es lässt sich gut zur Beschreibung der Prozesse und deren Zusammenspiel verwenden und kann zudem noch in eine Ausführungssprache transformiert werden. Aus diesen Gründen wurde letztendlich die BPMN für die Erstellung der Modelle gewählt.

Wie die Analyse des Modells aufzeigt, wurden einige Probleme mit den bestehenden Prozessen festgestellt. Eine direkte Wiederverwendung der Patientendaten für die Forschung war zwar möglich, aber durch unzureichende Datenstrukturen nicht sinnvoll.

Alle Informationen, die sich in Freitextfeldern befinden, können zwar in eine DB überführt werden und größtenteils angezeigt werden. Ein großes Problem stellt aber die Suche nach diesen Informationen dar. Durch die Freitextfelder herrscht innerhalb des jeweiligen DB-Feldes keine Einheitlichkeit, wie beispielsweise in einem Datumsfeld, dass bestimmte Formatvorgaben besitzt. Daher können diese Felder nicht nach gewünschten Suchbegriffen durchsucht werden, was, betreffend der Suche, das Hauptanliegen der Kinderkardiologie war. Dadurch machte die Überführung der restlichen Felder ohne die Freitextfelder nicht viel Sinn.

Die Entdeckung, dass nicht alle Daten über eine ausreichende Struktur verfügten, um sie effizient zu benutzen, bestätigte das Vorgehen bei dieser Masterthesis. Es war die richtige Entscheidung, erst eine Prozessanalyse durchzuführen und anschließend das Programm und die Schnittstelle zu entwickeln. Die Erstellung einer solchen Schnittstelle erfordert allerdings eine angemessene Strukturierung der Daten aus den Befunden, um eine für die Forschung erforderliche Datenqualität zu erhalten.

Neben den unstrukturierten Daten wurden mit der IST-Analyse weiterhin noch Medienbrüche zwischen den einzelnen Prozessen in der Ambulanz aufgedeckt. Somit gab es zwei potentielle Verbesserungen, die durch die IST-Analyse aufgedeckt wurden. Ausgehend von der Vision der Kinderkardiologie wurde in dieser Thesis entschieden, dass die Strukturierung von Daten Priorität hat. Somit konzentrierte sich der strategische Weg darauf, die Patientendaten für die Weiterverwendung - 2nd Use- bereit zu stellen.

Das Verfahren der BSC wurde ausgewählt, weil es sich um ein Strategisches Werkzeug handelt mit dem Visionen operationalisiert werden können. Diese Visionen werden Stück für Stück in Ziele und Maßnahmen aufgebrochen, um diese zu realisieren. Um diese Maßnahmen so gut wie möglich bestimmen zu können, werden die Ziele aus verschiedenen Perspektiven betrachtet.

Anhand der Perspektiven, den dazugehörigen KEF und den Kennzahlen wurden verschiedene Maßnahmen erarbeitet, wie die BSC umgesetzt werden kann. Nach Abwägen der Vor- und Nachteile erwies sich MediConnect als beste Möglichkeit, die Daten zu strukturieren und diese direkt für die weitere Verwendung zur Verfügung zu stellen und somit die Ziele, die mittels der BSC formuliert wurden erfolgreich umzusetzen. Darüber hinaus wird das System auch das veraltete EKG System ablösen. So hätten mit der Einführung von MediConnect gleich zwei Probleme auf einmal bewältigt werden können. Jedoch stand die Einführung von MediConnect schon seit längerer Zeit zur

Diskussion. So fanden die Kinderkardiologie und das ZIM keine gemeinsame Übereinstimmung, unter welchen Bedingungen und mit welchem Umfang MediConnect eingeführt werden soll. Das führte zu einem Risiko bei der Erfüllung der BSC. Dieses Risiko wurde jedoch in Kauf genommen, weil die dadurch entstehenden Zeit- und Kosteneinsparungen überwiegen.

Im Nachhinein lässt sich sagen, dass sich eine andere Methode für die Erfüllung der BSC womöglich besser eignet als die, die umgesetzt wurde. Es ergaben sich Unstimmigkeiten über die Einführung, die mit einer anderen Methode hätten umgangen werden können und die somit zur schnelleren Umsetzung der Wünsche geführt hätte. Die Einführung einer Schnittstelle oder das Erstellen eines Skripts könnte einen früheren Beginn mit der Forschung ermöglichen. Allerdings würde nichts desto trotz, das oben erwähnte Problem der unzureichenden Datenstruktur der Freitextfelder in den Befunden bestehen bleiben. Weiterhin könnte eine doppelte Datenhaltung Konsistenz-Probleme mit sich bringen. Wie und in welchem Umfang die Überführung mittels einer Schnittstelle bzw. eines Skripts verwirklicht werden könnte, kann hier nur vermutet werden. Unklar ist auch, mit welchem Aufwand die Skripte an Veränderungen angepasst werden müssten. Diese müssen modifiziert werden, falls sich die Struktur der Befunde ändert, da sie für die Übertragung der Informationen in die Datenbank zuständig sind. Zusätzlich muss eventuell sogar die Struktur der Datenbank überarbeitet werden.

Da das EKG-System veraltet ist und zwangsläufig (irgendwann) ersetzt werden muss, hätte die Skript-Lösung als Übergangslösung verwendet werden können, bis MediConnect eingeführt ist. Dies hat den Vorteil, dass mit der Forschung früher begonnen werden kann, weil bis dato noch nicht geklärt ist, ob und in welchem Umfang MediConnect eingeführt werden soll. Da das System eine eigene und zudem standardisierte Schnittstelle besitzt, wäre die Skript-Lösung im Falle einer Überführung allerdings überflüssig geworden.

Eine Überführung wäre trotzdem sinnvoll gewesen, da sich MediConnect durch die standardisierten Schnittstellen als hervorragendes Bindeglied zwischen dem KIS i.s.h.med und dem DB-System Filemaker eignet. Es erhält die Patientendaten und Worklisten aus i.s.h.med, verarbeitet die Untersuchungsdaten und sendet die Befunde und Arztbriefe an i.s.h.med zurück. Darüber hinaus ist MediConnect in der Lage die gewünschten Informationen über mehrere Schnittstellen an FileMaker zu senden.

Die beiden Systeme i.s.h.med und FileMaker lassen sich aufgrund Ihrer unterschiedlichen Anwendungsbereiche sehr schwer miteinander vergleichen.

Bei FileMaker handelt es sich, um ein Datenbankanwendungssystem, also eine Plattform mit der sich beliebige Informationssysteme erstellen lassen. Durch die ansprechende grafische Oberfläche lassen sich zudem schnell und einfach Datenbanken anlegen, welche dann mit Daten aus allen Bereichen der Klinik gefüllt werden können, um diese zu analysieren. Es ist aber fraglich, wie gut FileMaker sich für die Bewältigung der komplexen und vielseitigen Aufgaben eines Klinikalltags eignet. Um FileMaker zur Patientenbehandlung einzusetzen, müsste es zu einem Medizinprodukt abgewandelt werden und dadurch bestimmte Auflagen erfüllen. Diese Auflagen sind unter anderem mit enormen Kosten verbunden. Fraglich ist auch, ob und wie gut FileMaker mit dem Informationsvolumen in der Kinderkardiologie zurechtkommt. Im schlimmsten Fall könnte die Informationsflut zu Performanceproblemen und dadurch zu sehr langen Antwortzeiten führen. Darüber hinaus sind seit Version 12 Vorlagen nicht mehr abwärtskompatibel. Somit müssten entweder alle alten Versionen

ersetzt werden, oder es dürften keine Vorlagen, DB etc. mit der neuen Version erstellt werden. Zu Letzt kann keine genaue Aussage darüber getroffen werden, ob die Planung, Organisation und Steuerung genauso gut funktionieren würde wie mit i.s.h.med, das speziell dafür ausgelegt ist.

Im Gegensatz zu FileMaker ist i.s.h.med. ein Krankenhausinformationssystem (datenbankbasiertes Informationssystem), das die Abläufe innerhalb einer Klinik plant, organisiert und steuert. Durch die vielen Funktionalitäten und Parametrisierungsmöglichkeiten kann es an unterschiedliche Bedürfnisse verschiedener Anwendergruppen und Organisationseinheiten angepasst werden. Wie bei allen Systemen steigt mit zunehmender Funktionalität auch die Bedienungskomplexität und der Aufwand, sich in das betreffende System einzuarbeiten. Aufgrund der nicht mehr ganz modernen Benutzerführung und manchmal etwas langsamen Antwortzeiten, was mit den Informationsvolumen der Kliniken zusammenhängt, ist das Krankenhausinformationssystem i.s.h.med bei einigen Ärzten nicht sehr beliebt. Weiterhin ist es auf den Ablauf in der Klinik „spezialisiert“ und somit für die wissenschaftlichen Fragestellungen der Forschung nicht geeignet.

Schon ein Vergleich der beiden Systeme erweist sich als schwierig, deshalb ist die Funktionsübernahme erst gar nicht vorstellbar. Somit sollte keines der beiden Systeme die Aufgaben des anderen übernehmen, weil sie dafür nicht ausgelegt sind.

8. FAZIT

Das aktuell verwendete Krankenhausinformationssystem i.s.h.med, das sehr mächtig und vielfältig ist, wird auch weiterhin bestehen bleiben. Es ist durch seine Vielzahl an Funktionalitäten in den verschiedenen Anwendungsbereichen für den Klinikablauf unerlässlich. Jedoch hat es kleinere Schwachstellen. Mitunter können Forschungsfragen gar nicht oder nicht in gewünschtem Maße beantwortet werden und die Bedienungskomplexität steigt mit zunehmender Funktionalität.

Um diese Schwachstelle auszubessern, kann FileMaker zur Ergänzung von i.s.h.med herangezogen werden. Filemaker punktet mit seiner intuitiven und leichten Handhabung. Datenbanken können schnell und einfach erstellt werden, wodurch die Daten aus der Patientenbehandlung direkt für Interessante Fragestellungen weiterverwendet werden können. Durch das Zusammenspiel von i.s.h.med und Filemaker können Patientendaten nicht nur schnell und zuverlässig organisiert werden, sondern auch Wissenschaftliche Fragestellungen können beantwortet werden.

Damit die Daten in angemessenem Umfang ausgewertet werden können, müssen sie die richtige Struktur besitzen. Diese Anforderung ermöglicht MediConnect, welches die Untersuchungsdaten direkt strukturiert und somit zur Weiterverwendung zur Verfügung stellt. Darüber hinaus fungiert das System als Schnittstelle zwischen den beiden anderen Systemen. Es erhält Patientendaten aus i.s.h.med und speichert Befunde und Arztbriefe ebenfalls dort wieder ab. Darüber hinaus versendet MediConnect über Schnittstellen die gewünschten Daten an FileMaker, um die Patientenbehandlung stetig zu verbessern.

Mit den Systemen i.s.h.med als KIS, das den Klinikablauf plant, organisiert und steuert, MediConnect welches die Untersuchungsdaten strukturiert und zur Weiterverwendung anbietet und FileMaker, das zur wissenschaftlichen Auswertung der Untersuchungsdaten verwendet werden kann, hat die Kinderkardiologie drei aufeinander abgestimmte Systeme, die sehr gut miteinander zusammenarbeiten und dadurch sowohl die Patientenbehandlung als auch die Forschung vorantreiben werden. [siehe Abb. 14]

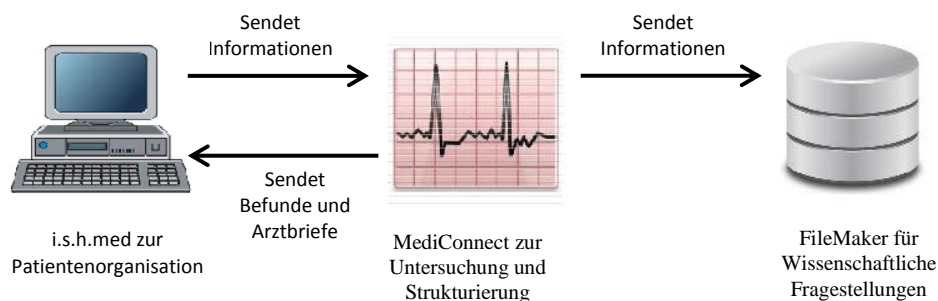


Abbildung 14: Zusammenspiel der drei Systeme

GLOSSAR

Bottom-Up	Hierbei handelt es sich um eine Arbeitsrichtung bei einem Modellierungsprozess, die vom Konkreten hin zum Allgemeinen geht.
BPEL	Business Process Execution Language. Standardisierte XML basierte Beschreibungssprache für automatisierte Prozesse.
BPM	Business Process Management. Dachbegriff für alle Methoden und Werkzeuge, die der optimalen Gestaltung von Geschäftsprozessen dienen.
BPMN	Business Process Modeling Notation. Standardisierte Notation für die Prozessmodellierung.
CT	Computertomographie ist ein bildgebendes Verfahren in der Radiologie.
Customizing	Anpassung eines Programms bzw. Standardsystems an die Benutzeranforderungen.
DICOM	DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) ist ein Standard zur Speicherung und zum Austausch von Informationen im medizinischen Bilddatenmanagement.
eEPK	Erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette. Modellierungsmethodik für Geschäftsprozesse
EPK	Ereignisgesteuerte Prozesskette. Notation für die Prozessmodellierung.
ECHO	Echokardiografie wird die Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall genannt.
EKG	Beim Elektrokardiogramm werden die Aktivitäten aller Herzmuskelfasern aufgezeichnet.
ERP-System	Ein ERP-System ist eine komplexe Anwendungssoftware zur Unterstützung der Ressourcenplanung eines gesamten Unternehmens. Die vorhandenen Ressourcen sollen möglichst effizient für den betrieblichen Ablauf eingesetzt werden.
FileMaker	Ein Datenbankanwendungssystem
Geschäftsprozess	Folge logisch zusammengehörender Aktivitäten bzw. Vorgänge, wobei diese aber inhaltlich abgeschlossen sind.
HL7	Health Level 7 ist ein Standard zum Austausch von Daten zwischen Organisationen im Gesundheitswesen.

Medienbruch	Von einem Medienbruch wird gesprochen, wenn während der Übertragung von Informationen innerhalb der Übertragungskette ein Wechsel des Mediums stattfindet, z.B. von digitaler Erfassung (PC) zu analoger (Handschriftlich).
Metadaten	Zusatzdaten, die dazu dienen, Gegenstände (Dokumente) zu beschreiben.
Top-Down	Hierbei handelt es sich um eine Arbeitsrichtung bei einem Modellierungsprozess, die vom Abstrakten bzw. Allgemeinen schrittweise hin zum Konkreten und Genauen geht.
ODBC	Open Database Connectivity ist eine standardisierte Datenbankschnittstelle, die SQL als Datenbanksprache verwendet.
SAP	Die SAP AG ist der größte europäische und weltweit viertgrößte Softwarehersteller.
Schrittmacherausweis	In einem Schrittmacherausweis werden die wichtigsten Daten und Werte der letzten Schrittmacheruntersuchung festgehalten.
Viewer	Ein Computerprogramm, das zur Anzeige von bestimmten Dokumentformaten dient. Ein Viewer erlaubt keine Bearbeitung der Dokumente.
UML	Unified Modeling Language. Standardisierte objektorientierte Modellierungssprache, die meist bei der Softwareentwicklung eingesetzt wird.

LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

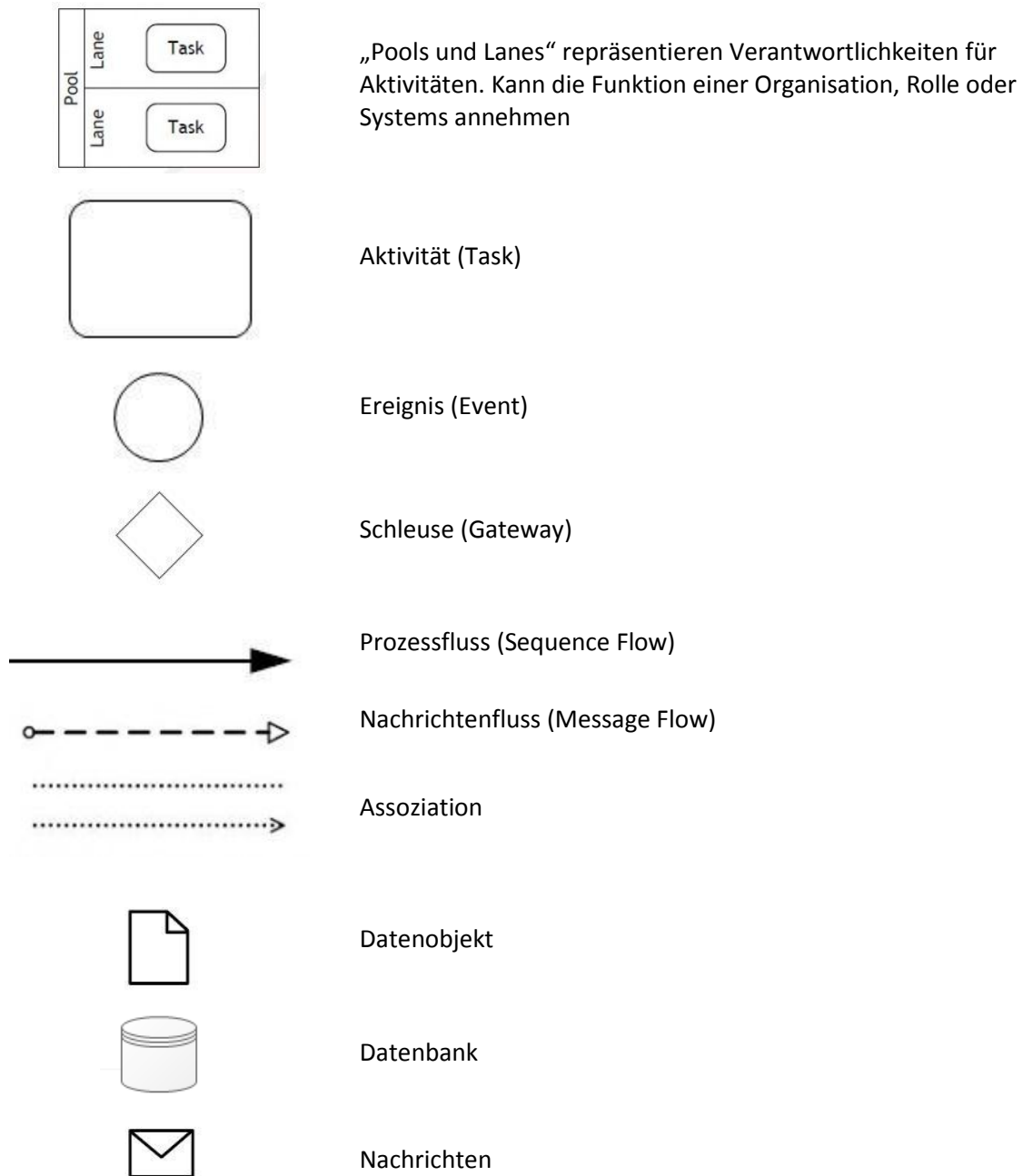
- [ALL05] Allweyer , Thomas: Geschäftsprozessmanagement – Strategie, Entwurf, Implementierung, Controlling. Herdecke Bochum 2005, ISBN 2-937137-11-4
- [BAR11] u. a. Barthélemy, Frank {/ Knöll, Heinz-Dieter / Salfeld, André}: Balanced Scorecard Erfolgreiche IT-Auswahl, Einführung und Anwendung. Vieweg + Teubner Verlag 2011, ISBN: 978-3-8348-0686-4
- [BEC09] Becker, Jörg {/ Mathas, Christoph / Winkelmann, Axel}: Geschäftsprozessmanagement. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009, ISBN 978-540-85155-4
- [BEC12] Becker, Jörg {/ Rosemann, Michael / von Uthmann, Christoph}: Guidelines of Business Process Modeling. Guidelines of Business Process Modeling. URL: <http://udoo.uni-muenster.de/downloads/publications/1717.pdf> Stand: 27.11.2012
- [BSI12] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik: Leitfaden Informationssicherheit. URL: https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Grundschutz/Leitfaden/GS-Leitfaden_pdf.pdf?__blob=publicationFile Stand: 27.11.2012
- [BUX95] Buxmann, Peter {/ Leist , Susanne}: Ein Entscheidungsmodell zur Automatisierung und Standardisierung in betrieblichen Informationssystemen. In: König, Wolfgang, (ed.) Wirtschaftsinformatik '95: Wettbewerbsfähigkeit, Innovation, Wirtschaftlichkeit. Physica, Heidelberg 1995, S. 271-288, ISBN 3-7908-0839-3.
- [DGI12] Deutsche Gesellschaft für Informationssicherheit AG: Informationssicherheit URL: <http://www.dgi-ag.de/informationssicherheit.html> Stand: 27.11.2012
- [EHR03] Ehrmann, Harald: Kompakt-Training Balanced Scorecard. 3. Auflage NWB Verlag 2003, ISBN 978-3-470-51763-6
- [EN12] Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik: Online Lexikon URL: <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de> Stand: 27.11.2012
- [ENG93] Engesser, Hermann {/Claus, Volker / Schwill, Andreas}:Duden "Informatik“: ein Sachlexikon für Studium und Praxis. Dudenverlag 1993, ISBN 978-341-105232-5
- [FIL12] FileMaker GmbH: FileMaker. URL: <http://www.filemaker.de/products/filemaker-pro/whats-new.html> Stand: 27.11.2012
- [FLE12] Fleischacker GmbH & Co. KG: MediConnect: die Softwarelösung für Schrittmacher und ICDs. URL: <http://62.146.85.231/cms/index.php?id=72#pdf-102> Stand: 27.11.2012

- [FRE08] Freund, Jakob {/ Götzer, Klaus}: Vom Geschäftsprozess zum Workflow – Ein Leitfaden für die Praxis. Hanser Verlag, München 2008, ISBN 978-3-446-41482-2
- [GEU12] Geuer, Marco: Blog: Daten- u. Informationsqualität. URL: <http://www.datenanalyse.org/index.php/blog/informations-und-datenqualitaet/15-kapitel-3-datenqualitaet-ein-kritischer-erfolgsmfaktor> Stand: 27.11.2012
- [GEB11] u.a. Gebauer, Marcus {/ Hildebrand, Knut / Hinrichs, Holger}: Daten- und Informationsqualität - Auf dem Weg zur Information Excellence. 2. Auflage Springer Fachmedien, Wiesbaden GmbH 2011, ISBN: 978-8348-1453-1
- [HES95] Hess, Thomas {/Brecht, Leo / Österle, Hubert}: Metamodell Prozessentwurf. Hochschule St. Gallen für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften, Institut für Wirtschaftsinformatik 1995
- [HIN02] Hinrichs, Holger: Datenqualitätsmanagement in Data Warehouse-Systemen. Dissertation Universität Oldenburg 2002, URL: <http://oops.uni-oldenburg.de/volltexte/2002/309/> Stand: 27.11.2012
- [IWI12] IWI: Geschäftsprozessmodellierung und ereignisgesteuerte Prozessketten (EPKs) mit Standardsoftware: Eine Marktübersicht. URL: <http://www.iwi.uni-hannover.de/upload/lv/sosem08/seminar/www/ebeling/#sdfootnote52anc> Stand: 27.11.2012
- [JUR98] Juran, Joseph M.: Juran's Quality Handbook. 5. Auflage McGraw-Hill Professional 1998, ISBN 978-0070340039
- [KAP96] Kaplan, Robert S. {/ Norton, David P.}: The Balanced Scorecard. Harvard Business Review Press 1996, ISBN: 978-0-875-84651-4
- [KAP97] Kaplan, Robert S. {/ Norton, David P.}: Balanced Scorecard – Strategien erfolgreich umsetzen, 1. Aufl., Stuttgart 1997
- [KAP01] Kaplan, Robert S. {/ Norton, David P.}: The Strategy-Focused Organization. Boston 2001
- [KRU08] Kruczynski, Klaus: Business Process Managment Prozessmodellierung im Wettbewerb: EPK vs. BPMN. In: IS Report, 12. Jg., Heft 6 2008, S. 30 - 35
- [LEH05] Lehmann, Thomas M.: Handbuch der Medizinischen Informatik. 2. Auflage Hanser Verlag, München Wien 2005, ISBN: 3-446-22701-6
- [LEE06] u.a. Lee, Y. W. {/ Pipino, L. L. / Wang, R. Y.}: Journey to Data Quality. MIT Press, Cambridge, 2006 URL: <http://fs1.bib.tiera.ru/content/dvd44/Lee%20Y.%20W.,%20Wang%20R.%20Y.,%20Pipino%20L.%20L.%20-%20Journey%20to%20Data%20Quality%282006%29%28226%29.pdf> Stand: 27.11.2012
- [MIE02] Mielke, Carsten: Geschäftsprozesse. Spektrum Heidelberg 2002, ISBN 978-382-741132-7

- [OMG12] OMG: Business Process Model and Notation. URL: <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF> Stand: 27.11.2012
- [PRE11] Preißer, Andreas: Balanced Scorecard anwenden. 4. Auflage Hanser Verlag München 2011, ISBN 978-3-446-42570-5
- [RIT04] Rittberger, Marc: Informationsqualität. In: Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. Handbuch zur Einführung in die Informationswissenschaft und -praxis. München Saur 2004, Kap. B 17, 315-321
- [SCH08] Schmelzer, Hermann J. {/ Sesselmann, Wolfgang }: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis. 3. Auflage Hanser Verlag, München 2008, ISBN 978-3-446-41002-2
- [SIE12a] Siemens: i.s.h.med basis – das ganzheitliche Krankenhausinformationssystem für effiziente Kommunikation und wirtschaftliches Arbeiten in Ihrem Krankenhaus med. URL:http://www.medical.siemens.com/siemens/de_DE/gg_hs_FBAs/files/ish_med_GSD/Produktbroschuere_i.s.h.med_basis_1204_V0100.pdf Stand: 27.11.2012
- [SIE12b] Siemens: Sieben gute Gründe für i.s.h.med – das ganzheitliche Krankenhausinformationssystem. URL: http://www.medical.siemens.com/siemens/de_DE/gg_hs_FBAs/files/ish_med_GSD/Produktbroschuere_i.s.h.med_Image_0910.pdf Stand: 27.11.2012
- [SIE12c] Siemens: i.s.h.med – Unterstützung für Ihre Prozesse. URL: http://www.medical.siemens.com/siemens/de_DE/gg_hs_FBAs/files/ish_med_GSD/Produktbroschuere_i.s.h.med_Prozessgrafik_0911.pdf Stand: 27.11.2012
- [WAN96] Wang, R.Y. {/ Strong, D.M.}: Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers. In: Journal of Management Information Systems, 12. Jg., Heft 4 1996, S. 5 - 34
- [WAG03] Wagner, Christiane: Vorgehensmodelle für die Einführung von Data Warehouse-Systemen im Krankenhaus - Eignung und exemplarische Ausarbeitung für das Universitätsklinikum Leipzig. Diplomarbeit Leipzig 2003. URL: <http://www.imise.uni-leipzig.de/Archiv/2003/10/10/DiplomarbeitWagner.pdf> Stand: 27.11.2012
- [WIN98] Winter, A {/ Zimmerling, R. / Bott, O. J.}: Das Management von Krankenhausinformationssystemen - Eine Begriffsdefinition. In: Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie 29(2). 1998, S. 93-105.

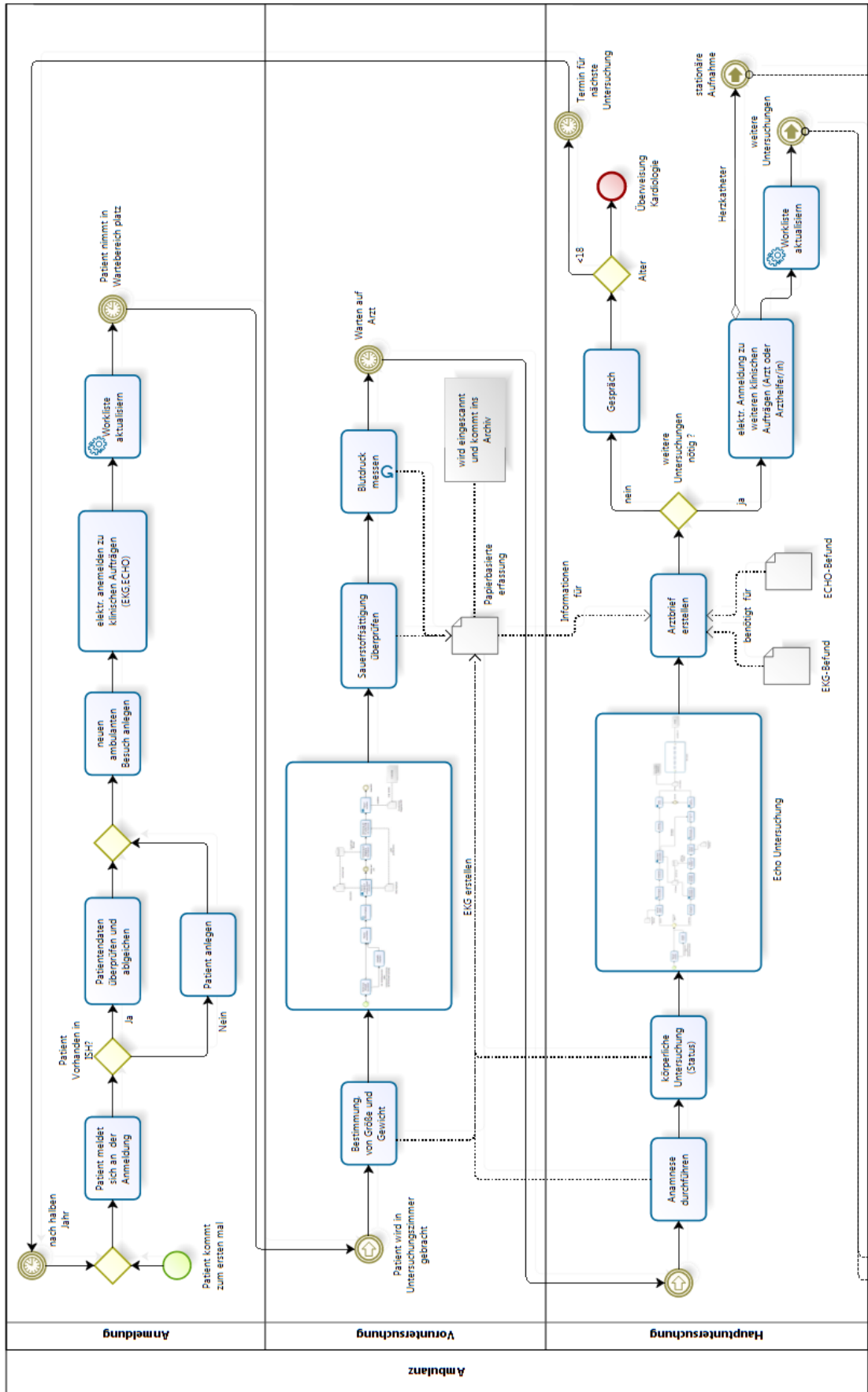
ANHANG

Legende:

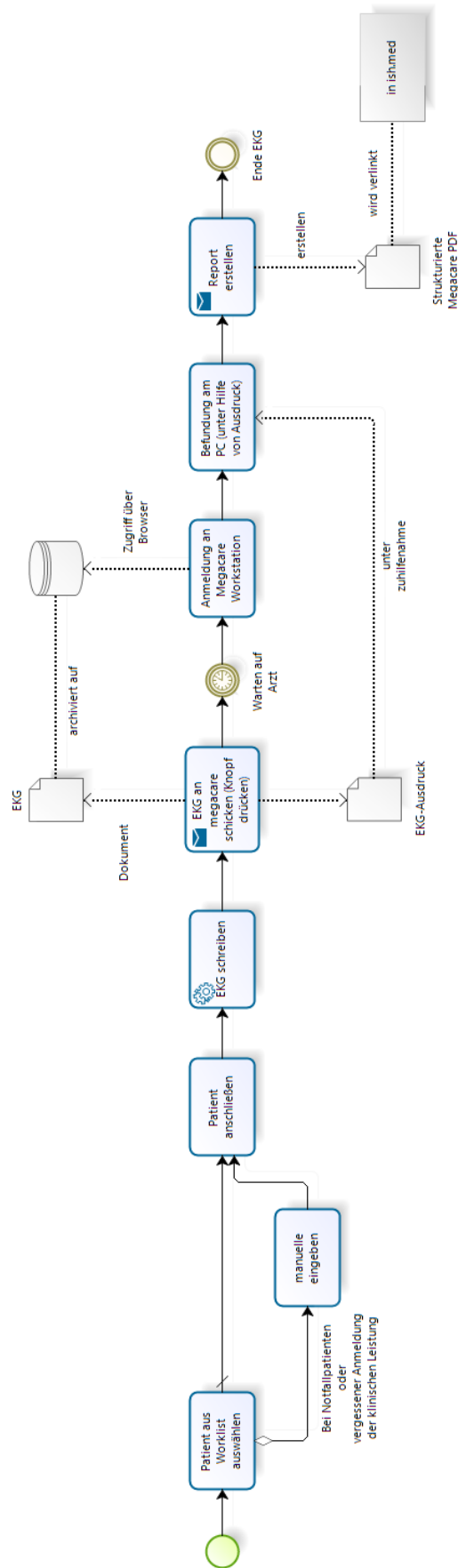


Aufbauend auf den Grundbausteinen existieren noch eine Vielzahl von Erweiterungen für die einzelnen Bausteine. Diese können dem BPM- Handbuch [Kap.7] entnommen werden

Patientenuntersuchung in der Ambulanz



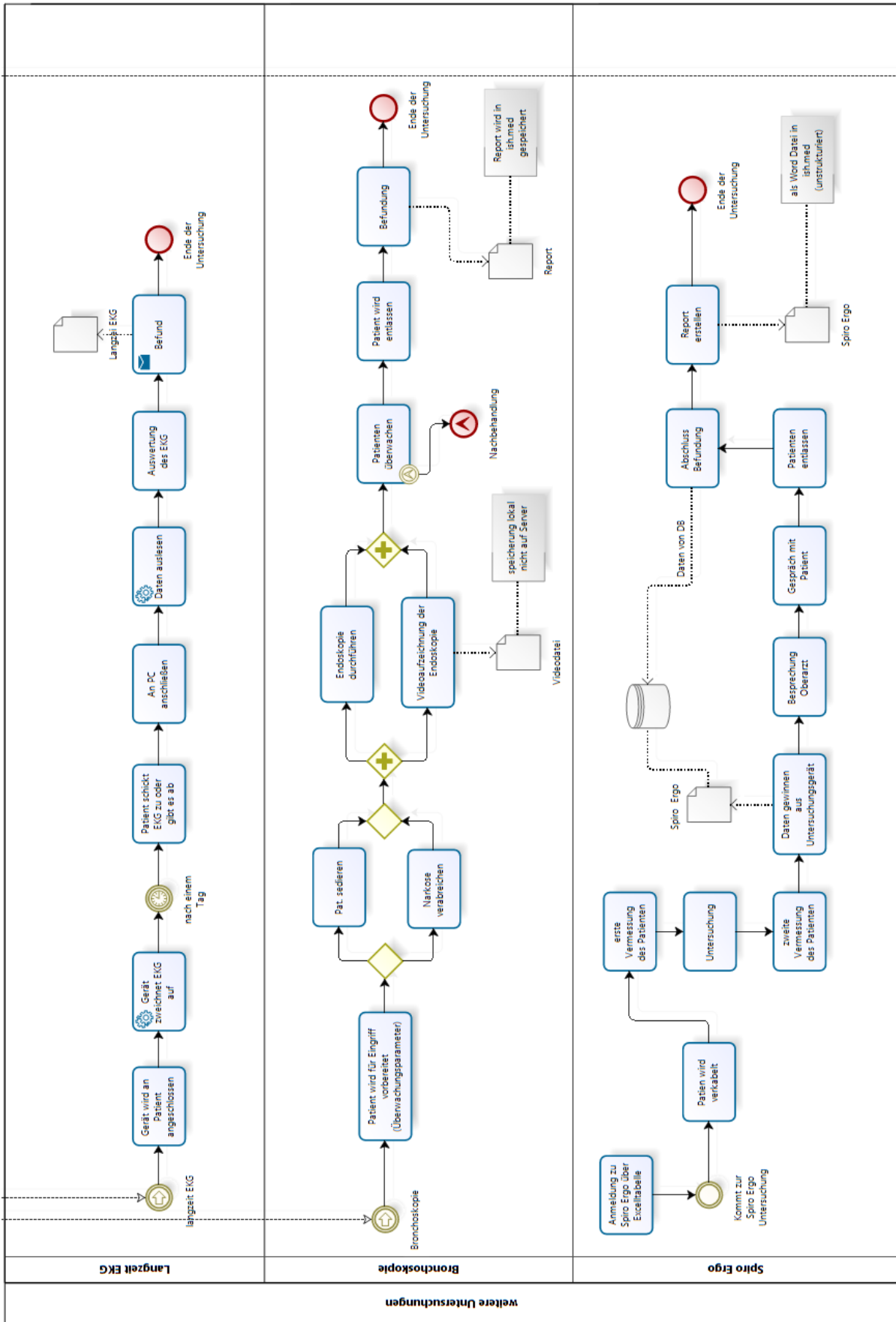
Untersuchungsablauf Elektrokardiogramm (EKG)



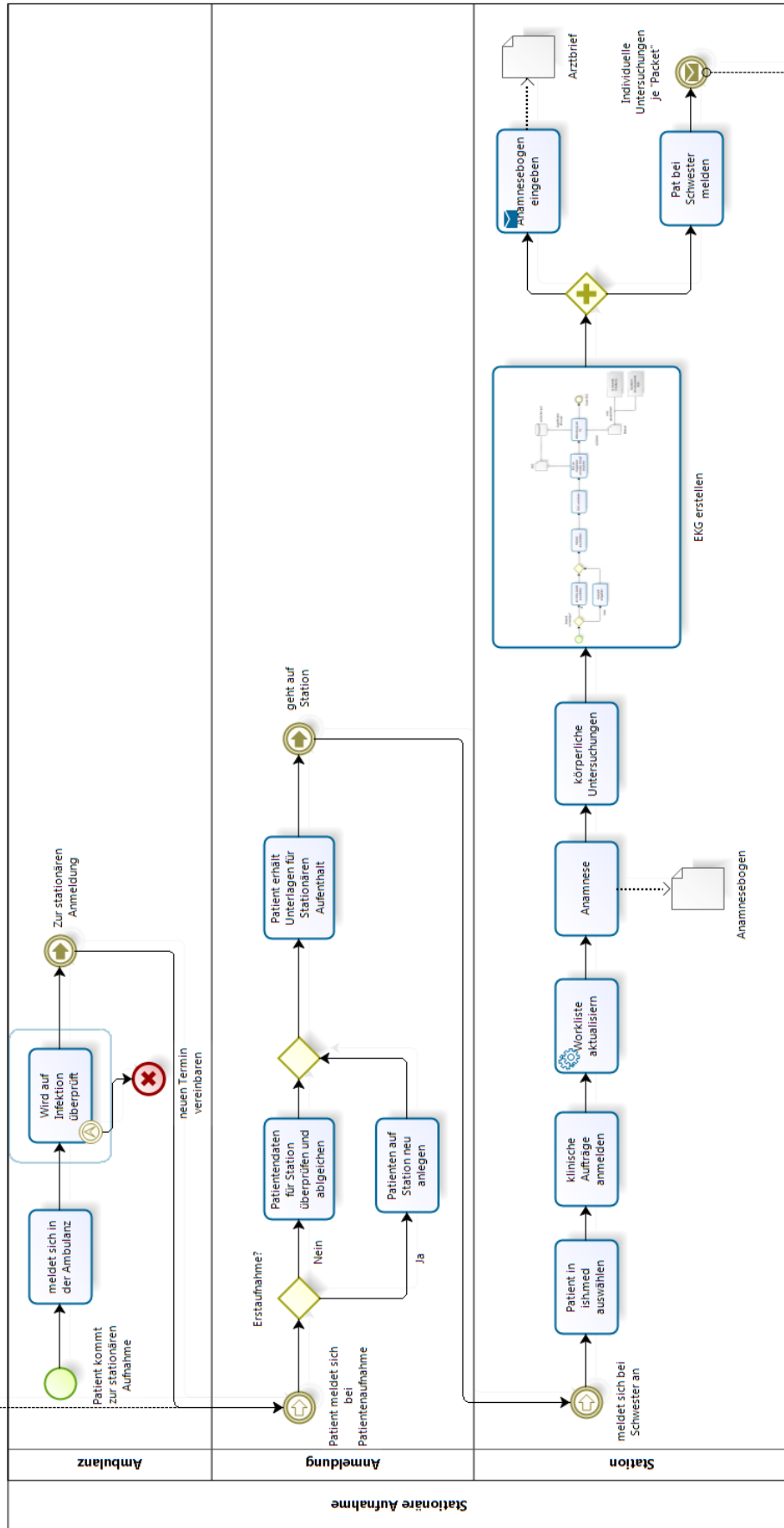
PDF der Echokardiografie für i.s.h.med erstellen



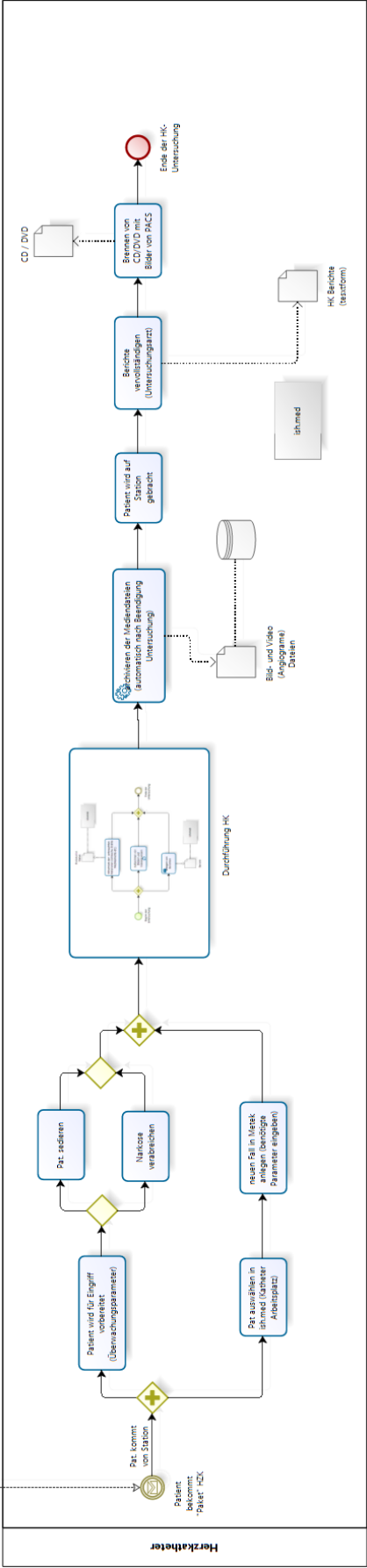
Weitere Behandlungsabläufe



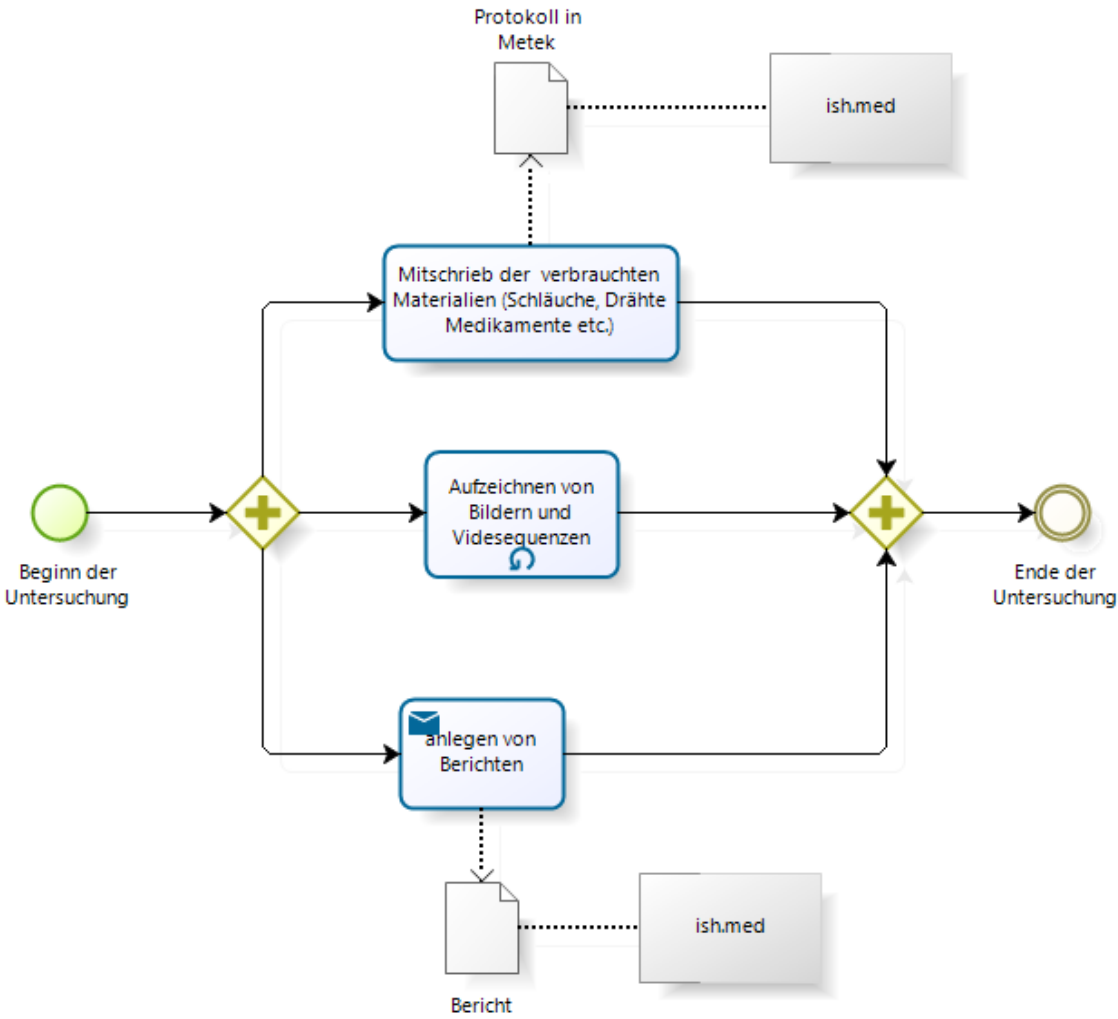
Stationäre Aufnahme



Untersuchungsablauf Herzkatheter



Durchführung Herzkatheter



Datenbankvorlage in FileMaker für Standard-EKG Untersuchungen

Universitätsklinikum Heidelberg - Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin
Kinderheilkunde II - Pädiatrische Kardiologie / Angeborene Herzfehler -
Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. med. Matthias Gorenflo

Standard-EKG

Vorname	.....	Geb Datum	.....
Nachname	.....	Geschlecht	.....
PID	.....	Datum	.....
Fallnummer	.....	Uhrzeit	.....

Rhythmus
Lagetyp
Frequenz Schläge/min

Zeitintervalle

P	..... ms	P_Achse °
PQ	..... ms	QRS_Achse °
QRS	..... ms	T_Achse °
QT	..... ms		
QTcB	..... ms ^{1/2}		

Zusammenfassung

Befundet von

.....

DANKSAGUNG

Herrn Herr Prof. Dr. med. Fegeler, Fachbereich Medizinische Informatik an der Fachhochschule Heilbronn, danke ich für die wertvolle Anregungen und konstruktiven Diskussionen im Rahmen der Betreuung der Masterarbeit. Herzlichen Dank an Herrn Prof. Dr. Haag, Fachbereich Medizinische Informatik an der Fachhochschule Heilbronn, für die Übernahme des Korreferats.

Des Weiteren danke ich Herrn Prof. Dr. med. M. Gorenflo für die Chance, diese Arbeit in seiner Abteilung erstellen zu dürfen und für die hilfreiche Zusammenarbeit. Dem Personal der Kinderklinik danke ich ganz herzlich für die Bereitschaft und Hilfe, die sie mir beim Ermitteln der benötigten Informationen entgegengebracht haben. Namentlich erwähnen möchte ich Frau Glück, Frau Spitalewsky, Herrn Dr. med. A. Müller, Herrn Dr. med. Dipl.-Med. W. Springer, Herrn Dr. med. M. Fischer, Frau Dr. med. D. Friedrich und Herrn Dr. med. J. Pattathu.

Weiterhin möchte ich mich bei Frau Buchauer aus dem ZIM bedanken, die mir bereitwillig bei Fragen über MediConnect und i.s.h.med zur Verfügung stand.

Ein ganz besonderer Dank gehört meiner Familie, mit eurer finanziellen, aber vor allem moralischen Unterstützung habe ich euch viel zu verdanken. Auch möchte ich mich ganz herzlich bei meinen Freunden für die vielen Stunden der positiven und motivierenden Unterstützungen bedanken.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit

IT-SYSTEMANALYSE UND ENTWICKLUNGSPLANS FÜR DEN 2ND USE VON PATIENTENDATEN

vollkommen selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht habe.

Heidelberg, den 27.November 2012

Unterschrift