

Anwendbarkeit von Wirtschaftlichkeitsanalysen auf mobile Anwendungssysteme

Vom Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften

der Technischen Universität Darmstadt

genehmigte

D i s s e r t a t i o n

zur Erlangung des akademischen Grades

Doctor rerum politicarum (Dr. rer. pol.)

Vorgelegt von

Dipl.-Betriebswirt / M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen

Kai Schmidt-Eisenlohr

aus Wiesloch

Referent: Prof. Dr. Erich Ortner
Korreferent: Prof. Dr. Jan vom Brocke

Tag der Einreichung: 08.10.2009
Tag der mündlichen Prüfung: 27.04.2010

Darmstadt 2010

D17

Zusammenfassung

Die aktuelle weltweite Finanz- und Wirtschaftskrise stellt viele Unternehmen vor große Herausforderungen. Die rasanten technologischen Entwicklungen der letzten Jahre, insbesondere im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK), werfen die Frage auf, inwieweit Investitionen in diesem Bereich für Unternehmen möglich oder notwendig sind, um ein erfolgreiches Fortbestehen in der Zukunft zu garantieren. Investitionen in IuK sind langfristig und richtungsweisend sowie aufgrund ihres häufig großen Umfangs sowohl in strategischer als auch finanzieller Hinsicht von großer Bedeutung für die Unternehmen. Es besteht damit zunehmend der Bedarf, den wirtschaftlichen Nutzen einer Investition in diesem Bereich darzustellen.

Dabei ist festzustellen, dass in beinahe allen Bereichen der Industrie mittlerweile eine informationstechnische Unterstützung der Arbeitsabläufe erfolgt. Diese reicht von den Kernfunktionen eines Enterprise-Resource-Planing Systems (ERP-Systems) wie der Buchhaltung, dem Controlling oder dem Personalwesen bis hin zu Lagerverwaltungs-, Vertriebs- und Customer-Relationship-Systemen (CRM-System). Die starke Durchdringung aller Geschäftsbereiche mit Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK-Technologien) entwickelt sich dabei immer stärker von einem unternehmensunterstützenden hin zu einem unternehmensentwickelnden Faktor. So können nicht nur Geschäftsprozesse durch Informationstechnologien (IT) unterstützt, sondern durch den gezielten Einsatz von IuK-Technologien neue Geschäftsfelder und Dienstleistungen angeboten werden. In diesem Zusammenhang wird oft vom strategischen Faktor der IT gesprochen. Ein Einflussfaktor von besonderer Bedeutung ist die Mobilität in der heutigen Gesellschaft, die die Herausforderungen an die Unternehmens-IT noch erhöht. Die Mobilität muss dabei in unterschiedlicher Weise betrachtet werden. Sie kann sich auf den Menschen, die Arbeitsabläufe, die eingesetzte Software sowie die Technologien beziehen. So werden durch die rasante Entwicklung im Bereich der Funk- und Mobiltechnik immer neue, bisher nicht denkbare Unternehmensabläufe möglich. Die mobile Technologie ist dabei der Treiber, der hinter den verschiedenen Entwicklungen bezüglich der Mobilität steht.

Ziel der vorliegenden Forschungsarbeit ist es, vorhandene Instrumente zur Darstellung der Wirtschaftlichkeit auf ihre Tauglichkeit hin zu untersuchen sowie die besonderen Nutzeneffekte mobiler Anwendungssysteme darzustellen. Wobei der Fokus der Arbeit darin liegt, zu überprüfen, ob die Verfahren den zu realisierenden Nutzen (entstehend aus der Mobilität) beschreiben können. Die zentrale Fragestellung ist dabei, welches die besonderen Nutzen-Kriterien sind, die ein mobiles Anwendungssystem ausmachen. Es werden daher die Besonderheiten bezüglich des Nutzens eines mobilen Anwendungssystems herausgearbeitet, die Kriterien abgeleitet und in Form eines Kriterienrahmens auf die zu untersuchenden Instrumente angewendet. Im Rahmen eines Proof of Concept wird die Anwendbarkeit eines Instruments in einem konkreten Anwendungsfall, aus der beruflichen Praxis des Autors, aufgezeigt.

Abstract

The current world financial and economic crisis constitutes a big challenge for many enterprises. There has been a fast technological progress in recent years, especially in the fields of information and communication technologies. This gives rise to the question, in how far investments in this area might be possible and necessary for firms in order to be successful in the future.

Investments in information technology in general long-term and often determine the future orientation of an enterprise. Due to their large scale, they are important for firms both in strategic as well as in financial terms. Therefore, there is an increasing need for an applicable representation of economic benefits of investments in this area.

Today, there is support of operational processes with information technology in almost all industrial sectors. This extends from the core functions of an enterprise resource planning system (ERP system) like accounting, controlling and human resource management to functions such as warehouse management, sales support and customer relationship management systems (CRM systems).

Lately, the important role played by information and communication technologies in all sectors, is shifting more and more from an enterprise-supporting to an enterprise-developing one. Not only can business processes be supported by information technology, but new business segments and services can be offered. In this context information technology is often referred to as a strategic factor.

The larger mobility in society today is a factor of particular importance, which further increases the challenges that have to be addressed by the information technology of enterprises.

Mobility can be considered in several ways. Mobility can be with respect to people, business processes, software used and technologies. Thanks to the rapid developments in the fields of radio and mobile technologies, new and previously not expected business processes become available. In this context mobile technology is the driving force for new developments in mobility.

This thesis studies the applicability of different instruments that are available for the analysis of cost-effectiveness to the special case of mobile application systems. The main focus is on checking whether these instruments are able to represent benefits arising from mobility. The central question is to find, which specific benefit criteria are crucial to a mobile application system.

In the following, the specific features regarding benefits of a mobile application system are analyzed and the benefit criteria are derived. There are then applied on the instruments using a framework of criteria. In a proof of concept, the application of an instrument is illustrated in a specific example stemming from the work experience of the author. framework of criteria to the determined instruments. The applicability of an instrument is shown in a concrete use case in a proof of concept, from the job-related practice of the author.

Danksagung

Zuerst möchte ich meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Erich Ortner, dafür danken, dass ich bei ihm die Möglichkeit erhalten habe mein Dissertationsvorhaben durchzuführen. Insbesondere seine Unterstützung in der langen Phase des Zulassungsverfahrens und die unkomplizierte Art der Betreuung eines externen Doktoranden wie mich waren von großer Bedeutung für das Gelingen der Arbeit.

An zweiter Stelle bedanke ich mich bei Herrn Prof. Dr. Jan vom Brocke für die Bereitschaft das Zweitgutachten zu übernehmen und die konstruktiven Anregungen zum Inhalt der Arbeit.

Besonderer Dank an die Firma Freudenberg IT, die mir die Möglichkeit eröffnet hat, als externer Doktorand zu promovieren. Die hierdurch mögliche finanzielle Unabhängigkeit in Verbindung mit einem großen Vertrauen vorab, haben mich auch in unsicheren Momenten immer wieder ermuntert, den eingeschlagenen Weg weiterzugehen.

Ein großer Dank geht an die Doktoranden-Kollegen Tobias Grollius, Jörg Lonthoff und Marcus Elzenheimer für die guten inhaltlichen Diskussionen und die immer wieder anspornenden Impulse.

Abschließend noch ein persönlicher Dank an meine Familie, insbesondere meine Eltern und meinem Bruder Tim. In zahlreichen Diskussionen konnte ich immer wieder meine Vorstellungen reflektieren und damit kritisch überprüfen. Besonders im Rahmen des Zulassungsverfahrens waren seine Hinweise von großer Hilfe.

Dank an die fleißigen Korrekturleser während der letzten Monate sowie für die Abschlusskorrektur durch Rosel Neumann. Insbesondere möchte ich mich bei all meinen Freunden und Bekannten für die moralische Unterstützung in den letzten Jahren bedanken.

Zu guter Letzt danke ich all diejenigen, die jetzt nicht namentlich erwähnt wurden, aber ebenfalls zum Gelingen dieser Dissertation beigetragen haben oder mich einfach nur während der Promotionszeit - manchmal bestimmt etwas gereizt - ertragen haben.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation der Arbeit	1
1.2	Problemstellung	7
1.3	Zielsetzung	10
1.4	Thematische Abgrenzung	13
1.5	Verwandte Arbeiten	17
2	Methodik der Arbeit	25
2.1	Forschungsdesign	25
2.2	Aufbau der Arbeit	31
2.3	Konventionen	32
3	Wirtschaftlichkeit von IT-Investitionen	35
3.1	IT als strategische Querschnittsfunktion	35
3.2	Wirtschaftlichkeit von IT-Investitionen	38
3.2.1	Wirtschaftlichkeit	38
3.2.2	Investitionen	43
3.3	Mehrdimensionalität der Wirtschaftlichkeit	49
3.3.1	Bezugsrahmen eines mehrdimensionalen Zielsystems	49
3.3.2	Instrumente der Finanzebene	51
4	Mobilität und Informationstechnik	61
4.1	Mobilität des arbeitenden Menschen	62
4.2	Mobiler Prozess	66
4.3	Mobile Anwendung	70
4.4	Mobile Technik	74
5	Mobilität im Anwendungssystem	83
5.1	Allgemeine Einführung	83
5.2	Informationssystem (IS)	84
5.3	Anwendungssysteme (AWS)	87
5.4	Mobiles Anwendungssystem (mAWS)	92

6	Entwicklung des Kriterienrahmens	97
6.1	Zentrale Arbeiten zum Nutzen mobiler IT	97
6.1.1	Mobile Potentials	97
6.1.2	Nutzen nach Durlacher Research	99
6.1.3	Nutzenpotenziale im M-Business nach Zobel	100
6.1.4	Mobile Added Values	102
6.1.5	Multidisziplinäre Studie von Hess et al.	104
6.1.6	Zusammenfassung	105
6.2	Entwicklung der Nutzenkriterien	106
6.2.1	Technik als Treiber	107
6.2.2	Nutzen für den Prozess	109
6.2.3	Nutzen für den Menschen	113
6.3	Herleitung des Kriterienrahmens	116
6.3.1	Verfügbarkeit von Daten und Informationen	117
6.3.2	Flexibilität der Ressourcen	118
6.3.3	Steuerung und Kontrollierbarkeit	119
6.3.4	Kontextsensitivität	119
6.3.5	Personalisierbarkeit	120
6.3.6	Emotionale Effekte	121
7	Analyse der Instrumente	123
7.1	Methodik der Vorstellung	123
7.2	Mehrdimensionale Instrumente	125
7.2.1	Nutzwertanalyse (Scoring Model)	125
7.2.2	Arbeitssystemwertanalyse	131
7.2.3	Excess-Tangible-Cost-Methode	136
7.2.4	Zusammenfassung der mehrdimensionalen Instrumente	140
7.3	Strategieorientierte Instrumente	142
7.3.1	Balanced Scorecard	142
7.3.2	EFQM-Modell	149
7.3.3	DART-Ansatz	154
7.3.4	Zusammenfassung der strategieorientierten Instrumente	159
7.4	Bewertungsraster	160
8	Proof of Concept	162
8.1	Methodisches Vorgehen	162
8.2	Ausgangslage	163
8.3	Lösungsansatz	165
8.4	Ergebnis	168
9	Zusammenfassung und Ausblick	169
9.1	Zusammenfassung	169
9.2	Ausblick	171

Abbildungsverzeichnis

1.1	Das Multipfad-Vorgehensmodell (nach Ortner)	4
1.2	Nutzenwirkung von Technik	9
1.3	Einordnung des Forschungsziels	12
1.4	Einsatzgebiete mobiler Anwendungssysteme aus betriebswirtschaftlicher Sicht	15
1.5	Thematische Abgrenzung der Arbeit	18
2.1	Methodische Teilbereiche der Arbeit	26
2.2	Methodenprofil der Wirtschaftsinformatik	27
2.3	Skalenniveau	29
2.4	Kapitelaufbau der Arbeit	34
3.1	Zielkategorien von Unternehmen	39
3.2	Traditioneller und erweiterter Wirtschaftlichkeitsbegriff	42
3.3	Kategorisierung des Investitionsbegriffs nach Schulte	43
3.4	Klassifikation von IT-Investitionen	45
3.5	Idealtypischer Investitionsprozess	48
3.6	Perspektiven eines mehrdimensionalen Zielsystems	50
3.7	Return on Investment	52
3.8	Erweiterter Return on Investment	53
3.9	Rentabilität	53
3.10	Kummulationsverfahren für die Amortisation	55
3.11	Durchschnittsverfahren für die Amortisation	55
3.12	Kapitalwert(NPV)	56
3.13	Interner Zinsfuß	57
3.14	Näherungsformel für den internen Zinsfuß	57
3.15	Nutzen-Kosten-Analyse	59
3.16	Beispiel einer qualitativen Nutzen-Kosten-Analyse	59
4.1	Arten von Mobilität	63
4.2	Geschäftsprozesse eines Unternehmens nach Porter	67
4.3	Kern- und Unterstützungsprozesse	68
4.4	Die Grundkategorien von Übertragungstechnologien	76

4.5	Entwicklung von 2G zu 3G	77
4.6	Technologien drahtloser Kommunikation	80
5.1	Vom Informationssystem zum mobilen Anwendungssystem	84
5.2	Informationssystem nach Ortner	85
5.3	Anwendungssystem nach Sinz	89
5.4	Anwendungssystem nach Ortner	91
5.5	Vom IS-System zum mobilen Anwendungssystem	96
6.1	Konzept der Mobile Added Values	102
6.2	Drei Schichten eines organisationszentrischen AWS	106
6.3	Gesamtbezugsrahmen	107
6.4	Kriterienrahmen	122
7.1	Alternativenbewertung mit Hilfe einer Nutzwertanalyse	128
7.2	Gewichten von Systemkriterien	132
7.3	Beispielhafte Gewichtung der Kriterien eines mobilen AWS	135
7.4	Balanced Scorecard von Kaplan/ Norten	143
7.5	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit Hilfe einer BSC	148
7.6	EFQM-Modell	150
7.7	Beispiel einer Bewertung mit dem EFQM-Modell	154
7.8	Kategorien und Dimensionen des DART-Ansatzes	155
7.9	Beispielhafte Visualisierung mit dem DART-Ansatz	159
7.10	Bewertungsraster zu den untersuchten Instrumenten	161
8.1	Grobdarstellung des Auftragserfassungsprozesses	164
8.2	Nutzwertanalyse des Proof of Concept	167

Tabellenverzeichnis

4.1	Mobile vs. wireless	75
4.2	Entwicklung des IEEE 802.11 Standard	78
4.3	Mögliche Gerätekategorien	81
6.1	Übersicht zu mobilen Modellen	105
7.1	Clusterung der Nutzwertanalyse	129
7.2	Clusterung der Arbeitssystemwertanalyse	133
7.3	Clusterung der Excess-Tangible-Cost-Methode	138
7.4	Überblick über die mehrdimensionalen Instrumenten	141
7.5	Clusterung der Balanced Scorecard	146
7.6	Clusterung des EFQM-Modells	152
7.7	Clusterung des DART-Ansatzes	157
7.8	Überblick über die strategischen Instrumenten	160

„Die Erfindung des Problems ist wichtiger als die Erfindung der Lösung; in der Frage liegt mehr als in der Antwort.“

Walter Rathenau

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Motivation der Arbeit

Kein anderes Gebiet hat sich in den vergangenen Jahren so rasant entwickelt wie das der Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK). In beinahe allen Bereichen der Industrie erfolgt mittlerweile eine informationstechnische Unterstützung der Arbeitsabläufe. Diese reicht von den Kernfunktionen eines Enterprise-Resource-Planning Systems (ERP-Systems), wie der Buchhaltung, dem Controlling oder dem Personalwesen bis hin zu Vertriebs-, Lagerverwaltungs- und Customer-Relationship-Management-Systemen (CRM-System). Neben der Tendenz einer vollkommenen Durchdringung aller Geschäftsbereiche mit Informations- und Kommunikationstechnologien entwickelt sich diese dabei immer stärker von einem unternehmensunterstützenden hin zu einem unternehmensentwickelnden Faktor. Es können somit nicht nur Informationstechnologien (IT) zur Unterstützung von Geschäftsprozessen wertschöpfend eingebracht, sondern auch durch den gezielten Einsatz von IuK-Technologien neue Geschäftsfelder und Dienstleistungen angeboten werden.¹ In diesem Zusammenhang wird oft vom strategischen Faktor der IT gesprochen. Dies unterstreicht die besondere Rolle der IT in heutigen Unternehmen, in der diese nicht nur als technisches Hilfsmittel verstanden wird, sondern sich als Wettbewerbsvorteil auswirkt.

Diese besondere Bedeutung der IT stellt Unternehmen immer stärker vor die Herausforderung auch mit den immer größeren IT-Budgets und damit einhergehenden Investitionsvolumen umzugehen. So sind Investitionen im Bereich der IT

¹Vgl. Scheer et al. (2001), S. 107.

oftmals von großem Risiko begleitet. Zum einen auf Grund des projekttypischen Einführungscharakters von IT und den damit einhergehenden Risiken. Zum anderen wegen der Unsicherheit, wann in welche IT-Projekte investiert werden soll. In ihrem Aufsatz "The Revolution yet to happen"² bringen die Autoren Bell und Gray die Problematik auf den Punkt. Sie stellen fest, dass es zwar immer möglich ist eine Vision der Zukunft zu zeichnen und dass diese nicht in allen Fällen falsch sein muss. Sie müssen jedoch konstatieren, dass das Verständnis dafür, welche Technologien in der Zukunft tatsächlich eingesetzt werden (können oder sollten), nicht vorhanden sein kann. Diese Unklarheit über die möglichen Entwicklungen in den Bereichen Informations- sowie Kommunikationstechnik (welche den Bereich Funktechnik einschließt) führt bei den Unternehmen zu dem Bedürfnis, langfristige Entscheidungen unter fundierteren wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu betrachten. Investitionen in IuK sind langfristig und richtungsweisend sowie aufgrund ihrer weitreichenden (finanziellen) Bedeutung für Unternehmen von hohem strategischem Wert. In der Praxis sind daher insbesondere die Anbieter von IT-Lösungen bemüht die Wirtschaftlichkeit darstellbar zumachen. Doch zeigen Untersuchungen, dass dies oft zur Verwendung der falschen Methoden führt bzw. dass die vorhandenen Methoden den gewünschten Wirtschaftlichkeitshorizont nicht darstellen können.³ In der Konsequenz führt dies häufig zu falschen Einschätzungen bezüglich der benötigten Budgets bzw. der zu erwartenden Nutzeneffekte. Diese fehlerhaften Einschätzungen stellen insbesondere in der aktuellen Wirtschaftslage ein erhebliches unternehmerisches Risiko dar.

Ein Einflussfaktor von besonderer Bedeutung ist die erhöhte Mobilität in der heutigen Gesellschaft, die die Herausforderungen an die Unternehmens-IT noch erhöht. So werden durch die rasante Entwicklung im Bereich der Funk- und Mobiltechnik immer neue, bisher nicht denkbare Unternehmensabläufe möglich. Dies führt zu einer erhöhten Komplexität im gesamten IT-Management. In zahlreichen Case Studies hat sich gezeigt, dass sich durch die Einführung von mobilen Technologien grundsätzlich Vorteile in der Effizienz und Effektivität von Geschäftsprozessen erreichen lassen.⁴ Bezieht man den Aspekt der immer stärker verbreiteten mobilen IT mit ein, so wird schnell klar, dass die verwendeten Methoden und Modelle zur Darstellung der Wirtschaftlichkeit von IT-Investitionen

²Vgl. Bell/Gray (1997).

³Vgl. u.a. Hirschmeier (2005).

⁴Vgl. Dustdar/Gall (2003); Valiente et al. (2002); Nielsen/Søndergaard (2000).

grundsätzlich auf ihre Tauglichkeit überprüft werden müssen, wie dies bereits für die nicht-mobile Informationstechnik erfolgt ist.⁵

Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erfolgt i.d.R. im Kontext einer Einführung von (mobilen sowie nicht-mobilen) Anwendungssystemen. Dabei stellt diese die Unternehmen wegen der heutigen Komplexität der Unternehmen selbst, sowie deren Systeme vor große Herausforderungen. Es wurden daher in der Wissenschaft zahlreiche Vorgehensmodelle für die Einführung solcher Systeme entwickelt. Unter Vorgehensmodell versteht man die Organisation (Einteilung) der Arbeitsschritte im Hinblick auf die Fragen: Was? Womit? Nach welchen Methoden? Unter welchen Randbedingungen? Mit welchem Ergebnis?⁶

Die Bandbreite der Modelle reicht von ebenenorientierten bis hin zu phasenorientierten Ansätzen. Einige der bekanntesten Phasen-Modelle sind das Spiral-, Wasserfall-, V-, Fontänen-, Baseball- oder Whirlpool-Modell⁷. Die Phasenmodelle haben zum Ziel die zu erfüllenden Entwicklungsschritte in einer zeitlichen Dimension zu ordnen. Die Ebenenmodelle hingegen dienen dem “Zweck der Komplexitätsreduktion im Hinblick auf die Gesamtaufgabe und damit einer einfacheren (übersichtlicheren) Lösungsfindung“.⁸ Zusätzlich ermöglicht die Ebenenbildung die Integration verschiedener Abstraktionsebenen, z.B. einer fachlichen, logischen oder physischen. Das Multipfad-Vorgehensmodell (MPVM) nach Ortner verbindet die Vorteile beider Ansätze, einer Phasen- und einer Ebenenorientierung.

Das Multipfad-Vorgehensmodell für die Entwicklung von Anwendungssystemen setzt sich aus sieben Phasen zusammen. Dabei teilt sich das Modell in den Bereich des Entwurfs und der Realisierung. Beginn und Ausgangspunkt im Vorgehensmodell ist die Feststellung eines Mangels, was sich in der Praxis durch den Wunsch nach bzw. Bedarf an einem Anwendungssystem ausdrückt.

Voruntersuchung

Die zentrale Aufgabe der Voruntersuchung ist es, die Machbarkeit in fachlicher sowie technischer Hinsicht zu prüfen.⁹ Ein Hilfsmittel zur Erfassung dieser Anforderungen an ein Anwendungssystem kann in einer ordnenden Bedingungsmatrix

⁵Vgl. Hirschmeier (2005).

⁶Vgl. Ortner (2005).

⁷Vgl. Lonthoff (2007), S. 16f.

⁸Lonthoff (2007), S. 16f.

⁹Vgl. Ortner (2005), S. 48.

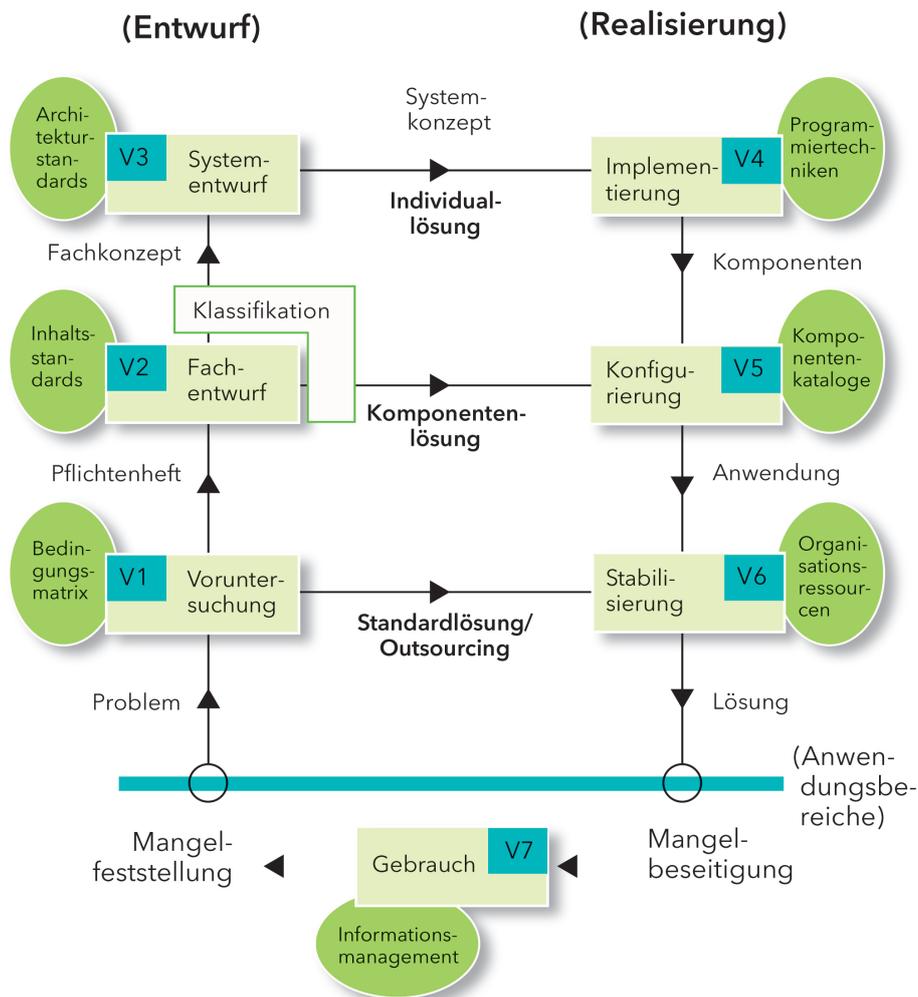


Abbildung 1.1: Das Multipfad-Vorgehensmodell (nach Ortner)
(Quelle: Ortner (2005), S. 47)

erfolgen.¹⁰ Die Matrix kann dabei in vertikaler Ausrichtung die Kategorien (z.B. technisch, wirtschaftlich, normativ) und in horizontaler Ausrichtung die Lebensphasen eines Produktes (Entwicklung, Vertrieb, Betrieb, Liquidation)¹¹ abbilden. Eine weitere Form der Bedingungs- matrix stammt von Zachmann. Das so genannte “Zachmann Framework“ ist ein Ordnungsschema, das helfen soll die zu untersuchenden Dinge aus jeder hilfreichen Perspektive zu betrachten.¹² Die mit Hilfe einer Bedingungs- matrix erfassten Informationen sind dann Grundlage

¹⁰Vgl. Ortner (2005), S. 48.

¹¹Vgl. Wedekind/Ortner (1980), S. 27f.

¹²Vgl. Zachmann (1987).

des Pflichtenheftes, das die Basis der Leistungserbringung von Auftraggeber und Auftragnehmer ist.¹³

Fachentwurf

Aus den in der Voruntersuchung bekannten Ergebnissen wird im Rahmen des Fachentwurfs ein methodenneutrales Lösungskonzept erarbeitet. Das Ergebnis dieser Phase ist ein Fachkonzept, das in der anwenderspezifischen Fachsprache formuliert ist. Oftmals ist es notwendig, die Fachsprache im Rahmen des Projektes zunächst zu rekonstruieren und die benötigten Standards zu entwickeln.¹⁴ Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass die entstehende Fachnormsprache während der Rekonstruktion von Defekten (z.B. Synonyme, Homonyme, Äquipollenzen) bereinigt werden muss.¹⁵

Systementwurf

Auf dem Fachkonzept aufbauend werden in der Phase des Systementwurfs die Aussagen des Konzeptes mit Hilfe von Diagrammsprachen (z.B. UML oder OTM) in "Sprachartefakte eines bestimmten Anwendungssystems umgeschrieben".¹⁶ In diesem Zusammenhang wird über den zu verwendenden Anwendungssystemtyp (z.B. Datenbank- oder Workflow-Management-Anwendungen) entschieden.¹⁷

Implementierung

Im Rahmen der Implementierung erfolgt die konkrete Umsetzung, d.h. Programmierung der benötigten Software-Komponenten. Die Realisierung erfolgt in Abhängigkeit vom gewählten Anwendungssystemtyp in der dafür geeigneten Implementierungstechnik (z.B. Code-Programmiersprachen, Grafische Programmiersprachen). Das Ergebnis der Implementierungsphase können Teilkomponenten oder vollständige Softwaresysteme für ein Anwendungssystem sein.¹⁸

¹³Vgl. Lonthoff (2007), S. 18.

¹⁴Vgl. Ortner (2005), S. 48.

¹⁵Vgl. Lonthoff (2007), S. 18.

¹⁶Ortner (2005), S.48.

¹⁷Vgl. Lonthoff (2007), S. 19.

¹⁸Vgl. Lonthoff (2007), S. 20.

Konfigurierung

Die fertigen Komponenten eines Anwendungssystems werden im Rahmen der Konfigurierung zu einem funktionsfähigen System zusammengefügt. Dabei bieten die heutigen Technologien große Automatisierungs- und Kombinationsmöglichkeiten bei der Einbindung selbst entwickelter und fertiger, am Markt verfügbarer Komponenten.¹⁹ Es ist dabei darauf zu achten, dass die verwendeten Komponenten an ihren Schnittstellen aufeinander abgestimmt sind und das Gesamtsystem an der zu erfüllenden Aufgabe ausgerichtet ist.²⁰

Stabilisierung

Die Einführung des Systems in die Organisation ist geprägt von der organisatorischen Abwicklung der Einführung und der prozessbezogenen Unterstützung der Nutzer in ihrer Lernsituation. Das Testen des Gesamtsystems sowie die Dokumentation des Anwendungssystems sind Bestandteil der Stabilisierungsphase.²¹

Gebrauch

Nach der Inbetriebnahme steht das Anwendungssystem zur Verfügung und wird im Rahmen des Informationsmanagements verwaltet. Das Informationsmanagement umfasst folgende Aufgaben: "die Planung (z.B. des Betriebs), die Organisation und Distribution (von Ressourcen), die Hilfeleistung bei der Nutzung, die Abrechnung und Kalkulation sowie die Führung (mit Steuerung und Kontrolle) der anwender- und rechnerunterstützten Informationsverarbeitung (= Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie) in einem Unternehmen".²²

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, die im Rahmen einer Voruntersuchung benötigt werden. Denn immer stärker wird neben der fachlichen Anforderungsbeschreibung auch das Thema Wirtschaftlichkeit von zentraler Bedeutung für die Investitionsentscheidungen. Aufgrund der enormen (personellen sowie finanziellen) Größe der Projekte für die Einführung von Anwendungssystemen werden bereits in dieser Phase konkre-

¹⁹Vgl. Ortner (2005), S. 49.

²⁰Vgl. Lonthoff (2007), S. 21.

²¹Vgl. Lonthoff (2007), S. 21f.

²²Ortner (2005), S. 154f.

te Aussagen hierzu erwartet. Ballantine und Stray sprechen hierbei von einer groben Abschätzung (appraisal), die hierfür benötigt wird.²³ Es existieren zahlreiche Veröffentlichungen zu möglichen Methoden der Evaluierung von IT-Investitionen. Die Methoden zur Abschätzung bzw. Bewertung von Investitionsentscheidungen entstammen jedoch in den meisten Fällen dem Industriezeitalter und zeigen nachweislich Defizite auf, wenn sie auf die Informationstechnologien übertragen werden sollen.²⁴ In der Praxis wird trotz der bekannten Nachteile jedoch immer wieder auf diese finanzorientierten Methoden zurückgegriffen.²⁵

1.2 Problemstellung

Die Darstellung von Nutzen und Werten (Wertschöpfung), die durch den Einsatz von IT entstehen, wird als eine der zentralen Aufgabenstellungen im IT-Management bezeichnet.²⁶ Die Gründe für die Durchführung einer Bewertung von IT-Investitionen können jedoch sehr vielfältig sein und das allgemeine Bedürfnis einer Bewertung noch konkretisieren. Nijland²⁷ hat beispielhaft u.a. folgende Gründe zusammengetragen:

- Investition rechtfertigen (To justify investments)
- Entscheidungshilfe bei Entscheidung zwischen konkurrierenden Projektoptionen (To enable organisations to decide between competing projects (which claim the same resources))
- Entscheidungen ermöglichen bezüglich Expansion, Verbesserung oder Verschiebung von Projekten (To enable decisions concerning expansion, improvement or the postponement of projects)
- Um Informationen für die Projektplanung zu erhalten (To gain information for project planning)

²³Vgl. Ballantine/Stray (1998).

²⁴Vgl. Amberg/Hirschmeier (2003b), S. 458.

²⁵Vgl. Nijland (2004), S. 22.

²⁶Vgl. Niederman/Brancheau/Wetherbe (1991); Watson et al. (1997); Silvius (2006).

²⁷Vgl. Nijland (2004), S. 55.

- Als Kontrollfunktion über Ausgaben, Gewinne und die Entwicklung und Umsetzung von Projekten (To act as a control mechanism over expenditure, benefits and the development and implementation of projects)
- Um das Personal zu bewerten und zu schulen, das für die Entwicklung und Umsetzung des Systems vorhanden ist (To evaluate and train personnel responsible for systems development and implementation)
- Um Entscheidungen zu ermöglichen, die die Adaption, Modifikation oder Ablösung eines Informationssystems betreffen (To enable decisions concerning the adaptation, modification or dismissal of information systems)
- Um die Kosten und den Nutzen auf die entsprechenden organisatorischen Abteilungen oder Geschäftseinheiten zu verteilen (To allocate (and distribute) costs and benefits to appropriate organisational departments or business units)²⁸

Diese Auflistung zeigt, dass die Bewertung von IT-Investitionen aus vielen verschiedenen Gründen motiviert sein kann. Dabei zeigt sich in der Praxis, dass sich für alle die Herausforderung stellt, geeignete Bewertungsverfahren zu identifizieren und diese korrekt anzuwenden.²⁹

Die bereits beschriebene erhöhte Mobilität und die daraus resultierenden Konsequenzen für die Arbeitswelt sind ein aktuelles gesellschaftliches Phänomen. Zentraler Treiber hinter dieser Mobilisierung der Arbeit ist primär die Weiterentwicklung im Bereich der Funk- und Telekommunikationstechnologien, die so zu einem zentralen Thema in jeder Unternehmens-IT werden.³⁰ Es ist zu beachten, dass die mobile Technik selbst noch keinen direkten Nutzen generiert. Sie kann aber durch den Menschen und in den Geschäftsprozessen von Unternehmen nutzenbringend eingesetzt werden, wie in Kapitel 4 dargestellt wird. Der Wirkungszusammenhang ist in Abbildung 1.2 dargestellt. Sie zeigt schematisch, dass die Technologien keinen direkten Wertbeitrag leisten. Vielmehr wirkt die eingesetzte

²⁸Original Quellen:

Kumar (1990); Farbey/Land/Targett (1993); Ballantine/Stray (1998); Powell (1999).

²⁹Vgl. Hirschmeier (2005), S. 6.

³⁰Vgl. Rump et al. (2005), S. 5.

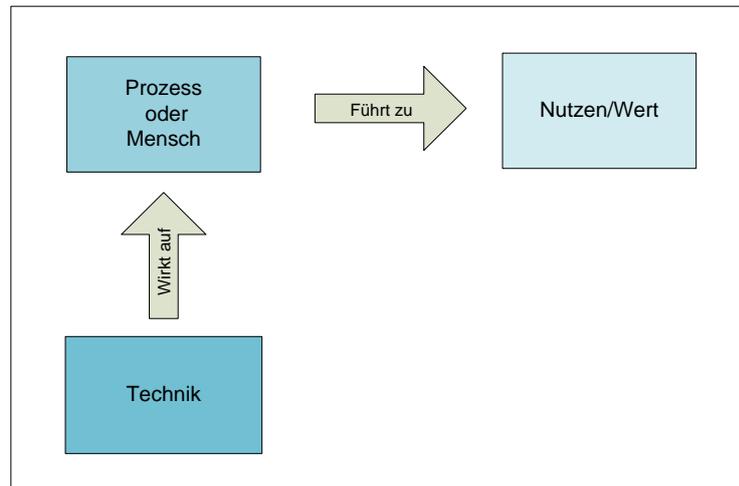


Abbildung 1.2: Nutzenwirkung von Technik

Technologie auf die Menschen und die Prozesse und führt so zu Nutzen bzw. zu einem Wert im Unternehmen.

Teil dieser Technologien sind die mobilen Technologien, wie sie viele Unternehmen in den IT-Projekten verstärkt einsetzen. Laut der Studie "Mobile Business"³¹ wollen die Unternehmen verstärkt ihre IT-Budgets in den Bereich der mobilen IT verlagern. Die große Mehrheit (94%) der befragten Unternehmen verspricht sich einen Wettbewerbsvorteil durch mobile IT zu realisieren.³² Dabei ist unter Mobilität von IT-Systemen zu unterscheiden in die Mobilität des Menschen, des Nutzers, der Prozesse, der Anwendung sowie der mobilen Technik. Diese Aspekte zusammen beschreiben das Konzept des mobilen Anwendungssystems, dessen Wirtschaftlichkeitsuntersuchung im Mittelpunkt dieser Arbeit steht.³³ Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit solcher mobilen Anwendungssysteme stellt erhöhte Anforderungen an die zu verwendenden Instrumente. Dass in diesem Bereich dringender Handlungsbedarf zur Erforschung dieser Instrumente, ihrer Einsetzbarkeit und möglicherweise deren Weiterentwicklung besteht, verdeutlicht das nachfolgende Zitat:

³¹Vgl. Wamser (2006).

³²Betrachtet man die im DAX notierten Unternehmen, so sind dies sogar 100%

³³Eine ausführliche Darstellung hierzu erfolgt in Kapitel 3 und 4

Trotz der hohen Potenziale der mobilen Technologien [...] scheuen sich viele Unternehmen davor, größere Investitionen in mobile Technologien zu tätigen. Vielen von ihnen ist nicht klar, welchen Einfluss der Einsatz mobiler Technologien auf ihre bestehenden Geschäftsprozesse hat und es herrscht Unsicherheit darüber, ob und wann sich eine Investition in mobile Technologien lohnt.³⁴

Dies zeigt deutlich, dass zum einen immer noch Unsicherheit bezüglich der Wirtschaftlichkeit im Allgemeinen und des Nutzens solcher Investitionen im Speziellen vorherrscht. Zum anderen werden die Instrumente zur Darstellung dieser Wirtschaftlichkeit bzw. des Nutzens kritisch hinterfragt. Es besteht damit der Bedarf, für die Entscheider nachvollziehbar zu machen, welche Instrumente sich für die Bewertung von Investitionen in mobile Anwendungssysteme eignen und welche nicht.

1.3 Zielsetzung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist, vorhandene Instrumente zur Darstellung der Wirtschaftlichkeit auf ihre Tauglichkeit für die Bewertung von Investitionsprojekten mobiler Anwendungssysteme zu überprüfen. Wobei der Fokus der Arbeit darin liegt, zu überprüfen, ob die Verfahren den zu realisierenden Nutzen (entstehend aus der Mobilität) darstellen können. Die zentrale Fragestellung ist dabei, welches die besonderen Nutzen-Kriterien sind, die ein mobiles Anwendungssystem ausmachen. Es werden daher die Besonderheiten bezüglich des Nutzens eines mobilen Anwendungssystems herausgearbeitet, die Kriterien abgeleitet und in Form eines Kriterienrahmens auf die vorhandenen Instrumente angewendet. Dieser Kriterienrahmen unterliegt den im vorherigen Kapitel genannten Bedingungen. D.h. die Kriterien sind in den zwei Wirkdimensionen Mensch und Prozess zusammengefasst, wobei die Technologie Treiber der Nutzeneffekte ist.

Mit Hilfe des Kriterienrahmens sollen ausgewählte Instrumente zur Darstellung der Wirtschaftlichkeit auf ihre Fähigkeit hin überprüft werden, ob sie geeignet

³⁴Tan et al. (2006), S. 203.

sind, diese Anforderungen eines mobilen Anwendungssystems zu erfassen. Um eine begriffliche Klarheit zu ermöglichen, wird im Rahmen der Arbeit die Entwicklung von einem IT-System hin zu einem mobilen Anwendungssystem dargestellt. Das sich ergebende zusammenfassende Bewertungsraster aller Instrumente soll darstellen, ob und für welche (Teil-)Aspekte eine Bewertung von mobilen Anwendungssystemen möglich ist.

Folgende Forschungsfragen ergeben sich für die vorliegende Arbeit:

Wirtschaftlichkeit von IT: Was ist unter Wirtschaftlichkeit zu verstehen? Welche Rolle spielt der Nutzen im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung? Was ist unter IT zu verstehen? Wie kann Wirtschaftlichkeit von IT-Investitionen dargestellt werden? Was haben bisherige Arbeiten zur Wirtschaftlichkeit von IT-Investitionen untersucht und nachgewiesen?

Mobilität: Was ist unter Mobilität zu verstehen? Welche Arten von Mobilität gibt es? Welche Aspekte der Mobilität gibt es in Bezug auf den arbeitenden Menschen, die Prozesse im Unternehmen, die Anwendungen und die verwendete Technik?

Mobile Anwendungssysteme: Was sind Informationssysteme? Was ist ein Anwendungssystem? Was ist der Unterschied zum mobilen Anwendungssystem? Welche Eigenschaften machen ein Anwendungssystem zu einem mobilen Anwendungssystem?

Nutzen durch ein mobiles Anwendungssystem: Welche Dimensionen sind relevant für die Betrachtung des Nutzens? Welche sind die Nutzen eines mobilen Anwendungssystems, die in Bezug auf den Prozess und den Menschen erreicht werden können?

Bewertung der Instrumente: Was sind die formalen Eigenschaften der untersuchten Instrumente? Welche Instrumente eignen sich für die Bewertung der gefundenen Nutzen-Kriterien?

Mit Hilfe eines morphologischen Kastens ist in Abbildung 1.3 dargestellt, wie das Forschungsvorhaben sowie das Forschungsziel einzuordnen ist.

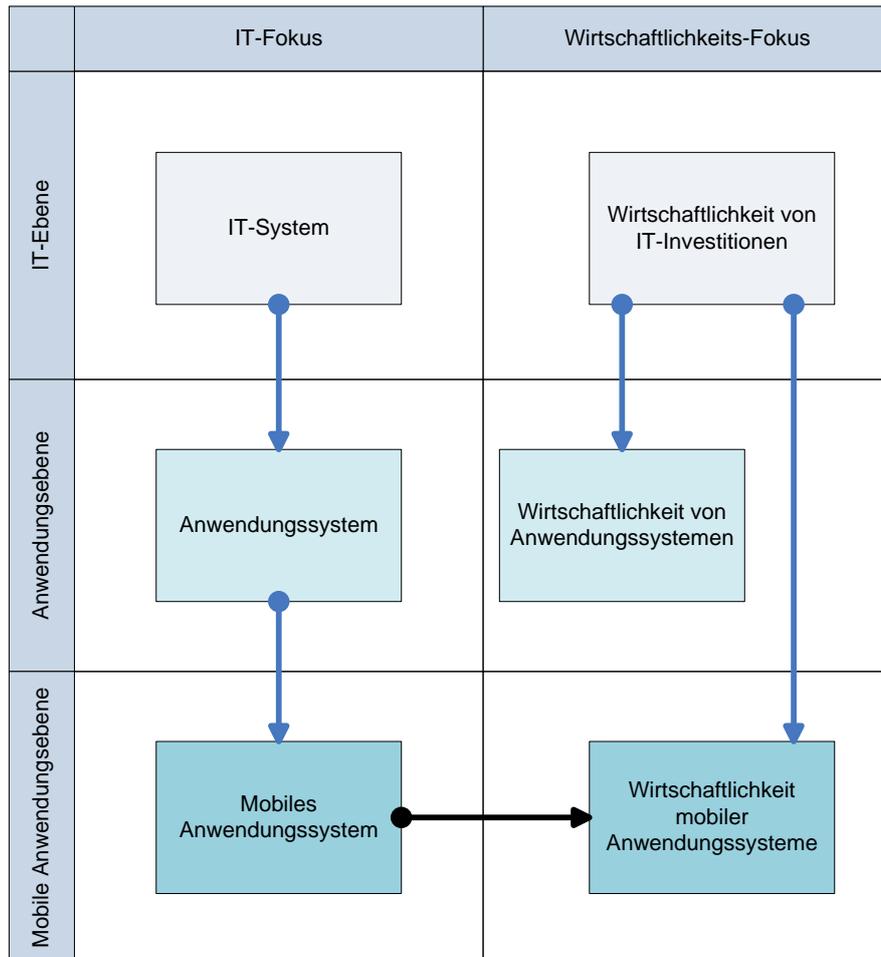


Abbildung 1.3: Einordnung des Forschungsziels

In der vertikalen Dimension sind die betrachteten Ebenen IT, Anwendungssystem und mobiles Anwendungssystem abgebildet. In der Horizontalen stellt der morphologische Kasten die Ausprägungen der jeweiligen Ebene dar. Die betrachteten Ausprägungen sind der IT-Fokus und der Wirtschaftlichkeitsfokus. Ausgehend von den IT-Systemen wird im Rahmen der Arbeit die Weiterentwick-

lung zum Anwendungssystem und fortführend zum mobilen Anwendungssystem dargestellt. In diesem Kontext werden die besonderen Merkmale bzw. Kriterien herausgearbeitet, die ein mobiles Anwendungssystem von einem nicht-mobilen Anwendungssystem unterscheiden. Diese Kriterien sind die Grundlage der späteren Bewertung der Wirtschaftlichkeitsinstrumente.

Die Untersuchung der Wirtschaftlichkeit kann ebenfalls auf die drei Dimensionen IT-System, Anwendungssystem und mobiles Anwendungssystem bezogen werden. Eine umfangreiche Untersuchung zur Anwendbarkeit von Wirtschaftlichkeitsmodellen für Anwendungssysteme ist von Piesche vorgenommen worden.³⁵ Dort wurden die Besonderheiten eines Anwendungssystems im Vergleich zu einem IT-System bereits untersucht und deren Implikationen für die Wirtschaftlichkeitsanalysen ausführlich dargestellt. Um die Bandbreite der zu untersuchenden Wirtschaftlichkeitsmodelle nicht einzuschränken, wird auf vorhandenen Arbeiten aufgesetzt, die sich mit der Wirtschaftlichkeit von IT-Investitionen beschäftigen (u.a. Hirschmeier (2005) und Okujava (2006)). Ausgangspunkt der Untersuchung ist damit die Dimension der IT-Ebene.

1.4 Thematische Abgrenzung

Um den Schwerpunkt der Arbeit zu verdeutlichen, wird im Folgenden eine thematische Abgrenzung vorgenommen.

Wirtschaftlichkeitsanalysen für IT-Investitionen berücksichtigen in der Regel die drei Faktoren Nutzen, Kosten und Risiko.³⁶ Es ist anzumerken, dass eine Wirtschaftlichkeitsanalyse als umfassender verstanden werden kann als eine Wirtschaftlichkeitsrechnung oder Investitionsrechnung. Sie wird in dieser Arbeit als Oberbegriff verwendet für alle quantitativen und qualitativen Methoden, um Output und Input von Unternehmensaktivitäten zu vergleichen.³⁷ Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt auf der Betrachtung des erreichbaren Nutzens einer Investition in ein mobiles Anwendungssystem. Der Nutzen stellt die Verbesserung

³⁵Vgl. Piesche (2008).

³⁶Vgl. Dörner (2003), S. 16.

³⁷Vgl. Hirschmeier (2005), S. 8.

der unternehmensweiten Zielgrößen dar oder besteht darin, einen positiven Mehrwert zu schaffen, also einer Verschlechterung vorzubeugen.³⁸ Dabei wird die Erfassung und Quantifizierung des Nutzens als deutlich komplizierter eingeschätzt, als dies bei den Kosten einer Investition der Fall ist.³⁹ Daher werden oftmals die Nutzenpotenziale bei IT-Investitionen nicht ausreichend erfasst. Dies führt in vielen Fällen zu einer Überbewertung der Kosten im Verhältnis zu den Nutzeffekten und damit zu einer fehlerhaften Bewertung der Investitionsentscheidung insgesamt.⁴⁰

Betrachtet man den Ort, an dem die Nutzeneffekte auftreten, so kann unterschieden werden zwischen internen und externen Effekten. Die externen Effekte betreffen dabei die Kunden, Geschäftspartner und andere Stakeholder, für die durch die mobile Technik eine Verbesserung in ihrer Geschäftsbeziehung (z.B. durch schnellere Bestellbestätigung) entsteht. Unter internen Effekten versteht man alle Verbesserungspotenziale, die für das investierende Unternehmen selbst bzw. seine Mitarbeiter auftreten. Hess beschreibt diese Prozesse im mobilen Umfeld als Prozesse der innerbetrieblichen Leistungserstellung und grenzt diese gegen Markttransaktionen und Endkundenfokus ab.⁴¹

Eine Einordnung des betrachteten betriebswirtschaftlichen Bereiches innerhalb der Wertschöpfungskette könnte demnach folgendermaßen vorgenommen werden.

- Mobile Anwendungssysteme zur Unterstützung und Optimierung der Wertschöpfung und innerbetrieblichen Leistungserstellung
- Mobile Anwendungen zur Unterstützung von Transaktionen (Koordination und Abwicklung des Leistungstransfers)
- Mobile Anwendung als Endprodukt

Es ist anzumerken, dass neben dem Bereich der innerbetrieblichen Wertschöpfung auch im Bereich der Markttransaktionen Nutzeneffekte für das Unterneh-

³⁸Vgl. Dörner (2003), S. 16.

³⁹Vgl. Okujava (2006); Pietsch (2003).

⁴⁰Vgl. Amberg/Okujava/Roessler (2005).

⁴¹Vgl. Hess et al. (2005), S. 9.



Abbildung 1.4: Einsatzgebiete mobiler Anwendungssysteme aus betriebswirtschaftlicher Sicht

(Quelle: Hess et al. (2005), S. 9)

men auftreten können. So führt beispielsweise die Abwicklung eines Verkaufsgesprächs mit sofortiger Bestellung durch einen Vertriebsmitarbeiter eines Handelsunternehmens mit Hilfe eines mobilen Gerätes sehr wohl zu internen Nutzeneffekten des Unternehmens (z.B. durch eine erhöhte Datenqualität in der Bestellung, da keine Medienübergänge mehr existieren). Diese Anteile der Wertschöpfung sind ebenfalls zu berücksichtigen, wenn der Einsatz der mobilen Technik intern, z.B. durch die eigenen Mitarbeiter, erfolgt. In Abgrenzung dazu wäre eine mobile verfügbarer Dienst für Kunden kein Nutzen der in diesem Rahmen berücksichtigt wird.

Investitionen in Informationstechnologien sind in ihren Ausprägungen sehr unterschiedlich. So kann die Betrachtung einer Investition lediglich den Einkauf neuer Computerhardware bedeuten und damit sehr einfach erfasst werden. Oder es handelt sich um die Einführung eines komplexen betriebswirtschaftlichen Anwendungssystems mit mobilen Technologien, was in der Regel in Form eines umfangreichen IT-Projektes erfolgt. In diesem Fall sind neben den hardware-technischen Fragestellungen auch die Konsequenzen für die betroffenen Mitarbeiter und die Arbeitsabläufe (Geschäftsprozesse) zu berücksichtigen. Mit der Einführung neuer IT-Systeme ist es heutzutage nicht mehr möglich, eine isolierte Betrachtung von IT-Systemen (also Hardware und Software) und den organisatorischen Rahmenbedingungen zu vollziehen.⁴² Daher wird im Rahmen dieser Arbeit auf die ganzheitliche Betrachtung von Anwendungssystemen fokussiert. Da insbesondere

⁴²Vgl. Dörner (2003), S. 14.

der Faktor Mobilität untersucht werden soll, wird die Arbeit auf die Anwendungsebene des mobilen Anwendungssystems abgegrenzt.

Nach Bruhn und Georgi lassen sich die Wirtschaftlichkeitsbewertungsinstrumente nach ihrem zeitlichen Einsatz unterscheiden.⁴³ So kann die Wirtschaftlichkeit vor der Investition selbst, also zur Entscheidungsfindung, genutzt werden oder es kann eine kontinuierliche Wirtschaftlichkeitsdarstellung⁴⁴, z.B. im Rahmen des Projekt-Controllings erfolgen. Zuletzt ist eine nachfolgende (postaktive) Bewertung der Wirtschaftlichkeit einer IT-Investition (bzw. eines IT-Projektes) möglich. In dieser Arbeit sollen ausschließlich präaktive (ex-ante) Verfahren untersucht werden, da sich diese für die konkrete Entscheidungsfindung im Rahmen einer Voruntersuchung (siehe Kapitel 1.1) besonders eignen. Des Weiteren kommen nur Instrumente der partialen, singulären Wirtschaftlichkeitsanalyse zum Einsatz. Diese sind Instrumente, die sich einzelnen Investitionsvorhaben widmen und nicht vollständigen Portfolio-Betrachtungen. Mit Hilfe derer wird eine Entscheidungshilfe gegeben, um einen Kapitalbetrag auf mehrere Investitionsalternativen optimal zu verteilen.⁴⁵

Die große Bandbreite möglicher Modelle, Verfahren und Methoden der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung übersteigt den Bereich der reinen Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung und macht eine Eingrenzung notwendig. Durch den beschriebenen Forschungsrahmen kann das Untersuchungsspektrum der Wirtschaftlichkeitsanalysen abgegrenzt werden. Dem Oberbegriff Wirtschaftlichkeitsanalysen werden eine Vielzahl von Verfahren zugeordnet, die aus den unterschiedlichsten Bereichen der Betriebswirtschaft, der Volkswirtschaft und angrenzender Disziplinen stammen. Für die Bewertung werden nur die für die Beurteilung von IT-Investitionen geeigneten Verfahren verwendet, wie sie u.a. von Hirschmeier⁴⁶ und Pietsch⁴⁷ ausführlich hergeleitet wurden. Dabei werden zum einen die Modelle und Methoden aus der Untersuchung herausgenommen, deren Akzeptanz eine Verwendbarkeit im praktischen Umfeld der Wirtschaftlichkeitsanalyse als

⁴³Vgl. Bruhn/Georgi (1999), S. 35.

⁴⁴Vgl. Okujava (2006).

⁴⁵Vgl. Adam (2000), S. 40f.

⁴⁶Vgl. Hirschmeier (2005).

⁴⁷Vgl. Pietsch (2003).

unwahrscheinlich erscheinen lassen.⁴⁸ Zum anderen werden die kosten- und risikoorientierten Methoden aufgrund des besonderen Fokus auf die Nutzeneffekte in der vorliegenden Arbeit nicht betrachtet. Die zu untersuchenden Methoden stammen u.a. aus folgenden Bereichen (in Klammern wird ein Beispiel genannt):⁴⁹

- Methoden der Unternehmensführung (Balanced Scorecard)
- Methoden des Qualitätsmanagements (EFQM)
- Methoden des Performance Managements (Key Performance Indicators)
- Methoden der Akzeptanzanalyse (DART-Modell)

Um eine begriffliche Vereinfachung zu ermöglichen, wird im Rahmen der Arbeit fortan von Instrumenten zur Darstellung des Nutzens bzw. der Wirtschaftlichkeit gesprochen. Dies beinhaltet damit die Begriffe Modelle, Methoden und Verfahren, wie sie nach ihrer systematischen Zuordnung genannt werden sollten. Der Begriff “Instrument“ wird somit als Oberbegriff verstanden.

Zusammenfassend ist die Ausrichtung der vorliegenden Arbeit in Abbildung 1.5 in Form eines morphologischen Kastens dargestellt. Die für die Merkmale möglichen Ausprägungen sind dabei horizontal aufgezeigt. Die zur Anwendung kommenden Ausprägungen sind dunkelgrau eingefärbt.

1.5 Verwandte Arbeiten

Mit der Betrachtung und Entwicklung von Instrumenten zur Wirtschaftlichkeit von IT hat sich in den vergangenen Jahren ein Vielzahl von Autoren auseinandergesetzt. Nahezu alle Arbeiten beinhalten eher allgemeine Betrachtungen von IT-Investitionen. Mit der Erweiterung des Betrachtungsbereiches von IT auf mobile Anwendungssysteme und die damit auftretenden Besonderheiten verändern sich die Anforderungen an die zu verwendenden Instrumente. Diesen Veränderungen

⁴⁸Hirschmeier (2005) hat die Methoden, Modelle und Vorgehensweisen auf ihre Akzeptanz hin untersucht

⁴⁹Vgl. Hirschmeier (2005).

Merkmale	Ausprägungen		
Wirtschaftlichkeitsbereich	Nutzen	Kosten	Risiko
Prozessfokus	Interne Prozesse		Externe Prozesse
Einsatzgebiet mobiler Lösungen	Wertschöpfung	Markttransaktion	Endprodukt
Anwendungsebene	IS-System	Anwendungssystem	Mobiles Anwendungssystem
Zeitpunkt des Verfahrens	Präaktive Verfahren (ex-ante)	Kontinuierliche Verfahren	Postaktive Verfahren (ex-post)
Betrachtungskontext	Portfolioanalysen		Partiale, singuläre Analysen

Abbildung 1.5: Thematische Abgrenzung der Arbeit

wird in den entsprechenden Arbeiten keine oder nur bedingt Rechnung getragen. Zur thematischen Herleitung werden zunächst die Begriffe Information und Informationstechnik rekonstruiert und abgegrenzt. Darauf aufbauend werden Arbeiten vorgestellt, die sich mit der Wirtschaftlichkeit von IT beschäftigen. Anschließend werden Veröffentlichungen vorgestellt, die den Nutzen von IT-Investitionen betrachten.

Information und Informationstechnik

Die Begriffe Technik und Technologie werden fälschlicherweise im Deutschen oft als Synonyme verwendet. Dabei handelt es sich vornehmlich um einen Übersetzungsfehler. So muss der englische Begriff "technology" als Technik und nicht Technologie übersetzt werden. Die Ähnlichkeit der Begriffe technology und Technologie birgt eine Verwechslungsgefahr. Bezieht man sich auf das originäre englische Verständnis des Begriffs "technology", so kann dies folgendermaßen beschrieben werden: "the application of scientific knowledge to the practical aims

of human life or, as it is sometimes phrased, to the change and manipulation of the human environment“.⁵⁰

Vergleicht man dies mit dem deutschen Begriff, so umfasst Technik “alle Maßnahmen, Einrichtungen u. Verfahren, die dazu dienen, die Erkenntnisse der Naturwissenschaften für den Menschen praktisch nutzbar zu machen“. Fasst man die Begriffe *technology* und Technik sehr weit, so beschreiben diese inhaltsgleich die Anwendung von vorhandenem Wissen. Daher ist Technik die fachgemäße Übersetzung von *technology*. Die im Deutschen oftmals naheliegende, aber streng genommen falsche Übersetzung von *technology* als Technologie bedeutet hingegen “Wissenschaft von der Technik“ oder “Gesamtheit an technischem Wissen“. Die Definition des Technologiebegriffs ist in der Literatur unterschiedlich weit gefasst. Im Rahmen der Arbeit sollen die Begriffe synonym verwendet werden.

Überträgt man dies auf den Bereich der Informationstechnik so kommt zu den Begriffen “Informationstechnik“ und “-technologie“ auch der Begriff “Kommunikation“ hinzu und kann somit zur Kurzform der “Informations- und Kommunikationstechnik“ (IuK-Technik) bzw. “Informations- und Kommunikationstechnologie“ (IuK-Technologie) zusammengefasst werden. Die IuK-Technologie befasst sich jedoch streng genommen mit der Forschung über die IuK-Technik. Bezieht man sich auf die produktionstheoretische Definition, so bezeichnet die IuK-Technologie im engeren Sinne “alle anwendbaren und tatsächlich angewendeten Arbeits-, Entwicklungs-, Produktions- und Implementierungsverfahren der Technik“⁵¹ und im weiteren Sinne zusätzlich noch die IuK-Technik. In der Literatur erfolgt jedoch nicht immer eine klare Unterscheidung von “IuK-Technik“ und der “IuK-Technologie“. Auch im Rahmen dieser Arbeit werden die Begriffe synonym verwendet, da sie keinen entscheidenden Einfluss auf die Einschätzung zur Anwendbarkeit der Instrumente für die Wirtschaftlichkeitsanalyse haben.

Arbeiten zur Wirtschaftlichkeit von IT:

Eine zentrale Arbeit zur Wirtschaftlichkeit von Informations- und Kommunikationssystemen (IuK) stammt von Pietsch.⁵² Nach seiner Auffassung sind IuK-Systeme alle Technologien, die die Basis für einen unternehmensweiten Informa-

⁵⁰Vgl. (2008)*Encyclopaedia Britannica*.

⁵¹Heinrich/Heinzl/Roithmayr (2007), S. 5.

⁵²Vgl. Pietsch (2003).

tionsaustausch bilden. Das von ihm untersuchte Problemfeld ist die Schaffung von bzw. die Investition in eine solche Kommunikationsarchitektur, also ihre technologische Umsetzung.⁵³ Im Rahmen der Arbeit untersucht er gängige betriebswirtschaftliche Verfahren auf ihre Verwendbarkeit und Praxisrelevanz. Die Bewertung erfolgt mit Hilfe eines von ihm entwickelten Kriterienrahmens. Diesen leitet er aus einem Fragenkatalog mit zehn seiner Auffassung nach zentralen Fragestellungen ab. In einer abschließenden Zusammenfassung stellt er systematisiert alle Modelle einander gegenüber und gibt so einen allgemeinen Überblick über die verwendbaren Verfahren.

Nijland untersucht in seiner Arbeit aus dem Jahr 2004 die Gründe dafür, dass Unternehmen nicht in der Lage sind, vorhandene Wirtschaftlichkeitsmodelle für IT-Investitionen zu verwenden.⁵⁴ So stellt er fest, dass es zahlreiche Veröffentlichungen und neue oder weiterentwickelte Modelle für die Beurteilung von IT-Investitionen gibt. Jedoch erfolgt die Umsetzung bzw. die Anwendung dieser Modelle in den Unternehmen nachweislich nicht. Obwohl den Unternehmen die Nachteile von einfachen finanzmathematischen Bewertungsverfahren bewusst sind, werden diese weiterhin eingesetzt.⁵⁵ In seiner Arbeit stellt der Autor allgemein die Entwicklung der Bewertungsmethoden für IT-Investitionen über die letzten Jahre dar. Darauf folgend untersucht er mit Hilfe von Case Studies die Geschäftsprozesse, die bei der Bewertung von IT-Investitionen durchlaufen werden. So konnten zentrale Erfolgsfaktoren (“critical success factors“) beschrieben werden, die aufgrund der Komplexität von Organisationen aber keine generellen Aussagen ableiten ließen. Vielmehr musste festgestellt werden, dass eine Generalisierung aufgrund des “extrem situations- und kontextabhängigen Aspektes des sozialen Phänomens unserer Studie“⁵⁶ (highly situational and contextual aspects of the social phenomenon of our study) nicht erreicht werden konnte.

Die Autoren Berghout und Remenyi geben in ihrer Arbeit⁵⁷ einen Überblick über die bisherigen Veröffentlichungen auf den europäischen Konferenzen zur IT-Evaluierung (European Conference on IT Evaluation - ECIT) der vergangenen elf

⁵³Vgl. Pietsch (2003), S. 11.

⁵⁴Vgl. Nijland (2004).

⁵⁵Vgl. Nijland (2004), S. 22f.

⁵⁶vgl. Nijland (2004), S. 254.

⁵⁷Vgl. Berghout/Remenyi (2005).

Jahre. Dabei stellt das Paper die zentralen Themen bisheriger Veröffentlichungen heraus. Die Autoren stellen fest, dass in den untersuchten Bereichen signifikante Weiterentwicklungen im Verständnis und der Methodik zu erkennen waren. So wurden Themen wie die Interdisziplinarität der Evaluierung, der Wert von IT, organisationelles Lernen sowie das Life-Cycle-Management immer wieder behandelt. Des Weiteren stellen die Autoren drei ihrer Meinung nach besonders wichtige Themen für zukünftige Forschungsvorhaben vor. Dies sind die theoretische Fundierung der IT-Bewertung, die Verbesserung der Datensätze für die Forschung sowie die Etablierung eines allgemein anerkannten Satzes von Konzepten.⁵⁸

Im Jahr 2005 veröffentlichte Hirschmeier seine Metaanalyse zu den Wirtschaftlichkeitsmodellen von IT-Investitionen.⁵⁹ In dieser Arbeit erstellt er ein drei-geteiltes Framework zur Analyse von Wirtschaftlichkeitsmodellen. Das Framework setzt sich aus einer qualitativen (inhaltlichen), quantitativen (methodischen) und einer peripheren (systemischen) Analyse zusammen. Im Rahmen der inhaltlichen Analyse werden die Modelle auf Lern-/ Mitarbeiter-, Prozess-, Kunden- und Kosteneffekte hin untersucht. Die methodische Analyse soll aufzeigen, ob die Modelle in der Lage sind, temporale Effekte, Interdependenz- und Vitalitätseffekte einer IT-Investition abzubilden. Im Rahmen der systemischen Analyse werden die Akzeptanz und die Datenqualität der Modelle geprüft.⁶⁰ Aus der Analyse folgt ein Entscheidungsraster, in dem alle untersuchten Modelle zusammenfassend dargestellt wurden. Dieses Raster kann als Grundlage für die Entscheidungsfindung bezüglich eines geeigneten Modells bzw. einer Kombination von Modellen herangezogen werden.

In seiner Arbeit⁶¹ untersucht Okujava die Möglichkeiten einer methodischen Unterstützung der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von IT-Investitionen. Zum einen stellt er die vorhandenen Probleme und Herausforderungen sowie die aktuellen Entwicklungen im Umfeld der Wirtschaftlichkeitsanalyse dar. Wobei insbesondere auf die Unzulänglichkeit finanzmathematischer Modelle für die Darstellung der Wirtschaftlichkeit von IT-Investitionen hingewiesen wird. Zum anderen entwickelt er ein Framework zur strukturierten Erfassung von Nutzen- und Risi-

⁵⁸Vgl. Berghout/Remenyi (2005), S. 81f.

⁵⁹Vgl. Hirschmeier (2005).

⁶⁰Vgl. Hirschmeier (2005), S. 23.

⁶¹Vgl. Okujava (2006).

koeffekten. Auf diesem Framework aufbauend, wird eine Vorgehensweise zur kontinuierlichen Evaluierung von IT-Investitionen vorgestellt - der PDCA-Ansatz.⁶² Besonders hervorzuheben ist die umfassende Liste von in der Literatur benannten Nutzen- und Risikoeffekten, die sich u.a. durch eine starke Stakeholderorientierung auszeichnet. Nach der Empfehlung des Autors kann die Liste als Referenzliste eingesetzt werden, um potenzielle Nutzen und Risiken aufzufinden.⁶³

Nutzen von IT:

Einen grundlegenden Überblick über die vorhandenen Veröffentlichungen, die Nutzen von IT-Investitionen im Rahmen von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zu untersuchen, wurde von Potthoff gegeben.⁶⁴ Es existieren eine Reihe grundsätzlicher Strukturierungsvorschläge für den Nutzen, der durch IT erwirkt werden kann. Im Folgenden nun einige der wichtigsten Unterteilungsformen des Nutzens:⁶⁵

- Unterteilung des Nutzens in “tangible“ (fassbar) und “intangible“ (Nicht fassbar)⁶⁶
- Einsparungen bei gegenwärtigen Kosten (direkter Nutzen), bei zukünftigen Kosten (relativer Nutzen) und Nutzen aus Sekundärwirkungen der IT (schwer erfassbarer Nutzen)⁶⁷
- Unterscheidung des Nutzens nach Einsatzgebieten der IT, in komplementären, substitutiven und strategischen Einsatz⁶⁸
- Nutzen aus Kosteneinsparungen, Produktivitätssteigerungen, strategischen Wettbewerbsvorteilen⁶⁹
- Direkter, schwerer, nicht quantifizierbarer Nutzen⁷⁰

⁶²Vgl. Okujava (2006), S. 145f.

⁶³Vgl. Okujava (2006), S. 224f.

⁶⁴Vgl. Potthof (1998).

⁶⁵Originalquellen aus Okujava (2006), S. 90f.

⁶⁶Vgl. Semich (7. Januar 1994).

⁶⁷Vgl. Nagel (1990).

⁶⁸Vgl. Parker/Benson (1986).

⁶⁹Vgl. Krcmar (2005).

⁷⁰Vgl. Anselstetter (1986).

- Quantifizierbar und monetarisierbar, quantifizierbar und nicht- monetarisierbar, nicht-quantifizierbar und nicht-monetarisierbar⁷¹
- Unternehmensinterner und -externer Nutzen⁷²

Nutzen mobiler IT:

Die vorliegende Arbeit fokussiert die Nutzenpotenziale mobiler IT. In vielen Arbeiten werden die Mehrwerte untersucht, die bei einer Mobilisierung von IT entstehen können.⁷³ Jedoch findet keine scharfe Trennung von den Vorteilen statt, die durch eine Unterstützung von Geschäftsprozessen durch IT allgemein und den Vorteilen durch deren mobile Unterstützung entstehen.⁷⁴ Genauso gelingt es Autoren wie Zobel nicht, bei ihren Betrachtungen von mobilen Mehrwerten darzustellen, welche dieser Mehrwerte ursächlich sich schon durch die informationstechnische Unterstützung haben erreichen lassen.⁷⁵

Dies liegt hauptsächlich darin begründet, dass die Instrumente ursprünglich auf die Untersuchung von IT-Investitionen allgemein ausgerichtet wurden. Zwar decken diese Teilaspekte von mobilen Anwendungssystemen ebenfalls ab. Eine umfassende Aussage über die Verwendbarkeit der Instrumente für die Analyse von mobilen Anwendungssystemen kann damit jedoch nicht getroffen werden.

Im Rahmen einer spezifischen Literaturrecherche wurden Veröffentlichungen gesucht, die sich mit dieser besonderen Fragestellung beschäftigten.⁷⁶ In einigen Arbeiten wurden Aspekte von Nutzeneffekten durch die Mobilität genannt. Jedoch insbesondere in der internationalen englischsprachigen Literatur wurde der spezifische Fokus der mobilen Aspekte eines Anwendungssystems nicht gesondert betrachtet. Dies liegt u.a. an der im Vergleich zur deutschen Wirtschaftsinformatik stärker technisch orientierten Information Science. Im Rahmen dieser Arbeit

⁷¹Vgl. Pietsch (2003).

⁷²Vgl. Schumann (1992).

⁷³Vgl. Amberg/Hirschmeier/Wehrmann (2003a); Oesterle (1999); Mahadevan (Summer 2000).

⁷⁴Vgl. Zobel (2001).

⁷⁵Vgl. Pousttchi/Turowski/Weizmann (2003), S. 415.

⁷⁶Untersucht wurden Veröffentlichungen in den folgenden Zeitschriften: MIS Quarterly(MISQ),Journal of the AIS (JAIS), International Journal of Electronic Commerce (IJEC), Communication of the ACM (CACM), Information Systems and e-Business-Management (ISeB), International Journal of mobile Communication (IJMC), Schmalenbach Business Review sowie der Zeitschrift „Wirtschaftsinformatik“

werden die Veröffentlichungen von Müller-Veese (Durlacher Research), Zobel, Pousttchi/Turowski und Hess et al. betrachtet, da sich diese mit den besonderen Nutzenpotenzialen mobiler IT auseinandergesetzt haben. Sie werden ausführlich in Kapitel 6.1 vorgestellt.

Kapitel 2

Methodik der Arbeit

2.1 Forschungsdesign

Die Vorgehensweise, die einer wissenschaftlichen Arbeit zugrunde liegt, wird als Forschungsdesign bezeichnet und muss folgende Fragestellungen beantworten:

- Wie ist die Grundposition des Forschenden?
- Was ist das Forschungsziel der wissenschaftlichen Arbeit? (Aktualität und Relevanz?)
- Welches ist die gewählte Forschungsmethode, um das Forschungsziel zu erreichen?

Um dem Aufbau der Arbeit Rechnung zu tragen, erfolgt die Darstellung der Methodik entsprechend den drei Teilbereichen:

- Methodik der Gesamtarbeit
- Methodik für die Herleitung des Kriterienrahmens
- Methodik für die Durchführung der Bewertung der Instrumente

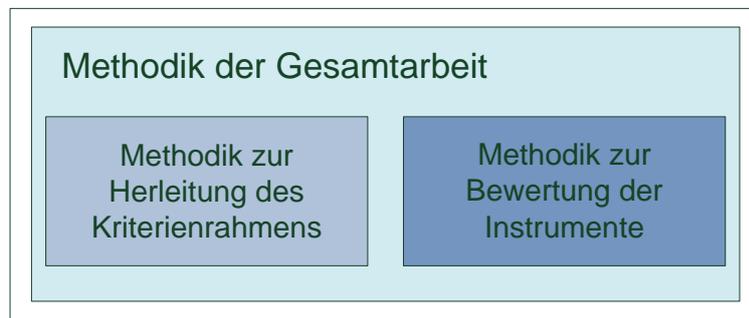


Abbildung 2.1: Methodische Teilbereiche der Arbeit

Methodik der Gesamtarbeit

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse von IT-Investitionen bewegt sich im Grenzbereich zwischen der Betriebswirtschaftslehre und der Informatik. Daher kommen für die Erforschung dieser Themenbereiche die sozialwissenschaftlichen Methoden der BWL sowie die naturwissenschaftlichen Methoden der Ingenieurdisziplinen in Frage.⁷⁷ In beiden Disziplinen kommen qualitative sowie quantitative Methoden zum Einsatz. Die Auswahl der jeweils geeigneten Forschungsmethode hängt zum einen von der Grundposition des Forschenden und zum anderen von dessen Forschungsziel ab.⁷⁸ Die Grundposition einer wissenschaftlichen Arbeit muss dabei beantworten, worauf die Erkenntnisbildung basiert, wie diese erfolgen soll und wie das Verhältnis von Erkenntnis und Gegenstand ist. Als Erkenntnisquelle wird in dieser Arbeit auf die Erfahrungen vorhandener Arbeiten Bezug genommen. Aus den gewonnenen Erkenntnissen werden deduktiv, d.h. indem Aussagen (Thesen) aus anderen Aussagen (Hypothesen) "kraft logischer" Schlussfolgerung abgeleitet werden, Ergebnisse hergeleitet.⁷⁹ Die betrachtete Welt wird dabei (re-)konstruiert und damit subjektiv wahrgenommen. Der Erkenntnisgewinn geschieht, indem klare Unterscheidungen getroffen werden.⁸⁰

Das Forschungsziel der Arbeit verfolgt ein "Erkenntnisziel", indem zum einen ein Kriterienrahmen zur Analyse von Wirtschaftlichkeitsinstrumenten entwickelt werden soll. Zum anderen sollen mit dessen Hilfe diese Instrumente auf ihre An-

⁷⁷Vgl. Becker et al. (Mai 2003), S. 3.

⁷⁸Vgl. Becker et al. (Mai 2003), S. 5f.

⁷⁹Gethmann (1995), Vgl. S. 434.

⁸⁰Vgl. Becker et al. (Mai 2003), S. 6f.

wendbarkeit in einem bestimmten Kontext untersucht werden soll (“methodischer Auftrag“).⁸¹ Bezieht man sich auf die in der deutschen Wirtschaftsinformatik verwendeten Methoden, so hilft ein Blick auf die schematische Darstellung des Methodenprofils der Wirtschaftsinformatik von Becker et al., wie in Abbildung 2.2 dargestellt.

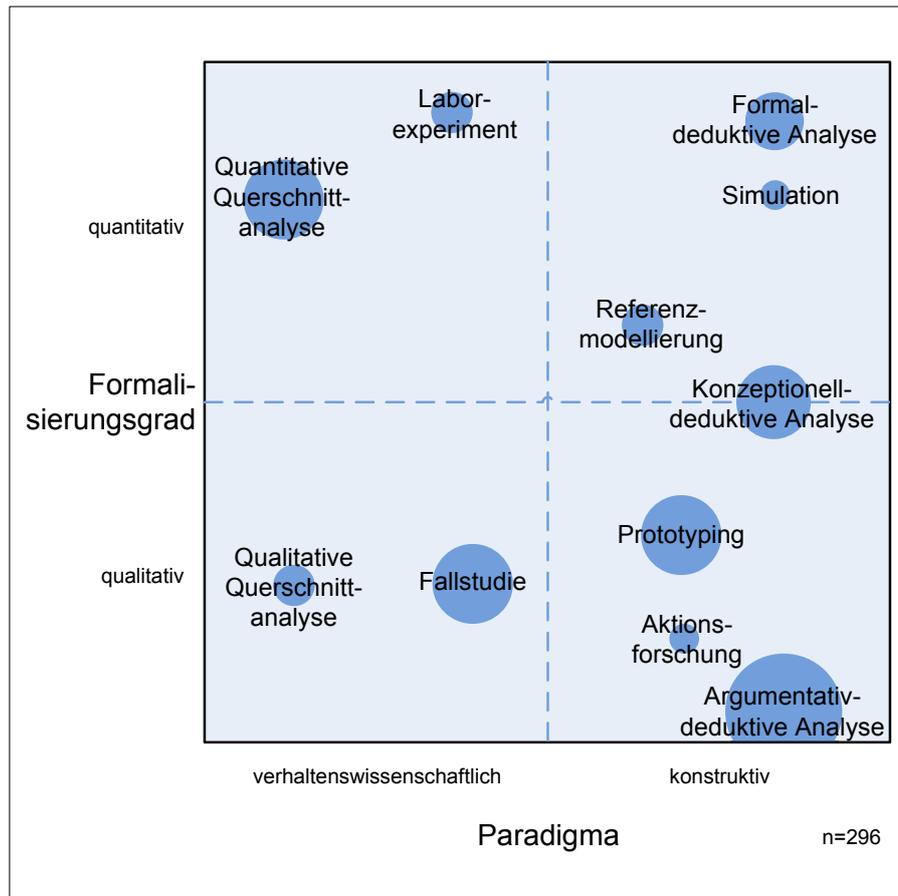


Abbildung 2.2: Methodenprofil der Wirtschaftsinformatik
(Quelle: Wilde/Hess (2007), S. 284)

Die Auswahl der Forschungsmethode sowie der wissenschaftlichen Arbeitsweise sind üblicherweise stark beeinflusst durch das wissenschaftliche Umfeld sowie die am Promotionsort üblichen Vorgaben. Orlikowski and Baroudi⁸² stellen zu Recht fest, dass

⁸¹Vgl. Becker et al. (Mai 2003), S. 11f.

⁸²Orlikowski/Baroudi (1991), S. 24.

Research methods and assumptions are not learned and appropriated in a vacuum. They are heavily influenced by the doctoral program attended, the agendas of powerful and respected mentors, the hiring, promotion, and tenure criteria of employing institutions, the funding policies of agencies, the rules of access negotiated with research sites, and the publishing guidelines of academic journals.

Im Rahmen dieser Arbeit soll dem Vorgehen und den Methoden des Erlanger Konstruktivismus gefolgt werden. Der Konstruktivismus verlangt, dass “die Erzeugung der Gegenstände einer Wissenschaft durch die Befolgung ausdrücklicher und klar nachvollziehbarer Vorschriften zu (re)konstruieren“ sind.⁸³ Dies wird dadurch erreicht, dass die Darstellung von Begriffen und Zusammenhängen in einer “explizit machenden, schrittweisen und zirkelfreien Form“ erfolgt.⁸⁴ Für die vorliegende Arbeit wird das Ziel verfolgt, eine qualitative Überprüfung vorhandener Instrumente durchzuführen. Die Herleitung der dafür verwendeten Kriterien sowie die Analyse mittels dieser eine Überprüfung durchgeführt werden soll, erfolgt konstruktiv. Damit ist die Methodik der Arbeit, mit Grundposition und Forschungsziel, dem Bereich der argumentativ-deduktiven Analysen zuzuordnen.

Methodik für die Herleitung des Kriterienrahmens

Nach dem Prinzip der methodischen Ordnung werden die Kriterien, wie oben erläutert, konstruktiv hergeleitet. Die Herleitung des Kriterienrahmens erfolgt in zwei Schritten: Zunächst werden bekannte Konzepte aus der Literatur vorgestellt. In Form einer Synthese werden in einem zweiten Schritt die Kriterien konstruktiv abgeleitet und in den für ein Anwendungssystem relevanten Schichten (Mensch, Prozess) strukturiert. Zusätzlich zur allgemeinen Herleitung wird zur Verdeutlichung anhand eines Beispiels das Kriterium erläutert.

Die konkrete Herleitung des Kriterienrahmens erfolgt, indem zunächst fünf zentrale Arbeiten dargestellt werden, die sich mit den speziellen Nutzen von mobilen Systemen befassen. Dabei werden zunächst die besonderen Effekte der mobilen Technik aufgezeigt, die Treiber der Entwicklung sind. Anschließend werden im Rahmen einer Synthese der Modelle die weiteren Kriterien abgeleitet und

⁸³Lonthoff (2007), S. 7.

⁸⁴Vgl. Heinemann (2006), S. 9 und S. 40.

entsprechend den zwei Dimensionen Mensch und Prozess zugeordnet. In einem zweiten Schritt werden die abgeleiteten Kriterien in Bezug auf ihre Ausprägungsbandbreite sowie ihre methodischen Mittel hin systematisiert. Das Ergebnis stellt einen Kriterienrahmen dar, mit dessen Hilfe die Instrumente der Wirtschaftlichkeitsanalyse auf ihre Anwendbarkeit hin untersucht werden.

Methodik für die Durchführung der Bewertung der Instrumente

Die (Meta-)Analyse der Instrumente der Wirtschaftlichkeitsanalyse erfolgt nach den identifizierten Instrumentenkategorien. So werden die Instrumente in „mehrdimensionale Instrumente“ und „strategieorientierte Instrumente“ untergliedert. Für jede Kategorie werden die Modelle zunächst definiert, ausführlich beschrieben und formal geclustert.

Direkt anschließend erfolgt jeweils die Analyse der Instrumente. Eine Bewertung wäre im Rahmen der Analyse in kardinaler oder kategorialer Form möglich. Zu den kardinalen Skalen gehören die Intervall-, Verhältnis- und Absolutskala. Die dargestellten Merkmalswerte stehen in dieser Skala in einem festen sachlichen Zusammenhang. Sie werden auch als metrische Skalen bezeichnet. Unter dem Begriff der kategorialen Skala werden die Nominal- und Ordinalskalen subsummiert. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass sie eine Merkmalsunterscheidung (Nominal) oder eine Rangfolge (Ordinal) darstellen, ohne dass diese feste Verhältnisse der Merkmalsausprägungen zueinander besitzen.⁸⁵

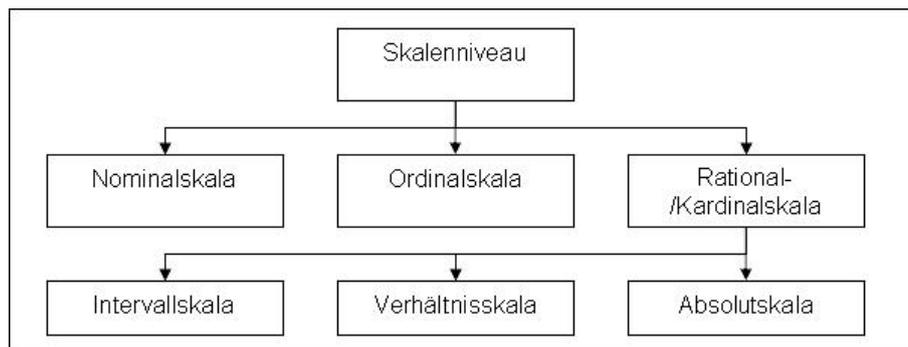


Abbildung 2.3: Skalenniveau

Das Ziel der Arbeit ist eine qualitative Aussage zur Verwendbarkeit der Modelle zu erhalten. Eine Kardinalskala setzt eine quantitative Analyse voraus, wel-

⁸⁵Vgl. Zimmermann/Gutsche (1991), S. 11f.

che im Kontext als schwer realisierbar bezeichnet werden muss. Eine kardinale Bewertung von stark unterschiedlichen Modellen, wie dies bei Wirtschaftlichkeitsanalysen der Fall ist, hätte eine Vielzahl von zu definierenden Voraussetzungen und Abgrenzungen benötigt, durch die eine Verallgemeinerung nicht möglich und damit eine geringere Aussagekraft die Folge wäre. Im Rahmen der Bewertung werden daher nominale Aussagen zur Anwendbarkeit der Instrumente für die entwickelten Kriterien getroffen.

Dies geschieht, indem die Instrumente auf die einzelnen Kriterien hin überprüft und ihre Anwendbarkeit nach dem Konzept des kritischen Rationalismus nach Popper untersucht werden.⁸⁶ Nach diesem wird die Grundthese vertreten, dass die hergeleiteten Kriterien nicht durch die jeweiligen Wirtschaftlichkeitsinstrumente dargestellt werden können. Um dies zu widerlegen wird mindestens ein Gegenbeispiel benötigt. Für jedes untersuchte Instrument wird für jedes Kriterium versucht ein solches Beispiel zur Widerlegung der einzelnen Thesen aufzuführen, d.h. ein Fall gesucht, für den das Wirtschaftlichkeitsinstrument den Nutzen des Kriteriums darstellen kann. In einem zusammenfassenden Bewertungsraster werden die Ergebnisse zudem grafisch aufbereitet.

Im abschließenden Kapitel der Bewertung wird mit Hilfe eines „Proof of Concept“ die Anwendbarkeit eines Instruments beispielhaft aufgezeigt. Hierzu wird ein realer Fall eines mobilen Anwendungssystems von Außendienstmitarbeitern eines technischen Händlers angewendet. Dafür wird eines im Rahmen der Arbeit als anwendbar bewerteten Instruments auf den konkreten Fall angewendet und das Ergebnis dargestellt. Es werden hierfür zunächst die praktische Ausgangslage des Unternehmens und die Anforderungen zum Projekt beschrieben. Daraufhin wird ein möglicher Lösungsansatz dargestellt, für den eine Untersuchung der mobilen Nutzeneffekte erfolgen soll. Anschließend erfolgt die Bewertung des Fallbeispiels mit Hilfe eines als anwendbar erkannten Instruments.

⁸⁶Vgl. Popper (2005).

2.2 Aufbau der Arbeit

Den einleitenden ersten zwei Kapiteln folgt ein einführender Abschnitt zur Wirtschaftlichkeit von IT-Investitionen. Dabei wird zunächst die Rolle der Informations- und Kommunikationstechnologien in den heutigen Unternehmen behandelt. Zentral ist die Diskussion um den Beitrag, den die IT zum Unternehmenserfolg leisten kann. Davon sind die strategische sowie die operative Dimension eines Unternehmens betroffen. Ob Investitionen auch in Zukunft einen entsprechenden Wertbeitrag generieren können wird u.a. von Carr in Frage gestellt.⁸⁷ An diese Diskussion anschließend werden die Begriffe Wirtschaftlichkeit, Investition und IT definiert und abgegrenzt. Dabei werden die unterschiedlichen Sichten auf die verwendeten Begriffe ausführlich dargestellt. Abbildung 2.4 stellt den Aufbau der Arbeit schematisch da.

Die aktuelle Entwicklung einer immer mobiler werdenden Welt und den darin lebenden mobilen Menschen wird im vierten Teil der Arbeit erläutert. Mobilität ist heute ein zentraler Bestandteil des wirtschaftlichen Lebens, was sich bisher jedoch nicht in Investitionsentscheidungen zur Unterstützung dieser Mobilität widerspiegelt. Es wird dabei auf die unterschiedlichen Formen und Objekte von Mobilität eingegangen, die im Kontext eines Unternehmens relevant sein können. Zentrale Punkte des Abschnitts sind die Diskussion und die möglichen Ausprägungen des Begriffs des mobilen Menschen, des mobilen Prozesses, der mobilen Anwendung und der mobilen Technik. Es wird aufgezeigt, welche Formen der Mobilisierung durch den Einsatz mobiler Technik als Treiber möglich sind.

Der fünfte Abschnitt stellt die Entwicklung vom Informationssystem zum mobilen Anwendungssystem dar. Dies geschieht in zwei Schritten. So werden zunächst die Entwicklung von einem Informationssystem zu einem Anwendungssystem aufgezeigt und die Besonderheiten einer perspektivischen Erweiterung von einer stark technischen Sicht (Informationssystem) hin zu einer organisationszentrischen Sicht (Anwendungssystem) beschrieben. Auf diesem Verständnis eines sozio-technischen Systems erfolgt die Erweiterung um die Dimension Mobilität zu einem mobilen Anwendungssystem. Dabei wird untersucht und abgegrenzt,

⁸⁷Vgl. Carr (2003).

worin sich die Entwicklungsstufen unterscheiden, indem die Schichten der Systeme und deren Unterschiede aufgezeigt werden. Im Rahmen der Rekonstruktion des mobilen AWS wird deutlich gemacht, dass eine strukturierte Analyse in Bezug auf mobile AWS mit Hilfe der Dimensionen Mensch und Prozess sinnvoll ist. Die Entwicklung und Strukturierung der Nutzenkriterien erfolgt dementsprechend anhand dieser Dimensionen.

Kapitel sechs dient der Ableitung des Kriterienrahmens, wobei die Kriterien im Rahmen einer Synthese aus vorhandenen Arbeiten abgeleitet und entsprechend in einem Kriterienrahmen nach den Dimensionen Mensch und Prozess zusammengefasst werden. Im siebten und achten Teil werden die Instrumente zur Darstellung der Wirtschaftlichkeit vorgestellt und im Rahmen einer Bewertung untersucht. Dabei wird überprüft, ob die Instrumente die abgeleiteten Nutzenkriterien eines mobilen AWS abbilden können. Die Ergebnisse werden am Ende des Kapitels zusammengefasst.

In Kapitel neun wird im Rahmen eines Proof of Concept die Anwendbarkeit eines Instruments exemplarisch an einem realen Fall dargestellt. Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung und ein Ausblick auf mögliche weitere Forschungsfelder.

2.3 Konventionen

Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit und der Vereinfachung werden im Rahmen dieser Arbeit nachfolgende Konventionen angewendet:

Maskuline Form: Aus Gründen der Vereinfachung und der besseren Lesbarkeit werden ausschließlich maskuline Formen verwendet.

Zitierweise: Verwendete Quellen werden durch Fußnoten mit Autor und Erscheinungsjahr referenziert. Die Quellenangabe, die mit „Vgl.“ eingeleitet wird verweist auf eine Literaturstelle, die die getroffene Aussage inhaltlich unterstützt.

Fremdsprachliche Literatur: Fremdsprachliche Literatur ist aufgrund der Internationalität des Themas von besonderer Bedeutung. Wo möglich und sinnvoll werden Zitate ins deutsche übersetzt. In Einzelfällen werden, um Missverständnissen durch die Übersetzung vorzubeugen, die Originalzitate in Klammern angefügt.

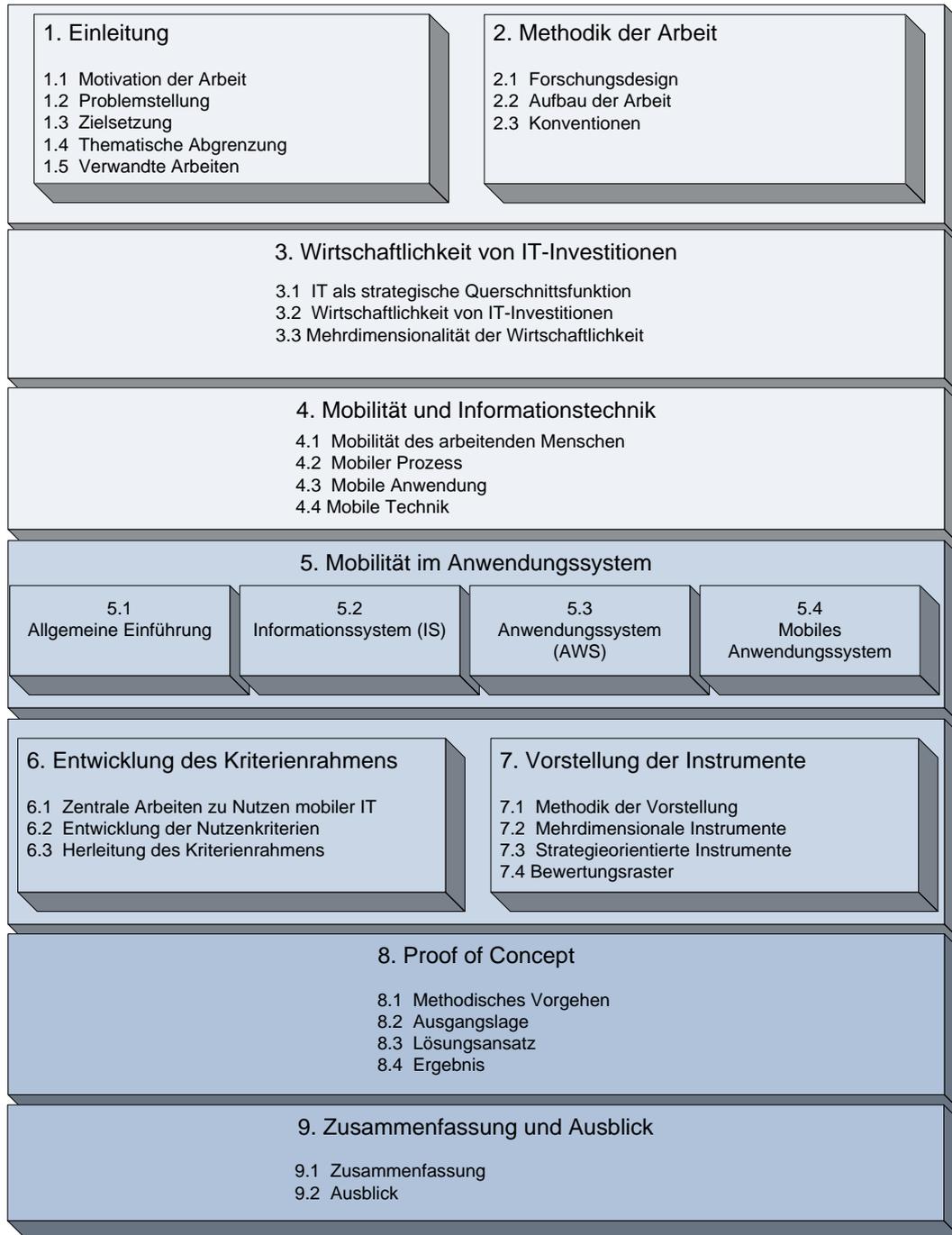


Abbildung 2.4: Kapitelaufbau der Arbeit

Kapitel 3

Wirtschaftlichkeit von IT-Investitionen

3.1 IT als strategische Querschnittsfunktion

Die Informationstechnologien sind heute in den Unternehmen weit verbreitet. Informations- und Kommunikationstechnologien durchdringen mittlerweile sämtliche Bereiche von Unternehmen. Dabei bestehen heute stark vernetzte und ineinander integrierte Anwendungssysteme. Die Zeiten, in denen jede Abteilung andere Anwendungen einsetzte und diese von einander unabhängig waren, sind seit Standardisierung der Office-Anwendungen vorbei. Die Planung, Steuerung und Kontrolle der IT und möglicher Investitionen in diese obliegt dem IT-Management bzw. dem CIO (Chief Information Officer) eines Unternehmens. Mit der Einführung dieser Position in den Unternehmen und einer intensiveren finanziellen Ausstattung der IT nahm die Wertigkeit von IT stark zu.

Im Jahr 2003 startete der frühere Herausgeber des Harvard Business Review Nicholas G. Carr eine breite und intensive Debatte zur Rolle der IT. Dabei stellte er in seinem Artikel "IT Doesn't Matter"⁸⁸ die These auf, dass IT in Zukunft nicht mehr als strategisches Differenzierungsmerkmal taugen würde. Unterneh-

⁸⁸Vgl. Carr (2003).

men würden in Zukunft keinen bleibenden Wettbewerbsvorteil mehr durch Investitionen in IT erreichen können, da sie zu einem für alle verfügbaren Allgemeingut werde.⁸⁹ Diese zentrale Aussage traf insbesondere im Bereich der IT-Anbieter und IT-Verantwortlichen auf Widerspruch. Carr begründete seine These mit der in der Geschichte immer gleichen Entwicklung von neuen Technologien (wie es bereits bei der Eisenbahn und der Elektrizität der Fall war) indem er diese Entwicklung in vier Stufen einteilte.

- Initiale Stufe einer neuen Technologie, in der diese noch kaum verfügbar und nur bedingt verstanden ist. Zu dieser Zeit wurde auf die Mainframe-Technologie gesetzt.
- Wachstumsphase, in der mehr und mehr Unternehmen die Technologie einsetzen. Dies war die Phase der ersten PC mit Netzwerkfähigkeit.
- Infrastruktur-Stufe, in der die ehemals proprietären Systeme von auf allgemeinen Standards bestehenden Systemen abgelöst werden und so Rationalisierungspotenziale (u.a. in der Herstellung dieser Systeme) ermöglichen. Zeit der ersten Ethernet-Netzwerke als Standard.
- “Commodity“-Stufe, in der die Technologie zu einem Allgemeingut wird, das günstig und für jeden verfügbar ist. Breitbandfähiges Internet als offener Standard für IT, der jedem zur Verfügung steht.

Er zieht dabei Parallelen zur Entwicklung der Eisenbahn bzw. der Elektrizität, die zunächst für deren Nutzer einen Wettbewerbsvorteil gebracht hatte. Als diese Güter mit einer erhöhten Verbreitung zu allgemein zugänglichen Gütern wurden, waren sie als Differenzierungsmerkmal nicht mehr geeignet. Carr sieht die IT nun ebenfalls nahe dieser Phase der “Commodity“, die aus sich heraus keinen Vorteil mehr bringt, da sie jedem in gleicher Weise zur Verfügung steht. Dies zeige sich in der Standardisierung von Software, ihrer Handelbarkeit (z.B. Markplätze für Services) oder auch aufgrund der hohen Austauschbarkeit von Komponenten. Eine ausführliche Diskussion mit Beispielen veröffentlichte Carr in seinem Buch “Does IT Matter? “. ⁹⁰ Dort empfiehlt er daher drei Dinge:

⁸⁹Vgl. Carr (2003), S. 3f.

⁹⁰Vgl. Carr (2004).

- IT-Ausgaben zu reduzieren
- Nicht als erstes auf neue Technologien zu setzen, sondern eine Nachfolger-Strategie zu betreiben
- Investitionen nur bei als gering eingeschätztem Risiko

Viele Autoren beteiligten sich an der nachfolgenden Diskussion. Vor allem die Fundierung der Argumente und deren praktische Beispiele aus der Industrie waren Ansatzpunkt für Kritik. So ist der von Carr geführte Vergleich der Entwicklung der Eisenbahn hin zum verbreiteten Allgemeingut nicht mit der Entwicklung von IT möglich. Das Transportmittel Eisenbahn dient nur einem Zweck und hat sich in den letzten 100 Jahren technologisch nur bedingt weiterentwickelt. Ähnliches gilt für die von ihm verwendete Analogie zur Verbreitung der Elektrizität, die heute jedem Unternehmen in gewünschter Menge zur Verfügung steht. Aber auch hier wird angemerkt, dass nicht das Vorhandensein eines Gutes den Wettbewerbsvorteil bringt, sondern vielmehr die Frage, wie sich dieser wertschöpfend in die Arbeitsabläufe einsetzen lässt.⁹¹

Das Phänomen wird als “Produktivitätsparadoxon der Informationstechnologie“⁹² diskutiert. Für beide Positionen gibt es zahlreiche Vertreter, die sich für⁹³ oder gegen⁹⁴ die strategische Bedeutung der IT und ihre Auswirkungen auf die Produktivität eines Unternehmens aussprechen.

Die empirische Studie von Mitra⁹⁵ stellt dar, dass IT als Enabler für Unternehmenserfolg funktionieren kann. Er bezieht sich dabei auf eine breite Anzahl von Veröffentlichungen, die u.a. Verbesserungen bezüglich der operativen Kosten, dem ROI, der Unternehmensgröße, der Produktivität, des Kapitalwertes, des Kundenservices, erhöhter Produktqualität sowie höherer durchsetzbarer Preise untersuchen.

⁹¹Vgl. Bannister/Remenyi (2005), S. 161.

⁹²Quellen übernommen aus Ney (2006), S. 1:

Chan (2000); Belleflamme (2001); Anderson/Banker/Ravindran (2003); Brynjolfsson/Hitt (2003); Dedrick/Gurbaxani/Kraemer (2003); Spithoven (2003); Rei (2004); Zhu (2004).

⁹³Quellen übernommen aus Ney (2006), S. 2: Loveman (1994); Belleflamme (2001); Rei (2004).

⁹⁴Quellen übernommen aus Ney (2006), S. 2:

Cohen (1995); Lichtenberg (1995); Brynjolfsson (1996); Gründler (1997); Stickel (1997); Brynjolfsson/Hitt (2003); Dedrick/Gurbaxani/Kraemer (2003).

⁹⁵Vgl. Mitra (Fall 2005), S. 279f.

Wenn auch die Frage nach dem Gesamteinfluss von IT auf den Unternehmenserfolg nicht abschließend geklärt werden kann, so bleibt festzuhalten, dass mit der Vergrößerung des Investitionsvolumens im Bereich der IT der Nachweis für die wirtschaftliche Verwendung des Unternehmenskapitals erbracht werden muss.

3.2 Wirtschaftlichkeit von IT-Investitionen

3.2.1 Wirtschaftlichkeit

Die Ziele einer Unternehmung können inhaltlich in Formal- und Sachziele unterteilt werden. Formalziele werden auch als Erfolgsziele bezeichnet und “sind weitgehend unternehmensunabhängig, jedenfalls verfolgen viele Unternehmen in ganz unterschiedlichen Lagen und Branchen diese Ziele“.⁹⁶ Dem entgegen sind die Sachziele “sehr unternehmensspezifisch, sie verkörpern die Identität, den Zweck und damit auch das Selbstverständnis des jeweiligen Unternehmens“⁹⁷. Grundsätzlich gilt, dass Sachziele stets den Formalzielen genügen müssen. Die Sach- und Formalziele beschreiben zusammen die Ausrichtung und die Intention einer unternehmerischen Tätigkeit. Abbildung 3.1 stellt den Zusammenhang der Formal- und Sachziele grafisch dar.

Es lässt sich so neben der Produktivität, der Rentabilität und dem Gewinn die Wirtschaftlichkeit als Formalziel einer Unternehmung klassifizieren.⁹⁸ Ein Unternehmen ist Kapazitätsbeschränkungen (z.B. bei Kapital, Zeit, technischen und personellen Ressourcen) ausgesetzt. Daher sind Wirtschaftlichkeitsbeurteilungen notwendig, um einen dem Unternehmensziel dienlichen Umgang mit den knapp verfügbaren Ressourcen zu ermöglichen. Der Begriff Wirtschaftlichkeit beschreibt diesen Umgang als Beziehung zwischen Mitteleinsatz und Zweck. Die Mittel stellen dabei die beschränkten Kapazitäten als Inputfaktoren dar, die zu einem bestimmten Zweck einen Output generieren sollen.

⁹⁶Bronner (2005), S.74.

⁹⁷Bronner (2005), S.74.

⁹⁸Vgl. Thommen/Achleitner (2003), S. 10ff.

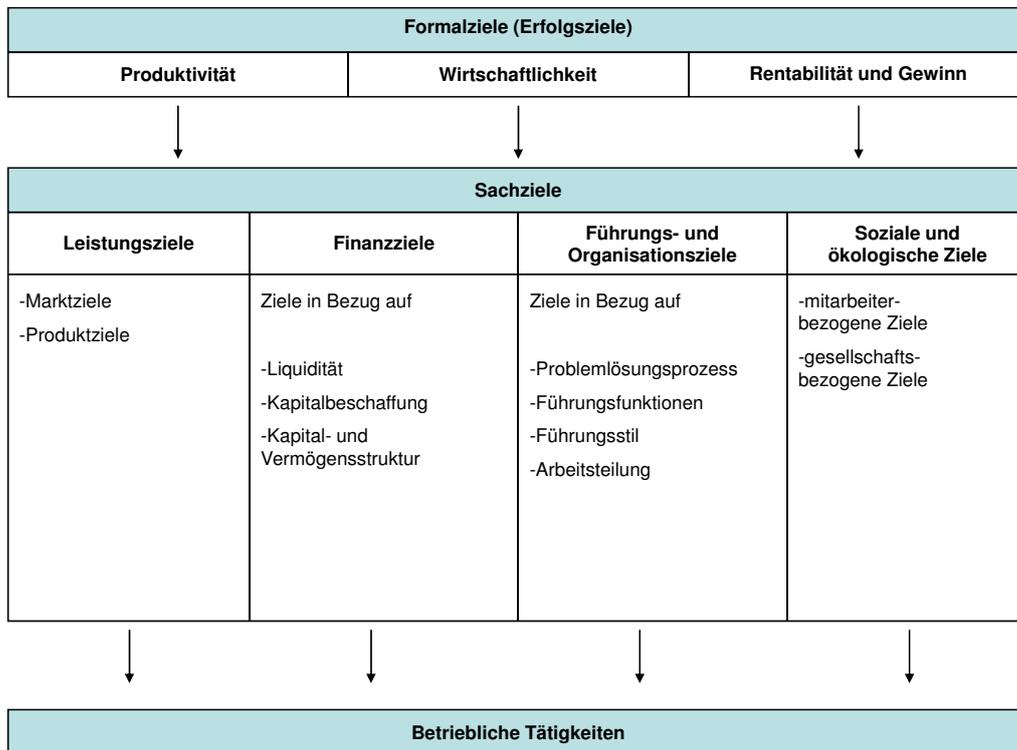


Abbildung 3.1: Zielkategorien von Unternehmen
(Quelle: In Anlehnung an Thommen/Achleitner (2003), S. 106)

Grundsätzlich kann die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit auf unterschiedlichen Granularitätsstufen stattfinden. Reichwald unterteilt diese folgendermaßen:⁹⁹

- Isolierte, technologiebezogene Wirtschaftlichkeit, die unmittelbare Kosten und Nutzen der IT-Systeme berücksichtigt
- Subsystembezogene Wirtschaftlichkeit im Hinblick auf die Geschäftsprozesse
- Gesamtorganisationale Wirtschaftlichkeit mit Betrachtung der Anpassungsfähigkeit und der Funktionsstabilität
- Gesellschaftliche Wirtschaftlichkeit mit Betrachtung der negativen (Kosten) und positiven (Nutzen) Konsequenzen auf die Unternehmensumwelt

⁹⁹Vgl. Reichwald (1987).

Der Begriff der Wirtschaftlichkeit wird in unterschiedlichster Form definiert und hergeleitet. So beschreibt das Gabler-Wirtschaftslexikon den Begriff der Wirtschaftlichkeit als einen “Wirtschaftssystem- und Unternehmensziel-indifferenten Ausdruck dafür, inwieweit eine Tätigkeit dem Wirtschaftlichkeitsprinzip genügt“.¹⁰⁰ Heinrich bezieht die Wirtschaftlichkeit auf ein bestimmtes Objekt und sieht die Wirtschaftlichkeit in der Eigenschaft, “bezüglich einer [...] Kostensituation in einem bestimmten Verhältnis zu einer Bezugsgröße (z.B. günstige Kostensituation) oder bezüglich seiner Leistungssituation (Nutzwert) in einem bestimmten Verhältnis zu einer Bezugsgröße (z.B. dem mit Kosten bewerteten Einsatz an Produktionsfaktoren zur Erbringung der Leistung) zu stehen.“¹⁰¹ Dies kann noch um die zeitliche Komponente erweitert werden, indem die Wirtschaftlichkeit als eine Kennzahl definiert wird, die das Verhältnis von Erträgen zu eingesetzten Mitteln in einem bestimmten Zeitraum darstellt.¹⁰²

Es lässt sich also festhalten, dass die Wirtschaftlichkeit finanzielle Größen gegenüberstellt, um so eine aussagefähige Verhältniszahl des Unternehmenserfolgs zu erhalten.¹⁰³ Da das Wirtschaften in Bezug auf Mengen als auch auf Werte betrachtet werden kann, können diese Verhältniszahlen mengen- oder auch wertmäßige Aussagen zur Wirtschaftlichkeit machen.¹⁰⁴

$$\text{Mengenmäßige Wirtschaftlichkeit} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} = \frac{\text{Leistungsmenge}}{\text{Einsatzmenge}}$$

Die mengenmäßige Wirtschaftlichkeit wird in der Literatur oft auch mit der Produktivität gleich gesetzt. Sie ist damit dem Begriff der Wirtschaftlichkeit untergeordnet.¹⁰⁵ Im Rahmen dieser Arbeit wird dem zuvor aufgezeigten Konzept der Formalziele eines Unternehmens gefolgt. Dort sind Produktivität und Wirtschaftlichkeit neben Rentabilität und Gewinn als gleichgestellte Unternehmensziele definiert.

¹⁰⁰ Alisch/Winter/Arentzen (2005), S. 4394.

¹⁰¹ Vgl. Heinrich (1999), S. 1025.

¹⁰² Vgl. Pietsch (2003), S. 16.

¹⁰³ Vgl. Pietsch (2003), S. 15f.

¹⁰⁴ Vgl. Nagel (1990).

¹⁰⁵ Vgl. u.a. Antweiler (1995); Nagel (1990).

$$\text{Wertmäßige Wirtschaftlichkeit} = \text{Ertrag} / \text{Aufwand}$$

In vielen Fällen wird die Wirtschaftlichkeit konkreter als Verhältnis zwischen Nutzen und Kosten verstanden.¹⁰⁶

$$\text{Wirtschaftlichkeit} = \text{Nutzen} / \text{Kosten}$$

$$\text{Wirtschaftlichkeit} = \text{Nutzen} - \text{Kosten}$$

Im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsanalyse werden die bewerteten Kosten dem bewerteten Nutzen gegenübergestellt. Von einer absoluten Wirtschaftlichkeit einer Investition spricht man dann, wenn der Quotient von Nutzen zu Kosten größer als eins ist.¹⁰⁷

Allen diesen in der Betriebswirtschaft verwendeten Definitionen der Wirtschaftlichkeit liegen zwei Grundprinzipien wirtschaftlichen Handelns zu Grunde, das Minimal- und das Maximalprinzip.

Minimalprinzip: Ein bestimmter wirtschaftlicher Erfolg unter Berücksichtigung des möglichst geringen Mitteleinsatzes. Dies bedeutet konkret, dass die zu erreichende wirtschaftliche Größe vorgegeben ist und die dafür notwendigen Ressourcen nach diesem Prinzip bestimmt werden müssen.

Maximalprinzip: Das Maximalprinzip sieht vor, mit einem definierten Mitteleinsatz einen möglichst großen wirtschaftlichen Erfolg zu erreichen.

Optimalprinzip: Als eine Mischform kann das Optimalprinzip verstanden werden. Dieses erfordert, dass diejenige Handlungsalternative gewählt wird, bei der Mitteleinsatz und das hierdurch erzielte Ergebnis so auf einander abgestimmt sind, dass bezüglich der definierten Unternehmensziele das günstigste Wirkungs-

¹⁰⁶Vgl. Okujava (2006), S. 4.

¹⁰⁷Vgl. Burger (1997), S. 15.

verhältnis erreicht wird. Diese Anforderung ist jedoch nicht zu erreichen, da stets auch Zielkonflikte im Unternehmen bestehen.¹⁰⁸

Der erweiterte Wirtschaftlichkeitsbegriff:

Die bisher betrachteten Definitionen und Herleitungen der Wirtschaftlichkeit beziehen sich auf finanzielle Messgrößen. Die Quantifizierbarkeit aller Nutzen- und Kosteneffekte ist jedoch nicht immer möglich bzw. geeignet.¹⁰⁹ Daher ist es notwendig den traditionellen Wirtschaftlichkeitsbegriff zu erweitern. So können nach Antweiler vier Typen der Wirtschaftlichkeit unterschieden werden.¹¹⁰ Wie Abbildung 3.2 zeigt, wird der traditionelle Wirtschaftlichkeitsbegriff um die nicht zu quantifizierenden In- und Outputgrößen erweitert.

Traditioneller Wirtschaftlichkeitsbegriff	Typ 1	Input- und Outputgrößen sind quantifizierbare Mengengrößen	Erweiterter Wirtschaftlichkeitsbegriff
	Typ 2	Input- und Outputgrößen sind quantifizierbare Wertgrößen	
	Typ 3	Inputgröße ist eine quantifizierbare Wertgröße und Outputgröße ist eine quantifizierbare Mengengröße oder Inputgröße ist eine quantifizierbare Mengengröße und Outputgröße ist eine quantifizierbare Wertgröße	
	Typ 4	Input- und/oder Outputgrößen sind – zumindest z.T. – nicht quantifizierbar	

Abbildung 3.2: Traditioneller und erweiterter Wirtschaftlichkeitsbegriff
(Quelle: In Anlehnung an Antweiler (1995), S. 59)

Die Untersuchung der Wirtschaftlichkeit von IT ist Bestandteil von Investitionsentscheidungen in Unternehmen. Es ist daher notwendig zunächst zu klären, was unter Investition zu verstehen ist und welche Formen der IT-Investition existieren. Dies ist dann in den Gesamtkontext eines Investitionsentscheidungsprozesses einzuordnen.

¹⁰⁸Vgl. Pietsch (2003), S. 16f.

¹⁰⁹Vgl. Hirschmeier (2005), S. 6.

¹¹⁰Vgl. Antweiler (1995), S. 59.

3.2.2 Investitionen

Der klassische Investitionsbegriff versteht unter einer Investition das langfristige Festlegen von Geld in materiellen und immateriellen Objekten sowie Finanzanlagen.¹¹¹ Dabei kann allgemein in Sach- und Finanzanlagen unterschieden werden, wobei nur erstere für den Fokus dieser Arbeit relevant sind. In Abhängigkeit vom Investitionsanlass können unterschiedliche Kategorisierungen für die Investition vorgenommen werden. Abbildung 3.3 zeigt eine mögliche Kategorisierung nach Schulte.

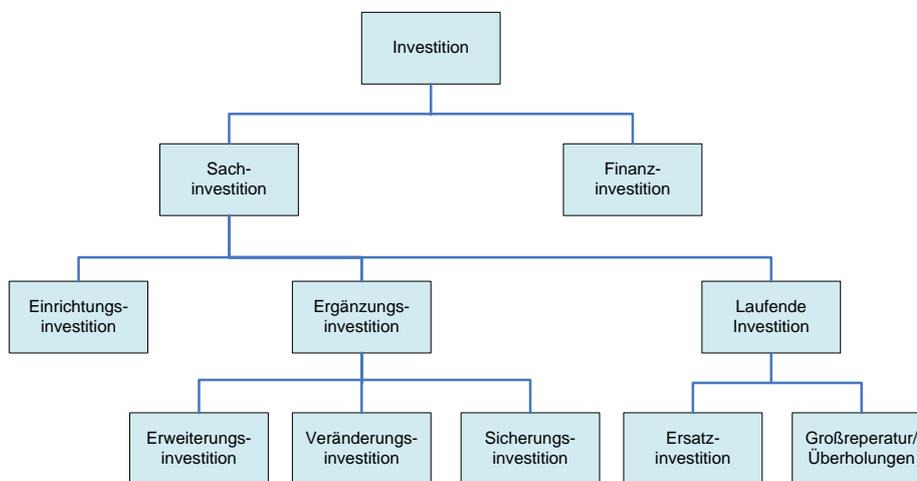


Abbildung 3.3: Kategorisierung des Investitionsbegriffs nach Schulte
(Quelle: Schulte (1993), S. 11f)

Alternativ kann auch lebenszyklusorientiert in Neu-, Ersatz- oder Verbesserungsinvestitionen unterschieden werden.¹¹²

Das pagatorische Begriffsverständnis der Investition bezieht sich auf den Zahlungsstrom, der einer Investition zu Grunde liegt. Dabei zeichnet sich die Investition dadurch aus, dass sie über den Investitionszeitraum Ein- und Ausgaben bzw. Zahlungsstrom Ab- und Zuflüsse hat.¹¹³

¹¹¹Vgl. u.a. Schulte (1993), S. 11f.

¹¹²Vgl. Dörner (2003), S. 11.

¹¹³Vgl. Dörner (2003), S. 12.

Die Formen von Investitionen in Unternehmen sind vielfältig wie die unterschiedlichen Formen vorhandener Unternehmensfunktionen. So wie sich die Funktionen auch über Branchen hinweg unterscheiden, muss im Rahmen von Investitionen im IT-Bereich in besonderer Art und Weise vorgegangen werden.¹¹⁴ Die Anschaffung und Einführung von IT-Systemen werden in der Regel nicht kurzfristig und ad-hoc durchgeführt, sondern erfolgen in Form von Projekten. Diese Projekte sind als “zeitlich begrenzte Entwicklungsvorhaben zur Lösung von Problemen innerhalb eines vorgegebenen Zielsystems“ zu verstehen.¹¹⁵ Der Begriff IT-Investition schließt damit den Sachverhalt von notwendigen Projekten zur Einführung einer Investition mit ein und wird dementsprechend im Rahmen dieser Arbeit verstanden.

Zur Konkretisierung kann eine Klassifizierung von IT-Investitionsvorhaben durchgeführt werden. In Anlehnung an Dörner wird in Abbildung 3.4 ein Klassifikationsschema für IT-Investitionen vorgestellt. Da es Überschneidungen zwischen den Klassen geben kann, sind diese überlappend dargestellt.¹¹⁶

Die Felder “Prozessverbesserung“, “Experimente“ und “Transformation“ beschreiben den Bereich neuer Systeme und Technologien, wohingegen sich der Bereich “Erneuerung“ auf Systeme bezieht, die bereits in Verwendung sind.¹¹⁷

Entwicklung von Anwendungssystemen

Die Entwicklung von Anwendungssystemen umfasst im Kontext dieser Arbeit alle Investitionen, die der Herstellung eines Anwendungssystems dienen. Dies kann durch die eigene Entwicklungsabteilungen oder durch externe Dienstleister abgedeckt werden. Es ist dabei unerheblich, ob das Anwendungssystem für den Eigengebrauch oder für den Vertrieb an Dritte vorgesehen ist.¹¹⁸ Bei der Entwicklung eines Anwendungssystems sind Teile aus dem Bereich der Software sowie der Hardware zu berücksichtigen. Da die meisten Unternehmen in der IT-Branche sich entweder im Bereich Hardware oder Software bewegen, ist davon auszuge-

¹¹⁴Vgl. Dörner (2003), S. 12.

¹¹⁵Dörner (2003), S. 13.

¹¹⁶Vgl. Dörner (2003), S. 46.

¹¹⁷Vgl. Dörner (2003), S. 46.

¹¹⁸Vgl. Dörner (2003), S. 47.

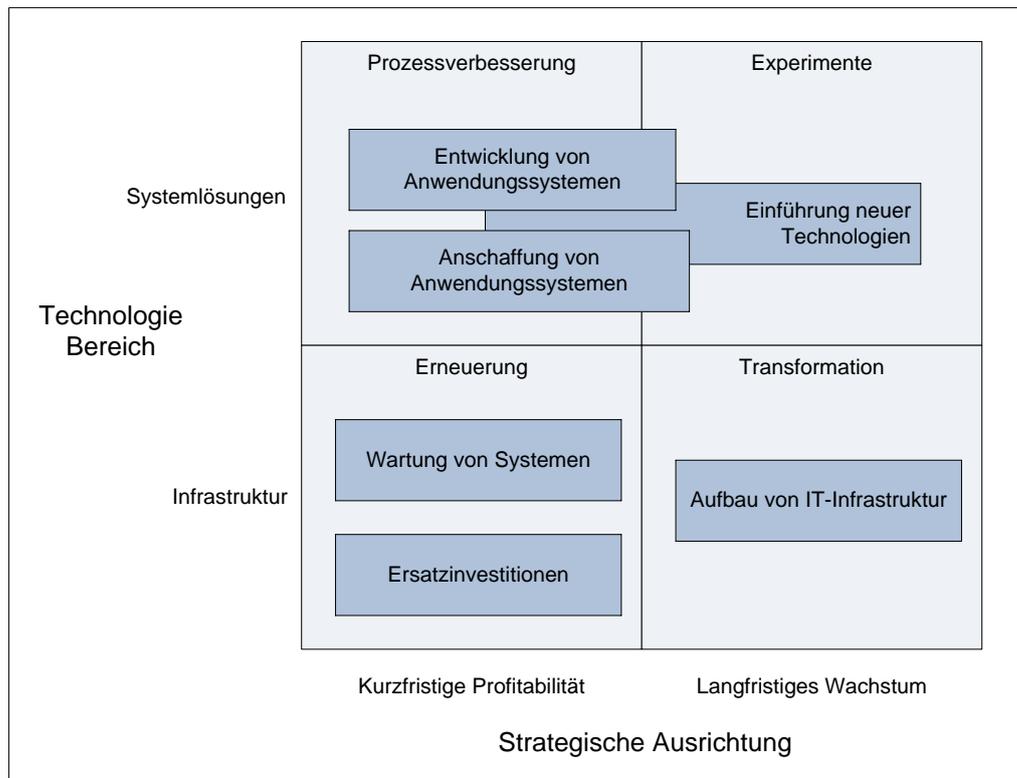


Abbildung 3.4: Klassifikation von IT-Investitionen
(Quelle: In Anlehnung an Dörner (2003), S. 46)

hen, dass in diesem Kontext die IT-Unternehmen die softwareseitige Verwendung von zugekaufter Hardware realisieren. Daher sind unter diesen Investitionen vor allem Entwicklungsleistungen im Softwarebereich zu verstehen.¹¹⁹

Anschaffung von Anwendungssystemen

Unter Anschaffung von Anwendungssystemen fallen alle Investitionen, bei der ein "lauffähiges System aus Herstellung Dritter beschafft wird".¹²⁰ Es ist dabei nicht von Bedeutung, ob die Anschaffung für den Eigengebrauch erfolgt oder ob es später weiterverkauft werden soll. Die zentralen Kriterien für die Entscheidung für Anschaffung oder Entwicklung sind auf der einen Seite die unterneh-

¹¹⁹Vgl. Dörner (2003), S. 48.

¹²⁰Vgl. Dörner (2003), S. 48.

menspezifischen Prioritäten bezüglich einer möglichst hohen Unabhängigkeit von Dienstleistern sowie dem Wunsch eigene Kompetenzen aufzubauen. Im Gegensatz dazu besteht die Möglichkeit, am Markt Standardprodukte von Spezialisten mit entsprechenden personellen Kapazitäten zu erhalten.¹²¹ Je nach strategischer Ausrichtung eines Unternehmens bzw. der strategischen Bedeutung des anzuschaffenden Anwendungssystems sind hierzu Abwägungen zu treffen.

Einführung neuer Technologien

Bei der Einführung neuer Technologien handelt es sich um Technologien, die Produktcharakter besitzen und die aufgrund ihrer Neuigkeit auch den entsprechenden Risiken unterliegen. Denn nicht nur die Unsicherheit bezüglich des zu erreichenden Nutzens und eventueller Kosten einer Investition, sondern auch die zeitliche Dimension spielt hier eine große Rolle. So ist der Investitionszeitpunkt in eine neue Technologie von entscheidender Bedeutung. Das frühe Sammeln von Erfahrungen und die daraus resultierenden Wettbewerbsvorteile sprechen für, die Abnahme von Misserfolgsrisiken gegen eine frühe Investition in neue Technologien.¹²² Ein weiterer zu beachtender Effekt sind die Netzwerkexternalitäten, bei denen der Nutzen mit einer steigenden Verbreitung der Technologie zunimmt.¹²³ Dies drückt sich auch in den unterschiedlichen Modellen von Produkt- bzw. Technologielebenszyklen aus.¹²⁴

Aufbau von IT-Infrastruktur

Zu dem Bereich der Infrastruktur gehören nach Dörner u.a. die Einführung von Multimedia Interface Technologien, Datawarehousing sowie Sicherheitsinfrastruktur.¹²⁵ Der Aufbau der IT-Infrastruktur ist notwendig, wenn bestehende Systeme weiter entwickelt werden müssen, um den möglichen Einschränkungen älterer Systeme entgegen zu wirken bzw. um eine Fortentwicklung zu ermöglichen.¹²⁶

¹²¹Vgl. Dörner (2003), S. 50f.

¹²²Vgl. Dörner (2003), S. 52.

¹²³Vgl. Varian (2001), S. 20.

¹²⁴Vgl. u.a. Dunst (1983); Meffert (1986).

¹²⁵Originalquelle: Vgl. Benaroch/Kauffman (1999), S. 84f.

¹²⁶vgl. Dörner (2003), S. 54.

So kann es sein, dass z.B. bestehende Netzwerktechnologien in einem Unternehmen nicht mehr in der Lage sind neue Leistungsanforderungen, z.B. die durch Voice-over-IP anfallen, zu sichern. In einem solchen Fall ist eine neue Netzwerk-Infrastruktur notwendig.

Wartung

Die Wartung umfasst alle Aktivitäten, die sicherstellen, dass ein System auch in der Zukunft noch im gewünschten Umfang funktionsfähig ist. Dies beinhaltet die Änderungen oder Erweiterungen an einem System zu dessen qualitativer Verbesserung (z.B. erhöhte Systemstabilität oder weniger fehlerhafte Ergebnisse) oder verbesserte Funktionalität (z.B. zusätzliche Funktionalitäten oder verbesserte Bedienbarkeit).¹²⁷ Ein wichtiger Aspekt bei der Betrachtung von Investitionsentscheidungen im Bereich der Wartung ist, dass nicht der direkte Nutzen einer solchen Investition im Vordergrund steht. Vielmehr muss die Frage gestellt werden, was passiert, wenn eine Wartungsinvestition nicht getätigt wird. So sind bestimmte Wartungen ausgelöst durch gesetzliche Vorgaben und müssen daher eingehalten werden. Ist dies nicht der Fall, so kann dies schwerwiegende Konsequenzen für das Gesamtunternehmen haben.¹²⁸

Ersatzinvestitionen

Eine Ersatzinvestition wird vollzogen, wenn eine technologische "Verbesserung der Leistungsfähigkeit eines Systems" erreicht werden soll. Dies ist immer dann der Fall, wenn ein bestehendes System nicht mehr in der Lage ist die gestellten Anforderungen zu erfüllen. Ersatzinvestitionen sind insbesondere dann sinnvoll, wenn technologische Weiterentwicklungen am Markt verfügbar sind und die unterlassene Ersatzinvestition einen Nachteil für das Unternehmen bringen könnte.¹²⁹ Folgende Merkmale lassen sich u.a. im Rahmen einer Nutzenbetrachtung für Ersatzinvestitionen nennen:¹³⁰

¹²⁷Vgl. Kisting (1999); Dörner (2003).

¹²⁸Vgl. Dörner (2003), S. 58.

¹²⁹Vgl. Dörner (2003), S. 58.

¹³⁰Vgl. Swanson/Zozaya-Gorostiza (2000), S. 4.

- Fähigkeit, Anforderungen der Nutzer zu erfüllen
- Verlässlichkeit und Datenintegrität
- Beitrag zur Unternehmenskompetenz
- Wertbeitrag für die Kunden des Unternehmens

Der Investitionsprozess

Der übergeordnete Prozess der Investitionsentscheidung für alle Typen der IT-Investition hängt von den Zielvorgaben eines Unternehmens ab. Der idealtypische Entscheidungsprozess kann in eine Planungs-, Realisations- sowie Kontroll- und Steuerungsphase eingeteilt werden, wie er in Abbildung 3.5 dargestellt ist.

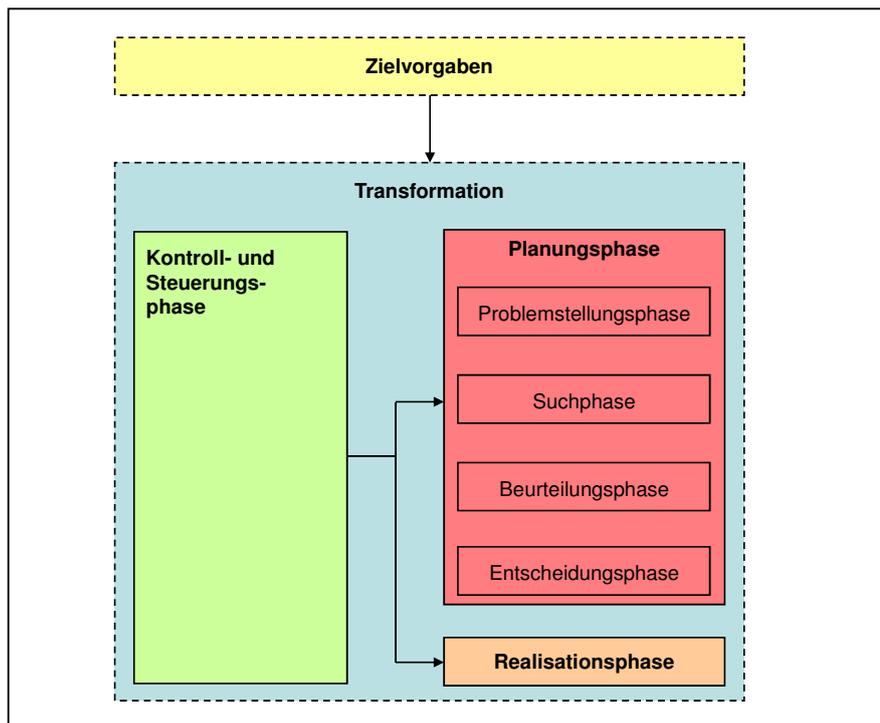


Abbildung 3.5: Idealtypischer Investitionsprozess
(Quelle: In Anlehnung an Reichmann/Lange (1985), S. 459; Schulte (2007), S. 31; Slaby/Krasset (1998), S. 8)

Die Phasen der Problemstellung, Suche, Beurteilung und Entscheidung dienen der Willensbildung bei der Transformation der Zielvorgaben. Die Willensdurchsetzung im Unternehmen erfolgt in der Beurteilungs-, Entscheidungs- und Realisationsphase. Parallel zur Planungs- und Realisationsphase müssen diese Entscheidungsprozesse auch kontrolliert und gesteuert werden. In der Praxis sind die Übergänge zwischen den Phasen nicht immer sauber zu trennen bzw. können Phasen auch parallel verlaufen, übersprungen werden und/oder Rückkopplungen zwischen den Phasen notwendig sein. Die Beurteilungs- und Entscheidungsphase werden zusammen als Auswahlphase bezeichnet.¹³¹ Im Rahmen dieser Phasen wird festgelegt, ob und welche der Investitionsentscheidungen verfolgt werden soll. Hierzu wird eine Wirtschaftlichkeitsanalyse durchgeführt.

3.3 Mehrdimensionalität der Wirtschaftlichkeit

Aktuelle Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von Investitionen heben die Vielzahl an Stakeholdern eines Unternehmens hervor.¹³² Diese Stakeholder vertreten unterschiedliche Interessen und besitzen unterschiedliches Gewicht bzw. Einfluss auf ein Unternehmen. Dies macht es notwendig die Wirtschaftlichkeit in ihren verschiedenen Perspektiven zu systematisieren. Im folgenden wird aufbauend auf der Koalitionstheorie ein Bezugsrahmen für die Wirtschaftlichkeit dargestellt.

3.3.1 Bezugsrahmen eines mehrdimensionalen Zielsystems

Die Koalitionstheorie entstammt dem Bereich der neuen Institutionentheorie und beschreibt „das Phänomen der Bildung und des Erhalts von Koalitionen als freiwillige Zusammenschlüsse von Akteuren“.¹³³ Die von Cyert und March beschriebene Theorie formuliert die Wirkungsweise der Anreiz-Beitrags-Relationen verschiedener Stakeholder. Diese folgen bestimmten Anreizen (z.B. Anerkennung, finanzielle Entlohnung) und sind bereit für diese innerhalb einer Koalition einen

¹³¹Vgl. Slaby/Krasselt (1998), S. 8.

¹³²Vgl. Okujava (2006); vom Brocke (2008b).

¹³³vom Brocke (2008b), S. 9.

Beitrag zu leisten (z.B. Finanzmittelbedarf). Die Motivation zur Beteiligung an der Koalition für die Stakeholder entsteht dadurch, dass die Anreize der Koalition höher ausfallen als die Beiträge, die ein Stakeholder selbst einbringt. Sind die erhaltenen Beiträge ausreichend, die Anreize zu setzen, um Stakeholder in der Koalition zu halten, so kann von einem Anreiz-Beitrags-Gleichgewicht gesprochen werden.¹³⁴

Die Koalitionstheorie kann genutzt werden, um die unterschiedlichen Dimensionen der Stakeholder darzustellen. Diese Dimensionen sind nicht gleichberechtigt, stehen jedoch in einer Ursachen-Wirkungsbeziehung.¹³⁵ Aufbauend auf diesen Überlegungen kann ein mehrdimensionales Zielsystem hergeleitet werden, dass die verschiedenen Perspektiven der Stakeholder berücksichtigt. Abbildung 3.6 zeigt beispielhaft, wie ein Zielsystem aufgebaut sein könnte.

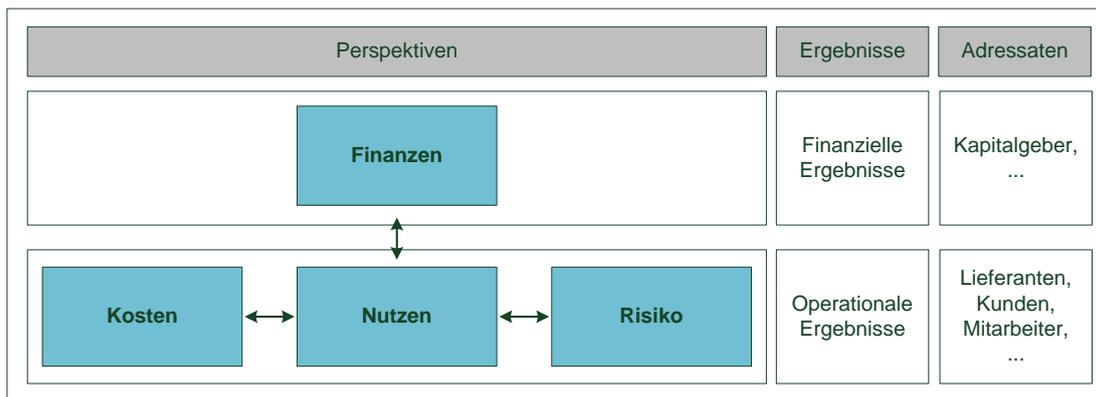


Abbildung 3.6: Perspektiven eines mehrdimensionalen Zielsystems (Quelle: In Anlehnung an vom Brocke (2008b), S. 11)

Die oberste Ebene stellt den finanziellen Betrachtungshorizont dar. Stakeholder dieser Ebene sind u.a. die Kapitalgeber. Die Darstellung der Ergebnisse von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen dieser Ebene ist mit Hilfe von finanzmathematischen Verfahren (wie z.B. dem ROI) möglich. Ziele dieser Perspektive könnten dementsprechend ein erwarteter ROI oder eine festgesetzte Höchstamortisationszeit, die durch die Stakeholder vorgegeben wird, sein. Zieldimensionen der operationalen Ebene in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit können der Nut-

¹³⁴Vgl. vom Brocke (2008b), S. 9.

¹³⁵Vgl. vom Brocke (2008b), S. 10.

zen, die Kosten und die Risiken sein.¹³⁶ Die operationale Ebene beschreibt die Ausprägungen der drei Zieldimensionen und ihre Einordnung in Bezug auf die Finanzebene. Mögliche Stakeholder der operationalen Ebene sind u.a. Kunden, Lieferanten und Mitarbeiter. Die Ebenen stehen in direktem Zusammenhang, da die finanzmathematische Ebene auf die operationale Ebene bzw. auf deren Ergebnisse aufsetzen kann. So können beispielsweise die quantifizierten Nutzen, Kosten und Risiken im Rahmen der finanzmathematischen Betrachtung zusammengeführt werden.

3.3.2 Instrumente der Finanzebene

Die Erfassung der Ergebnisse der Finanzebene bedient sich der bekannten finanzmathematischen Verfahren. Sie lassen sich einteilen in die statischen und dynamischen Instrumente. Die Instrumente werden nachfolgend kurz vorgestellt.

Statische Instrumente

Bei den statischen Instrumenten handelt es sich um die fundamentalen Verfahren der Wirtschaftlichkeitsanalyse. Sie stellen die Technik zur Berechnung von Wirtschaftlichkeit zur Verfügung und kommen in vielen Verfahren zum Einsatz. Da sie den zeitlichen Faktor nicht berücksichtigen, werden sie für die kurzfristige Investitionsrechnung verwendet.¹³⁷ Es werden folgende Instrumente dargestellt: Return on Investment (ROI), die Rentabilität und die Amortisation (Payback Period).

Return on Investment

Zur Darstellung des unternehmerischen Erfolgs wird heutzutage oftmals der Return on Investment (ROI) verwendet. Der ROI ist eine finanzwirtschaftliche Kennzahl, die den Gewinn, Einzahlungsüberschuss oder den Cashflow ins Verhältnis zum eingesetzten Kapital darstellt. Dabei ist anzumerken, dass es sich beim ROI weder um eine zeitliche noch eine monetäre Größe im Sinne von Break-Even-

¹³⁶Vgl. Dörner (2003), S. 16.

¹³⁷Vgl. Eilenberger (1997), S. 129.

oder Amortisationsrechnungen handelt.¹³⁸ Der ROI findet in der Praxis weite Verbreitung und wird dort i.d.R. als dimensionslose Größe in Prozent angegeben.

Es existieren unter anderem folgende Methodenvariationen:

- Return on Investment
- Durchschnittlicher Return on Investment
- Accounting Rate of Return on Investment
- Dynamischer Return on Investment

Der ROI ist sicherlich eine der am häufigsten eingesetzten Kennzahlen zur Messung des Unternehmenserfolgs. Dabei wird in der Grundform der Gewinn dem dafür eingesetzten Kapital gegenübergestellt ohne dabei einen zeitlichen Faktor zu berücksichtigen.

$$ROI = \frac{\text{Gewinn}}{\text{Kapitaleinsatz}}$$

Abbildung 3.7: Return on Investment
(Quelle: Hirschmeier (2005), S. 31)

Der durchschnittliche ROI sowie die Accounting Rate of ROI beziehen zeitliche Faktoren mit ein. So wird im Rahmen des durchschnittlichen ROI die Nutzungsdauer einer IT-Investition herangezogen, um den Durchschnittswert zu bilden.¹³⁹ Alternativ kann im Rahmen dieser Methode auch ein durchschnittlicher jährlicher Kapitaleinsatz betrachtet werden.¹⁴⁰ Die Sonderform des dynamischen ROI wurde von Sullivan beschrieben.¹⁴¹ Dabei berücksichtigt er die Gesamtkosten und den Gesamtnutzen, der sich aus den Einsparungen und erhöhten Umsätzen unter Abzug der laufenden Kosten ergibt. Wie sich diese Werte berechnen lassen, wird jedoch nicht explizit ausgeführt.¹⁴² Eine weitere Modifikation des ROI in Bezug auf Projekte nehmen Mogollon und Raisinghani¹⁴³ vor, indem sie zum

¹³⁸Vgl. Hirschmeier (2005), S. 30.

¹³⁹Vgl. Franke/Hax (1999), S. 178.

¹⁴⁰Vgl. Perridon/Steiner (2002), S. 51.

¹⁴¹Vgl. Sullivan (2004), S. 87.

¹⁴²Vgl. Hirschmeier (2005), S. 32.

¹⁴³Quelle übernommen aus Wohlfahrt (2006): Vgl. Mogollon/Raisinghain (2004).

einen die durch die Investition auftretenden neuen Prozesskosten einbeziehen. Zum anderen werden “Sonstige Nutzeneffekte“ - weicher Nutzen, wie z.B. die Kundenzufriedenheit mit in die Gleichung aufgenommen.¹⁴⁴

$$ROI = \frac{\text{Heutige Prozesskosten} - \text{Neue Prozesskosten} + \text{Sonstiger Nutzen}}{\text{Kosten für die Investition}}$$

Abbildung 3.8: Erweiterter Return on Investment
(Quelle: Hirschmeier (2005), S. 31)

Eine dem ROI verwandte Kennzahl ist der “Return on Equity“, bei dem nicht das einzelne Investitionsprojekt im Fokus steht, sondern mit dem eine Beurteilung auf Gesamtunternehmensebene möglich ist.¹⁴⁵

Rentabilität

Die Rentabilitätsrechnung versucht durch eine verdichtete Kennzahl den Gewinn (Output) einer Investition dem eingesetzten Kapital (Input) gegenüberzustellen. Dabei versteht man unter der Rentabilität das Verhältnis von Output zu Input. Die Rentabilität ist dabei dimensionslos.¹⁴⁶

$$R = \frac{O}{I}$$

R = Rentabilität
 O = Output
 I = Input

Abbildung 3.9: Rentabilität
(Quelle: Hirschmeier (2005), S. 34)

Die Rentabilitätsrechnung wird verwendet, um verschiedene Investitionsprojekte mit einander bzw. diese mit alternativen Finanzmittelverwendungen (z.B. durch eine Finanzanlage bei einer Bank) zu vergleichen. Dabei ist die Entscheidungsregel häufig so zu formulieren: “Wähle das Investitionsobjekt mit der größten Rentabilität bzw. mit der Rentabilität, die über dem vergleichbaren Marktzins-

¹⁴⁴Vgl. Wohlfahrt (2006), S. 30.

¹⁴⁵Vgl. Wohlfahrt (2006), S. 27f.

¹⁴⁶Vgl. Hirschmeier (2005), S. 34.

satz liegt.“¹⁴⁷ Als Sonderformen der Rentabilität werden in der Literatur auch der interne Zinsfuß sowie der ROI genannt.¹⁴⁸

Amortisation (Payback Period)

Die Amortisation versucht darzustellen, in welchem Zeitraum sich eine Investition durch ihre Geldrückflüsse (aus dem Umsatzprozess) refinanziert, sich also selbst erwirtschaftet. Dieser Zeitraum wird als Amortisationszeit, aber auch als Amortisationsdauer, Payback-Periode, Pay-off-Periode, Pay-out-Periode, Wiedergewinnungszeit oder Kapitalrückflussdauer bezeichnet.¹⁴⁹

Die Amortisationsrechnung setzt das eingesetzte Kapital einer Investition ins Verhältnis zu den finanziellen Rückflüssen. Dabei können unterschiedliche Kenngrößen verwendet werden, die entweder einen kumulierten, einen durchschnittlichen oder dynamischen Wert zur Grundlage haben.¹⁵⁰ Beim Kummulationsverfahren werden die zu erwartenden Rückflüsse pro Periode geschätzt und aufaddiert, bis diese Summe unter Abzug des Kapitaleinsatzes den Wert Null erreicht.¹⁵¹

Eine Vereinfachung ist dahingehend möglich, dass für die zu schätzenden Kapitalrückflüsse ein jährlicher Durchschnittswert zu Grunde gelegt wird. Man spricht dann von der Durchschnittsmethode.¹⁵²

Während die statische Amortisationsrechnung lediglich Ein- und Auszahlungen zur Berechnung der Amortisationszeit verwendet, bezieht die dynamische Amortisationsrechnung die unterschiedlichen Zeitpunkte der Ein- und Auszahlungen mit ein. Hierbei werden anstatt der kumulierten Nettozahlungen die auf den Barwert diskontierten Nettozahlungen aufsummiert.¹⁵³

¹⁴⁷Eilenberger (1997), S. 134.

¹⁴⁸Vgl. Eilenberger (1997); Hirschmeier (2005).

¹⁴⁹Vgl. Eilenberger (1997); Hirschmeier (2005).

¹⁵⁰Vgl. Hirschmeier (2005), S. 35.

¹⁵¹Vgl. Eilenberger (1997), S. 135.

¹⁵²Vgl. Eilenberger (1997), S. 135.

¹⁵³Vgl. Hirschmeier (2005), S. 36f.

$$T = T_S + \frac{\sum_{t=0}^{T_S} (R_t - I_t)}{\sum_{t=0}^{T_S} (R_t - I_t) - \sum_{t=0}^{T_S+1} (R_t - I_t)}$$

mit $\sum_{t=0}^{T_S} (R_t - I_t) < 0$ und $\sum_{t=0}^{T_S+1} (R_t - I_t) > 0$ und $T_S \leq T - 1$

T_A = Amortisationsdauer
 $(R_t - I_t)$ = Nettozahlungen
 R_t = Rückflüsse
= Saldo der laufenden Ein- und Auszahlungen
 I_t = Investitionsausgaben
 T = Nutzungsdauer
 t = Zeit

Abbildung 3.10: Kummulationsverfahren für die Amortisation
(Quelle: Hirschmeier (2005), S. 36)

$$\text{Amortisationszeit} = \frac{\text{Kapitaleinsatz}}{\text{durchschnittliche Wiedergewinnung}}$$

Abbildung 3.11: Durchschnittsverfahren für die Amortisation
(Quelle: Eilenberger (1997), S. 135)

Dynamische Instrumente

Die dynamischen Instrumente versuchen die Vorteilhaftigkeit einer Investition über den gesamten Nutzungszeitraum bis zur Desinvestition zu erfassen. Sie können im Unterschied zu den statischen Instrumenten die zeitliche Verteilung von Kosten- und Nutzeneffekten darstellen.¹⁵⁴ Folgende Instrumente werden vorgestellt: Net Present Value (NPV), der interne Zinsfuß (IRR) sowie die Nutzen-Kosten-Analyse (CBA).

Kapitalwert (Net Present Value)

Die Kapitalwertmethode ist ein dynamisches Investitionsberechnungsverfahren, bei dem Kosten bzw. Nutzen auf einen bestimmten Zeitpunkt diskontiert und verrechnet werden. Dabei gibt es in der Literatur unterschiedliche Ausprägungen

¹⁵⁴Vgl. Götze/Bloech (2004), S. 66.

gen des Verfahrens. So werden von manchen Verfahren die Einnahmen und die Ausgaben einander gegenübergestellt (Net Present Value), wobei andere auf die Ein- und Auszahlungen Bezug nehmen (Discounted Cash Flow Methode).¹⁵⁵ Des Weiteren unterscheiden sich manche Verfahren dahingehend vom NPV, dass sie den Diskontierungszeitpunkt anders wählen (z.B. Nettobarwert).¹⁵⁶

Im wesentlichen wird versucht mit Hilfe der Kapitalwert-Methode zu ermitteln, wie hoch der Barwert der Nettozahlungen einer Investition ist. Dieser Kapitalwert (NPV) ergibt sich aus der Summe der diskontierten Gegenwartswerte der Periodenüberschüsse abzüglich der Anschaffungskosten. Wird davon ausgegangen, dass in den jeweiligen Perioden unterschiedliche Überschüsse erwirtschaftet werden, so ist Formel 3.1 anzuwenden. Unterstellt man konstante Periodenüberschüsse, so kann Formel 3.2 verwendet werden.

$$K_0 = \frac{\ddot{U}_1}{(1+r)^1} + \frac{\ddot{U}_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{\ddot{U}_n}{(1+r)^n} - A_0 \quad (3.1)$$

$$K_0 = \sum_{t=0}^n (E - A)(1+r)^{-t} - A_0 \quad (3.2)$$

K_0	=	Kapitalwert
\ddot{U}_t	=	Überschuss in Periode t
r	=	interner Zinssatz
A_0	=	Anschaffungskosten
t	=	Zeit
$E - A$	=	Überschuss = Einnahmen - Ausgaben

Abbildung 3.12: Kapitalwert(NPV)
(Quelle: Eilenberger (1997), S. 138)

Interner Zinsfuß (Internal Rate of Return)

Der interne Zinsfuß bezeichnet den Zinssatz, bei dem der Kapitalwert einer Investition gleich null ist.¹⁵⁷ Er wird international i.d.R. mit dem englischen Begriff Internal Rate of Return (IRR) bezeichnet. Die Methode versucht zu erfassen, was die tatsächliche Rentabilität ist, die durch die Verwendung von Finanzmitteln für eine Investition über die Nutzungsdauer erreicht werden kann.¹⁵⁸ Die Methodik

¹⁵⁵Vgl. Eilenberger (1997), S. 160.

¹⁵⁶Vgl. Götze/Bloech (2004), S. 71.

¹⁵⁷Vgl. Hirschmeier (2005), S. 51.

¹⁵⁸Vgl. Eilenberger (1997), S. 145.

wird in der Literatur auch als interner Zinssatz oder Discounted Cashflow Rate of Return bezeichnet.

Die Berechnung des Zinsfußes erfolgt auf der Basis der Kapitalwertrechnung. Hierbei wird im Rahmen der Methode versucht den Diskontierungssatz zu finden, bei dem der Kapitalwert null wird. Die nachfolgende Abbildung stellt die Formel hierzu dar.

$$Kapitalwert = \sum_{t=0}^n \frac{\text{Nettozahlungen im Zeitpunkt } t}{(1 + \text{Zinssatz})^t} \stackrel{!}{=} 0$$

Abbildung 3.13: Interner Zinsfuß
(Quelle: Hirschmeier (2005), S. 52)

Die Nutzung dieser Gleichung stellt sich als sehr aufwendig dar. Daher kommen in vielen Fällen Näherungsverfahren zum Einsatz. Da das Verfahren zu einer groben Einschätzung für oder gegen eine Investition dienen soll, sind Näherungsverfahren an dieser Stelle als ausreichend aussagekräftig zu bezeichnen. Eine Näherungsformel für den Zinsfuß ist in Abbildung 3.14 dargestellt.

$$i = r_1 \frac{(r_2 - r_1)K_0}{\ddot{U}_1 - \ddot{U}_2}$$

r_1, r_2 = alternative Kalkulationssätze
 K_0 = Kapitalwert des Investitionsobjektes
 \ddot{U}_1, \ddot{U}_2 = Barwerte bei Anwendung der alternativen Zinssätze

Abbildung 3.14: Näherungsformel für den internen Zinsfuß
(Quelle: Eilenberger (1997), S. 146)

Kosten-Nutzen-Analyse (Cost Benefit Analysis)

Die Kosten-Nutzen-Analyse wird häufig für die Beurteilung von öffentlichen Investitionen verwendet. So wird in der Bundeshaushaltsordnung in §7 darauf hingewiesen, dass für "alle finanzwirksamen Maßnahmen" eine angemessene Kosten-Nutzen-Untersuchung durchgeführt werden muss.¹⁵⁹ Dabei steht im Vordergrund eine Unterstützung für die Entscheidungsfindung bei Investitionsvorhaben zu ermöglichen. Diese Definition bezieht neben direkten investitionsbezogenen Wir-

¹⁵⁹ (2007) *Bundeshaushaltsverordnung (BHO)*, § 7.

kungen auch Externalitäten mit ein. Unter Externalitäten werden alle Auswirkungen einer Investition verstanden, die auf die “belasteten oder begünstigten Personen und Institutionen“ außerhalb des eigentlichen Verantwortungsbereichs einer Investition wirken.¹⁶⁰ Dieses weite Verständnis einer Analyse ist für den Bereich der betrieblichen Einzelinvestition nicht geeignet. Bezieht man den Begriff Kosten-Nutzen-Analyse auf den Bereich der IT-Investition, so kann auf den im angloamerikanischen Raum verwendeten Begriff der Cost Benefit Analysis (CBA) verwiesen werden. Die Analyse stellt dabei die monetären Nutzen und Kosten einer IT-Investition gegeneinander. Mit Hilfe des Kapitalwertes wird die Wirtschaftlichkeit einer solchen Investition dargestellt.¹⁶¹ Welche Nutzen und Kosten in die Rechnung mit einbezogen werden und wie diese monetär erfasst werden, ist nicht einheitlich bestimmt. Daher werden folgende Begriffe als Synonyme verstanden:¹⁶²

- Nutzen-Kosten-Analyse
- Cost Benefit Analysis
- Kosten-Nutzen-Analyse
- Cost Gain Analysis
- Ertrags-Kosten-Analyse

Finanzmathematisch wird bei der Nutzen-Kosten-Analyse ein Kapitalwert ermittelt. Abbildung 3.15 zeigt eine Gleichung hierfür:

Die Durchführung einer Nutzen-Kosten-Analyse entspricht mathematisch einer Kapitalwertrechnung oder der Berechnung des internen Zinsfußes.¹⁶³ Dabei werden die Kosten und Nutzen einer geplanten Investition in einer monetären Größe quantifiziert und in einer Zahlungsreihe dargestellt, die so den zeitlichen Ablauf der wirtschaftlichen Auswirkungen einer Investition abbildet.

¹⁶⁰Vgl. Hirschmeier (2005), S. 54.

¹⁶¹Vgl. Hirschmeier (2005), S. 54.

¹⁶²Vgl. Hirschmeier (2005), S. 54.

¹⁶³Vgl. Hirschmeier (2005), S. 55.

$$CBA = \sum_{t=0}^T N_t^{Netto} (1+i)^{-t} = \sum_{t=0}^T \frac{N_t^{int} - K_t^{int}}{(1+i)^t}$$

CBA = Kapitalwert der Nutzen – Kosten – Analyse
t = Zeit(quantisiert in Perioden)
T = Lebensdauer der Investition
N_t^{int} = interner(Brutto-)Nutzen im Zeitpunkt *t*
K_t^{int} = Interne Kosten im Zeitpunkt *t*
i = Zins

Abbildung 3.15: Nutzen-Kosten-Analyse
(Vgl. Hirschmeier (2005), S. 55)

Eine erweiterte Form stellt die “qualitative Kosten-Nutzen-Analyse“ dar, wie sie Boardman et al. beschrieben haben. Dabei gehen die Autoren davon aus, dass nicht alle wesentlichen Kosten- und Nutzenaspekte einer Investition monetär quantifiziert werden können.¹⁶⁴ Die in Geldeinheiten auszudrückenden Kosten und Nutzen einer Investition stellen nur eine der zu berücksichtigenden Dimensionen dar. So können wie in Abbildung 3.16 dargestellt die Kosten durch die Nutzen aufgehoben werden. In der Dimension der qualitativen Bewertung kann es jedoch zu einem positiven Nettonutzen kommen, was die Investition rechtfertigen würde.

Kosten		Nutzen		
Hardware	1200	Kosten-	4000	1. Dim.: NPV der monetarisierten Aspekte = -400 2. Dim.: Abwägen des Effekts der Neuorganisation = 0 3. Dim.: Abwägen des Effekts der Produktvariante > 0 Abwägen zwischen Dimensionen 1 bis 3
Software	3200	einsparung		
Neuorgani- sation	hoch	Neuorgani- sation	hoch	
Einführung Produktvariante	mittel	Mehrumsatz Produktvariante	hoch	
Nettonutzen	?			

Abbildung 3.16: Beispiel einer qualitativen Nutzen-Kosten-Analyse
(Quelle: Dörner (2003), S. 67)

Der Fokus der Arbeit liegt in der Betrachtung des Nutzens, welcher der operationalen Ebene im Bezugsrahmen zuzuordnen ist. Die vorgestellten finanzmathematischen Verfahren werden daher im Rahmen der weiteren Untersuchungen

¹⁶⁴Vgl. Boardman et al. (2001), S. 40.

nicht berücksichtigt. Die ausführliche Darstellung der untersuchten Instrumente, welche für den Bewertungsfokus relevant sind, erfolgt in Kapitel 7.

Kapitel 4

Mobilität und Informationstechnik

Die Gesellschaft befindet seit einigen Jahren in einem intensiven Wandel. Das Bild einer dynamischen Wissens- und Informationsgesellschaft wird in vielen Bereichen zunehmend durch eine Mobilisierung der arbeitenden Menschen geprägt. So wird durch die neuen Mobilfunktechnologien die Arbeitswelt massiv beeinflusst, indem diese immer mobiler, flexibler und vernetzter wird.¹⁶⁵ Dabei werden die Arbeitswelten signifikant verändert, da Arbeit bis zu einem gewissen Grad von Ort und Zeit unabhängig wird.¹⁶⁶

Es stellt sich damit die Frage was unter Mobilität zu verstehen und auf wen oder was sie wirken kann. Es werden im Folgenden die Arten von Mobilität unterschieden und die unterschiedlichen Objekte der Mobilität separat dargestellt:

- der Mensch,
- der Prozess,
- die Anwendung und
- die Technik

¹⁶⁵Vgl. Rump et al. (2005), S. 5.

¹⁶⁶Vgl. Rump et al. (2005), S. 5.

4.1 Mobilität des arbeitenden Menschen

Aus dem Blickwinkel der Soziologie versteht man unter Mobilität ein zweckgerichtetes, soziales Handeln von Akteuren.¹⁶⁷ Wilke hat in diesem Zusammenhang die Entwicklung der Mobilisierung der Kommunikation, also die “Entfesselung der Kommunikation von Raum und Zeit,“ in einem Aufsatz dargestellt.¹⁶⁸ Zentral ist dabei vor allem die zirkuläre, räumliche Mobilität eines Menschen. Hierzu gehören die alltäglichen Bewegungen von Menschen beispielsweise zwischen Arbeitsplatz und Wohnort sowie die erhöhte Mobilität in der Freizeit, die sich auf das kulturelle, touristische und soziale Verhalten der Menschen auswirkt.¹⁶⁹

Diese enge Sicht auf die Mobilität als geographische Mobilität greift jedoch zu kurz. So werden von Saugstrup et al. vier Aspekte hergeleitet, unter denen Mobilität zu verstehen ist.¹⁷⁰ Er differenziert in die folgenden Aspekte der Mobilität:

- geographische Mobilität
- zeitliche Mobilität
- kontextuelle Mobilität
- organisatorische Mobilität

Aspekte der Mobilität

Der **geographische** Aspekt kann in Bezug auf verschiedene Arten der Mobilität betrachtet werden. Von besonderer Bedeutung sind die drei Ausprägungen “Wandering“, “Visiting“ und “Traveling“.¹⁷¹, was mit “in Bewegung“, “besuchend“ und “reisend“ übersetzt werden kann.

¹⁶⁷Vgl. Hradil (2002).

¹⁶⁸Vgl. Wilke (2004).

¹⁶⁹Vgl. Hess et al. (2005).

¹⁷⁰Vgl. Saugstrup (2003), S. 2ff.

¹⁷¹Vgl. Kristoffersen/Ljungberg (1998).

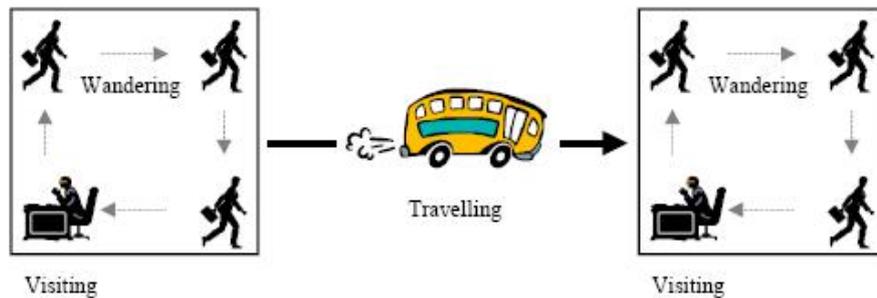


Abbildung 4.1: Arten von Mobilität
(Quelle: Kristoffersen/Ljungberg (1998), S. 11)

Unter “Visiting“ versteht man an unterschiedlichen Orten für eine bestimmte Zeit zu arbeiten, z.B. ein Mitarbeiter, der für ein Projekt an einem anderen Standort ist. Im Gegensatz dazu drückt “Wandering“ eine lokale Bewegung aus, die während der Arbeit vollzogen wird. Dies ist beispielsweise bei mobilem IT-Personal der Fall, das in den Bürogebäuden unterwegs ist. Der Begriff “Travelling“ wird verstanden als das Arbeiten, während eine Person selbst in Bewegung ist, z.B. wenn diese im Zug fährt oder im Flugzeug fliegt. Dabei kann das Traveling nochmals dezidierter unterteilt werden in “World Traveler“, “Regional Traveler“ und “Local Traveler“.¹⁷²

Der **zeitliche** Aspekt beschreibt die Auswirkungen, die durch die Zeitabhängigkeit in Bezug auf die Kommunikation sowie Interaktion von Mitarbeitern untereinander oder zu Kunden hin auftreten.¹⁷³ So ist durch die verbesserte Vernetzung der Kommunikationskanäle wie (Mobil-)Telefon oder Internet (E-mail) eine schnellere und direktere Kommunikation möglich, als dies früher der Fall war. Dies zeigt sich vor allem in der schnelleren Bereitstellung von Informationen und Daten zu Mitarbeitern, Produkten oder Kunden. Was früher mühsam per Post oder auf digitalen Datenträgern asynchron transportiert werden musste und damit viel Zeit in Anspruch nahm, ist heute per Mobiltelefon oder Funkverbindung des Laptops sofort (und damit synchron) verfügbar. Eine zeitliche Einschränkung in Bezug auf die Verfügbarkeit von Informationen und Daten existiert in der mobilen Welt von heute nicht mehr.

¹⁷²Vgl. Kristoffersen/Ljungberg (1998), S. 10f.

¹⁷³Vgl. Saugstrup (2003), S. 4.

Unter dem **kontextuellen** Bezug ist zu betrachten, ob eine Person alleine arbeitet oder Teil einer Gruppe ist. Die Mobilität besitzt dann eine soziale Komponente, wenn z.B. der Mitarbeiter stets von seiner Gruppe getrennt ist. D.h. die Mobilität des Mitarbeiters muss in ihrem Kontext des Arbeitsalltags betrachtet werden.¹⁷⁴ Dies bedeutet beispielsweise, dass die Funktion und Inhalte eines mobilen Anwendungssystems sich unterscheiden, wenn ein Mitarbeiter zwar mobil arbeitet, aber täglich zu seiner Gruppe zurückkehrt. Im Gegensatz zu einem mobil arbeitenden Außendienstmitarbeiter, der nur selten seine Kollegen im Büro trifft.

Organisatorische Auswirkungen sind insofern zu berücksichtigen, dass heutzutage vornehmlich in Gruppen oder Projektform gearbeitet wird. Dies erfordert eine erhöhte (auch überregionale) Zusammenarbeit. Um diese erfolgreich zu ermöglichen, ist ein persönlicher Kontakt der Projektteilnehmer notwendig, was zu einem erhöhten Mobilitätsbedarf der Projektteilnehmer führt.¹⁷⁵ Dies drückt sich z.B. in regelmäßigen Schulungen oder Projektmeetings aus, zu denen die Teilnehmer erscheinen müssen. Eine aktuelle Herausforderung ist die Entwicklung von mobilen Lernsystemen, die es ermöglichen, den Mitarbeitern z.B. Neuerungen in einem mobilen Anwendungssystem zu vermitteln - ohne eine Anreise zu einer separaten Schulung notwendig zu machen.

Trotz aller (oder gerade wegen) moderner Kommunikationsmedien können starke Veränderungen des so genannten "sozialen Raums" festgestellt werden. Durch die medialen Möglichkeiten wie Mobiltelefonie wird eine physische Distanz durch mediale Nähe überlagert. Dies kann zur Folge haben, dass die ständige Erreichbarkeit als "Intensivierung von persönlicher Interaktion und sozialer Nähe" wahrgenommen wird.¹⁷⁶ Hieraus können nach Auffassung von Hess et al. zwei zentrale Probleme erwachsen. Zum einen kann durch die räumliche Trennung eine erhöhte soziale sowie individuelle Belastung der Betroffenen (durch doppelte Aufmerksamkeit) auftreten. Zum anderen gehen durch die fehlende direkte (face-to-face) Interaktion wichtige Teile der (non-verbalen) Kommunikationsmöglichkeiten verloren.¹⁷⁷

¹⁷⁴Vgl. Hess et al. (2005), S. 10f.

¹⁷⁵Vgl. Saugstrup (2003), S. 5.

¹⁷⁶Hess et al. (2005), S. 11.

¹⁷⁷Vgl. Hess et al. (2005), S. 11.

Überträgt man all diese Aspekte der Mobilität von Menschen bzw. Nutzern auf den Bereich der Anwendungsentwicklung, so kann auf das Konzept der Benutzermobilität, wie es von Book et al. beschrieben wurde, Bezug genommen werden.¹⁷⁸

Benutzermobilität

Die Benutzermobilität unterliegt den bereits beschriebenen Bedingungen einer geographischen, zeitlichen, kontextuellen und organisatorischen Mobilität eines Nutzers. Book et al. definieren vier Klassen der Benutzermobilität,¹⁷⁹ die sich auf den Aspekt der geographischen Mobilität beziehen. Die Klassen sind vor dem Hintergrund gebildet, ein Klassifikationsschema für verteilte und mobile Systeme zu entwickeln. Daher steht der mobile Nutzer und die Erreichbarkeit eines Dienstes im Mittelpunkt der Definitionen:

- Ein lokal arbeitender Benutzer kann den Dienst nur am Ort der Dienstbereitstellung nutzen
- Ein verteilt arbeitender Benutzer kann den Dienst von einem entfernten Ort aus nutzen
- Ein mobil arbeitender Benutzer kann den Dienst von verschiedenen entfernten Orten aus nutzen
- Ein in Bewegung arbeitender Benutzer kann den Dienst nutzen, während er den entfernten Ort wechselt.

Diese Klassifizierung kann bei der Entscheidung für die Ausprägung eines mobilen Anwendungssystems verwendet werden. Die Frage lautet: Wie muss ein Anwendungssystem aufgebaut sein, um dem Benutzer eine möglichst gute Arbeitshilfe zu sein?¹⁸⁰

¹⁷⁸Vgl. Lonthoff (2007), S. 59.

¹⁷⁹Vgl. Book et al. (2005), S. 5.

¹⁸⁰Vgl. Book et al. (2005).

4.2 Mobiler Prozess

Die Mobilisierung der Gesellschaft zieht eine Neuausrichtung der Arbeitswelt nach sich. Dies bedeutet für die Unternehmen, dass mit der Mobilität ein “völliges Umdenken in der Arbeitsorganisation“ von Nöten ist.¹⁸¹ Dies kann sich auf die Aufbau- sowie die Ablauforganisation beziehen. Wirklichen Nutzen erreicht man jedoch erst mit der Entwicklung neuer Prozesse, die durch mobile Technik möglich werden.¹⁸² Was ist jedoch unter dem Begriff Prozess bzw. Geschäftsprozess zu verstehen?

Geschäftsprozess

Der Begriff Prozess wird in der Literatur häufig synonym zum Geschäftsprozess verwendet.¹⁸³ Unter Geschäftsprozess versteht man die “funktionsübergreifende Verkettungen wertschöpfender Aktivitäten“, die von Kunden erwartete Leistungen erzeugen und deren Ergebnisse strategische Bedeutung für das Unternehmen haben. Sie können sich über das Unternehmen hinaus erstrecken und Aktivitäten von Kunden, Lieferanten und Partnern einbinden.¹⁸⁴ Es kann festgehalten werden, dass ein Geschäftsprozess ein betriebswirtschaftlich relevantes Objekt zum Gegenstand¹⁸⁵ hat, das sich auf kaufmännische Tätigkeiten bezieht.¹⁸⁶ Für diese Tätigkeit sind interne bzw. externe Nachfrager bereit zu bezahlen und stellen somit die Wertschöpfung innerhalb des Unternehmens dar. Geschäftsprozesse können in Teilprozesse aufgeteilt werden, die ihrerseits aus formulierten Aufgaben bestehen. Eine Folge von sachlogisch zusammenhängenden Aktivitäten können eine in sich geschlossene Aufgabe darstellen, welche den Vorgaben eines Kunden oder der Unternehmensstrategie folgt.¹⁸⁷ Die Aktivitäten eines Geschäftsprozesses werden von externen Ereignissen ausgelöst und beschreiben eine Zustandsänderung in ihrer zeitlich-sachlogischen Abfolge.¹⁸⁸ Im Rahmen dieser Arbeit werden die Begriffe Prozess und Geschäftsprozess synonym verwendet.

¹⁸¹Rump et al. (2005), S. 14.

¹⁸²Vgl. Khodawanski/Pousttchi/Winnewisser (2003), S. 2.

¹⁸³Vgl. Lehmann (1999), S. 33.

¹⁸⁴Schmelzer/Sesselmann (2004), S. 46.

¹⁸⁵Vgl. Becker/Vossen (1996), S. 19.

¹⁸⁶Vgl. Berkau (1998), S. 27.

¹⁸⁷Vgl. Hammer/Champy (1994), S. 168.

¹⁸⁸Vgl. vom Brocke (2008a), S. 12.

Geschäftsprozesse können sich über mehrere organisatorische Einheiten mit ihrer Ablauf- und Aufbauorganisation verteilen.¹⁸⁹ Diese kann dann vertikal und horizontal in der Prozesslandschaft eines oder mehrerer Unternehmen verlaufen. Die schematische Darstellung einer unternehmerischen Wertschöpfungskette (siehe Abbildung 4.2) geht auf Porter zurück.

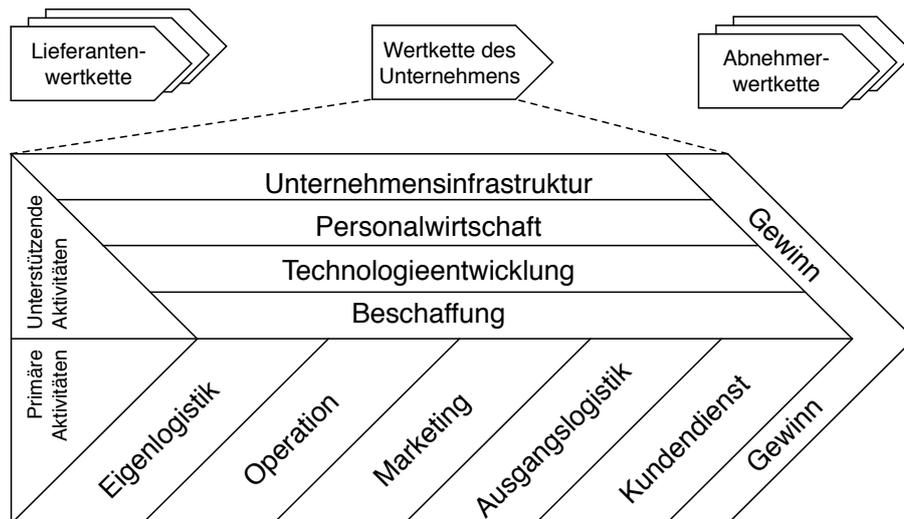


Abbildung 4.2: Geschäftsprozesse eines Unternehmens nach Porter
(Quelle: Porter (1989), S. 59)

Es gibt drei Gruppen von Geschäftsprozessen, in die sich die Prozesse in einem Unternehmen strukturieren lassen. In Anlehnung an Porter¹⁹⁰ unterscheidet man neben den wertschöpfenden Kernprozessen (Primärer Prozess) in Support- und Führungsprozesse (siehe Abbildung 4.3). Erstgenannte unterstützen die Prozesse in einem Unternehmen, die zur eigentlichen Wertschöpfung beitragen. Dies könnte im Fall eines Handelsunternehmens u.a. das Bestell-, Planungs- oder Handelssystem sein. Im Gegensatz zu den Kernsystemen bieten Servicesysteme weitere Dienste zur Unterstützung der Kernprozesse an. Beispiele für Servicesysteme sind Dokumentenmanagementsysteme, Rechte- und Zugriffsverwaltungssysteme¹⁹¹ sowie Anlageninventursysteme. Die Zuordnung eines Systems in Kernsystem oder ein Servicesystem hängt jedoch auch vom grundsätzlichen Geschäftsmodell sowie Geschäftsfeld des Unternehmens selbst ab. So ist beispielsweise das Bestellsystem

¹⁸⁹Vgl. Rosenkranz (2006), S. 3.

¹⁹⁰Vgl. u.a. Porter (1989).

¹⁹¹Vgl. Dern (2003), S. 17.

eines Online-Buchhändlers wie amazon.de als das zentrale Kernsystem zu sehen, da im Handel mit Büchern die eigentliche Wertschöpfung des Unternehmens liegt. Das Bestellsystem eines Maschinenbauunternehmens ist hingegen als Servicesystem anzusehen, da es lediglich die Kernprozesse unterstützt, indem es für einen reibungslosen Nachschub an benötigten Materialien für die Herstellung einer Maschine eingesetzt wird. Grundsätzlich gilt, dass Kernprozesse der Wertschöpfung für externe Kunden dienen, wohingegen die Unterstützungsprozesse den internen Kunden einen Mehrwert bieten.¹⁹²

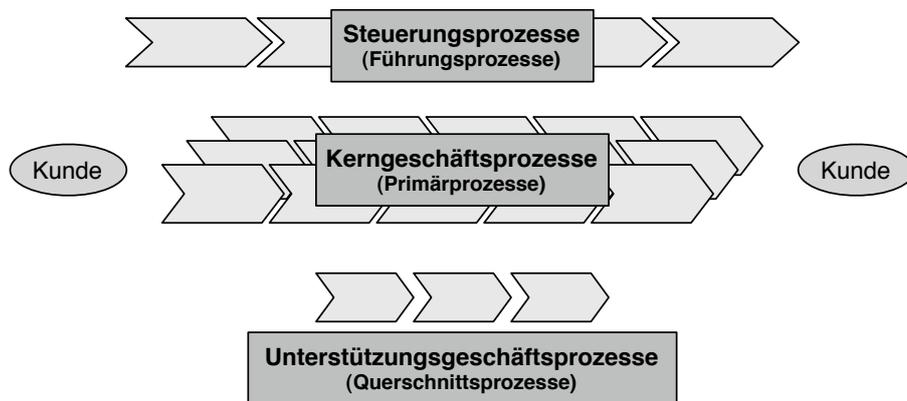


Abbildung 4.3: Kern- und Unterstützungsprozesse
(Quelle: Gadatsch (2008), S. 49)

Zusammenfassend kann man auf die von Lehmann beschriebenen Merkmale eines Geschäftsprozesses verweisen, die auf Davenport¹⁹³ und Hammer/Champy¹⁹⁴ zurückgehen.¹⁹⁵

- Ein Geschäftsprozess hat Kunden und erzeugt für diese Kunden ein Ergebnis von Wert.
- Ein Geschäftsprozess besteht aus einem Bündel zielgerichteter Aktivitäten, für die verschiedene Eingabedaten benötigt werden.
- Die Aktivitäten eines Geschäftsprozesses werden in mehreren Funktionsbereichen (z.B. Abteilungen) ausgeführt, sie können auch die Unternehmensgrenzen überschreiten, insbesondere zu Kunden und Lieferanten.

¹⁹²Vgl. Dern (2003), S. 16.

¹⁹³Vgl. Davenport (1993).

¹⁹⁴Vgl. Hammer/Champy (1994).

¹⁹⁵Vgl. Lehmann/Ortner (1996), S. 32.

- Die Aktivitäten eines Workflows werden von sogenannten Rollen ausgeführt.

Was ist ein mobiler Geschäftsprozess ?

Ein Geschäftsprozess kann als mobil bezeichnet werden, wenn mindestens einer seiner Teilprozesse (Aktivitäten) den folgenden Bedingungen unterworfen ist:¹⁹⁶

- die “Unsicherheit des Ortes“ liegt vor
- die “Unsicherheit des Ortes“ ist extern determiniert
- Am Ort der Ausführung des Teilprozesses ist eine Kooperation mit aus Prozesssicht externen Ressourcen notwendig

Die Unsicherheiten bezüglich des Ausführungsortes¹⁹⁷ ist dabei beeinflusst durch die externen Determinanten dieser Ausführungsunsicherheit sowie die notwendigen kooperierenden externen Ressourcen.¹⁹⁸

Konkret bedeutet dies für mobilen Geschäftsprozess:

- Es sind Mitarbeiter beteiligt, die ihre Aufgaben an unterschiedlichen Orten ausführen
- Der tatsächliche Ort der Ausführung ist erst kurz vor Beginn der Ausführung der Aufgabe bekannt
- Diese Unbestimmtheit wird extern verursacht und unterliegt nicht der vollständigen Kontrolle des Mitarbeiters
- Am Ort des auszuführenden Prozessschrittes ist eine Kooperation mit aus Prozesssicht externen Ressourcen notwendig. Dabei kann es sich um Koordinations- oder Kommunikationsbedarf mit anderen Personen, maschinellen Informationsaustausch oder Interaktion mit anderen Objekten handeln¹⁹⁹

¹⁹⁶Vgl. Köhler/Gruhn (2004), S. 2.

¹⁹⁷Vgl. Valiente et al. (2002).

¹⁹⁸Vgl. Köhler/Gruhn (2004), S. 244.

¹⁹⁹Vgl. Köhler/Gruhn (2004).

Der Einsatz mobiler Technik bzw. von mobilen Anwendungssystemen soll bewirken, dass Unsicherheiten im mobilen Prozess aufgehoben bzw. ausgeglichen werden.²⁰⁰ Köhler und Gruhn formulieren dies folgendermaßen:

Zwar ist die “Unsicherheit des Ortes“ für die Ausführung der Aktivität nach wie vor gegeben, jedoch ist die Anbindung an das Informationssystem in einer Art gewährleistet, als wäre diese Unsicherheit nicht vorhanden.²⁰¹

Eine verfeinerte Unterscheidung des Begriffs nehmen Pousttchi und Thurnher vor. Sie unterscheiden in mobile und mobil-integrierte Prozesse.²⁰² Ist ein Prozess vollständig, d.h. durchgängig mit Informationstechnologien unterstützt, so kann auch von einem mobil-integrierten Geschäftsprozess gesprochen werden.²⁰³ Der mobil-integrierte Geschäftsprozess stellt somit ein Idealzustand eines mobilen Geschäftsprozesses dar, der durch seine durchgängige Integration über keine Medienbrüche mehr verfügt. Im Rahmen dieser Arbeit ist eine derartige Unterscheidung nicht notwendig, da die Anwendbarkeit eines Instrumentes zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für beide Fälle gelten muss.

4.3 Mobile Anwendung

Eine Anwendung stellt ein Paket von Funktionen dar, die in einem bestimmten Anwendungskontext benötigt werden. D.h. es handelt sich um ein Stück Software, die einem bestimmten Ziel dient, z.B. einer informationstechnischen Unterstützung der Buchhaltung. Nach Ortner kann verfeinert in spezifische Anwendungen bzw. Anwendungssoftware auf der einen und generischen Anwendungen bzw. System- und Basissoftware auf der anderen Seite unterschieden werden.²⁰⁴ Dabei versteht er unter Anwendungen eine Software “die bestimmte fachliche und spezifische Funktionalitäten zur Erfüllung einer Aufgabe bereitstellt“.²⁰⁵ Die

²⁰⁰Vgl. Köhler/Gruhn (2004), S. 4.

²⁰¹Köhler/Gruhn (2004), S. 4.

²⁰²Vgl. Pousttchi/Thurnher (2007), S. 274.

²⁰³Vgl. Pousttchi/Thurnher (2006).

²⁰⁴Vgl. Ortner (1991), S. 321.

²⁰⁵Lonthoff (2007), S. 11.

Anwendung(-software) setzt dabei im Rahmen eines Anwendungssystems²⁰⁶ auf den Daten auf und wirkt in die Prozesse der Organisation hinein.²⁰⁷ In der aktuellen Literatur wird oftmals weniger von Anwendungen, sondern vielmehr von Diensten bzw. Services gesprochen. Prinzipiell gilt, dass Services und Dienste Teile einer Anwendung sein können. Zum besseren Verständnis der dahinter liegenden Konzepte werden im Folgenden die Entwicklungs-Phasen der Softwareentwicklungsparadigmen dargestellt.

Modularisierung

Ausgehend von den monolithischen Systemen der ersten Softwaregeneration entstand das Konzept der Modularisierung. Dabei werden die softwaretechnischen Strukturen in Module gekapselt und verfügen über Import- und Exportschnittstellen für den Nachrichtenaustausch.²⁰⁸ Softwaremodule sind in ihrem Umfang relativ fein gehalten, so dass eine fachliche Anforderung nur durch die Verwendung mehrerer Module möglich ist.²⁰⁹

Objektorientierung

Den Modulen ähnlich sind die Objekte im Sinne der Objektorientierung. Sie ermöglichen jedoch eine Abstraktion zu Klassen und sind in der Lage relevante Eigenschaften zu kapseln, was zu einer gewissen Eigenständigkeit der Objekte führt. In Bezug auf den Einsatz in betrieblichen Anwendungen wird von "Business Objects" (Geschäftsobjekten) gesprochen, die eine in sich abgeschlossene Geschäftsaufgabe leisten können.²¹⁰

Komponentenorientierung

Komponenten unterscheiden sich in Bezug auf deren Aufbau nicht von Modulen und Objekten. Vielmehr ist das Verwendungskonzept als neu zu betrachten.²¹¹ So werden Komponenten mit dem Anspruch entwickelt diese später marktlich verfügbar machen zu können. Hierfür ist es notwendig, dass die Entwicklung unabhängig vom Anwendungskontext erfolgt.²¹² Die Komponenten besitzen eine

²⁰⁶Die Definition von Anwendungssystemen und die Einordnung erfolgt in Abschnitt 5.3.

²⁰⁷Lonthoff (2007), S. 11.

²⁰⁸Quelle übernommen aus vom Brocke (2008): Vgl. Balzert (2000), S. 1050f.

²⁰⁹Vgl. vom Brocke (2008a), S. 36.

²¹⁰Vgl. vom Brocke (2008a), S. 36.

²¹¹Vgl. Ferstl et al. (1997), S. 25.

²¹²Vgl. vom Brocke (2008a), S. 36.

Souveränität gegenüber dem Anwendungskontext und ermöglichen so, dass sie in Anwendungssystemen bedarfsgerecht ausgetauscht und wiederverwendet werden können.²¹³ Damit einhergehend ist die Koppelung von Komponenten mit einer entsprechenden Spezifikation von Bedeutung.

Serviceorientierung

Dem Konzept der serviceorientierten Architekturen unterliegt das Paradigma, dass Funktionalitäten in ihrer Strukturierung sowie deren Nutzung von unterschiedlichen Besitzern verantwortet werden. Damit sind Services flexibel verwendbar und können aus verschiedenen Quellen bezogen und im Anwendungssystem verwendet werden. Ziel ist es dabei ganze Prozesse mit Hilfe von Services abzubilden und bei Bedarf leicht Änderungen vornehmen zu können. Dies könnte durch einen Austausch eines Services innerhalb des Prozesses realisiert werden. Zentrale Bedeutung hat die Möglichkeit einer Wiederverwendung existierender Services und deren flexibler Handhabung. Dabei liegt der entscheidende Unterschied zum Wiederverwendungsgedanken der Komponentenorientierung darin, dass ein Einsatz, also die Konfiguration eines Services im Anwendungssystem zur Laufzeit geschieht.²¹⁴

Zwei Arten der mobilen Anwendung: Die Mobilität von Anwendungen kann unter zwei Gesichtspunkten betrachtet werden. Zum einen kann darunter eine Mobilität des Codes verstanden werden, d.h. die Software besitzt den Zustand der Mobilität. Zum anderen kann mit einer mobilen Anwendung die mobile Verfügbarkeit von Services bzw. Diensten gemeint sein, die durch die Anwendung ermöglicht wird.

Die Mobilität von Softwarecode kann darin gesehen werden, dass ein Dienst (oder eine ganze Anwendung) sich mobil verhält. Dies wäre z.B. dann der Fall, wenn die Software sich unabhängig von Ort und Gerät auf dem jeweiligen verwendeten Gerät lokal herunterladen und ausführen lässt. Die Realisierung solch eines plattformunabhängigen Dienstes ist bisher nur im Bereich der Internettechnologien im Einsatz. Ein derzeit sehr bekanntes Beispiel sind die als trojanische Pferde bekannten Viren, die im Internet verbreitet werden. Diese Malware wird

²¹³Vgl. Ferstl et al. (1997), S. 25.

²¹⁴Vgl. vom Brocke (2008a), S. 37.

beim Surfen im Internet heruntergeladen und kann unerwünschte Funktionen auf dem Zielgerät ausführen.

Um einen Dienst oder eine Anwendung mobil verwenden zu können, ist ihre mobile Verfügbarkeit von Relevanz. Book et al. sehen dabei die Konnektivität eines Dienstes oder einer Anwendung als zentrales Merkmal für die Entwicklung von mobilen Anwendungen. Sie stellen fest, “dass die Mobilität eines Dienstes von der Mobilität des Geräts bestimmt wird, das den Dienst zum entfernten Benutzer transportiert. Dienstmobilität ist daher kein unabhängiges Kriterium, sondern an die Gerätemobilität gekoppelt. Dienste müssen jedoch dafür vorbereitet sein, mit einem Seiteneffekt der Gerätemobilität umzugehen: Da sich die Abdeckungsgebiete der Zugangspunkte eines Netzwerks nicht notwendigerweise überall überlappen müssen, können Gebiete ohne Netzabdeckung existieren. Infolgedessen kann ein mobil funktionierendes Gerät an bestimmten Orten u.U. nicht in der Lage sein, sich mit dem Netzwerk zu verbinden, und ein in Bewegung funktionierendes Gerät kann zeitweise seine Netzwerkverbindung verlieren, wenn es sich durch nicht abgedecktes Gebiet bewegt. Die Vorkehrungen, die von einem Dienst getroffen werden müssen, um diese Situationen zu handhaben, richten sich danach, wie stark er von der Netzverbindung abhängt.”²¹⁵

Für diese als Dienstkonnektivität bezeichnete Fähigkeit können vier Grade beschrieben werden:

- Ein Offline-Dienst benötigt niemals eine Netzverbindung: Die Anwendung ist komplett auf dem Endgerät installiert. Daten werden lediglich dort vorgehalten.
- Ein Hybrid-Offline-Dienst benötigt gelegentlich eine Netzverbindung: Die Anwendung läuft ausschließlich auf dem Endgerät. Daten können dort abgelegt werden. Sobald eine mobile Verbindung hergestellt wird, erfolgt der Abgleich, z.B. durch Synchronisation über eine Dockingstation.
- Ein Hybrid-Online-Dienst benötigt meistens eine Netzverbindung: Die Anwendung läuft zwar auf dem Endgerät, ein Abgleich der Daten erfolgt jedoch kontinuierlich. Bei Verlust der Netzwerkverbindung werden die Daten auf

²¹⁵Vgl. Book et al. (2005), S. 7f.

dem mobilen Endgerät so lange zwischengespeichert, bis eine Verbindung wieder möglich ist.

- Ein Online-Dienst benötigt ständig eine Netzverbindung: Das mobile Endgerät greift auf eine Webapplikation zu, deren Logik und Daten komplett auf einem anderen System liegen.

4.4 Mobile Technik

Der vierte zu betrachtende Aspekt der Mobilität betrifft die mobile Technik.

“Untersuchungen zeigen [...], dass Konzepte für eine systematische Nutzung des Mobile Computing in den meisten Unternehmen bisher fehlen. Dies steht in einem gewissen Widerspruch zur Tatsache, dass immer mehr Mitarbeiter mobile Endgeräte wie Laptops, Organizer, PDAs, Subnotebooks und Handys besitzen und diese Geräte zum Teil auch für betriebliche Zwecke nutzen. Die Situation erinnert ein wenig an die Anfänge des Personal Computers, dessen Erfolg auch im privaten Bereich begann. Trotz des offensichtlichen Nutzens der genannten Geräte im betrieblichen Umfeld gibt es bisher kaum Strategien für eine Integration in die bestehenden Firmennetze. Dies bedeutet natürlich ein gewisses Risiko für die Unternehmen, da die Geräte unkontrolliert genutzt werden.“²¹⁶

Wie das Zitat zeigt, haben sich die mobilen Technologien in den letzten Jahren massiv weiterentwickelt und eine intensive Verbreitung gefunden. Dabei zeigte sich das Phänomen, dass die Funktechnik (in Form von Mobiltelefonen) durch die “Hintertür“ in die meisten Unternehmen gelangte. D.h. der Einsatz fand zunächst vornehmlich im privaten Umfeld statt und wurde so in die Unternehmen hineingetragen. Ein ähnliches Phänomen war im Bereich der Handhelds und Laptops festzustellen. Mobile Technik zeichnet sich durch ihre Eigenschaft der Mobilität

²¹⁶Kuhn/Lehner (2003), S. 131.

aus - kurz Gerätemobilität.²¹⁷ Diese kann unter zwei Gesichtspunkten betrachtet werden. Zum einen der physikalischen Mobilität des ausführenden Gerätes: Wie und unter welchen Umständen ist eine Bewegung eines Gerätes möglich? Zum anderen der Fähigkeit eines Gerätes sich per Funk mit einem anderen System oder einem Netz von Systemen zu verbinden. Roth hat diese Unterscheidung in "Wireless" und "Mobile", wie in Tabelle 4.1 dargestellt, vorgenommen.

	Nicht-Mobil	Mobil
Drahtgebunden	Workstation in einem Büro	Notebook im Hotelzimmer über Modem verbunden
Drahtlos	Workstation in einem WLAN	Smartphone, PDA oder Handy

Tabelle 4.1: Mobile vs. wireless
(Quelle: Roth (2002), S. 7)

Funktechnologien: Zunächst sei auf den Aspekt der Funktechnologien eingegangen, die für den mobilen Einsatz benötigt werden. Dabei stellen die Benutzer bei der Nutzung mobiler Geräte hohe Erwartungen an deren Einsetzbarkeit. Sie erwarten hohe Datenraten, niedrige Fehlerraten und einen einfachen Zugang zu bestehenden stationären Netzen, unabhängig an welchem Ort sich der Benutzer befindet.²¹⁸ Abgesehen von der Infrarottechnologie beruhen heutzutage alle Übertragungstechnologien auf Funk. Sie lassen sich dabei in drei Grundkategorien einordnen.

- Wide Area Networks (WAN), zu denen alle Mobilfunkstandards für Handys gehören, wie GSM, HSCSD, GPRS, EDGE und UMTS. Sie dienen der drahtlosen Überbrückung großer Entfernungen.
- Die Local Area Networks (LAN), zu denen die Standards des Wireless LAN (WLAN gemäß IEEE 802.11-Spezifikationen) und des DECT für Schnurlos-Telefone gehören. Ziel ist es, eine Überbrückung mittlerer Reichweite zu ermöglichen, die sich auf ein bestimmtes Gebiet beschränkt (z.B. Unternehmen oder Universität).

²¹⁷Vgl. Book et al. (2005), S. 6.

²¹⁸Vgl. Roth (2002), S. 15.

- Die Personal Area Networks (PAN) werden im direkten Bereich eines Anwenders eingesetzt. Die wichtigsten Technologiestandards sind hierfür das Bluetooth und die Infrarotübertragung (IrDA).

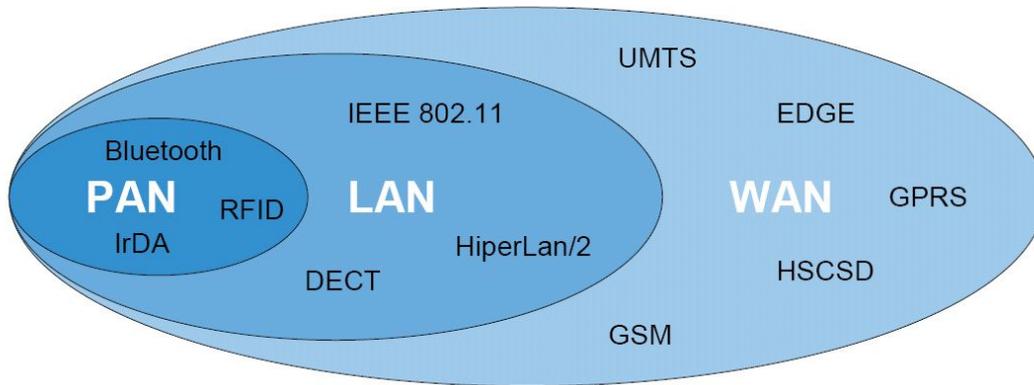


Abbildung 4.4: Die Grundkategorien von Übertragungstechnologien
(Quelle: Hartmann (2002), S. 137)

WAN

Die erste Generation der WAN-Technologie, das A-, B- und C-Netz in Deutschland, war analog und damit nur für die Übermittlung von Sprache geeignet. Diese Netze verfügten über nur sehr begrenzte Netzkapazitäten. Die Einführung der digitalen Technik für Sprach- und Datenübertragung als zweite Generation (2G-Netze) der Mobilfunktechnik erlaubte, mit der nun größeren Netzkapazität, einen ersten Masseneinsatz. Der bekannteste eingesetzte Standard dieser Generation ist das GSM (Global System for Mobile Communication), das in den D- und E-Netzen verwendet wird. Wichtiger Vorteil des GSM ist, die Fähigkeit eines Handovers von einer Basisstation zur nächsten, was eine große Flächenabdeckung ermöglicht. Außerdem entstand mit der Roaming-Funktion die Möglichkeit, auch die Abdeckungsbereiche von Fremdnetzen (z.B. im Ausland) mit verwenden zu können. Neben der eigentlichen Sprachübertragung ist eine Datenübertragung mit einer Datenrate von bis zu 9,6 kBit/s möglich. Weitere Dienste von GSM sind der Short Message Service (SMS) für Kurznachrichten, sowie das Wireless Application Protocol (WAP) zur Darstellung einfacher Webinhalte. Durch die Bündelung von Kanälen konnte in einem ersten Schritt eine Steigerung der Datenübertragung erreicht werden. Diese Bündelung von bis zu (theoretisch) acht Kanälen wurde durch die GSM-Erweiterung HSCSD (High Speed Circuit Swit-

ched Devices) erreicht und ermöglicht in der Praxis eine Übertragungsgeschwindigkeit (bei vier Standardkanälen) von bis zu 57,6 kBit/s.²¹⁹

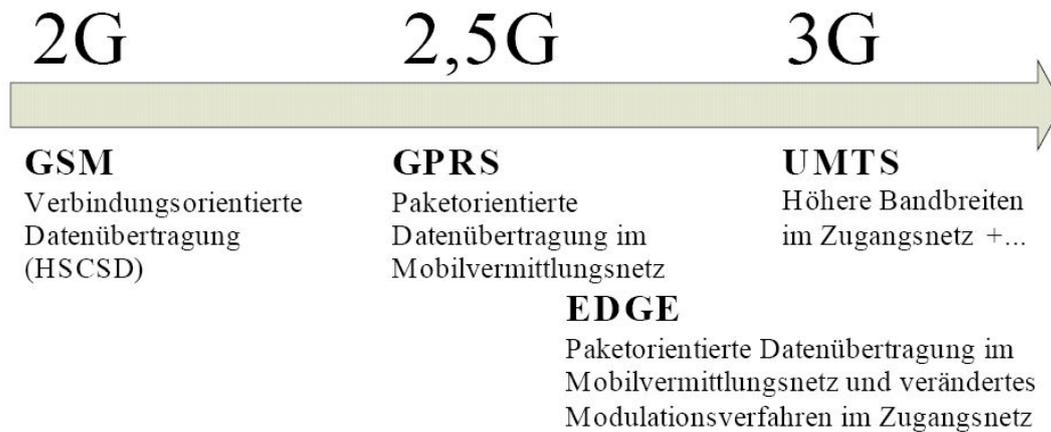


Abbildung 4.5: Entwicklung von 2G zu 3G
(Quelle: Turowski/Pousttchi (2004), S. 36)

Um den Wunsch nach höheren Datenraten nachzukommen, musste neben einer Kanalbündelung zusätzlich eine paketorientierte Datenübertragung realisiert werden. Die wesentlichen Standards der sogenannten „zweieinhalbte Mobilfunkgeneration“ (auch 2+ genannt) sind GPRS und EDGE.

Der GPRS-Standard (General Packet Radio Service) ist aufgrund der paketorientierten Übertragung in der Lage (theoretisch) bis zu 171,2 kBit/s zu übertragen. In einer Art „Always-on-Betrieb“ besteht eine dauerhafte Verbindung zur Gegenstelle, wobei die Leistungsabrechnung nicht zeit- sondern volumenmäßig (pro kBit) erfolgt.

Der EDGE-Standard (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) bietet zusätzlich dazu den Vorteil, dass mit einer höheren Bandbreite gearbeitet wird. Dies geschieht durch ein verbessertes Modulationsverfahren (8-PSK)²²⁰²²¹, welches eine Übertragungsrate von bis zu 59,2 kBit/s pro Kanal ermöglicht (Bei 8 Kanälen also 473,6 kBit/s). Für beide Standards sind neue Gerätetypen sowie infrastrukturelle Anpassungen notwendig.

²¹⁹Vgl. Turowski/Pousttchi (2004), S. 34.

²²⁰Vgl. Roth (2002), S. 65.

²²¹Vgl. Turowski/Pousttchi (2004), S. 40.

Der wichtigste Standard der dritten Generation von Mobilfunknetzen ist UMTS (Universal Mobile Telecommunications System). Dieser setzt auf dem GPRS-Netz auf und erlaubt, neben Sprachübertragung, eine Datenübertragung bis 2 Mbit/s (z.B. für mobile Multimedia- Anwendungen). Kernelement ist ein vollständig neues Zugangsnetz (UTRAN)²²², welches in seiner Bandbreite variabel und von der Nutzerzahl abhängig ist. Auch dieser Standard benötigt neue Gerätetypen sowie eine Anpassung der Infrastruktur.

LAN

Die wichtigste der mobilen LAN Standards ist das Wireless LAN, dass oftmals auch als Sammelbegriff für lokale drahtlose Netze verwendet wird. WLAN beruht dabei auf dem Protokoll-Standard IEEE 802.11, der in seiner Entwicklung in Tabelle 4.2 dargestellt ist.

Standard	Jahr	Beschreibung	Datentransfer	Frequenzband
802.11	1997	Ursprünglicher Standard	1 oder 2 Mbits/s	2,400 bis 2,485 GHz
802.11a	1999	Erweiterung der physischen Schicht	brutto 54 MBit/s	5 GHz
802.11b	1999	Erweiterung der physischen Schicht	brutto 11 MBit/s	2,400 bis 2,485 GHz
802.11c		MAC-Layer-Bridging		
802.11d		Anpassung an die regulatorischen Bestimmungen verschiedener Länder		
802.11e		Erweiterung mit Quality of Service (QoS)		
802.11f		Roaming für 802.11a/g/h, Interoperabilität zwischen Basisstationen		
802.11g	2003	Erweiterung der physischen Schicht	brutto 54 MBit/s	2,400 bis 2,485 GHz
802.11h		DFS (Dynamic Frequency Selection = dynamische Frequenzwahl) TCP (Transmit Power Control = variable Sendeleistung)		
802.11i		Erweiterungen bezüglich Sicherheit und Authentifizierung		
802.11n	Erwartet 2009	Neuer Standard in der Entwicklungsphase	brutto 540 MBit/s	2,400 bis 2,485 GHz (lizenzfrei), optional auch 5 GHz
802.11p	Erwartet Ende 2008	Erweiterung zu 802.11a für den Einsatz in Fahrzeug-zu-Fahrzeug- Netzen	brutto 27 MBit/s	geplant 5,850-5,925 GHz

Tabelle 4.2: Entwicklung des IEEE 802.11 Standard

²²²Weitergehende Informationen u.a. bei Turowski/Pousttchi (2004), S. 48.

Als Alternative zum IEEE-Standard wurde von dem European Telecommunications Standards Institute (ETSI) im Rahmen des BRANproject (Broadband Radio Access Networks) der HiperLAN (High Performance Local Area Network) Standard entwickelt. In seinen Eigenschaften kann es mit denen des 5-GHZ-Standards von IEEE 802.11a verglichen werden. Es wird daher oft als dessen europäisches Gegenstück betrachtet. Zusätzlich besitzt das heutige HiperLAN 2 die Fähigkeit als drahtloses Zugangnetzwerk für Weiterverkehrsnetze wie UMTS oder ISDN zu dienen.²²³

DECT steht für Digital Enhanced Cordless Telecommunications. Es handelt sich um einen ETSI Standard für schnurlose und Mobiltelefone sowie für kabellose Datenübertragung im Allgemeinen. DECT arbeitet in einem Frequenzbereich von 1,88 bis 1,9 GHz und ermöglicht Datenraten von bis zu 24 kBits/s (pro Zeitschlitz). Der Standard erlaubt prinzipiell eine direkte Kommunikation zweier Endgeräte (nach dem „Ad hoc“-Prinzip), die gängigen Produkte unterstützen dieses Verfahren jedoch nicht und benötigen daher eine Basisstation.

PAN

Als letztes sollen nun die Technologien des Personal Area Network vorgestellt werden. In den vergangenen Jahren hat sich der Bluetooth-Standard stark verbreitet. Besonders im Umfeld von Mobiltelefonen und Headsets sowie dem Datenaustausch zu PDAs hat sich dieser etabliert. Der herstellerübergreifende Standard arbeitet im 2,4 GHz-Bereich und ermöglicht in einem Umfeld von bis zu 10 m eine Datenrate von 1 Mbit/s. Eine seit vielen Jahren etablierte drahtlose Technologie bietet der Infrarot-Standard. Der Standard der Infrared Data Association (IrDA) definiert eine kabellose Infrarot-Schnittstelle, die eine Übertragungsgeschwindigkeit von bis zu 16 Mbit/s (Very Fast Ir bzw. VFIR) ermöglicht.

Vorteil von IrDA ist, dass Verbindungen sehr abhörsicher sind, wobei die notwendige Sichtverbindung hinsichtlich ihrer Einsetzbarkeit auch als Nachteil gesehen werden kann. Eine Übertragung von Daten kann auf eine Distanz von bis zu einem Meter erfolgen. Die neuen Einsatzfelder im Bereich der PANs lassen es als sinnvoll erscheinen die RFID-Technologie in diesem Zusammenhang mit zu betrachten. Bei der RFID (Radio Frequenz Identifikation) - Technik können Daten

²²³Vgl. Roth (2002), S. 103.

in einem Mikrochip (Transponder) gespeichert werden. Der Chip gibt seine Daten über eine als Antenne wirkende Spule an seine Umgebung ab, in der sie über entsprechende Lesegeräte empfangen werden können. Die RFID-Identifikation gilt als sinnvolle Ergänzung zur Barcode-Technik und kann zur automatischen Identifikation von Produkten, Objekten und Lebewesen mit Hilfe von Radiowellen genutzt werden. Eine Integration von RFID-Transpondern wird derzeit in einem breiten Umfeld von Handy bis Wearables getestet.

Die Abbildung 4.6 stellt die beschriebenen Technologien hinsichtlich ihrer Reichweiten und Übertragungsgeschwindigkeiten grafisch dar.

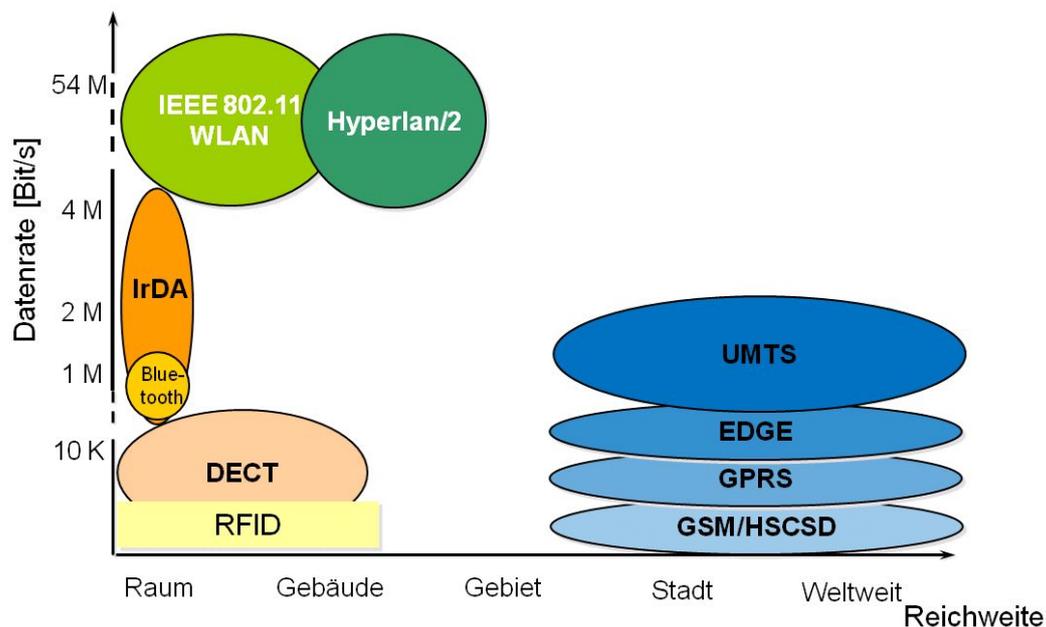


Abbildung 4.6: Technologien drahtloser Kommunikation

Mobile Hardware: Der zweite Aspekt der mobilen Technik betrifft die eigentliche mobile Hardware. Die Miniaturisierung der Schlüsseltechnologien für Mobilgeräte ist in den vergangenen Jahren stark vorangeschritten. So haben sich die verwendeten Prozessoren, Sensoren, Displays und die Module zur drahtlosen Kommunikation in ihren Ausmaßen erheblich verkleinert, wohingegen ihre Leistungsfähigkeit zugenommen hat. Eine Kategorisierung von mobilen Endgeräten kann nach dem Grad der Fähigkeit zur Benutzerinteraktion erfolgen. So schlägt Turowski vor, in vier Stufen von IVR (Interactive Voice Response), SMS, WAP

und in die Fähigkeit zu höheren Programmiersprachen, wie Java, zu unterscheiden.²²⁴ Diese Klassifizierung ist jedoch vornehmlich auf die Betrachtung von M-Commerce Lösungen ausgerichtet. Um eine breitere Betrachtung zu ermöglichen, werden, in Anlehnung an Roth, folgende Kategorien vorgeschlagen:²²⁵

Kategorien	Beispiel
Chip-Karte	Karte zur Eintrittskontrolle
Wearables	Armbanduhr, Pulsmesser
Boardcomputer	Navigantionssystem mit GPS
PDA	iPod touch, HP iPAQ Pocket
Mobiltelefon	Samsung SGH-D900i, Nokia 1200
Smartphone	Blackberry, Sony-Ericsson P1i
TabletPC/Subnotebook	Dell Latitude XT, Gigabyte M912
Notebook	ThinkPad T61, Sony Vaio VGN-BZ12XN

Tabelle 4.3: Mögliche Gerätekategorien

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass entsprechend des Anwendungsfalls jeweils unterschiedliche mobile Geräte sowie Funktechnologien zum Einsatz kommen können. So wird wahrscheinlich ein Nutzer an einer Bushaltestelle eine Websuche weniger mit einem Laptop durchführen wollen, sondern eher mit Hilfe eines Smartphones oder PDAs.

Möchte man im Rahmen einer systematischen Evaluierung von Anwendungssystemen die geeignete Kombination erhalten, so reicht die Klassifizierung durch Geräteklassen nicht aus. Vielmehr stellt sich die Anforderung einer Vernetzung der Geräte unter gleichzeitiger Berücksichtigung der notwendigen Mobilität. Book et al. definieren daher die Gerätemobilität als „die Fähigkeit, sich leicht zwischen Abdeckungsgebieten der Zugangspunkte eines Netzwerkes zu bewegen bzw. bewegt zu werden.“²²⁶ Hieraus leiten sie vier Grade der Mobilität ab:²²⁷

- lokal funktionierendes Gerät kann sich nicht mit dem Netzwerk verbinden
- verteilt funktionierendes Gerät kann sich mit dem Netzwerk verbinden

²²⁴Vgl. Turowski/Pousttchi (2004), S. 61ff.

²²⁵Vgl. Roth (2002), S. 339.

²²⁶Vgl. Book et al. (2005), S. 6.

²²⁷Vgl. Book et al. (2005).

- mobil funktionierendes Gerät kann sich mit verschiedenen Netzwerkzugangspunkten verbinden
- in Bewegung funktionierendes Gerät kann sich mit verschiedenen Netzwerkzugangspunkten verbinden, während sein Benutzer es verwendet

Kapitel 5

Mobilität im Anwendungssystem

5.1 Allgemeine Einführung

Die Rolle der IT und deren Funktion in Unternehmen hat sich, wie bereits ausgeführt, grundlegend geändert. Von besonderer Bedeutung ist hierbei, dass sich der Fokus der eingesetzten Informationstechnologien über die Entwicklungsstufen der letzten Jahre verändert hat. Zu Beginn des Informationszeitalters waren die Anwendungen (Softwareprogramme), wie beispielsweise eine Kundendatenbank oder eine Buchhaltungssoftware, eigenständige Programme. Sie waren von einander unabhängig und wurden als eigenständige Lösungen für einen bestimmten Zweck im Unternehmen eingesetzt. Mit der verstärkten Vernetzung und Integration der verschiedenen in Unternehmen vorhandenen Anwendungen rückte eine neue Generation von Softwareprodukten in den Mittelpunkt, die in ihrer Konzeption jedoch stark technikzentriert war. Dies zeigte sich dadurch, dass Softwareprodukte zwar für den gewünschten Zweck funktional korrekt und in Teilen auch integriert waren. So kamen erste zentrale Datenbanken zum Einsatz, auf die alle eingesetzten Anwendungen zugreifen konnten. Eine wirkliche prozessspezifische Unterstützung von Geschäftsprozessen war durch die Softwareprodukte nur bedingt möglich. Mit der Diskussion um eine noch stärkere Ausrichtung der Software an den unternehmensspezifischen Prozessen rückte man dem Paradigma "IT follows Business" nochmals einen Schritt näher. So stehen nun heute im

Konzept der serviceorientierten Architekturen die Technologie und Organisation gleichwertig im Fokus. Erweitert man diese Sicht und bezieht den Menschen (u.a. als Nutzer) noch stärker in die Betrachtungen mit ein, so kann man in Anlehnung an Ortner von einem ganzheitlichen Anwendungssystem sprechen.²²⁸

Besitzt ein Anwendungssystem mobile Anteile, d.h. einen mobil tätigen Menschen, mobile Technik, mobile Anwendung oder mobile Prozessteile, so kann von einem mobilen Anwendungssystem gesprochen werden. Das folgende Kapitel soll diese Begrifflichkeiten herleiten und abgrenzen. Die nachfolgende Abbildung stellt den Weg der Herleitung des mobilen Anwendungssystems grafisch da, wobei die Schichten des mobilen Anwendungssystems nachfolgend beschrieben werden.

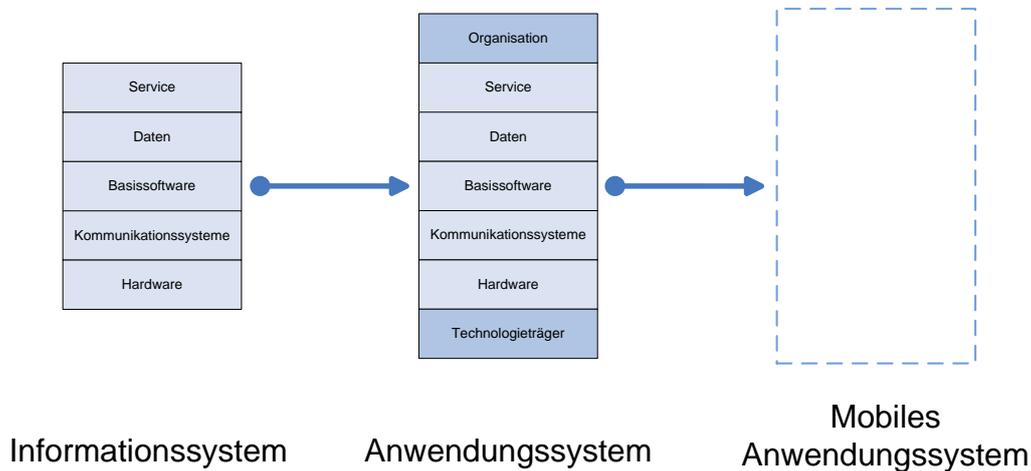


Abbildung 5.1: Vom Informationssystem zum mobilen Anwendungssystem

5.2 Informationssystem (IS)

Informationssysteme (IS) sind mittlerweile in beinahe allen Unternehmen im Einsatz. Um eine begriffliche Abgrenzung eines Informationssystems jedoch zu ermöglichen, sei nochmals auf die begriffliche Unterscheidung der Informationstechnologie und der Informationstechnik hingewiesen, wie sie in Abschnitt 1.5 hergeleitet wurde. Die Informationstechnik wird als Oberbegriff u.a. zur Infor-

²²⁸Vgl. Lonthoff (2007), S. 13.

Informationstechnologie gesehen und entspricht der englischen Formulierung “Information Technology“. Diese bezeichnet nach Powell die “acquisition, processing, storage and dissemination of vocal, pictorial, textual and numeric information by a microelectronic-based combination of computing and telecommunications.“²²⁹ Sie umfasst damit alle Technologien der Kommunikations- und Informationstechnik (IuK), die in einem Unternehmen eingesetzt werden.²³⁰

Als Informationssystem werden darauf aufbauend alle Systeme eines Unternehmens bezeichnet, deren “Zweck die Bereitstellung und der Austausch von Informationen ist“²³¹ und damit das Informationsbedürfnis eines Stakeholders in einem Unternehmen befriedigen.²³² Der Aufbau eines IS umfasst nach Ortner die Hardware, Kommunikationssysteme, Basissoftware, Datenressourcen und Anwendungen.²³³ Betrachtet man demnach das IS als ein Schichtenmodell, kann es in einen Hardware- und einen Softwareteil untergliedert werden (wie in Abbildung 5.2 dargestellt).

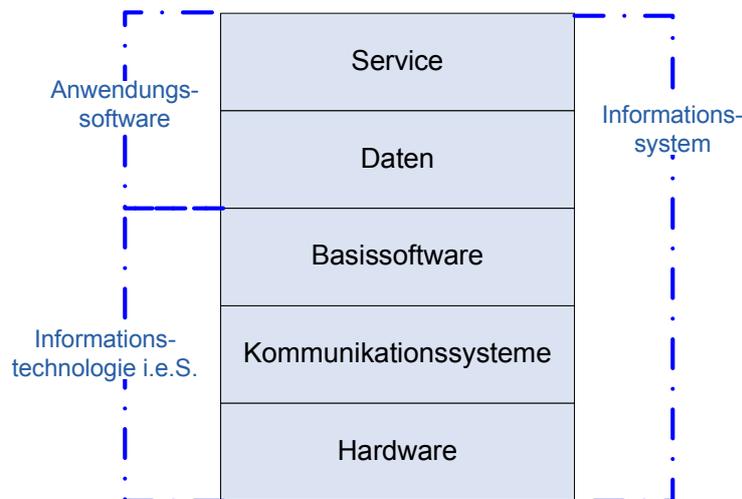


Abbildung 5.2: Informationssystem nach Ortner
(Quelle: In Anlehnung an Ortner (1991), S. 321)

²²⁹Vgl. Powell (1999), S. 152.

²³⁰Vgl. Ortner (2005), S. 154f.

²³¹Dörner (2003), S. 47.

²³²Vgl. Powell (1999), S. 152.

²³³Vgl. Ortner (1990), S. 498f.

Ein Informationssystem besteht aus Software- und Hardwarebausteinen und verfügt über definierte Kommunikationsschnittstellen, um mit anderen Systemen interagieren zu können. Die Systemteile der Hardware, der Kommunikations- und Basissoftware werden als Informationstechnik i.e.S. bezeichnet und stellen die Betriebsschicht eines Informationssystems dar. Auf dieser setzt die für das Informationssystem relevante Anwendungssoftware auf. Diese besteht aus Daten und funktionaler Logik, also einer Schicht für Datenressourcen und einer für Funktionen.

Hardware

Unter Hardware sind alle technischen Elemente zu verstehen, die in einem Informationssystem eingesetzt werden. Hierzu zählen alle Computersysteme, wie Server und Laptops sowie mögliche periphere Geräte, wie Drucker, Bildschirme oder Scanner.

Kommunikationssysteme

Zur Schicht der Kommunikationssysteme gehören alle technischen Elemente sowie Softwareprodukte, die eine Kommunikation zwischen den Hardwareelementen und den darauf laufenden Anwendungen ermöglicht. Die Kommunikationsschicht muss in der Lage sein, die benötigten Schnittstellen zwischen den Systemen bereitzustellen. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Standards, die einer solchen Kommunikation zu Grunde gelegt werden. Insbesondere im Bereich der Netzwerktechnik hat sich das TCP/IP-Protokoll als zentraler Standard durchgesetzt, der eine vereinheitlichte Kommunikation ermöglicht.

Basissoftware

Unter der Schicht der Basissoftware werden alle softwaretechnischen Systeme subsumiert, die eine Verwendung, also den Betrieb der Hardware und Kommunikationssysteme ermöglichen. Erst durch das Vorhandensein funktionsfähiger Betriebssysteme sind die Informationstechnologien in der Lage Anwendungssoftware zu verwenden.

Datenressourcen

Die Anwendungssoftware lässt sich zweiteilen. Dabei beschreibt die Schicht der Datenressourcen die Fähigkeit, Daten losgelöst von ihrem Anwendungskontext abzulegen und zu verwalten. Man spricht vom Paradigma einer getrennten Haltung

von Daten und Logik. Die Haltung und Verwaltung der Daten erfolgt in Datenbanksystemen.

Service

In der Serviceschicht spiegelt sich die Logik einer Anwendungssoftware wieder. Es werden Informationen und Daten ein- und ausgegeben, verarbeitet und gespeichert.

Ein Informationssystem lässt sich in diese Schichten aufteilen. Wobei es sich zusammenfassend aus einem technischen Teil, der Informationstechnologie (i.e.S.), und einer Anwendungssoftware zusammensetzt. Das IS dient einem oder mehreren bestimmten Geschäftsprozessen. Je nach Typ des zu unterstützenden Prozesses kann in Kern- und Service-Systeme unterschieden werden (siehe Abschnitt 4.2).²³⁴

Einige Autoren sprechen in Bezug auf Informationssysteme auch von sozio-technischen Systemen. Diese verarbeiten Informationen und stellen diese zweckgerichtet den Nutzern zur Verfügung.²³⁵ Die Einbeziehung der Stakeholder von Informationssystemen in die Betrachtung von informationstechnischen Systemen wird von zahlreichen Autoren unterstützt, wobei hierfür auch der Begriff des Anwendungssystems verwendet wird, wie er im nachfolgenden Abschnitt abgegrenzt wird.

5.3 Anwendungssysteme (AWS)

Scheer definiert ein Anwendungssystem folgendermaßen: „Beinhaltet alle Programme, die als Anwendungssoftware für ein konkretes betriebliches Anwendungsgebiet entwickelt und eingesetzt werden als auch die dazugehörigen Daten, die in unterschiedlicher Form (Datei, Datenbank, verteilte Datenbank) bereitgestellt werden. Des Weiteren können die beteiligten Hardware- und Kommunikationskomponenten als Bestandteil eines Anwendungssystem betrachtet werden. Es gibt Standard- oder individuell angepasste Anwendungssysteme. Anwendungssy-

²³⁴Vgl. Dern (2003), S. 17.

²³⁵Vgl. Esswein/Weller (2008), S. 8.

steme können in den Betrieben beispielsweise in den Bereichen Rechnungs- und Personalwesen, Logistik, Verkauf und Vertrieb eingesetzt werden.“²³⁶

Ein zentraler und häufiger Fehler in der Beurteilung von Investitionsentscheidungen im Umfeld von der Informationstechnik ist, dass angenommen wird, dass es sich lediglich um die Beurteilung von technischen Systemen handelt. Es gilt jedoch an dieser Stelle auch die organisatorischen Konsequenzen zu beachten.²³⁷ Wobei der Begriff Organisation an dieser Stelle sich in Prozess, also die ausgeführten Arbeitsabläufe sowie die darin beteiligten Menschen unterteilt. Die Einbeziehung der Organisation (also den Menschen und der Prozess) in die Betrachtung von informationstechnischen Systemen wird häufig unter dem Schlagwort “soziotechnische“-Systeme genannt, wie es bereits in den 70er Jahren von Wedekind beschrieben wurde. Er beschrieb Anwendungssysteme als Funktionen einer Datenverarbeitungsanlage, die ein Instrumentarium sozio-technischer Systemfunktionen darstellt. Die von der Unternehmung geforderten Funktionen und die begrenzten, zur Verfügung gestellten finanziellen Mittel bestimmen die Hardware, Betriebssysteme und Sprachübersetzer der Anwendungssysteme.²³⁸ Soziotechnische Systeme sind in diesem Kontext Informationssysteme, die den Menschen als Anwender und die Aufgabe als Zweck in die Informations- und Kommunikationstechnologien einbeziehen.²³⁹ Den Anwendungssystemen zu Grunde liegt eine Vielzahl von Basissystemtypen. Dazu zählen u.a. Datenbank-Management-Systeme, Workflow-Management-Systeme, Klassenbibliotheken, Experten-Shells und objektorientierte Systeme.²⁴⁰

Nach Eckert sind IT-Systeme dynamische technische Systeme mit der Fähigkeit zur Speicherung und Verarbeitung von Informationen. Sie integrieren sich in gesellschaftliche, politische und unternehmerische Strukturen und sind somit Bestandteil sozio-technischer Systeme. Anwender mit unterschiedlichem Wissensstand verwenden IT-Systeme für unterschiedliche Zwecke.²⁴¹ Witt erweitert die Definition dahingehend, dass die informationstechnischen Komponenten syste-

²³⁶Scheer (2001), S. 42.

²³⁷Vgl. Pietsch (2003), S. 42.

²³⁸Vgl. Wedekind (1973), S. 88.

²³⁹Vgl. Reeken (2000), S. 50.

²⁴⁰Vgl. Ortner (1997), S. 1.

²⁴¹Vgl. Eckert (2006), S. 2.

matisch miteinander verbunden sind.²⁴² Zur weiteren Einordnung eines Anwendungssystems kann zudem in Anlehnung an Heinrich die Definition von IuK-Systemen zugrunde gelegt werden, nach der es sich dabei um ein soziotechnisches System mit den drei Elementen Mensch, Aufgabe und Technik. Er spricht daher von einem “Mensch-Aufgabe-Technik-System“.²⁴³

Dem folgend kann das Anwendungssystem nach Sinz im Zusammenhang von Mensch, Prozess und IT-System aufgefasst werden, wie dies in Abbildung 5.3 dargestellt ist.

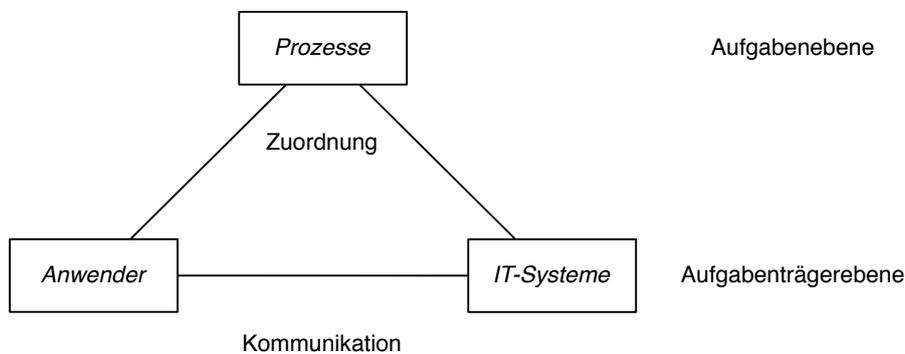


Abbildung 5.3: Anwendungssystem nach Sinz
(Quelle: In Anlehnung an Sinz (1999), S. 1051)

Auch Pietsch betont, dass “Informationsverarbeitungs- und Kommunikationssysteme soziotechnische Systeme darstellen“²⁴⁴, die es notwendig machen den Menschen noch stärker zu beachten und zu unterstützen (z.B. durch Qualifizierungsmaßnahmen).

Allen Autoren ist der Ansatz des soziotechnischen Systems bzw. der organisationszentriert der Informationstechnik gemein. So bezeichnet vom Brocke in einem Modell die erweiterte Form als Organisationssystem, um “den betrieblichen Zweck von Informationssystemen in die Betrachtung mit einzubeziehen“.²⁴⁵ Er sieht dabei den Menschen und die Aufgabe als zentrale und wichtige Bestandteile, die es gilt bei der Betrachtung von IT in Unternehmen zu berücksichtigen. Unter Anwendungssystem wird der teilautomatisierte Teil dieses Informations-

²⁴²Vgl. Witt (2008), S. 12.

²⁴³Vgl. Heinrich/Roithmayr/Heinzl (2004), S. XII.

²⁴⁴Vgl. Pietsch (2003), S. 42.

²⁴⁵Vgl. vom Brocke (2008a), S. 11.

systems gefasst.²⁴⁶ Betrachtet man dies im engeren Sinne, so wird ausschließlich auf die Anwendungssoftware Bezug genommen. Im erweiterten Sinne wird die eingesetzte Software ebenfalls unter dem Anwendungssystem subsumiert.²⁴⁷ Trotz der umgekehrten begrifflichen Abgrenzung sind die inhaltlichen Elemente ebenfalls die Hardware, Basissoftware, die Anwendungssoftware, der Mensch und die Aufgabe.²⁴⁸

Es wird daher im weiteren auf das Anwendungssystem nach Ortner Bezug genommen, welches das Anwendungssystem in Schichten einteilt. Die Aufteilung folgt dem Konzept des Informationssystems, wie es im vorigen Kapitel hergeleitet wurde. Die originäre Schicht der "Organisation" ist in die Schichten Prozess und Mensch spezifischer unterteilt.

Dies ist damit zu begründen, dass die Unternehmensorganisation sich prinzipiell in eine Aufbau- (Mensch) und eine Ablauforganisation (Prozess) aufteilen lässt.²⁴⁹

Mensch

Der Mensch stellt, wie bereits ausgeführt, im Konzept einen Teil des Anwendungssystems dar. Er ist nicht mehr nur Nutzer - wie dies beim Konzept der Anwendung war. Die Anwendung ist zur Unterstützung des Menschen in seiner Tätigkeit vorgesehen und kann auf diesen angepasst werden. Der Mensch interagiert mit der Anwendung über Mensch-Maschine-Schnittstellen wie der Tastatur oder über moderne Systeme wie der Sprachsteuerung²⁵⁰ oder der visuellen Interaktion.²⁵¹

Prozess

Die eingesetzten Anwendungen sind für den Einsatz in bestimmten Prozessen vorgesehen. Die Einbindung und damit Unterstützung der Prozesse mit diesen ermöglicht eine systemisch integrierte Lösung. Die Ablauforganisation, in Form

²⁴⁶Vgl. vom Brocke (2008a), S. 9.

²⁴⁷Vgl. Esswein/Weller (2008), S. 8.

²⁴⁸Vgl. vom Brocke (2008a), S. 12.

²⁴⁹Vgl. Ulrich/Fluri (1995), S. 171f.

²⁵⁰Hier sei beispielhaft das in der Lagerlogistik weit verbreitete Pick-by-Voice genannt.

²⁵¹Aktuelle Entwicklungen versuchen über Erkennung der Augenposition beispielsweise im militärischen Bereich eine Steuerung zu ermöglichen oder in Form von Pick-by-Vision eine Kommissionierführung von Mitarbeitern zu ermöglichen.

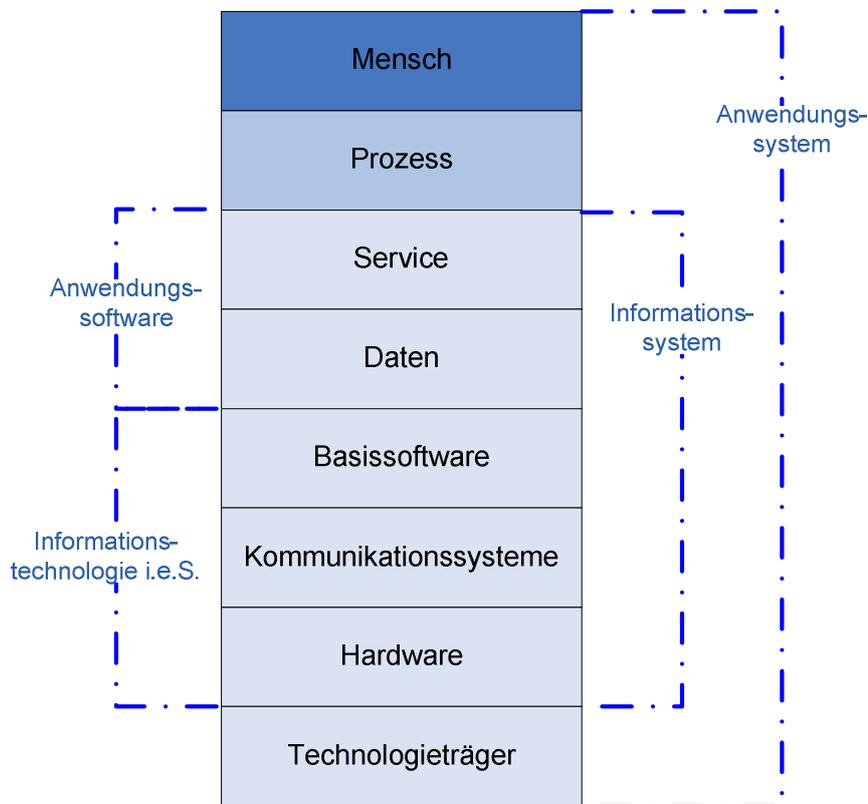


Abbildung 5.4: Anwendungssystem nach Ortner
(Quelle: In Anlehnung an Lonthoff (2007), S. 13)

der Geschäftsprozesse, ist damit zentraler Bestandteil eines Anwendungssystems. Die Prozessschicht setzt dabei auf die Anwendungsebene auf. Dies lässt sich gut veranschaulichen mit der aktuellen Entwicklung hin zu service-orientierten Architekturen. Teil dieses Konzeptes ist es, Services (also Softwarebausteine) den einzelnen fachlichen Prozessschritten zuzuordnen. Diese Architektur ermöglicht eine hohe Flexibilität in der Unterstützung der Prozesse mit entsprechenden Anwendungen. Sie stellt die besondere Rolle dar, die den Prozessen in einem Anwendungssystem zukommen.

Technologieträger

Zusätzlich ist die Schicht der Technologieträger im Rahmen eines Anwendungssystems zu beachten. Als Technologieträger zählen alle Dinge eines Unternehmens,

die informationstechnische Elemente tragen, aber nicht selbst Teil der IT sind.²⁵² So sind z.B. Kleidungsstücke, die mit RFID-Chips ausgestattet sind, Träger von Informationstechnologien. Sie gehören jedoch nicht zur IT, sind aber sehr wohl Bestandteil eines Anwendungssystems. Technologieträger können “computerisierte“ (informatisierte) Gegenstände sein, d. h. Gegenstände, die mit Informations- und Kommunikationstechnik ausgerüstet sind.²⁵³

5.4 Mobiles Anwendungssystem (mAWS)

Ausgehend von dem beschriebenen Anwendungssystem soll nun dargestellt werden, was unter einem mobilen Anwendungssystem zu verstehen ist. Grundsätzliche Überlegungen zu mobilen Systemen stellen zunächst einmal den Anwender in den Mittelpunkt und fassen, wie beim nicht-mobilen AWS, das ganze System als sozio-technisches System auf.²⁵⁴ Högler versteht dabei unter einem mobilen System die “Gesamtheit der mobilen Hard- und Software einschließlich der erforderlichen drahtlosen Übertragungstechnologien, welche Anwender eines Unternehmens bei der Ausführung von mobilen Geschäftsprozessen unterstützen“.²⁵⁵ Diese Definition beschreibt bereits die drei zentralen Punkte eines Anwendungssystems und deren Erweiterung: den mobilen Anwender, die mobile Technik sowie den mobilen Geschäftsprozess. Die mobile Technik kann in diesem Zusammenhang als Element der Technologie-Ebene verstanden werden,²⁵⁶ wobei unter mobiler Technik Folgendes verstanden werden kann:

Hardware und softwaretechnische Infrastruktur, die einem Mobilitätsobjekt die Aufgabenerfüllung unter Erhalt seiner Mobilität ermöglicht bzw. es dabei unterstützt.²⁵⁷

Eine Herleitung des mobilen Anwendungssystems kann auch in Bezug auf die Entwicklung vom Papier-Prozess über das E-Business hin zum M-Business

²⁵²Vgl. vom Brocke/Sonneberg/Simons (2009), S. 262.

²⁵³Lonthoff (2007), S. 14.

²⁵⁴Vgl. Högler (2006), S. 1.

²⁵⁵Vgl. Högler (2006), S. 1.

²⁵⁶Vgl. Tan et al. (2006), S. 4.

²⁵⁷Tan et al. (2006), S. 4.

ermöglicht werden: “Mobile Business kann als die Nutzung mobiler Technologien beschrieben werden, um bestehende Geschäftsprozesse zu verbessern und zu erweitern, oder um neue Geschäftsfelder zu erschließen. Dabei ist anzumerken, dass die Intensität der zu erwartenden Veränderungen höher sein wird als beim E-Business, denn die mobilen Technologien zeichnen sich durch einige besondere Merkmale aus, welche die Technologien des E-Business nicht oder nur in Ansätzen besitzen.²⁵⁸

Den dritten Aspekt des mobilen Nutzers kann man im Kontext der Benutzermobilität verstehen, wie sie Book et al. dargestellt haben.²⁵⁹ Die Benutzermobilität ist zusammen mit dem mobilen Prozess als der Teil eines mobilen Anwendungssystems zu sehen, in dem Mensch und Prozess zusammen wirken. Sind Teile des Prozesses oder Teile der Beteiligten eines Prozesses einer der Formen von Mobilität unterworfen, so kann von einem mobilen Anwendungssystem gesprochen werden.

Die genannten Aspekte lassen sich nun zusammenfassen. Aufbauend auf dem Konzept des Anwendungssystems, wie im obigen Abschnitt hergeleitet, werden die einzelnen Schichten des Modells auf ihre mobilen Aspekte und deren mögliche Ausprägungen hin aufgezeigt.

Technologieträger

Technologieträger können ohne weiteres mobil sein. Es ist offensichtlich, dass die Arbeitskleidung sowie das Arbeitsmittel (z.B. ein Gabelstapler) nicht ortsgebunden sind. Vielmehr sind sie in vielfältiger Weise Grundlage einer Mobilität in den Prozessen.

Hardware

Mobile Hardware ist eines der stärksten Entwicklungsfelder im Bereich der IT. Die rasante Verbreitung von Laptops, Mobilfunkgeräten bis hin zu den Navigationsgeräten für Fahrzeuge und Fußgänger (z.B. Wanderer) stehen nur beispielhaft für eine dynamische Entwicklung in diesem Bereich. Zentral bei der Betrachtung von mobiler Hardware ist die Fähigkeit einer einfachen Beweglichkeit, d.h. man kann dann von einer mobilen Technik sprechen, wenn sie ohne größere Proble-

²⁵⁸Vgl. Turowski/Pousttchi (2004), S. 157ff.

²⁵⁹Vgl. Book et al. (2005), S. 122.

me von einem zum anderen Ort bewegt werden kann. Ein weiterer Aspekt kann an dieser Stelle die Konnektivität sein, d.h. die Fähigkeit, trotz einer örtlichen Veränderung der Hardware vernetzt zu bleiben. Dieser Aspekt ist jedoch der Schicht der mobilen Kommunikation zuzuordnen.

Kommunikationssysteme

Die verbesserten Möglichkeiten der mobilen Kommunikation, in Form von besseren Netzabdeckungen und höheren Bandbreiten, hat zu einer dynamischen Entwicklung im Bereich der mobilen Kommunikation geführt. Hierzu zählen alle Formen des Austausches von Informationen, Daten und Sprache, die über die Luftschnittstelle abgewickelt werden.

Basissoftware

Zu den mobilen Basissystemen zählen alle speziell auf die mobile Hardware ausgerichteten Betriebssysteme (Mobile Windows, Mobile Symbian usw.). Diese Basissysteme sind speziell an den Anforderungen bzw. Herausforderungen der Mobilität ausgerichtet. Sie zeichnen sich durch einen geringeren Ressourcenbedarf aus bezüglich Rechenleistung, Speicher und damit Energie.

Datenressourcen

Mobile Daten. Hier muss die Diskussion über die Datenhaltung und ihre Verfügbarkeit genannt werden. Daten können dabei lokal vorgehalten oder zentral vorliegen und bei Bedarf abgerufen werden. Zudem gibt es noch Zwischenlösungen, die als Hybride-Datenhaltung bezeichnet werden. Je nach Bedarf der Aktualität der Daten sowie der technologischen Rahmenbedingungen (Netzabdeckung, Datenmenge usw.) sind in Abhängigkeit vom Prozess unterschiedliche Lösungsansätze denkbar.

Service

Dienstmobilität entspricht dem Bereich des Services eines Anwendungssystems, wie sie die Autoren Gruhn et al. bezeichnen. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Punkt, dass Dienste oder ganze Anwendungen nur unter bestimmten Bedingungen als mobil bezeichnet werden können. So wäre eine Mobilität eines Dienstes gegeben, wenn dieser mobil zwischen unterschiedlichen Geräten verwendet werden könnte. D.h. der Dienst wird bei Zugriff auf das Gerät geladen und dort ausgeführt. Im Rahmen dieser Arbeit wird die Bedeutung der Dienstmo-

bilität nicht als Mobilität der Anwendung sondern als mobile Verfügbarkeit der Anwendung verstanden.

Prozess

Wie bereits in Kapitel 4.2 ausgeführt, können Prozesse mobil sein, wenn Teile des Prozesses mobil sind. Die Konsequenzen mobiler Prozesse sind, dass die Arbeitsorganisation, also die Geschäftsprozesse durch die Mobilisierung verändert werden. Sie müssen “grundlegend überdacht und in Teilen neu gestaltet werden“.²⁶⁰

Mensch

Die besondere Rolle des Menschen und die Veränderungen bezüglich seiner Mobilität wurden bereits in Abschnitt 4.1 ausführlich erläutert. Es sei angemerkt, dass die unterschiedlichen Ausprägungen der Mobilität großen Einfluss haben auf die Beurteilung eines informationstechnischen Systems.

Ist einer der Bereiche Mensch, Prozess oder Technik von Mobilität betroffen, so kann von einem mobilen Anwendungssystem gesprochen werden. Diese Bereiche dienen als Grundstruktur für die Herleitung eines Kriterienrahmens für die Bewertung. Die nachfolgende Abbildung stellt das hergeleitete mobile Anwendungssystem schematisch dar.

²⁶⁰Vgl. Rump et al. (2005), S. 5.

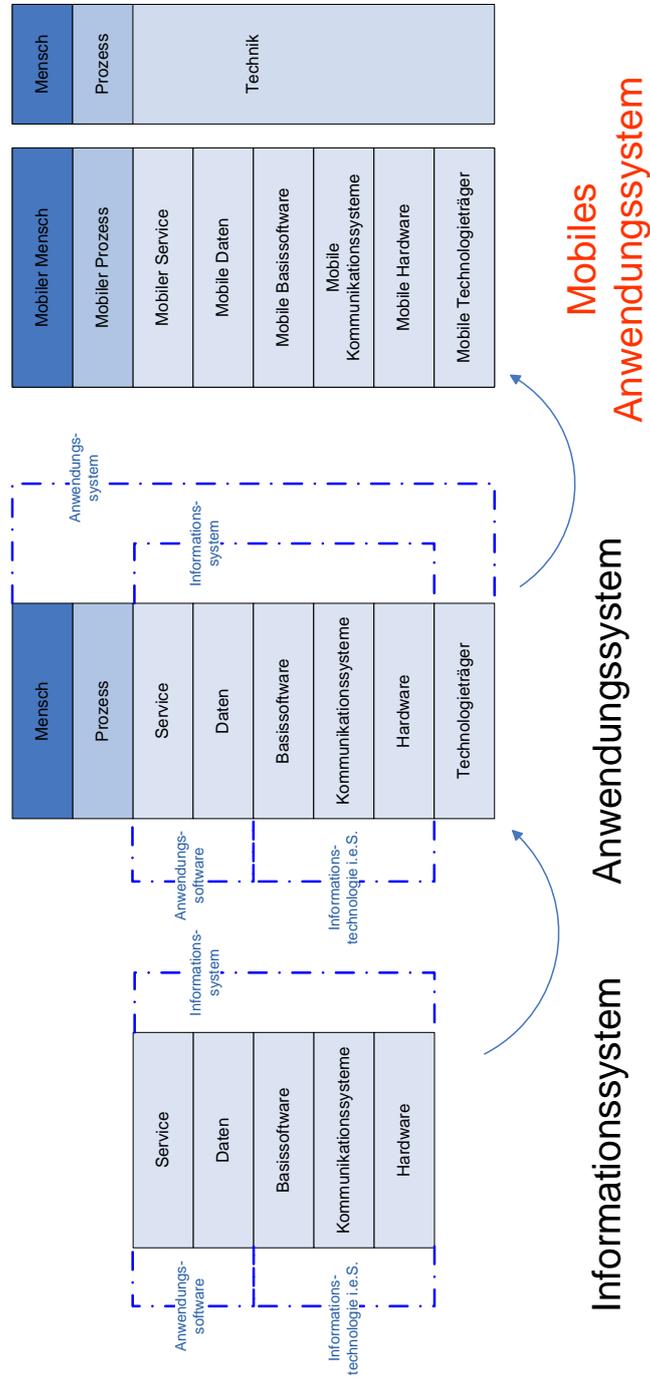


Abbildung 5.5: Vom IS-System zum mobilen Anwendungssystem

Kapitel 6

Entwicklung des Kriterienrahmens

In vielen Veröffentlichungen wird der Nutzen mobiler Systeme diskutiert. In diesem Kontext ist es grundsätzlich wichtig zu trennen zwischen dem Nutzen, der durch die Digitalisierung bzw. technologische Unterstützung von Prozessen erreicht werden kann und dem expliziten Nutzen, der durch deren Mobilisierung entsteht. Im Folgenden werden fünf zentrale Arbeiten vorgestellt, die sich mit den Aspekten der Mobilität und insbesondere deren Nutzen beschäftigen.

6.1 Zentrale Arbeiten zum Nutzen mobiler IT

6.1.1 Mobile Potentials

In ihren Arbeiten unterscheiden die Autoren Book und Gruhn grundsätzlich zwischen allgemeinen und mobilitätsspezifischen Nutzenpotenzialen. Im Rahmen der von ihnen entwickelten Methode Mobile Process Landscaping²⁶¹ werden bei der Bewertung von Prozessveränderungen die einzelnen Aktivitäten untersucht. Dies geschieht mit Hilfe von jeweils vier gewichteten “General Potentials“ und “Mobile

²⁶¹Vgl. Gruhn/Book (2003).

Potentials“.²⁶² Dabei sehen die Autoren in den General Potentials die allgemeinen Nutzenpotenziale in den Geschäftsprozessen, die bei der Einführung eines IT-Systems auftreten. Zu den von den Autoren erkannten Nutzenpotenzialen gehören die Wertschöpfung (creation of value), die Häufigkeit der Durchführung (number of executions), Kundenzufriedenheit (customer satisfaction) und das Vorkommen von Medienbrüchen (occurrence of media breaks). Darauf aufbauend erlauben es die Mobile Potentials zu bewerten, ob durch die Mobilität der im Prozess betroffenen Person ein Nutzen entstehen kann.²⁶³ Die vier beschriebenen mobilen Potenziale sind:²⁶⁴

- Betroffene Personen treffen sich an einem bestimmten Ort (involved persons meet in specified location)
- Betroffene Personen sind örtlich getrennt (involved persons are spatially separated)
- Geschätzter Bedarf an Daten (estimated amount of data)
- Aktivitäten in Bewegung (activity in motion)

Diese mobilen Potenziale werden im Entwicklungsmodell des Mobile Business Process Landscaping verwendet, um mobile Anteile im Prozess zu bewerten und so den qualitativen Nutzen einer mobilen Lösung darzustellen.²⁶⁵ Die beschriebenen Mobile Potentials beruhen auf Erfahrungen und beschreiben Einflussfaktoren für die auftretenden Nutzeneffekte. Eine Herleitung der Nutzeneffekte erfolgt im Rahmen des Konzeptes Mobile Business Process Landscaping nicht. Vielmehr wird mit Hilfe von Fallstudien die Anwendbarkeit des Modells dargestellt.²⁶⁶

Eine Anwendung der beschriebenen Potenziale ist aufgrund der nicht beschriebenen Nutzeneffekte in der späteren Herleitung des Kriterienrahmens nicht möglich.

²⁶²Vgl. Gruhn/Köhler/Klawes (2005b), S. 6f.

²⁶³Vgl. Gruhn/Köhler/Klawes (2005b), S. 7.

²⁶⁴Vgl. Gruhn/Köhler/Klawes (2005), S. 6.

²⁶⁵Vgl. Gruhn/Köhler/Klawes (2005).

²⁶⁶Vgl. u.a. Gruhn/Köhler/Klawes (2005).

6.1.2 Nutzen nach Durlacher Research

Das Unternehmen Durlacher Research veröffentlichte im Jahr 2000 eine Studie zum Thema M-Commerce. Unter M-Commerce verstehen die Autoren jede wertschöpfende Transaktion, die mit Hilfe von mobiler Telekommunikationstechnik durchgeführt wird.²⁶⁷ In diesem Kontext stellen die Herausgeber die ihrer Meinung nach zentralen Eigenschaften von mobiler Kommunikation dar. Diese "Key Drivers" werden in aktuelle und zukünftig zu erreichende Nutzeigenschaften unterschieden.²⁶⁸

Heute (aktuelle Nutzeigenschaften):

- Ubiquity: Allgegenwärtigkeitsfunktion. Erfüllung einer Real-Time Informationsversorgung und Kommunikationsfähigkeit, unabhängig vom Standort des Nutzers.
- Reachability: Erhöhung der Erreichbarkeit eines Nutzers, unabhängig vom Aufenthaltsort. Gleichzeitig bleibt dem Nutzer die Entscheidung erhalten wann und für wen er erreichbar ist.
- Security: Durch die Verwendung von Kommunikations-Schichten wie SSL (Secure Socket Layer) und den Einsatz von SIM (Subscriber Identification Module) Cards in mobilen Kommunikationsgeräten wird durch die notwendige Authentifizierung eine höhere Sicherheit ermöglicht, als dies bei herkömmlichen kabelgebundenen Internetzugängen üblich ist.
- Convenience²⁶⁹: Der Komfort der lokalen Verfügbarkeit von Daten und somit vereinfachter Zugang zu diesen, wird unter diesem Begriff subsumiert.

Morgen (zukünftige Nutzeigenschaften):

- Localisation: Die Ortungsfunktion mobiler Geräte ermöglicht es Dienstleistungen ortsbezogen zur Verfügung zu stellen.

²⁶⁷Vgl. Müller-Veerse (2000), S.7.

²⁶⁸Vgl. Müller-Veerse (2000), S.8f.

²⁶⁹deut.= "Komfort, Annehmlichkeit"

- Instant Connectivity: Die Fähigkeit eines direkten Zugriffs auf das Internet und dessen Funktionen und Informationen. Hieraus folgt, dass das mobile Gerät zum bevorzugten Weg ins Internet genutzt werden kann.
- Personalisation: Die Verbesserung von Personalisierungsfunktionen, z.B. für den Bereich Mobile Payment, in Verbindung mit personalisierbaren Portalen schafft neuen Nutzen.

Die beschriebenen Nutzeigenschaften sind auf den Bereich der mobilen Kommunikation (insbesondere der mobilen Sprachkommunikation) bezogen. Die Nutzeneffekte lassen sich jedoch auch auf mobile Anwendungssysteme übertragen.

6.1.3 Nutzenpotenziale im M-Business nach Zobel

Unter dem Begriff „Technologiewertbeitrag“²⁷⁰ subsummiert Zobel Nutzen-Faktoren, die durch mobile Datenübertragung erreicht werden können. Er ist als der Nutzen zu verstehen, der durch den Einsatz der mobilen Technologie erreicht werden kann. Er wird in Form der folgenden sieben Effekte dargestellt:

- Ubiquität (Allgegenwärtigkeit)²⁷¹: Hierunter wird die allgegenwärtige (orts- und zeitunabhängige) Verfügbarkeit von Informationen und Daten verstanden. Diese sind bei Bedarf ad-hoc verfügbar.
- Kontextspezifität²⁷²: Zugriff auf Informationen oder Daten im Kontext des mobilen Benutzers. Es wird unterschieden in lokalen, aktionsbezogenen, zeitspezifischen und interessensspezifischen Kontext.
- Datenproaktivität²⁷³: Aufgrund neuer vertraglicher Modelle werden neue Informationsstrategien möglich, da mobile Geräte immer online sein können und nur für den Datentransport zu zahlen ist. So können Informationen und Daten dem Nutzer proaktiv durch eine Anwendung nach dem Pull-Prinzip zur Verfügung gestellt werden.

²⁷⁰Vgl. Zobel (2001), S. 63.

²⁷¹Vgl. Zobel (2001), S. 44f.

²⁷²Vgl. Zobel (2001), S. 50f.

²⁷³Vgl. Zobel (2001), S. 54f.

- Abschlussmöglichkeit²⁷⁴: Es entsteht die Möglichkeit rechtsverbindliche Abschlüsse zu erhalten. In Kombination mit mobilen Bezahlverfahren sind so transaktionsbasierte Anwendungen möglich.
- Interaktion²⁷⁵: Interaktion zwischen Geräten (Device-to-Device) über standardisierte Schnittstellen. Durch das Interagieren werden nicht nur Informationen oder Daten abgefragt. Es geht vielmehr um eine kontextsensitive Interaktion von Geräten im aktuellen Umfeld des Nutzers. Das mobile interagierende Gerät ist in der Lage bessere (gezieltere) Informationen oder Daten zu erhalten und diese dem Nutzer über die geeignete Mensch-Maschine-Schnittstelle zur Verfügung zu stellen.
- Integration von mobiler Unterhaltung²⁷⁶: Einbindung von Medien der Unterhaltungsindustrie wie Musik und Bildübertragung. Dabei kann dies von Plattformen für den Kauf von Musiktiteln bis hin zu herunterladbaren werbeunterstützenden Maßnahmen (z.B. Barcode an Plakatwerbung zum Herunterladen der Werbemelodie) reichen.
- Remote Control²⁷⁷: Das mobile Gerät als Fernsteuerung und mobile Informationszentrale, um Informationen und Daten abzufragen, Geräte und Anlagen zu steuern und deren Funktion zu kontrollieren.

Die formulierten Wertbeiträge beschreiben den Nutzen, der durch den Einsatz mobiler Technologien für das Unternehmen bzw. den einzelnen Nutzer entstehen kann. Der Nutzen einer technischen Lösung kann jedoch nur dann ausgeschöpft werden, wenn die Bedürfnisse bzw. die besonderen Anforderungen der Nutzer berücksichtigt werden.²⁷⁸ Zobel weist damit explizit auf die besondere Rolle des Menschen in einem Anwendungssystem hin. Seine Einbeziehung bzw. die Berücksichtigung der Bedürfnisse des arbeitenden Menschen ist Voraussetzung für einen erfolgreichen Einsatz von IT in einem mobilen Anwendungssystem.

²⁷⁴Vgl. Zobel (2001), S. 56f.

²⁷⁵Vgl. Zobel (2001), S. 58f.

²⁷⁶Vgl. Zobel (2001), S. 60f.

²⁷⁷Vgl. Zobel (2001), S. 62f.

²⁷⁸Vgl. Zobel (2001), S. 64.

6.1.4 Mobile Added Values

Die Beschreibung und Untersuchung von mobilen Mehrwerten haben Turowski und Pousttchi in ihrem Konzept der *Added Values* vorgenommen.²⁷⁹ Sie untersuchen und unterscheiden Mehrwerte, die durch die Einführung von “(drahtgebundenen) Internettechnologien“²⁸⁰ entstehen im Vergleich zu einer lokalen Offlinelösung - so genannte *Electronic Added Values* (EAV). Analog dazu werden die Mehrwerte, die durch einer Mobilisierung der Lösung entstehen als *Mobile Added Values* (MAV) bezeichnet. Das Gesamtkonzept ist in Abbildung 6.1 dargestellt.

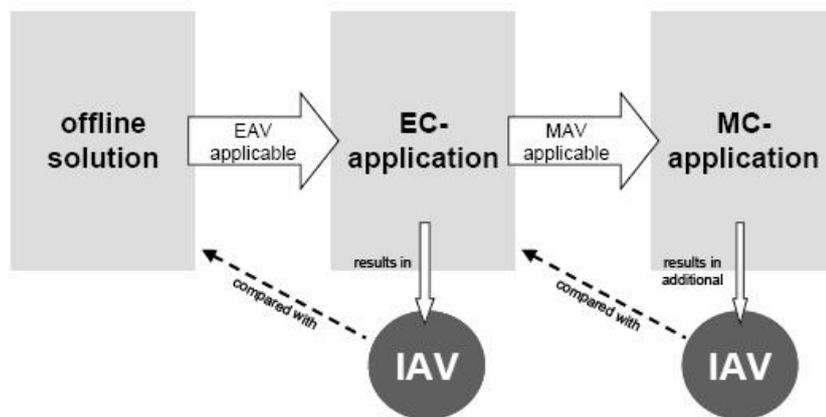


Abbildung 6.1: Konzept der Mobile Added Values
(Quelle: Turowski/Pousttchi (2004), S. 154)

Alle beschriebenen Mehrwerte lassen sich auf die von Kuhlen entwickelten informationellen Mehrwerte (informationel added values - IAV) zurückführen, die sich wiederum aus den Stufen der informationstechnischen Weiterentwicklung ableiten lassen. Kuhlen definiert acht Arten von informationellen Mehrwerten, die er in personen- und organisationsbezogene Mehrwerte unterteilt:²⁸¹

Personenbezogene Wirkungen

- Mehrwert mit Effizienzwirkung (verbesserte Wirtschaftlichkeit)
- Mehrwert mit Effektivitätswirkung (verbesserte Wirksamkeit)

²⁷⁹Vgl. Pousttchi/Turowski/Weizmann (2003).

²⁸⁰Turowski/Pousttchi (2004), S. 155.

²⁸¹Vgl. Kuhlen (1996).

- Ästhetisch-emotionale Mehrwerte (erhöhtes Wohlbefinden, Akzeptanz oder Arbeitszufriedenheit)
- Flexibler Mehrwert (erhöhte Flexibilität bei der betrieblichen Leistungserstellung)

Organisationsbezogene Wirkungen

- Organisatorischer Mehrwert (neue, verbesserte Organisationsstrukturen hinsichtlich Aufbau- und Ablauforganisation möglich)
- Innovativer Mehrwert (völlig neue bzw. neuartige Produkte und Dienstleistungen möglich)
- Strategischer Mehrwert (entsteht, wenn auf Basis anderer Mehrwerte ein entscheidender Wettbewerbsvorteil geschaffen werden kann)
- Makroökonomischer Mehrwert (entsteht, wenn auf Basis anderer Mehrwerte ein Strukturwandel in Beruf, Wirtschaft oder Gesellschaft ausgelöst wird)

Auf diesen informationellen Mehrwerten bauen die mobilen Mehrwerte von Turowski und Pousttchi auf. Sie bringen zum Ausdruck, welcher Nutzen entsteht, wenn man eine informationstechnisch unterstützte Anwendung “mobilisiert“, indem auch die mobilen Teile des Anwendungssystems unterstützt werden. Sie formulieren vier daraus resultierende zentrale mobile Mehrwerte²⁸²:

- Allgegenwärtigkeit (Ubiquity): Hier ist vor allem die umfassende Ortsunabhängigkeit gemeint, die durch mobile Technologien ermöglicht wird. Diese zeitliche und örtliche Unabhängigkeit führt zum Nutzen der ständigen Erreichbarkeit.
- Kontextsensitivität (Context-Sensitivity): Die Möglichkeit ein mobiles Angebot, das auf die Bedürfnisse und Präferenzen des Nutzers in seinem situationsbezogenen Kontext zugeschnitten ist, anzubieten.
- Identifizierungsfunktion (Identifying Functions): Inhärente Systemfunktion mobiler Geräte (insbesondere bei Mobilfunktelefonen). Durch Eingabe einer

²⁸²Vgl. Turowski/Pousttchi (2004), S. 157f.

PIN und das Auslesen der International Mobile Subscriber Identity (IMSI) sind Identifizierungsfunktionen im Mobilfunk möglich.

- Telemetriefunktion (Command and Control Functions): Mobiles Gerät als zentrales Steuerungs- und Kontrollgerät zur Überwachung und Bedienung von Anwendungen (z.B. im Internet) sowie elektrischen und elektronischen Geräten.

Wie im Falle von Durlacher Research beziehen sich die beschriebenen Mehrwerte vornehmlich auf Szenarien mit Mobilfunkgeräten im B2C-Bereich, also Endkundengeschäft. Die auftretenden Effekte lassen sich jedoch ohne weiteres auch auf unternehmensinterne Prozesse (aller Industriezweige) übertragen, da auch die Mobilfunktechnologien heute in allen betrieblichen Bereichen ihren Einsatz finden. Die formulierten Mehrwerte können somit in gleicher Form wertschöpfend wirken.

6.1.5 Multidisziplinäre Studie von Hess et al.

In der multidisziplinären Studie Hess et al.²⁸³ werden die technischen Möglichkeiten mobiler Anwendungen und deren Akzeptanz untersucht. In diesem Zusammenhang weisen die Autoren auf die Besonderheiten von mobiler Technik hin und arbeiten die Alleinstellungsmerkmale von mobiler IT gegenüber den leitungsgebundenen Informationstechnologien heraus.²⁸⁴ Hierzu zählen die

- Ubiquität: Durchdringung des Alltags mit “Klein- und Kleinstcomputern“, die eine immer höhere Verbreitung erfahren.
- Lokalisierung: Lokalisierung mittels des zellularen Weiterverkehrsfunk.
- Identifikation und Kontextsensitivität: Erkennen des Nutzers und Anpassen der Inhalte bzw. Dienste an den Nutzer und seine Umwelt.
- Proaktivität: Durch die Identifikation und die Kontextsensitivität können Dienste automatisch bzw. proaktiv durchgeführt werden.

²⁸³Vgl Hess et al. (2005).

²⁸⁴Vgl Hess et al. (2005), S. 12f.

Aus diesen Alleinstellungsmerkmalen folgern die Autoren:

“Das Erfolgspotenzial derart ortsunabhängiger oder kontextadaptiver mobiler Anwendungen erscheint immer dann plausibel, wenn das Informationsziel des Nutzers in hohem Maße zeit- oder ortskritisch ist, also eine hohe intertemporale Substitutionstendenz besteht. Eine denkbare Ausprägung solcher kontextkritischer Anwendungen bildet das transaktionale Beispiel einer mobil verfolgten Onlineauktion - aber auch durchaus einfachere Unterhaltungs- und Informationsszenarien, wie Fahrplanauskünfte im Zug [...].“²⁸⁵

6.1.6 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die verschiedenen Ansätze zu ähnlichen Ergebnissen bezüglich der Besonderheit mobiler Technik und der hierdurch unterstützten Prozesse kommen. Die nachfolgende Abbildung 6.1 gibt hierzu nochmals eine zusammenfassende Übersicht über die vorgestellten Ansätze.

Durlacher Research	Zobel	Turowski/Pousttchi	Hess u.a.
<ul style="list-style-type: none"> • Ubiquity • Reachability • Security • Convenience • Localisation • Instant Connectivity • Personalisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Ubiquität • Kontextspezifität • Datenproaktivität • Abschlussmöglichkeit • Interaktion • Integration mobiler Unterhaltung • Remote Control 	<ul style="list-style-type: none"> • Allgegenwärtigkeit • Kontextsensitivität • Identifizierungsfunktion • Telemetriefunktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Ubiquität • Lokalisierung • Identifikation und Kontextsensitivität • Proaktivität

Tabelle 6.1: Übersicht zu mobilen Modellen

Die in den Konzepten vorgestellten Überlegungen sind Grundlage der in den nächsten Abschnitten durchgeführten Entwicklung der Nutzenkriterien. Sie werden im Rahmen einer Synthese der aufgezeigten Konzepte in die zwei Dimensionen Mensch und Prozess zu sechs Nutzenkriterien zusammengeführt und mit Hilfe von Beispielen verdeutlicht. Anschließend werden die Nutzenkriterien zur Konkretisierung auf die Bandbreite ihrer Ausprägung sowie ihre methodischen

²⁸⁵Hess et al. (2005), S. 12.

Mittel hin untersucht und geclustert. Der sich daraus ergebende Kriterienrahmen ist Grundlage der späteren Analyse von Wirtschaftlichkeitsinstrumenten.

6.2 Entwicklung der Nutzenkriterien

Die Entwicklung von Anwendungssystemen erfolgt heute organisations-orientiert. Folgt man dem Paradigma der organisationszentrischen Anwendungsentwicklung, so ist diese unter den zwei Aspekten Mensch und Prozess zu betrachten, wie es in Abschnitt 5 aufbauend auf dem Konzept nach Ortner hergeleitet wurde.²⁸⁶



Abbildung 6.2: Drei Schichten eines organisationszentrischen AWS

Die Untersuchung des Nutzens mobiler Anwendungssysteme erfolgt daher nach diesen, bereits in der Herleitung des mobilen AWS aufgezeigten Dimensionen. Es wird im Folgenden der mögliche Nutzen aufgezeigt, der sich mit der Einführung eines mobilen Anwendungssystems erreichen lässt. Dabei werden nur die Nutzen herausgearbeitet, die sich aus der mobilen Komponente des Anwendungssystems ergeben.

Es muss hierbei nochmals auf den besonderen Zusammenhang von Technologie und den entstehenden Nutzendimensionen hingewiesen werden. Wie in Abbildung 6.3 dargestellt, kann der Nutzen nur indirekt erreicht werden. Zum einen kann durch den Einsatz der Technologie eine Verbesserung bezüglich der Prozesse erreicht werden. Zum anderen können die Technologien Nutzen für die Menschen stiften, die damit arbeiten. Somit wirken die Nutzeneffekte der Technologie auf die Prozesse und den Menschen. Dies soll durch die zwei Dimensionen des Kriterienrahmens zum Ausdruck gebracht werden.

²⁸⁶Vgl. Ortner (2007), S. 2.

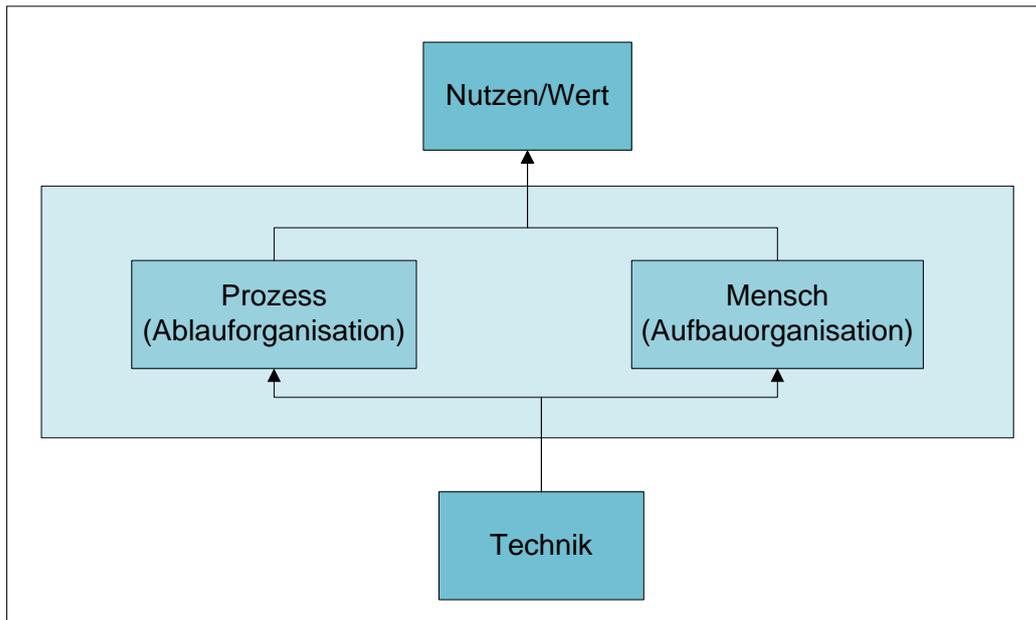


Abbildung 6.3: Gesamtbezugsrahmen

6.2.1 Technik als Treiber

Für den Bereich der mobilen Technik lassen sich zwei Nutzeneffekte identifizieren:

- Ubiquität
- Lokalisierbarkeit

Die **Allgegenwärtigkeit** (Ubiquity)²⁸⁷ ist der zentrale Begriff von mobilen Anwendungssystemen, wie sich bereits in Abschnitt 6.1 gezeigt hat. Der Begriff entstammt der ursprünglichen Idee des “Ubiquitous Computing“ wie sie Mark Weiser bereits Anfang der 90er Jahre voraussagte und auf die sich viele Autoren beziehen.²⁸⁸ Im Kontext mobiler Anwendungssysteme ist unter Ubiquität ein ständiges Vorhandensein von Technologien zu verstehen, die die Mobilität von Menschen, Prozessen und Geräten unterstützen, d.h. eine umfassende informati- onstechnische Unterstützung überall (allgegenwärtig) und aktuell im Arbeitspro- zess ermöglichen.

²⁸⁷Vgl. u.a.

Müller-Veerse (2000); Pietsch/Memmler (2003a); Turowski/Pousttchi (2004); Zobel (2001).

²⁸⁸Vgl. Weiser (1991).

Die vier vorgestellten Konzepte betonen in gleicher Weise die Ubiquität bzw. Allgegenwärtigkeit als zentrales Element einer mobilen Anwendung. Im Fokus sind hierbei insbesondere die technologische Durchdringung (Vernetzung) aller Gegenstände sowie deren technische Erreichbarkeit. Zum einen geht es dabei um die Fähigkeit einer Vernetzung mobiler Technologien, also mit anderen externen (mobilen und immobilen) Systemen zu kommunizieren und diese zu nutzen.²⁸⁹ Hierzu zählt u.a. der Aspekt der Instant Connectivity²⁹⁰, der sich insbesondere auf die Fähigkeit bezieht, einen Zugriff auf das Internet und die dortigen Dienste zu ermöglichen.

Zum anderen betrifft es die erhöhte Erreichbarkeit (Reachability²⁹¹) von Teilnehmern eines Anwendungssystems, die erst durch die mobilen Technologien ermöglicht wird. Dies bezieht sich insbesondere auf die technischen Möglichkeiten, wie sie durch die aktuellen Mobilfunktechnologien realisierbar werden. Ein Aspekt dieser Erreichbarkeit ist die von mehreren Autoren angesprochene Fähigkeit, in Echtzeit oder ad-hoc Informationen oder Daten verfügbar zu haben.²⁹² Beides kann zu einem Nutzen bezüglich einer verbesserten Datenintegration und damit einer erhöhten Datenqualität führen. Zudem ist die Vernetzung und Durchdringung des gesamten Arbeitsumfeldes Grundlage anderer Nutzeneffekte, wie der Kontextsensitivität, die später angesprochen wird.

Der zweite Nutzeneffekt mobiler Anwendungssysteme kann in der Fähigkeit liegen, diese zu orten. Die Lokalisierung kann sich auf die mobilen Nutzer oder die mobilen Geräte (oder auch Waren) beziehen. Unter **Lokalisierbarkeit** versteht man die Feststellung des geografischen Aufenthaltsortes (z.B. mittels GPRS)²⁹³ oder der relativen Position einer Ware, eines mobilen Gerätes oder mobilen Mitarbeiters, z.B. in einem Lager (z.B. mittels WLAN). Die Lokalisierbarkeit von Teilen eines mobilen Anwendungssystems kann in vielfacher Form nutzenstiftend verwendet werden. Die dazu benötigten Technologien reichen von den Ortungstechnologien wie Global Positioning System (GPS) und zukünftig dem europäischen GALILEO-System bis hin zu den Kurzstanz-Lokalisierungssystemen

²⁸⁹Der Nutzen kann dabei darin bestehen, Informationen mit diesen auszutauschen bzw. deren Informationsquellen zur Verfügung zu haben. Hierzu zählt auch der Zugriff auf sensorische Informationen, wie Temperaturfühler oder RFID-Leser

²⁹⁰vgl. Müller-Veerse (2000), S.8f.

²⁹¹Vgl. Müller-Veerse (2000), S. 8f.

²⁹²Vgl. Müller-Veerse (2000); Zobel (2001).

²⁹³Vgl. Hess et al. (2005).

wie WLAN oder RFID. Der Nutzen der Lokalisierbarkeit kann entstehen, indem sich die Qualität bzw. Geschwindigkeit von durchgeführten Prozessen erhöht. So können mit Hilfe von Ortungsfunktionen Servicemitarbeiter gezielter angesprochen und schneller zu einem Kunden gerufen werden - man erhält somit eine verbesserte Service-Reaktionszeit. Des Weiteren kann man beispielsweise mit Hilfe von RFID-Technologie logistische Prozesse besser überprüfen und Fehlladungen oder -transporte von Gütern verhindern. Dies kann zu einer verbesserten Qualität des Warenflusses führen.

Die Ubiquität sowie Lokalisierungsfunktion sind Grundlage von Nutzeneffekten, die sich in den Prozessen und für die beteiligten Menschen einstellen. Auf die dort auftretenden Nutzeneffekte wird im folgenden eingegangen.

6.2.2 Nutzen für den Prozess

Durch die Einführung bzw. informationstechnische Unterstützung von mobilen Anwendungssystemen entwickelt sich die Möglichkeit durch veränderte bzw. neue Geschäftsprozesse einen Nutzen zu generieren, wie das folgende Zitat belegt:

“Dabei liegt das wirkliche Potenzial mobiler Technologien nicht in der Ausstattung alter Prozesse mit neuen Geräten, sondern in der Möglichkeit, neue Arbeitsweisen aufzubauen und Prozesse neu zu gestalten.“²⁹⁴

Konkret kann davon ausgegangen werden, dass nur durch eine Anpassung von Prozessen der wirkliche Nutzen erreicht werden kann.²⁹⁵ Zentral sind aus Prozesssicht drei Nutzeneffekte:

- Verfügbarkeit von Daten und Informationen
- Flexibilität der Ressourcen
- Steuerung und Kontrollierbarkeit

²⁹⁴Khodawanski/Pousttchi/Winnewisser (2003), S. 8f.

²⁹⁵Vgl. Tan et al. (2006), S. 8f.

Der erste Nutzeneffekt betrifft die durch die mobile Technik ermöglichte erhöhte **Verfügbarkeit von Informationen und Daten**. Diese können online sowie offline zur Verfügung gestellt werden und ermöglichen so eine organisationsweite Informationsversorgung.²⁹⁶ Ein wichtiger Aspekt der mobilen Verfügbarkeit von Daten und Informationen in diesen neuen Geschäftsprozessen ist die durchgängige Integration von mobilen Prozessteilen (hierbei sind vor allem mobile Mitarbeiter bzw. örtlich verteilte Geräte gemeint). Die allgemeinen Vorteile einer umfassenden technologiegestützten Informationsversorgung der Mitarbeiter werden in zahlreichen Veröffentlichungen beleuchtet.²⁹⁷

Auf diesen allgemeinen Nutzeneffekten aufbauend ergeben sich für die mobile Informationsversorgung darüber hinausgehende Vorteile. Diese liegen zum einen darin, dass Daten zur Verfügung gestellt werden, sobald sie benötigt werden oder aktuell vorhanden sind, d.h. Daten werden proaktiv (Proaktivität²⁹⁸) im Geschäftsprozess zum Einsatz gebracht. Die Proaktivität subsummiert dabei zwei Perspektiven: Entweder werden Daten proaktiv (aber benutzerspezifisch) durch ein System zur Verfügung gestellt und können bei Bedarf abgerufen werden (Datenproaktivität)²⁹⁹. Oder Daten werden in Abhängigkeit von einem definierten benutzerabhängigen Umfang aktiv an den Nutzer übertragen.³⁰⁰ Beispiele hierfür stellen die Push-Dienste für E-Mails oder Informationsdienste zu möglichen Wettervorhersagen dar.³⁰¹

Durch die mobile Verfügbarkeit ist des Weiteren eine Interaktion der mobil verteilten Teilnehmer (Mensch bzw. Maschine) des mobilen Geschäftsprozesses möglich. Dies kann sich zum einen auf die Interaktion von mobilen Geräten über standardisierte Schnittstellen beziehen (Device-to-Device).³⁰² Zum anderen betrifft dies die Interaktion von Mensch und Maschine, so dass zeitnah (oder in Echtzeit)³⁰³ auf Veränderungen im Arbeitsablauf reagieren werden kann. So wäre das Aktualisieren von Arbeitsaufträgen für mobile Techniker in der Instandhal-

²⁹⁶Okujava (2006), S. 107.

²⁹⁷Quellen übernommen aus Okujava (2006), S. 107f: Anandarajan/Wen (1999); DeLone/McLean (2003); Gunasekaran et al. (2001); Irani (2002); Lu (2003); McCaulay/Doherty/Keval (2002); Suwardy/Ratnatunga/Sohal (2003); Tallon/Kraemer/Burbaxani (2000).

²⁹⁸Vgl. Zobel (2001), S. 54f.

²⁹⁹Vgl. Zobel (2001), S. 54f.

³⁰⁰Vgl. Hess et al. (2005).

³⁰¹Vgl. Zobel (2001), S. 55.

³⁰²Vgl. Zobel (2001), S. 58f.

³⁰³Vgl. Müller-Veerse (2000), S. 8.

tung ein mögliches Beispiel. Der Mitarbeiter wird unterwegs über neue Arbeitsaufträge direkt informiert und der neue Auftrag in seiner geplanten Tagesroute automatisch eingeordnet.³⁰⁴

Hierbei kann der Nutzen aber auch darin liegen, dass ein (Teil-)Prozess mobil abgeschlossen werden kann (Abschlussmöglichkeit³⁰⁵) und somit der Zeit- und Kommunikationsbedarf massiv verringert wird.³⁰⁶ Dies wäre beispielsweise dann der Fall, wenn ein mobiler Sachverständiger einer Versicherung durch einen mobilen Zugriff auf die Vertragsdatenbank eine direkte Prüfung des Schadensfalles durchführen kann und so eine sofortige Schadensregulierung (also Zahlung des Schadens) möglich wird.³⁰⁷ All dies sind Nutzeneffekte, die in Bezug auf die Verfügbarkeit von Informationen und Daten bei mobilen Anwendungssystemen auftreten können. Basis dieser Verfügbarkeit ist die Idee der Allgegenwärtigkeit von Informationstechnologien und deren Vernetzung, wie sie durch die mobile Technologie ermöglicht wird.

Eine weitere Besonderheit mobiler Anwendungssysteme zeigt sich in der erhöhten **Flexibilität** der Allokation von Ressourcen. Diese erhöhte Flexibilität kann bezüglich des Ausführungsortes und bezüglich der Reihenfolge von Arbeitsschritten, die durchgeführt werden, vorliegen.

Die Unsicherheiten bezüglich des Ausführungsortes³⁰⁸ ist dabei beeinflusst durch externe Determinanten.³⁰⁹ Durch eine geeignete mobil-integrierte Unterstützung kann die (meist) durch den Prozess implizierte Unsicherheit reduziert (Reduce Uncertainty³¹⁰) oder sogar aufgehoben werden.³¹¹ Dies geschieht beispielsweise dadurch, dass Informationen, die bei einem Kundenbesuch benötigt werden, auch dann mobil verfügbar sind, wenn dieser an einem vorher unbekanntem Ort besucht werden muss, z.B. auf der aktuellen Baustelle. Kann dies gewährleistet werden, so ist die Unsicherheit des Ortes aufgehoben.

³⁰⁴Vgl. Gruhn/Köhler/Klawes (2005b).

³⁰⁵Vgl. Zobel (2001), S. 56f.

³⁰⁶Vgl. Radajewski (2007), S. 34f.

³⁰⁷Vgl. Radajewski (2007), S. 46f.

³⁰⁸Vgl. Valiente et al. (2002).

³⁰⁹Vgl. Köhler/Gruhn (2004), S. 244.

³¹⁰Vgl. Anandarajan/Wen (1999).

³¹¹Vgl. Köhler/Gruhn (2004), S. 4.

Die erhöhte Flexibilität der Arbeitsreihenfolge drückt sich durch eine erhöhte Reaktionsfähigkeit und größere Vielfalt an Handlungsoptionen bezüglich eintretender Veränderungen aus.³¹² So werden beispielsweise benötigte aktuelle Materialstammdaten über eine mobile Online-Verbindung zu einem Webportal für den Kundenbetreuer sofort verfügbar (Instant-Connectivity³¹³). Es wäre nicht notwendig eine Leitungsverbindung zu finden und herzustellen oder gar telefonisch Auskünfte zu erfragen (Improve internal Communication and Coordination³¹⁴). Des Weiteren betrifft dies den Geschäftsprozess in seinen einzelnen Arbeitsschritten und deren Arbeitsabfolge (Improved Flexibility³¹⁵). So können durch die mobile Unterstützung des Prozesses Teilaufgaben vorgezogen oder nachgelagert werden, die bisher nur im netzgebundenen Büro bzw. Home-Office möglich waren und damit die Arbeitsabfolge der Teilaufgaben fixiert waren. Hierdurch können beispielsweise Tot- oder Wartezeiten eines mobilen Mitarbeiters in größerem Umfang als bisher sinnvoll genutzt werden (Enhance Operation Flexibility³¹⁶). Des Weiteren können Aufgaben umverteilt werden. Ist beispielsweise ein Mitarbeiter unterwegs und kurzfristig zeitlich verfügbar, so können Aufgabenpakete an ihn direkt übergeben werden. Der Aspekt der Prozessflexibilität wurde in keinem der vier dargestellten Konzepte berücksichtigt.

Aus Prozesssicht wirken sich als drittes die Möglichkeiten zur **Steuerung und Kontrollierbarkeit** von Arbeitsabläufen oder den darin beteiligten Akteuren aus. Hierzu gehören zum einen die vielfältigen Telemetriefunktionen³¹⁷, die in einem mobil-integrierten Geschäftsprozess zum Einsatz kommen können, wie sie Turowski beschrieben hat. Zum anderen sind alle Formen eines externen Zugriffs auf mobile Technologieträger hierunter subsummiert, um diese zu überprüfen oder zu steuern (Remote Control³¹⁸). Hierzu zählen beispielsweise die mobile Steuerung von schwer zugänglichen technischen Anlagen sowie deren Kontrolle mit Hilfe eines direkten "Remote"-Zugriffs.

³¹²Vgl. Okujava (2006), S. 108.

³¹³Vgl. Müller-Veerse (2000), S. 8f.

³¹⁴Vgl. Tallon/Kraemer/Burbaxani (2000).

³¹⁵Vgl. Irani (2002).

³¹⁶Vgl. Anandarajan/Wen (1999); Tallon/Kraemer/Burbaxani (2000).

³¹⁷Vgl. Turowski/Pousttchi (2004), S. 157f.

³¹⁸Vgl. Zobel (2001), S. 43f.

6.2.3 Nutzen für den Menschen

Ein besonderer Schwerpunkt des Konzeptes eines mobilen AWS liegt in der starken Berücksichtigung des Menschen als Akteur. Der Mensch ist dabei nicht nur als Nutzer eines mobilen informationstechnischen Systems zu betrachten. Vielmehr ist er nach dem Konzept eines mobilen AWS als integraler Bestandteil zu verstehen. Drei Nutzeneffekte lassen sich in diesem Kontext besonders herausstellen:

- Kontextsensitivität
- Personalisierbarkeit
- Emotionale Effekte

Der zentrale Begriff der auf den Menschen bezogenen Nutzeneffekte stellt die **Kontextsensitivität** dar. Dem Nutzer wird das Arbeiten mit dem mobilen Gerät erleichtert, indem das Anwendungssystem sich aufgrund von Umweltvariablen (die über die des identifizierten Nutzers hinausgeht) auf den Nutzungskontext einstellt. Dabei bezieht sich die Kontextsensitivität auf die Außenbeziehung von Mensch und dessen mobilen Gerätes. An dieser Schnittstelle zwischen kontextsensitiver Technik und Nutzer entstehen die Nutzeneffekte. Nach Zobel existieren vier Varianten von Kontextspezifität, die sich auf mobile Anwendungssysteme auswirken können:³¹⁹

- Lokaler Kontext: Das System kennt den Ort, an dem sich der Nutzer befindet.
- Aktionsbezogener Kontext: Mit dem Ort werden bestimmte Aktivitäten verknüpft wie z.B. tanken, einkaufen, Golf spielen.
- Zeitspezifischer Kontext: Mit dem Ort können dynamische Daten verbunden werden, z.B. tagesaktuelle Angebote, Veranstaltungen usw.

³¹⁹Zobel (2001), S.51.

- Interessensspezifischer Kontext: Die bekannten Präferenzen des Nutzers werden gezielt angesprochen.

Neben der oben beschriebenen Identifikation des Nutzers kann nun in Abhängigkeit von weiteren einflussnehmenden Variablen - kontextsensitiv³²⁰ - das mobile AWS angepasst werden. Mögliche Variablen hierfür können beispielsweise der Ort oder das Rollenprofil des Nutzers in Bezug auf eine bestimmte Aufgabe sein. So könnte der gleiche Nutzer zwei verschiedene Rollen haben, die sich aus den Umgebungsvariablen ableiten lassen. Weitere Umgebungsvariablen können neben dem Ort auch Uhrzeit oder sensorabhängige Variablen wie Temperatur oder Wetterlage (z.B. Regen) sein. Die resultierenden kontextbezogenen Informationen können so auch zu unterschiedlichen Berechtigungen bezüglich des Funktionsumfangs eines mobilen Anwendungssystems verwendet werden. Dies kann sich bezüglich der Ergonomie sowie der Datenqualität des mobilen Anwendungssystems positiv auswirken.

Eine besondere Form der Kontextsensitivität entsteht durch die exklusive Zuordnung von mobiler Technik zu einem Benutzer. Diese **Personalisierbarkeit** ist bei mobilen Anwendungen in der Regel ein integraler Bestandteil. Sie führt dazu, dass es möglich wird, dass mobile Anwendungssysteme (insbesondere die Mensch-Maschine-Schnittstelle (User-Interface) zu diesem) an die Bedürfnisse bzw. Wünsche des Nutzers angepasst werden können. In engem Zusammenhang mit dieser steht die Identifizierungsfunktion eines Nutzers, der sich an dem zu verwendenden Gerät identifizieren muss (man denke an die Eingabe des PIN beim privaten Mobiltelefon). Die Identifikation³²¹ bzw. Identifikationsfunktion³²² kann in vielerlei Form erfolgen. Die technischen Möglichkeiten reichen dabei von einer einfachen Eingabe eines PIN über das Auslesen des Fingerabdrucks bis hin zur Verwendung einer ID-Card. Der Einsatz von Identifikationsfunktionen geschieht originär zunächst aus Sicherheitsgründen, d.h. um die Nutzung des Gerätes durch Fremde zu verhindern. Es ermöglicht jedoch die benutzerbezogene Konfiguration des mobilen Anwendungssystems - eine Personalisierung (Personalisation³²³). Dies kann sich beispielsweise ausdrücken in einer benutzerbezogenen

³²⁰Vgl. Turowski/Pousttchi (2004).

³²¹Vgl. Hess et al. (2005).

³²²Vgl. Turowski/Pousttchi (2004), S. 157f.

³²³Vgl. Müller-Veerse (2000), S. 8f.

Menüführung oder veränderten (vom Nutzer präferierten) Eingabeform (z.B. Stift statt Tastatur).

Der Nutzen liegt dabei zum einen in der verbesserten (da individuelleren) Bedienbarkeit des Gerätes und den darauf befindlichen Anwendungen, was zu einer besseren (ergonomischeren) Bedienung führt. Gleichzeitig kann diese personalisierte Bedienung zu einer erhöhten Akzeptanz des mobilen Anwendungssystems beitragen. Zum anderen ist auch eine verbesserte Datenqualität zu erwarten. Kann sich ein Nutzer beispielsweise die für ihn relevanten Datenfelder hervorheben, so sind unvollständige oder fehlerhafte Dateneingaben seltener. Es sei an dieser Stelle jedoch darauf hingewiesen, dass den genannten Vorteilen auch sicherheits- sowie persönlichkeitsrechtliche Frage- bzw. Problemstellungen entgegen stehen können. Wird beispielsweise der Einsatz von Fingerabdruck-Lesern in einem Anwendungssystem geplant, so müssen gleichzeitig Mechanismen zum Schutz dieser persönlichen Informationen mit berücksichtigt werden.

Die dritte Nutzenkategorie für den Menschen in einem mobilen Anwendungssystem wird mit dem Begriff *emotionale Effekte* zusammengefasst. Sie beschreibt alle Nutzeneffekte, die beim Einsatz der mobilen Technologie „nach innen“ auf den Nutzer wirken. Hierzu zählen alle emotionalen Auswirkungen, die bei der Nutzung eines Anwendungssystems für die Arbeitsprozessbeteiligten auftreten können. Dies können positive (stimulierende bzw. arbeitsfördernde) aber auch negative (hemmende bzw. arbeitsstörende) Effekte sein. Die Auswirkungen dieser Effekte sind nur sehr schwer zu erfassen und werden in den beschriebenen Konzepten bisher nicht weiter berücksichtigt.

Die Auswirkungen beispielsweise der Mitarbeitermotivation auf die Effizienz der Arbeit ist jedoch unbestritten von großer Bedeutung.³²⁴ Positiver Nutzen durch mobile Technik kann nur dann entstehen, wenn dieser sich direkt für den Nutzer bemerkbar macht. So würde ein mobiles Anwendungssystem, dessen Nutzen nur darin liegt Mitarbeiter besser kontrollieren zu können, eher einen negativen Effekt auf die Mitarbeitermotivation und damit die Arbeitseffizienz haben. Kann jedoch ein Mitarbeiter mit dem Gerät seine Arbeit besser planen, so führt das sicherlich zu positiven Nutzeneffekten. Weitere beeinflussende Faktoren der

³²⁴Vgl. Pietsch/Memmler (2003a).

Motivation sind beispielsweise die Erweiterung des Aufgabenfeldes (Job Enrichment)³²⁵ oder auch die allgemeine Verbesserung von Karrierechancen eines Mitarbeiters³²⁶, die im Zusammenhang mit der Nutzung eines mobilen Anwendungssystems entstehen kann.³²⁷ Als zentraler Betrachtungspunkt von mobilen Systemen hat sich in diesem Zusammenhang die Analyse der Akzeptanz von mobilen IT-Systemen herausgestellt. Sie ist eine der stärksten Einflussgrößen emotionaler Effekte.

Ein weiterer Nutzen kann sich in Form von Image-Effekten darstellen, die sich wegen der verwendeten Technologien beim Kunden oder Geschäftspartnern einstellen können.³²⁸ Des Weiteren müssen hierzu die möglichen Innovationspotenziale berücksichtigt werden, die durch den Einsatz mobiler Anwendungssysteme möglich werden und die im Rahmen einer ursprünglichen Investitionsplanung noch nicht erfassbar waren. So kann es sein, dass z.B. mit der Einführung eines mobilen Anwendungssystems zusätzliche Innovations-Ideen bei den Beteiligten des mobilen Anwendungssystems auftreten. So könnte ein mobiler Vertriebsmitarbeiter mit der ersten Verwendung eines mobilen Gerätes auf die Idee kommen weitere Kundendaten einzupflegen, um so für sich einen besseren Überblick zu seinen Kunden zu erhalten. Der verbesserte Datenbestand könnte dann für ein verbessertes kundenspezifisches Pricing verwendet werden, was dem Unternehmen daraus folgend einen Wettbewerbsvorteil verschaffen kann.

6.3 Herleitung des Kriterienrahmens

Die im vorigen Abschnitt beschriebenen Nutzenkriterien werden nun in einem Kriterienrahmen zusammengefasst. Dieser Kriterienrahmen dient im anschließenden Abschnitt als Grundlage zur Bewertung der Wirtschaftlichkeitsinstrumente.

Um die herausgearbeiteten Nutzenkriterien in einen verwendbaren Kriterienrahmen zu überführen, werden diese formal untersucht. Dies erfolgt in Bezug auf

³²⁵Vgl. Gunasekaran et al. (2001).

³²⁶Vgl. McCaulay/Doherty/Keval (2002).

³²⁷Hier muss auch der Umkehrschluss betrachtet werden: Welche Karrierechancen werden einem Mitarbeiter verwehrt, wenn er sich dem Einsatz einer mobilen Technologie verschließt.

³²⁸Vgl. Pietsch/Memmler (2003a).

zwei Aspekte. Zum einen soll die Ausprägungsbreite der Kriterien dargestellt werden, d.h. wann kann man in Bezug auf ein Kriterium von einem hohen Nutzen und wann von einem geringen (oder gar fehlenden) Nutzen sprechen. Zum anderen wird aufgezeigt, wie diese Ausprägungen erfasst werden können, d.h. welche methodischen Mittel kommen grundsätzlich in Frage das Nutzenkriterium mit seiner Ausprägung zu beschreiben.

6.3.1 Verfügbarkeit von Daten und Informationen

Die **Bandbreite**, d.h. die möglichen Ausprägungen des Nutzens, die durch die Verfügbarkeit von Daten und Informationen auftreten, können folgendermaßen beschrieben werden:

- positiv: Dem AWS stehen jederzeit alle benötigten Daten und Informationen in vollständiger und aktueller Form zur Verfügung.
- negativ: Dem AWS stehen nicht alle aktuellen und vollständigen Daten und Informationen zur Verfügung.

Als **methodisches Mittel** zur Bewertung dieses Nutzens können folgende Instrumente eingesetzt werden:

- Qualitative Instrumente: Diese können zur Bewertung des Nutzens durch die Verfügbarkeit von Informationen und Daten verwendet werden. Die Bewertung kann dabei in absoluter Form (großer/kein Nutzen) aber auch in relativer Form (AWS A ist besser als AWS B in Bezug auf die Verfügbarkeit von Daten und Informationen) erfolgen.
- Quantitative Instrumente: Eine Quantifizierung dieser Nutzen ist als schwierig zu bezeichnen. Es wäre denkbar indirekt über Nutzen im Prozessbereich (Bewertung einer schnelleren oder besseren Leistungserbringung) eine quantifizierte Größe zu erhalten. Dies entspricht jedoch den Nutzenpotenzialen des nachfolgenden Kriteriums "Flexibilität der Ressourcen".

6.3.2 Flexibilität der Ressourcen

Die **Bandbreite**, d.h. die möglichen Ausprägungen des Nutzens, die durch die Flexibilität der Ressourcen auftreten, können folgendermaßen beschrieben werden:

- positiv: Das AWS ermöglicht eine hohe Flexibilität in Bezug auf Ort, Reihenfolge der Aktivitäten und die beteiligten Ressourcen in einem Arbeitsprozess.
- negativ: Das AWS besitzt nur starre Prozesse mit örtlicher Bindung und fixen Ressourcen.

Als **methodisches Mittel** zur Bewertung dieses Nutzens können folgende Instrumente eingesetzt werden:

- Qualitative Instrumente: Diese können zur Bewertung des Nutzens durch die Flexibilität der Ressourcen verwendet werden. Die Bewertung kann dabei in absoluter Form (großer/kein Nutzen) aber auch in relativer Form (AWS A ist besser als AWS B in Bezug auf die Flexibilität) erfolgen.
- Quantitative Instrumente: Eine quantitative Bewertung des Nutzens ist über prozessinduzierte Veränderungspotenziale, wie z.B. die Prozessbeschleunigung, denkbar. Diese Bewertung bezieht sich jedoch auf die Einsparung von Kosten, z.B. dadurch, dass mehr Aufträge an einem Tag abgearbeitet werden können und damit weniger Fahrweg zu Kunden zurückgelegt werden muss. Diese Einsparung bzw. erhöhte Effektivität wird dann als Nutzen bezeichnet. Eine indirekte Quantifizierung dieser Nutzen ist jedoch von einer vollständigen Prozesskostenrechnung abhängig, die nicht immer vorausgesetzt werden kann.

6.3.3 Steuerung und Kontrollierbarkeit

Die **Bandbreite**, d.h. die möglichen Ausprägungen des Nutzens, die durch die Steuerung und Kontrollierbarkeit auftreten, können folgendermaßen beschrieben werden:

- positiv: Das AWS ermöglicht eine hohe bzw. gute Einflussmöglichkeit innerhalb eines mobilen Prozesses oder auf mobile Teile dieses Prozesses.
- negativ: Das AWS ermöglicht keine Steuerung oder Kontrolle von Teilen des Systems.

Als **methodisches Mittel** zur Bewertung dieses Nutzens können folgende Instrumente eingesetzt werden:

- Qualitative Instrumente: Diese können zur Bewertung des Nutzens durch die Steuerung und Kontrollierbarkeit verwendet werden. Die Bewertung kann dabei in absoluter Form (großer/kein Nutzen) aber auch in relativer Form (AWS A ist besser als AWS B in Bezug auf die Steuerung und Kontrollierbarkeit) erfolgen.
- Quantitative Instrumente: Eine quantitative Bewertung in direkter Form ist als schwierig zu bezeichnen. Ein möglicher Ansatzpunkt hierfür könnte die Berechnung von Opportunitätskosten (für bspw. das Auftreten von Fehlern wegen fehlender Kontrollfunktionen) sein. Eine Bewertbarkeit des Nutzens durch Steuerung und Kontrollierbarkeit mit Hilfe quantitativer Instrumente ist zu verneinen.

6.3.4 Kontextsensitivität

Die **Bandbreite**, d.h. die möglichen Ausprägungen des Nutzens, die durch die Kontextsensitivität auftreten, können folgendermaßen beschrieben werden:

- positiv: Das AWS ist in hohem Maße kontextsensitiv. Es reagiert auf kontextuale Zusammenhänge und erleichtert hierdurch die Arbeit des bzw. im

AWS. Beispielhaft wäre die automatische regionale Änderung von Voreinstellungen im AWS.³²⁹

- negativ: Das AWS ist vollkommen unabhängig von kontextuellen Zusammenhängen und kann auf diese auch nicht reagieren. Dies ist im Extremfall eine User-Unabhängigkeit.

Als **methodisches Mittel** zur Bewertung dieses Nutzens können folgende Instrumente eingesetzt werden:

- Qualitative Instrumente: Diese können zur Bewertung der Kontextsensitivität verwendet werden. Die Bewertung kann dabei in absoluter Form (großer/kein Nutzen) aber auch in relativer Form (AWS A ist besser als AWS B in Bezug auf die Kontextsensitivität) erfolgen.
- Quantitative Instrumente: Eine Quantifizierung dieser Nutzen ist als schwierig zu bezeichnen. Es wäre denkbar indirekt über mögliche Opportunitätskosten (Fehlerhäufigkeit bei individueller Benutzerführung versus Standardnutzer) eine quantifizierte Größe zu erhalten. Diese wäre jedoch als sehr unsicher zu bezeichnen und lässt eine quantitative Bewertung der Kontextsensitivität nicht als das geeignete Mittel erscheinen.

6.3.5 Personalisierbarkeit

Die **Bandbreite**, d.h. die möglichen Ausprägungen des Nutzens, die durch die Personalisierbarkeit auftreten, können folgendermaßen beschrieben werden:

- positiv: Das AWS ermöglicht eine hohe bzw. einfache Anpassbarkeit der Elemente aufeinander (insbesondere aller Teile auf den Nutzer). Hierzu gehören Themen wie Ergonomie sowie Security-Möglichkeiten durch die eindeutige Identifikation.³³⁰

³²⁹Vgl. u.a. Schilit/Adams/Want (1994).

³³⁰Vgl. Turowski/Pousttchi (2004), S. 157f.

- negativ: Das AWS besitzt keine oder nur wenige Möglichkeiten der Anpassung der Teile eines AWS aufeinander. D.h. die Flexibilität der Anpassung im System ist sehr gering oder sehr aufwendig.

Als **methodisches Mittel** zur Bewertung dieses Nutzens können folgende Instrumente eingesetzt werden:

- Qualitative Instrumente: Diese können zur Bewertung der Personalisierbarkeit verwendet werden. Die Bewertung kann dabei in absoluter Form (großer/kein Nutzen) aber auch in relativer Form (AWS A ist besser als AWS B in Bezug auf die Personalisierbarkeit) erfolgen.
- Quantitative Instrumente: Eine Quantifizierung der Nutzen durch die Personalisierbarkeit ist als schwierig zu bezeichnen. Es wäre denkbar indirekt über mögliche Opportunitätskosten eine quantifizierte Größe zu erhalten. Diese wäre jedoch als sehr unsicher zu bezeichnen und lässt eine quantitative Bewertung der Personalisierbarkeit nicht als das geeignete Mittel erscheinen.

6.3.6 Emotionale Effekte

Die **Bandbreite**, d.h. die möglichen Ausprägungen des Nutzens, die durch die emotionalen Effekte auftreten, können folgendermaßen beschrieben werden:

- positiv: Das AWS führt zu einer verbesserten Leistungsbereitschaft, -erbringung oder -beurteilung. Kennzahlen hierfür sind beispielsweise Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit sowie die Benutzerakzeptanz eines Anwendungssystems.
- negativ: Das AWS beeinflusst die Leistungsbereitschaft, -erbringung bzw. -beurteilung in einer negativen Weise.

Als **methodisches Mittel** zur Bewertung dieses Nutzens können folgende Instrumente eingesetzt werden:

- **Qualitative Instrumente:** Diese können zur Bewertung der emotionalen Effekte verwendet werden. Die Bewertung kann dabei in absoluter Form (positiver/negativer Nutzen) aber auch in relativer Form (AWS A ist besser als AWS B in Bezug auf die emotionalen Effekte) erfolgen.
- **Quantitative Instrumente:** Eine Quantifizierung dieser Nutzen ist als schwierig zu bezeichnen. Es wäre denkbar indirekt über mögliche Opportunitätskosten (Veränderte Kundenzufriedenheit führt zu verändertem Umsatz) eine quantifizierte Größe zu erhalten. Diese Zusammenhänge sind jedoch zunächst abzuleiten und zu verifizieren. Eine Quantifizierung von emotionalen Effekten stellt sich daher als ungeeignetes Mittel zur Bewertung dar.

Die Ergebnisse der Herleitung werden in Abbildung 6.4 zusammengefasst und dienen als Grundlage für die spätere Analyse der Instrumente.

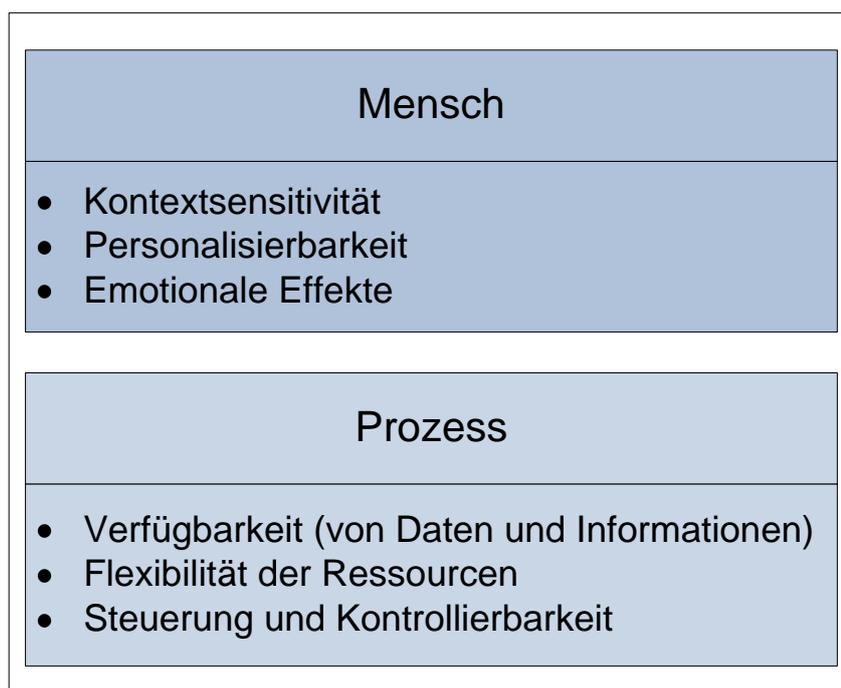


Abbildung 6.4: Kriterienrahmen

Kapitel 7

Analyse der Instrumente

7.1 Methodik der Vorstellung

Im folgenden Abschnitt werden die für die Analyse relevanten Instrumente vorgestellt. Die Vorstellung jedes Instruments erfolgt dabei stets nach dem folgenden Schema:

- Definition des Instruments
- Beschreibung des Instruments
- formale Clusterung
- Analyse des Instruments

In der Definition wird das Instrument mit seinen Varianten vorgestellt. Hierzu gehört auch eine Ein- bzw. Zuordnung des Instruments in den Entwicklungszusammenhang, d.h. woher das Instrument stammt. Anschließend wird das Instrument ausführlich beschrieben und seine Verwendbarkeit aufgezeigt. Die formale Clusterung dient dazu, die Instrumente nach allgemeinen Gesichtspunkten zu strukturieren. Folgende Punkte werden im Rahmen der Clusterung dargestellt:³³¹

³³¹In Anlehnung an Kriterienrahmen von Pietsch (2003), S. S 49ff.

- Theoretische Basis: Welches theoretische Konzept bildet die Basis für das Instrument ?
- Analyseobjekt: Für welche Art von Entscheidung kann es verwendet werden?
- Anwendungsbereich: Für welchen Bereich kann das Instrument verwendet werden?
- Informationsquelle: Woher stammen die Informationen für die Analyse mit dem Instrument?
- Technische Unterstützung: Welche technische bzw. methodische Unterstützung stellt ein Instrument zur Verfügung?
- Ganzheitlichkeit des Inputs: Wie müssen die Inputgrößen für das Instrument beschaffen sein?
- Form und Transparenz des Outputs: Wie sieht der Output des Instruments aus?

Anschließend erfolgt die Analyse des Instruments mit der Überprüfung der Anwendbarkeit der Dimensionen des Kriterienrahmens. Hierzu wird jedes Kriterium einzeln untersucht. Abschließend wird, wo möglich, die Anwendbarkeit beispielhaft für das Instrument aufgezeigt.

7.2 Mehrdimensionale Instrumente

Die mehrdimensionalen Instrumente zur Wirtschaftlichkeitsanalyse haben zum Ziel die Vielzahl von Entscheidungsfaktoren berücksichtigen zu können. Insbesondere die Fähigkeit einer qualitativen Bewertung von Maßnahmen und Objekten zeichnet die dargestellten Instrumente aus.³³² Im Folgenden werden die Nutzwertanalyse, die Arbeitssystemwertanalyse und die Excess-Tangible-Cost-Methode betrachtet.

7.2.1 Nutzwertanalyse (Scoring Model)

Definition

Die Nutzwertanalyse ist ein Instrument zur Entscheidungsunterstützung. Da oftmals der Nutzen von Anwendungssystemen nicht mit Hilfe von Methoden der Kosten- und Leistungsrechnung monetär bewertet werden kann, müssen Ersatzgrößen geschätzt und anschließend bewertet werden. Dabei werden komplexe Handlungsalternativen (multikriteriell) strukturiert untersucht.³³³ Ergebnis ist eine Rangfolge entsprechend den Präferenzen des Entscheidungsträgers.³³⁴ Folgende Synonyme werden in diesem Zusammenhang verwendet.³³⁵

- Nutzwertanalyse
- Scoring Modelle
- Punktbewertungsverfahren
- Kostenwirksamkeitsanalyse

Beschreibung des Instruments

Im Rahmen der Nutzwertanalyse werden die für eine Entscheidung relevanten

³³²Vgl. Pietsch (2003), S. 71.

³³³Vgl. Nagel (1990), S. 88.

³³⁴Vgl. Pietsch (2003), S. 71.

³³⁵Vgl. Hirschmeier (2005), S. 67.

Erfüllungskriterien aufgeführt und nach deren Bedeutung für das Bewertungsproblem gewichtet. Diese Gewichtung kann mehrstufig erfolgen, um so eine feinere Gewichtung der relevanten Erfüllungskriterien zu erreichen. Mit Hilfe der gewichteten Kriterien wird eine Bewertung aller Investitionsalternativen durchgeführt, wobei dabei Nominal-, Ordinal- sowie Kardinalskalen eingesetzt werden können.³³⁶ Diese Bewertung erfolgt anhand von Bewertungspunkten, die mit der Gewichtung zu multiplizieren sind. Der Gesamtnutzen der jeweiligen Investitionsalternativen kann dann durch Addieren der Teilwerte ermittelt werden.³³⁷

Das genaue Vorgehen kann in die vier folgenden Schritte eingeteilt werden:³³⁸

1. Festlegung der Zielkriterien und Vorauswahl der zu bewertenden Handlungsalternativen: Die Zielkriterien müssen unabhängig voneinander sein, um positive oder negative Korrelationen zwischen den Kriterien zu vermeiden. Außerdem müssen diese qualitativer Natur sein. Die Verwendung von quantitativen (monetären) Zielkriterien ist als problematisch zu bezeichnen, da bei der Transformation in ein Punktesystem ein Informationsverlust entsteht.³³⁹
2. Gewichtung der Zielkriterien und Handlungsalternativen: Da i.d.R. nicht alle Kriterien von gleicher Bedeutung für die Entscheidung sind, werden diese nach ihrer Bedeutung für die Investitionsentscheidung gewichtet. Darauf aufbauend werden die Teilnutzen der Handlungsalternativen für jedes Kriterium bestimmt.³⁴⁰ Ist bei einem Kriterium nur eine nominale Messung möglich, so muss der Nutzen zunächst verbal erfasst und "nominal, ordinal oder kardinal"³⁴¹ gemessen werden. Als zweiter Schritt muss dann der qualitative Wert auf einen numerischen Wert transformiert werden.³⁴²
3. Kennzahlenbildung: Durch die Summation der Teilnutzwerte wird der Gesamtnutzwert der einzelnen Handlungsalternativen errechnet. Mit Hilfe dieser Gesamtnutzen können diese miteinander verglichen werden.

³³⁶Vgl. Dörner (2003), S. 67.

³³⁷Vgl. Pietsch (2003), S. 72f.

³³⁸Vgl. Blohm/Lüder (1988); Götze (2006); Hirschmeier (2005); Nagel (1990).

³³⁹Vgl. Okujava (2006), S. 264.

³⁴⁰Vgl. Hirschmeier (2005), S. 69.

³⁴¹Hirschmeier (2005), S. 69.

³⁴²Vgl. Hirschmeier (2005), S. 69.

4. Rangfolgebildung und Entscheidung: Die ermittelten Gesamtnutzwerte der Handlungsalternativen können zum Bilden einer Rangfolge verwendet werden, wobei die Handlungsalternative mit dem höchsten Wert zu präferieren ist. Dabei kann es zu dem Ergebnis kommen, dass eine Handlungsalternative dominiert, die vornehmlich durch sekundäre Zielkriterien ihre Wertung erreicht, in den wichtigen Zielkriterien jedoch eine durchschnittliche Bewertung erlangt. Daher sollte neben dem Gesamtnutzwert auch der Teilnutzwert der wichtigsten Zielkriterien zur Auswahl der Handlungsalternative herangezogen werden.³⁴³ Um derartige Fehler bei der Auswahl der Alternative auszuschließen, werden u.a. von Nagel Regeln zur Überprüfung der Entscheidung formuliert (z.B. Majoritätsregel, Copeland-Regel oder Rangordnungssummenregel).³⁴⁴

Die nachfolgende Abbildung zeigt beispielhaft den Bewertungsbogen von drei Investitionsalternativen.

Formale Clusterung

Die formale Clusterung der Nutzwertanalyse ist in Tabelle 7.1 dargestellt.³⁴⁵

Analyse des Instruments

Kontextsensitivität: Mit Hilfe der Nutzwertanalyse können grundsätzlich Aussagen dazu gemacht werden, ob eine hohe Anpassbarkeit des Anwendungssystems bezüglich benutzerbezogener Präferenzen gegeben ist oder ob nicht. Die Nutzwertanalyse gibt dabei den methodischen Rahmen für eine Bewertung der Personalisierbarkeit vor. Die Auswahl der Zielkriterien ist für den Einzelfall zu treffen und kann jeweils passend auf den Anwendungsfall ausgerichtet werden. Das Instrument macht damit keine strengen Vorgaben oder Einschränkungen zur Auswahl der Zielkriterien. Hierzu wäre beispielsweise das Kriterium "Ortsbezogene Kontextsensitivität" zu nennen, das die Möglichkeit bewertet, ein mobiles Anwendungssystem in Abhängigkeit vom Aufenthaltsort (mittels GPS) automa-

³⁴³Vgl. Okujava (2006), S. 266f.

³⁴⁴Vgl. Nagel (1990), S. 92f.

³⁴⁵Vgl. Blohm/Lüder (1988); Domschke/Scholl (2005); Götze (2006); Hirschmeier (2005); Nagel (1990).

Kriterien	Gewichtung G	Alternativen					
		1. PC-Netz		2. Abteilungs- rechner		3. Groß-DV- Anschluss	
		Wert W	G * W	Wert W	G * W	Wert W	G * W
Reperaturanfälligkeit	24	7	168	8	192	8	192
Zugangsbeschränkung	8	7	56	8	64	9	72
Ausfallraten bei Referenzkunden	4	8	32	8	32	7	28
Wartung	4	8	32	6	24	6	24
Softwareangebot	10,5	10	105	6	63	7	73,5
Ganzheitliche Nutzung	10,5	10	105	8	84	8	84
Angemessenheit	8,75	10	87,5	9	78,75	9	78,75
vorh. Qualifikationen	5,25	10	52,5	7	36,75	7	36,75
Hotline	2	8	16	8	16	8	16
Ansprechpartner	4	7	28	9	36	9	36
Schriftliche Unterlagen	2	9	18	9	18	9	18
Verfügbarkeit des Servicepersonals	2	8	16	9	18	9	18
Hardwareplattform	2	10	20	8	16	8	16
Schnittstellenstandards	3	9	27	9	27	9	27
Vernetzungsmöglichkeit	5	10	50	10	50	10	50
Laufzeitverhalten	5	10	50	9	45	9	45
	100		863		800,5		815

Abbildung 7.1: Alternativenbewertung mit Hilfe einer Nutzwertanalyse
(Quelle: Pietsch (2003), S. 77)

tisch anzupassen. Die Verwendbarkeit der Nutzwertanalyse ist damit auch für dieses Kriterium positiv zu bewerten.

Personalisierbarkeit: Die Nutzwert-Analyse ist methodisch in der Lage qualitativ zu erfassen, ob ein mobiles Anwendungssystem kontextsensitiv reagiert. Um den gewünschten Nutzen der Personalisierbarkeit darzustellen, kann beispielsweise das Zielkriterium "Personalisierbarkeit" selbst oder ein Teilaspekt wie die "Ergonomie" angewendet werden. Dabei wird im Rahmen der Nutzwertanalyse beispielsweise bewertet, ob ein mobiles Anwendungssystem eine individuelle Einstellung des User Interface zulässt.

Clusterkriterium	Ausprägung
Theoretische Basis	Dissertation von Zangemeister (1970): "Nutzwertanalyse in der Systemtechnik: Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen" ³⁴⁶
Analyseobjekt	Instrument für Wahlentscheidungen
Anwendungsbereich	Einsetzbar für die Bewertung von AWS als Einzelinvestition bis hin zum Gesamtunternehmen
Informationsquelle	Qualitative Zielkriterien und vorab ausgewählte Handlungsalternativen, abgeleitet aus den Einschätzungen und Erfahrungen der beteiligten Entscheidungsträger.
Technische Unterstützung	Vorgehensplan und Nutzwertanalyse-Tabellen
Ganzheitlichkeit des Inputs	Betrachtung der durch die Entscheidungsträger subjektiv gewählten Determinanten. Qualitative Beurteilung.
Form und Transparenz des Outputs	Für jede Handlungsalternative wird eine einheitsfreie Kennzahl ermittelt. Transparenz kann nur durch klare Kommunikation von Vorstellungen durch die Entscheidungsträger erreicht werden. Ansonsten ist keine richtige Interpretation der Ergebnisse möglich.

Tabelle 7.1: Clusterung der Nutzwertanalyse

Emotionale Effekte: Um den Nutzen emotionaler Effekte im Rahmen einer Nutzwertanalyse darzustellen, kann beispielsweise das Zielkriterium "Verbesserte Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter" angewendet werden, da das Instrument eine freie Definition der zu bewertenden Kriterien zulässt. Das Instrument ist damit für die Bewertung des Kriteriums verwendbar.

Verfügbarkeit von Daten und Informationen: Die Nutzwertanalyse lässt eine freie Wahl der zu untersuchenden Kriterien zu. Daher kann, um den Nutzen durch die "Verfügbarkeit von Daten und Informationen" darzustellen, beispielsweise das Zielkriterium "Aktuelle Informationen können im Prozess zur Verfügung gestellt werden" angewendet werden.

Flexibilität der Ressourcen: Die Nutzwertanalyse ermöglicht grundsätzlich Aussagen dazu, ob durch das Anwendungssystem eine erhöhte Flexibilität in Bezug auf den Ort, die Reihenfolge von Aktivitäten in einem Arbeitsprozess sowie die eingesetzten Ressourcen erreichbar ist. Das Instrument gibt den Rahmen vor, wobei die Zielkriterien für den Anwendungsfall zu definieren sind. So kann, um den Nutzen der Flexibilität der Ressourcen darzustellen, beispielsweise das Zielkriterium “Kurzfristige Auftragszuteilung“ angewendet werden.

Steuerung und Kontrollierbarkeit: Mit Hilfe der Nutzwertanalyse können grundsätzlich Aussagen dazu gemacht werden, ob durch das Anwendungssystem eine Steuerung und Kontrollierbarkeit erreicht werden kann. Die Nutzwertanalyse gibt lediglich den methodischen Rahmen für eine Bewertung vor. Die Auswahl der Zielkriterien ist für den Einzelfall vorzunehmen. Um den Nutzen darzustellen, kann beispielsweise das Zielkriterium “Einflussmöglichkeit im Prozess“ angewendet werden.

Beispielhafte Anwendung

Die Nutzwertanalyse deckt alle Dimensionen des Kriterienrahmens ab. Eine vollständige beispielhafte Darstellung dieses Instruments erfolgt im Rahmen des Proof of Concept (Kapitel 8).

7.2.2 Arbeitssystemwertanalyse

Definition

Die Arbeitssystemwertanalyse³⁴⁷ ist eine Variante der Nutzwertanalyse und verfolgt das Ziel, neben einer klassischen Wirtschaftlichkeitsrechnung, die alle quantifizierbaren Kriterien einbezieht, mit Hilfe einer Arbeitssystemwert-Ermittlung auch die nicht-monetär erfassbaren Aspekte zu ermitteln und zu bewerten. Die Gesamtanalyse setzt sich also aus zwei unabhängigen Untersuchungen zusammen. Dabei dient die Arbeitssystemwert-Ermittlung dazu, den Teil der Entscheidungsgrundlage darzustellen, der durch ein finanzmathematisches Verfahren nicht abgebildet werden kann. Die Ergebnisse ermöglichen dann eine ganzzeitliche Betrachtung der Entscheidung.³⁴⁸ Im Kontext dieser Arbeit wird ein Anwendungssystem als Arbeitssystem verstanden. Damit ist unter dem Arbeitssystemwert der Gesamtnutzwert einer Handlungsalternative zu verstehen, wie er aus der Nutzwertanalyse bekannt ist. Der Unterschied zur Nutzwertanalyse besteht formal in der Bestimmung der Zielkriteriengewichte, die in diesem Kontext auch als Systemkriteriengewichte bezeichnet werden. Entscheidend ist, dass im Rahmen der Arbeitssystemwertanalyse eine weitere Systematisierung durchgeführt wird. Durch einen Vergleich der Systemkriterien untereinander wird deren Gewichtung für die Bewertung ermittelt.³⁴⁹

Die Durchführung der Arbeitssystemwertanalyse ist im Vergleich zur Nutzwertanalyse als deutlich aufwendiger zu bezeichnen. Problematisch ist, dass durch die erhöhte Anzahl an Kriterienvergleichen die Transitivität³⁵⁰ der Nutzenpräferenzen stark erschwert bzw. sogar verletzt wird.³⁵¹

Beschreibung des Instruments

Das Verfahren der Arbeitssystemwertanalyse setzt sich aus vier Schritten zusammen:³⁵²

³⁴⁷Die Arbeitssystemwertanalyse wurde vom Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation entwickelt. Vgl. Bullinger/Auch (1988), S. 1.

³⁴⁸Vgl. Pietsch (2003), S. 78f.

³⁴⁹Vgl. Okujava (2006), S. 268.

³⁵⁰Transitivität bezeichnet eine zweistellige Relation R auf die Menge M . Danach muss aus $a R b$ und $b R c$ auch $a R c$ folgen. Z.B. wenn $a < b$ und $b < c$ dann folgt daraus, dass $a < c$.

³⁵¹Vgl. Okujava (2006), S. 268.

³⁵²Vgl. Pietsch (2003), S. 79f.

1. Formulierung der Systemkriterien

Für die Formulierung der Systemkriterien werden nur Kriterien herangezogen, die nicht monetär quantifizierbar sind. Aus Gründen der Handhabbarkeit und Methodik werden zwölf zentrale voneinander unabhängige Kriterien herausgearbeitet. Sie stellen die Grundlage für das weitere Vorgehen.

2. Gewichten der einzelnen Systemkriterien

Die Kriterien werden dann im Rahmen einer Matrix nach ihrer Bedeutung gewichtet. Dabei wird mit Hilfe einer 5-stufigen Skala die relative Bedeutung eines Kriteriums zu jedem anderen Kriterium bewertet und das Ergebnis normiert.³⁵³

		Systemkriterien								Gewicht	
		k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	absol.	norm.
Anforderung F1	Systemkriterium k1		1	4	2	4	3	2	4	20	18
	Systemkriterium k2	3		1	3	1	1	3	2	14	13
	Systemkriterium k3	0	3		0	1	2	1	1	8	7
Anforderung F2	Systemkriterium k4	2	1	4		3	0	2	2	14	13
	Systemkriterium k5	0	3	3	1		2	4	3	16	14
	Systemkriterium k6	1	3	2	4	2		2	4	18	16
Anforderung F3	Systemkriterium k7	2	1	3	2	0	2		2	12	11
	Systemkriterium k8	0	2	3	2	1	0	2		10	9
Summe										112	100

Abbildung 7.2: Gewichten von Systemkriterien
(Quelle: Okujava/Remus (2003), S. 17)

3. Ermitteln der Erfüllungsgrade pro Kriterium und Alternative

Im Rahmen der Ermittlung des Erfüllungsgrades werden die Investitionsalternativen mit Hilfe der einer Skala von 0 bis 10 bewertet. Dabei werden die Alternativen danach bewertet, inwieweit sie die Kriterien erfüllen.

4. Berechnen des Arbeitssystemwertes für die einzelnen Alternativen

Den Arbeitssystemwert erhält man, indem die jeweiligen Erfüllungsgrade mit den

³⁵³Vgl. Pietsch (2003), S. 81.

Gewichtungen multipliziert werden. Für jede untersuchte Alternative ist dann eine Summe zu errechnen, die den Arbeitssystemwert darstellt und so die Alternativen vergleichbar macht. Um ein umfassendes Bild und damit eine gute Entscheidungsgrundlage zu erhalten, werden die Ergebnisse der Arbeitssystemwert-Ermittlung und der Wirtschaftlichkeitsrechnung gegenübergestellt. Welches finanzmathematische Modell in der Wirtschaftlichkeitsrechnung verwendet wird und wie stark die Arbeitssystemwert-Ermittlung in der Gesamtbetrachtung berücksichtigt wird, ist dem jeweiligen Entscheidungsträger überlassen.³⁵⁴

Formale Clusterung

Die formale Clusterung der Arbeitssystemwertanalyse ist in Tabelle 7.2 dargestellt.³⁵⁵

Clusterkriterium	Ausprägung
Theoretische Basis	Basis ist die Systematik der Nutzwertanalyse
Analyseobjekt	Instrument für Wahlentscheidungen
Anwendungsbereich	Einsetzbar für die Bewertung von AWS als Einzelinvestition bis hin zum Gesamtunternehmen
Informationsquelle	Qualitative Zielkriterien und vorab ausgewählte Handlungsalternativen, abgeleitet aus den Einschätzungen und Erfahrungen der beteiligten Entscheidungsträger.
Technische Unterstützung	Stufenkonzept und Matrizendarstellung
Ganzheitlichkeit des Inputs	Betrachtung der durch die Entscheidungsträger subjektiv gewählten Determinanten. Qualitative Beurteilung.
Form und Transparenz des Outputs	Für jede Handlungsalternative wird eine einheitsfreie Kennzahl ermittelt. Transparenz kann nur durch klare Kommunikation von Vorstellungen durch die Entscheidungsträger erreicht werden. Ansonsten ist keine richtige Interpretation der Ergebnisse möglich.

Tabelle 7.2: Clusterung der Arbeitssystemwertanalyse

Analyse des Instruments

³⁵⁴Vgl. Pietsch (2003), S. 83.

³⁵⁵Vgl. Okujava (2006); Pietsch/Memmler (2003a).

Kontextsensitivität: Bei der Bewertung der Arbeitssystemwertanalyse kann man bezüglich der Kriterien zur gleichen Einschätzung wie bei der Nutzwertanalyse kommen, da sich diese lediglich darin unterscheidet, dass sie eine systematischere Gewichtung der Zielkriterien anwendet (mit den in Kapitel 7.2.2 erläuterten Problemen). So können die Zielkriterien beliebig gewählt und dann systematisch bewertet werden. Die Bewertung des Nutzens der Kontextsensitivität erfolgt wie bei der Nutzwertanalyse in qualitativer Weise und erlaubt somit eine Anwendbarkeit für das Zielkriterium. Ein Beispiel für dieses Kriterium könnte „ortsbezogene Kontextsensitivität“ sein.

Personalisierbarkeit: Die Arbeitssystemwertanalyse ermöglicht, wie die Nutzwertanalyse, eine Bewertung des Kriteriums. Dies lässt sich aus der methodischen Ähnlichkeit ableiten. So kann im Rahmen der Arbeitssystemwertanalyse der Nutzen bezüglich „Personalisierungsfähigkeit einer mobilen Anwendung“ ermittelt werden. Sie ist damit ebenso positiv zu bewerten.

Emotionale Effekte: Gleiches gilt für die Beurteilung bezüglich der Arbeitssystemwertanalyse. Die Bewertung des Nutzens durch emotionale Effekte erfolgt wie bei der Nutzwertanalyse in qualitativer Weise.

Verfügbarkeit von Daten und Informationen: Aufgrund der konzeptionellen Ähnlichkeit muss man bei der Beurteilung bezüglich der Arbeitssystemwertanalyse zum gleichen Ergebnis kommen. Die Bewertung der Nutzeneffekte kann wie bei der Nutzwertanalyse in qualitativer Weise erfolgen.

Flexibilität der Ressourcen: Für die Arbeitssystemwertanalyse kommt man wegen der konzeptionellen Gleichheit der Instrumente zum gleichen Ergebnis. Die Bewertung der Nutzeneffekte erfolgt wie bei der Nutzwertanalyse in qualitativer Weise.

Steuerung und Kontrollierbarkeit: Das gleiche Zielkriterium wie bei der Nutzwertanalyse kann auch für die Arbeitssystemwertanalyse verwendet werden. Aufgrund ihres gleichen konzeptionellen Aufbaus kann für beide Instrumente eine positive Aussage zur Anwendbarkeit für das Kriterium getroffen werden.

Beispielhafte Anwendung

		Systemkriterien						Gewicht	
		k1	k2	k3	k4	k5	k6	absol.	norm.
Mensch	Ortsbezogene Kontextsensitivität		3	4	4	2	3	16	25
	Personalisierbarkeit	1		1	1	1	1	5	8
	Emotionale Effekte	0	3		0	1	2	6	9
Prozess	Aktuelle Daten	4	3	4		3	3	17	27
	Prozessflexibilität	2	3	3	1		2	11	17
	Steuerung	1	3	2	1	2		9	14
Summe								64	100

Abbildung 7.3: Beispielhafte Gewichtung der Kriterien eines mobilen AWS

7.2.3 Excess-Tangible-Cost-Methode

Definition

Ein effizientes Verfahren zur Bestimmung des Nettonutzens stellt die Excess-Tangible-Cost-Methode dar. Ihr liegen konkrete und damit quantifizierbare Kosten und Kosteneinsparungen sowie nicht quantifizierbarer Nutzen zu Grunde. Die Differenz zwischen den quantifizierbaren Kosten und dem quantifizierbaren Nutzen einer Alternative wird dabei als Sollwert für den nicht quantifizierbaren Nutzen herangezogen. Die richtige Einschätzung der Auswirkungen der Anwendungssysteme auf die Organisation hängt von der Erfahrung der Entscheidungsträger ab.³⁵⁶ Die Excess-Tangible-Cost-Methode bietet ein qualitativ hochwertiges Ergebnis mit wenig Mitteleinsatz, indem die Kosten und der Nutzen in quantifizierbare und nicht quantifizierbare Bestandteile zerlegt werden.³⁵⁷

Beschreibung des Instruments

Das Instrument gibt einen groben Rahmen für die Durchführung einer Kosten-Nutzen-Betrachtung. Dabei sind die Verfahren, mit denen diese Kosten bzw. Nutzen erfasst werden sollen, nicht explizit beschrieben bzw. abgegrenzt. Mit der Excess-Tangible-Cost-Methode (ETC-Methode) können Entscheidungsträger Handlungsalternativen (Investitionsobjekte) miteinander vergleichen, indem sie monetär quantifizierbare Nutzen und Kosten und nicht monetär quantifizierbaren Nutzen bewerten.³⁵⁸

Die ETC-Methode geht dabei von den Annahmen aus, dass

- monetär quantifizierbarer Nutzen (tangible benefits) und Kosten (tangible costs) relativ leicht ermittelt werden können,
- bei IT-Investitionen die monetär quantifizierbaren Kosten i.d.R. höher als der direkt monetär quantifizier- und zurechenbare Nutzen sind,
- monetär nicht quantifizierbarer Nutzen am schwersten ermittelbar ist, da abhängig von der Komplexität einer IT-Investition nicht alle bzw. nicht aus-

³⁵⁶Quelle übernommen aus Pietsch (2003): Vgl. Djomo (1988).

³⁵⁷Vgl. Pietsch (2003), S.87ff.

³⁵⁸Vgl. Pietsch (2003), S.87ff.

reichend die qualitativen kausalen Zusammenhänge ermittelt bzw. berücksichtigt werden können und

- nicht monetär quantifizierbare Kosten (wie z.B. die Zeit) keine Bedeutung bei der Bewertung von Handlungsalternativen haben.³⁵⁹

Die Berechnung des Nettonutzens der betrachteten Handlungsalternativen erfolgt nach der ETC-Methode in den folgenden Schritten:³⁶⁰

1. Ermittlung der monetär quantifizierbaren Kosten (tangible costs): Die monetär quantifizierbaren Kosten können mit Hilfe von Quantifizierungsmethoden wie dem TCO berechnet werden.
2. Ermittlung des monetär quantifizierbaren Nutzens (tangible benefits): Die monetär quantifizierbaren Nutzen setzen sich aus den durch den Einsatz eines Anwendungssystems resultierenden direkten Kosteneinsparungen bzw. Erlösen zusammen.
3. Ermittlung der Differenz aus Kosten und Nutzen: Da im Rahmen der ETC-Methode davon ausgegangen wird, dass die ermittelten Kosten höher ausfallen als die ermittelten Nutzen, entsteht ein Kostenüberschuss, die so genannten "excess tangible costs".
4. Ermittlung der monetär nicht quantifizierbaren Nutzen (intangibile benefits): Die nicht quantifizierbaren Nutzen müssen mit Hilfe eines geeigneten Schätzverfahrens ermittelt werden. Die ETC-Methode macht hierzu keine Vorgaben. Es ist anzumerken, dass die Gesamtqualität der ETC-Methode von dem hier ausgewählten Instrument abhängig ist.
5. Ermittlung des Nettonutzens: Der Nettonutzen ergibt sich aus den intangible benefits abzüglich der excess tangible costs. Ist dieser Nettonutzen positiv, so kann das Investitionsprojekt grundsätzlich bejaht werden.

Durch die ETC-Methode kann sowohl die absolute als auch die relative Vorteilhaftigkeit von Investitionsobjekten ermittelt werden. Bei einem Investitionsobjekt ist die Investition vorteilhaft, wenn der Nettonutzen des Investitionsobjekts

³⁵⁹Vgl. Pietsch (2003), S. 87ff.

³⁶⁰Vgl. Pietsch (2003), S. 88f.

Clusterkriterium	Ausprägung
Theoretische Basis	Kostenvergleichsrechnung und Rentabilitätsrechnung
Analyseobjekt	Instrument für Wahlentscheidung
Anwendungsbereich	Einsetzbar für die Bewertung von AWS als Einzelinvestition bis hin zum Gesamtunternehmen
Informationsquelle	Deterministische Datenbestände eines Unternehmens, beruhend auf den Einschätzungen und Erfahrungen der beteiligten Entscheidungsträger
Technische Unterstützung	Methode gibt den Rahmen für die Berechnung vor. Eine konkrete Bewertungsmethodik für die Kosten und Nutzen wird nicht vorgegeben
Ganzheitlichkeit des Inputs	Monetär quantifizierbare Nutzen und Kosten und subjektive Transformation des monetär nicht quantifizierbaren Nutzens in monetäre Nutzgrößen
Form und Transparenz des Outputs	Für jede Handlungsalternative wird ein Nettonutzen als monetäre (quantitative) Größe ermittelt. Die Transparenz ist wegen der groben und oftmals schwer nachvollziehbaren Bewertung nur bedingt gegeben. Hierzu müssen die Entscheidungsträger ihre Vorstellungen hinsichtlich der ermittelten Kosten und Nutzen kommunizieren und damit für Dritte richtig interpretierbar machen.

Tabelle 7.3: Clusterung der Excess-Tangible-Cost-Methode

höher als ein vorgegebener Wert ist (absolute Vorteilhaftigkeit). Verwendet man die Methode dazu, mehrere Investitionsobjekten miteinander zu vergleichen, so ist die Investitionsalternative mit dem höchsten Nettonutzen die vorteilhafteste (relative Vorteilhaftigkeit).

Formale Clusterung

Die formale Clusterung der Excess-Tangible-Cost-Methode ist in Tabelle 7.3 dargestellt.³⁶¹

Analyse des Instruments

³⁶¹Vgl. Pietsch (2003).

Kontextsensitivität: Die Excess-Tangible-Cost-Methode gibt ein methodisches Vorgehen zur Bewertung der monetär quantifizierbaren Nutzen und Kosten sowie der monetär nicht quantifizierbaren Nutzeneffekte vor. Die Bewertung der Kontextsensitivität von Anwendungssystemen setzt eine qualitative Aussagefähigkeit voraus, für die das Instrument keine Methodik aufweist. Auch für eine Quantifizierung des Nutzens wird durch die ETC-Methode selbst keine Berechnungsvorschrift vorgegeben. Das Instrument gibt für eine Bewertung von Nutzeneffekten lediglich den Rahmen vor und macht eine Verwendung anderer Instrumente notwendig. Es muss daher in Bezug auf das Kriterium Personalisierbarkeit negativ bewertet werden.

Personalisierbarkeit: Wie bereits beschrieben, gibt die Excess-Tangible-Cost-Methode ein methodisches Vorgehen zur Bewertung der monetär quantifizierbaren Nutzen und Kosten sowie der monetär nicht quantifizierbaren Nutzeneffekte vor. Die Methode gibt jedoch keine Berechnungsvorschriften vor, sondern gibt hierzu lediglich einen groben Rahmen. Die fehlende qualitative Bewertungsmethodik lässt keine positive Beurteilung des Instruments zu.

Emotionale Effekte: Die Excess-Tangible-Cost-Methode bietet zwar ein methodisches Vorgehen, sie ermöglicht aber auch in Bezug auf die emotionalen Effekte keine Berechnungsvorschriften, sondern gibt lediglich den Rahmen für eine Bewertung. Das Instrument muss daher negativ bewertet werden.

Verfügbarkeit von Daten und Informationen: Wie bei den vorangegangenen Kriterien, ist auch in diesem Punkt der Excess-Tangible-Cost-Methode eine negative Beurteilung zu geben. Die methodischen Mittel des Instruments ergeben keine klare Bewertungsvorschrift, die angewendet werden könnte.

Flexibilität der Ressourcen: Die Excess-Tangible-Cost-Methode beinhaltet zwar ein methodisches Vorgehen zur Bewertung der monetär quantifizierbaren Nutzen und Kosten sowie der monetär nicht quantifizierbaren Nutzeneffekte. Da außer dem Rahmen jedoch keine klare Bewertungs- oder Berechnungsvorschrift (wie z.B. bei der Nutzwertanalyse) beschrieben ist, muss das Instrument negativ bezüglich seiner Anwendbarkeit bewertet werden.

Steuerung und Kontrollierbarkeit: Im Rahmen der Excess-Tangible-Cost-Methode wird ein methodisches Vorgehen zur Bewertung der monetär quantifizierbaren Nutzen und Kosten sowie der monetär nicht quantifizierbaren Nutzeffekte beschrieben. Das Instrument liefert jedoch keine Bewertungs- oder Berechnungsvorschrift und muss daher negativ bezüglich seiner Anwendbarkeit bewertet werden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass für die ETC-Methode keine Anwendbarkeit nachgewiesen werden kann, den Nutzen, der durch die Mobilität eines Anwendungssystems entsteht, darzustellen.

7.2.4 Zusammenfassung der mehrdimensionalen Instrumente

Die mehrdimensionalen Verfahren haben den Vorteil, dass sie alle grundsätzlich zu qualitativen Aussagen fähig sind. Die Nutzwertanalyse bietet einen Rahmen zur Herleitung geeigneter Bewertungskriterien und deren qualitativer Bewertung. Das sehr bekannte und weit verbreitete Instrument kann für alle zu untersuchenden Kriterien eines mobilen Anwendungssystems verwendet werden. Die Arbeitssystemwertanalyse ist eine Variante der Nutzwertanalyse und kann somit in gleicher Weise bewertet werden. Es ist jedoch anzumerken, dass durch die höhere Komplexität der Bewertungsmechanismen Verzerrungen und Inkonsistenzen in der Translation auftreten können. Somit ist die Nutzwertanalyse in ihrer Reinform der Arbeitssystemwertanalyse vorzuziehen, da diese den Anforderungen einer Wirtschaftlichkeitsanalyse im Rahmen einer Voruntersuchung (siehe Multipfad-Vorgehensmodelle) genügt. Die ECT-Methode bietet als mehrdimensionales Instrument einen umfassenden Rahmen für eine Wirtschaftlichkeitsanalyse. Eine konkrete Beschreibung der Vorgehensweise bzw. der Bewertungsmethodik wird jedoch nicht gegeben. Daher werden weitere Instrumente im Rahmen der ETC-Methode benötigt, um eine Bewertung zu ermöglichen. Die Anwendbarkeit dieser Methode zur Bewertung der aufgezeigten Kriterien für mobile Anwendungssysteme ist daher negativ zu beurteilen.

Eine schematische Darstellung der Ergebnisse der mehrdimensionalen Instrumente erfolgt in Abbildung 7.4:

	Nutzwertanalyse	Arbeitssystemwertanalyse	Excess-Tangible-Cost-Methode
Mensch			
Personalisierbarkeit	+	+	-
Kontextsensitivität	+	+	-
Emotionaler Effekt (pos. und neg.)	+	+	-
Prozess			
Verfügbarkeit (von Daten und Informationen)	+	+	-
Flexibilität der Ressourcen	+	+	-
Steuerung und Kontrollierbarkeit	+	+	-

Legende:



Kriterium nicht erfüllt



Kriterium erfüllt

Tabelle 7.4: Überblick über die mehrdimensionalen Instrumenten

7.3 Strategieorientierte Instrumente

Ein wichtiger Aspekt bei der Entscheidung über IT-Investitionen ist die strategische Relevanz von IT in Unternehmen (wie in Kapitel 3.1 bereits diskutiert). Die Möglichkeiten zur Unterstützung strategischer Entscheidungsprozesse durch IT sind vielfältig: vom Darstellen der Unternehmensentwicklung in komplexen Kennzahlen über die Analyse durch das Datawarehousing oder die so genannte Business Intelligence bis hin zur Untersuchung der Auswirkungen unterschiedlicher Handlungsoptionen in Form von Key Factors. Die nachfolgend beschriebenen Modelle untersuchen die Informationen zu den unterschiedlichen Dimensionen eines Unternehmens. Zu den strategieorientierten Verfahren gehören die Balanced Scorecard (BSC), das EFQM-Modell sowie das Konzept der Key Performance Indicators (KPI).

7.3.1 Balanced Scorecard

Definition

Die Balanced Scorecard (BSC) wurde von Kaplan und Norton als Modell zur Unternehmensführung entwickelt. Es zielt darauf ab, unter verschiedenen Perspektiven in strategischer sowie in operativer Ebene eine Unternehmenssteuerung zu ermöglichen. Die vier betrachteten Perspektiven sind die Finanz-, Prozess-, Kunden- und Potenzialperspektive, wie sie in Abbildung 7.4 dargestellt sind.

Beschreibung des Instruments

Die Autoren Kaplan und Norton hatten zum Ziel eine Methode zur Unternehmenssteuerung zu entwickeln, die nicht nur auf finanzielle Steuergrößen eines Unternehmens ausgerichtet ist. Es sollten dabei alle relevanten Dimensionen, die für den Unternehmenserfolg von Relevanz sind, berücksichtigt werden. Daher wurde ein Kennzahlensystem (Scorecard) entwickelt, das es erlaubt, neben den Shareholdern auch die Stakeholder (z.B. Mitarbeiter, Lieferanten) zu berücksichtigen. Das Kennzahlensystem bestehend aus den vier Perspektiven Finanzen, Prozesse (oder auch Interne Perspektive genannt), Kunden und Potenziale (auch Lern-, Mitarbeiter-, Wachstums oder Erneuerungsperspektive) soll damit eine möglichst

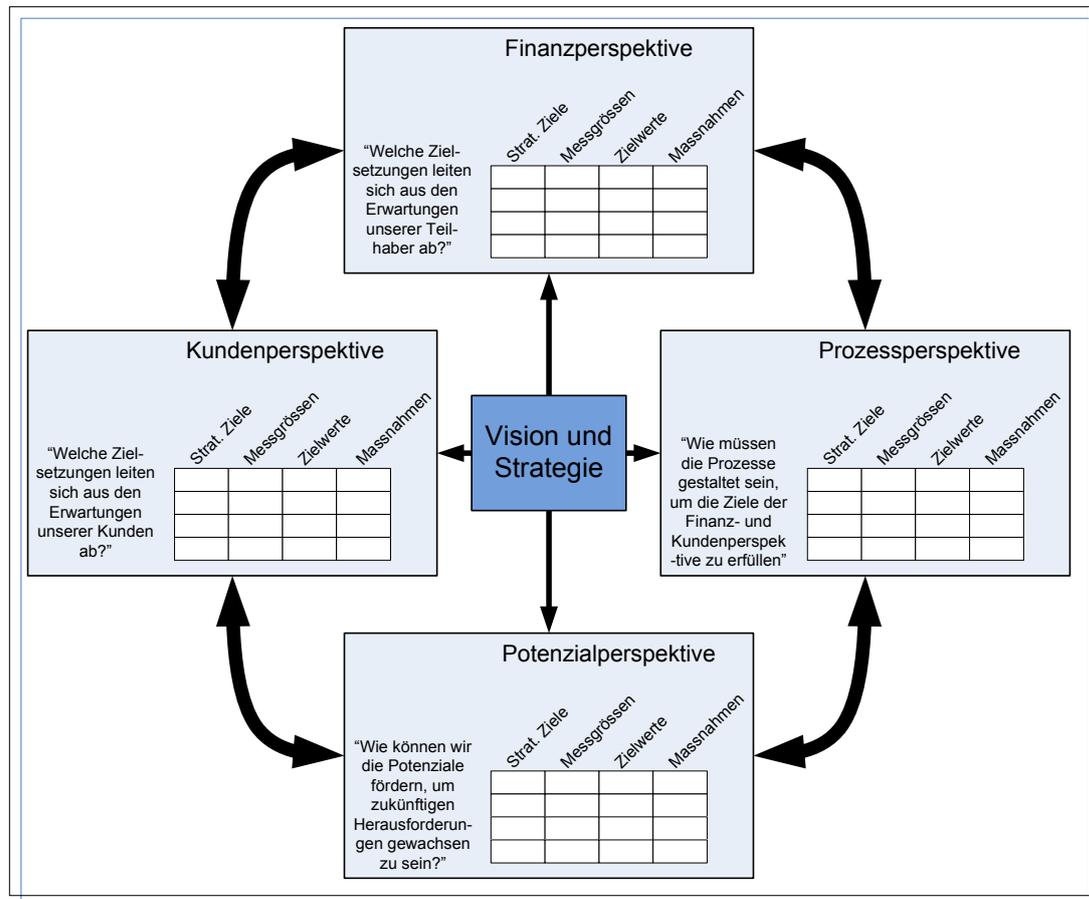


Abbildung 7.4: Balanced Scorecard von Kaplan/ Norton
(Quelle: Kaplan/Norton (1997), S. 9)

vollständige und ausgewogene Bewertung eines Unternehmens ermöglichen.³⁶² Dabei soll die strukturierte Darstellung einem besseren Verständnis dienen.

Um die strategischen Unternehmensziele auch auf operativer Ebene transparent darzustellen, werden kaskadierende Scorecards verwendet.³⁶³ D.h. für jede Perspektive werden die strategischen Ziele, die Maßgrößen, die Zielgrößen und die Initiativen (Ergebnisse) betrachtet.³⁶⁴ Die Erfolgskontrolle und die Steuerung erfolgt über Maßgrößen, die in Perspektiven angeordnet sind, die dem jeweiligen Unternehmen angepasst werden. Auf Grund der Ausgewogenheit zwischen

³⁶²Vgl. Baschin (2001), S. 56.

³⁶³Vgl. Pietsch (2003), S. 105.

³⁶⁴Vgl. Hirschmeier (2005), S. 73.

nachlaufenden Ergebnisgrößen und vorlaufenden Treibergrößen ist es möglich, die Erfolgswirksamkeit von Maßnahmen zu beurteilen.³⁶⁵ Überträgt man nun das Konzept der Balanced Scorecard auf den Bereich der IT-Investitionen, so kann man diese verwenden, um die Wirtschaftlichkeit oder den Erfolg von Investitionen qualitativ zu messen.³⁶⁶

Die vier Perspektiven

Finanzperspektive

Die Finanzperspektive dient dazu mit klassischen Finanzkennzahlen den messbaren finanziellen Erfolg einer Investition darzustellen. Dabei kann auf die unterschiedlichen Finanzkennzahlen, wie die Eigenkapitalrendite oder den Economic Added Value, zurückgegriffen werden.³⁶⁷ Mit Hilfe dieser lassen sich zum einen die Erfolge für die Anteilseigner klar beschreiben. Zum anderen kann überprüft werden, ob und wie sich die Implementierung auf den Unternehmenserfolg auswirkt.³⁶⁸

Kundenperspektive

In der Kundenperspektive werden die strategischen Ziele des Unternehmens erfasst, die sich auf die Kunden- und Marktsegmente beziehen, in denen das Unternehmen tätig ist.³⁶⁹ Typische Kennzahlen können dabei sein: der Bekanntheitsgrad, die Kundenzufriedenheit oder die Anzahl von erreichten Kunden über einen bestimmten Vertriebskanal.³⁷⁰

Prozessperspektive

Die Prozessperspektive bildet die Ziele der wichtigsten internen Prozesse eines Unternehmens ab. Dabei ist von Bedeutung, dass die Prozesse auf die strategischen Ziele des Unternehmens ausgerichtet werden. Innerhalb der Prozessperspektive kann nach Pietsch in Innovations-, Betriebs- und Kundendienstprozes-

³⁶⁵Vgl. Pietsch (2003), S. 105.

³⁶⁶Vgl. Hirschmeier (2005), S. 71.

³⁶⁷vgl. Hirschmeier (2005), S. 72.

³⁶⁸Vgl. Pietsch (2003), S. 107.

³⁶⁹Vgl. Pietsch (2003), S. 107.

³⁷⁰Vgl. Hirschmeier (2005), S. 72.

se unterschieden werden.³⁷¹ Typische Kennzahlen für diese Perspektive sind der Mitarbeiteraufwand pro Auftrag, die Reaktionszeit auf Kundenanfragen sowie die Geschwindigkeit einer Auftragsabwicklung.

Potenzialperspektive

Mit den Kennzahlen der Potenzialperspektive (auch Lern-und Mitarbeiterperspektive genannt) hat ein Unternehmen die Möglichkeit festzustellen, “inwieweit in einer Organisation vorhandenes Wissen auch tatsächlich allen Mitarbeitern zur Verfügung steht.“³⁷² So kann über die Anzahl von Internetzugängen, die Häufigkeit von Zugriffen auf ein Intranetportal oder die Anzahl von Verbesserungsvorschlägen in einem Vorschlagssystem eines Unternehmens festgestellt werden, ob die Rahmenbedingungen in einem Unternehmen zur Zielerreichung in den anderen Perspektiven ausreichend sind.³⁷³

Formale Clusterung

Die formale Clusterung der Balanced Scorecard ist in Tabelle 7.5 dargestellt.³⁷⁴

Analyse des Instruments

Kontextsensitivität: Die Balanced Scorecard ist grundsätzlich für eine qualitative Bewertung geeignet.³⁷⁵ So kann das Balanced Scorecard-Modell mit seinen vier Perspektiven genutzt werden, um qualitativ die Entwicklung von entsprechenden Kennzahlen darzustellen. Die in der BSC zu erstellenden Ursachen-Wirkungs-Zusammenhänge könnten auch für die Beurteilung der Zusammenhänge von Kennzahlen verschiedener Perspektiven eingesetzt werden. Für das Kriterium der “Kontextsensitivität“ kann beispielsweise in der Prozessperspektive die “einfachere Benutzerführung durch Kontextabhängigkeit“ betrachtet werden. Durch sie wird bewertet, inwieweit ein Anwendungssystem in der Lage ist, in Abhängigkeit z.B. vom Aufenthaltsort, die ortsspezifischen Punkte in der Menüführung anzupassen.

Personalisierbarkeit: Das Balanced Scorecard-Modell kann die Entwicklung mit Hilfe von Kennzahlen der vier Perspektiven nutzen und qualitativ den Nutzen

³⁷¹Vgl. Pietsch (2003), S. 107.

³⁷²Hirschmeier (2005), S. 73.

³⁷³Vgl. Hirschmeier (2005), S. 73.

³⁷⁴Vgl. Hirschmeier (2005); Pietsch (2003); Preißner (2003); Tauberger (2008).

³⁷⁵Vgl. Hirschmeier (2005).

Clusterkriterium	Ausprägung
Theoretische Basis	Bereich der strategischen Unternehmensleitung. BSC wurde entwickelt von Robert S. Kaplan und David P. Norton (1992)
Analyseobjekt	Istrument für die strategische Ausrichtung und Steuerung eines Unternehmens oder einzelner Teilbereiche
Anwendungsbereich	AWS in Form eines Unternehmens oder eines Teilbereichs
Informationsquelle	Deterministische Datenbestände eines Unternehmens sowie Einschätzungen und Erfahrungen von beteiligten Entscheidungsträgern
Technische Unterstützung	Lediglich Vorgehenskonzept. Kann als Rahmenmodell für die Bestimmung der zu prüfenden Kriterien angewendet werden
Ganzheitlichkeit des Inputs	BSC Determinanten (Perspektiven, Ziele, Kennzahlen, Zielwerte, Maßnahmen) und Ursachen-Wirkungs-Zusammenhänge. Der Input ist von den subjektiven Vorstellungen der Entscheidungsträger abhängig.
Form und Transparenz des Outputs	Absolute und relative (prozentuale) Kennzahlen (unter der Annahme, dass in allen Perspektiven mit Kennzahlen gearbeitet wird). Transparenz kann nur erreicht werden, wenn Entscheidungsträger ihre Vorstellungen kommunizieren und damit die Ergebnisse von Dritten richtig interpretiert werden können.

Tabelle 7.5: Clusterung der Balanced Scorecard

eines Anwendungssystems darstellen. Für das Kriterium der “Personalisierbarkeit“ können beispielsweise in der Potenzialperspektive die “optimale Ergonomie“ oder in der Prozessperspektive die “hohe Anpassbarkeit des Anwendungssystems auf den Nutzer“ betrachtet werden. Darauf aufbauend können zudem Ursachen-Wirkungs-Zusammenhänge dieser Kennzahlen eine umfassende qualitative Beurteilung des Kriteriums ermöglichen. Die Erfassung solcher Zusammenhänge ist jedoch schwierig und muss daher immer mehr als hypothetische Beschreibung denn als ein deterministisches Modell der Wirklichkeit gesehen werden.³⁷⁶

Emotionale Effekte: Für das Kriterium der “emotionalen Effekte“ kann das Balanced Scorecard-Modell beispielsweise in der Potenzialperspektive die “erhöhte Leistungsbereitschaft“ durch eine verbesserte Selbstkontrolle durch Darstellung der eigenen Leistungskennzahlen (z.B. bereits erreichter Tagesumsatz) betrachtet werden.

Verfügbarkeit von Daten und Informationen: Mit Hilfe der Balanced Scorecard kann für das Kriterium der “Verfügbarkeit von Daten und Informationen“ beispielsweise in der Potenzialperspektive die “Leistungsfähigkeit des Mitarbeiters“ oder das “Vorhandensein aktueller Informationen“ in der Prozessperspektive bewertet werden. Somit kann für das Instrument eine positive Aussage bezüglich des untersuchten Kriteriums gemacht werden.

Flexibilität der Ressourcen: Die vier Perspektiven des Balanced Scorecard-Modells können genutzt werden, um qualitativ die Entwicklung der entsprechenden Kennzahlen darzustellen. Dabei können die Perspektiven Rahmen für die im Einzelfall zu definierenden Zielkriterien sein. Für das Kriterium der “Flexibilität der Ressource“ könnten beispielsweise in der Prozessperspektive die “flexible Arbeitsabfolge“ betrachtet werden. Hier bei wird bewertet, inwieweit ein Mitarbeiter in der Lage ist, im Rahmen eines mobilen Anwendungssystems Arbeitsschritte vorzuziehen oder für eine spätere Bearbeitung zu verschieben. Das Kriterium kann damit positiv bewertet werden.

Steuerung und Kontrollierbarkeit: Die Entwicklung von Kennzahlen kann mit Hilfe einer Balanced Scorecard dargestellt werdend. Die zwei gegebenen Perspektiven „Prozess“ und „Potenzial“ dienen dabei als Rahmen. Für das Kriterium

³⁷⁶Zitiert aus Pietsch (2003): Originalquelle vgl. Hahn/Taylor (1999), S. 365.

der "Steuerung und Kontrollierbarkeit" könnten beispielsweise in der Prozessperspektive die "Geschwindigkeit der Aktualisierung der Auftragsliste für Servicemitarbeiter" betrachtet werden.

Beispielhafte Anwendung

Abbildung 7.5 stellt eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung dar, wie sie mit Hilfe einer Balanced Scorecard durchgeführt werden kann. Dabei sind für die Untersuchung der Nutzeneffekte eines mobilen Anwendungssystems die Prozess- und Potenzialperspektive einsetzbar. Die Finanzperspektive wird im Rahmen einer übergeordneten Betrachtung untersucht. Die Kundenperspektive ist wegen der Fokussierung auf die interne Nutzenuntersuchung für diese Arbeit ausgeschlossen.

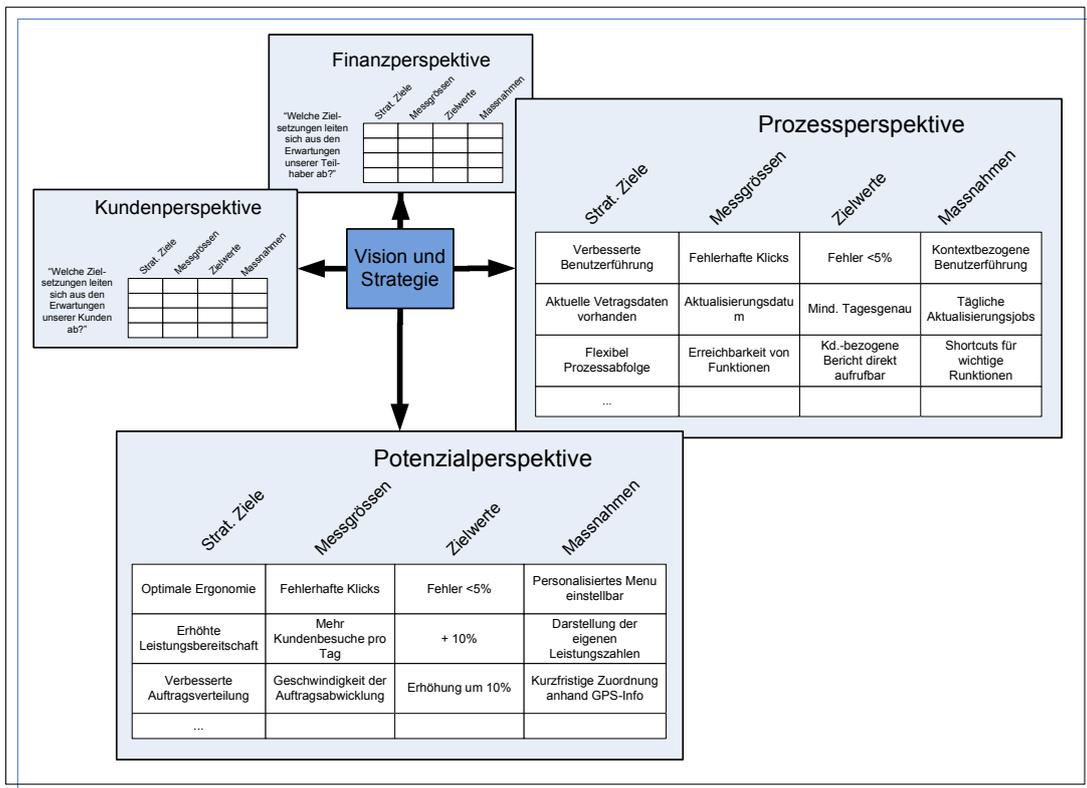


Abbildung 7.5: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit Hilfe einer BSC

7.3.2 EFQM-Modell

Definition

Das EFQM-Modell für Business Excellence ist ein Unternehmensmodell, das eine ganzheitliche Sicht auf Organisationen ermöglicht. Es wurde als Antwort Europas auf den in den USA hoch geschätzten Malcolm Baldrige National Quality Award und den japanischen Deming-Preis von der EFQM entwickelt. Das EFQM-Modell kann sowohl auf eine Gesamtunternehmung als auch auf ihre Teilbereiche angewendet werden. Aufgrund der Allgemeingültigkeit des Modells können auch IT-Investitionen, die in der gesamten Unternehmung oder nur in Teilbereichen davon eingesetzt werden, berücksichtigt werden.³⁷⁷

Beschreibung des Instruments

Das einfache Modell umfasst die drei Säulen:

- Menschen
- Prozesse
- Ergebnisse

Dabei beruht es auf acht Grundprinzipien:³⁷⁸

1. Ergebnisorientierung
2. Ausrichtung auf den Kunden
3. Führung und Zielkonsequenz
4. Management mittels Prozessen und Fakten
5. Mitarbeiterentwicklung und -beteiligung
6. Kontinuierliches Lernen, Innovation und Verbesserung
7. Entwicklung von Partnerschaften

³⁷⁷Vgl. Hirschmeier (2005), S. 74.

³⁷⁸Vgl. EFQM (2003a); EFQM (2003b).

8. Soziale Verantwortung

Das EFQM-Modell wurde zwar zur Selbstbewertung für Unternehmen entwickelt. Es kann jedoch auch allgemein zur qualitativen Erfolgsbewertung von Maßnahmen und Konzepten verwendet werden. Es stellt mit seinen neun Kriterienkategorien und 33 Unterkriterien ein geschlossenes Kriteriensystem dar.³⁷⁹ Die neun Kriterien werden dabei in “Befähiger“³⁸⁰ und “Ergebnisse“ unterteilt.³⁸¹

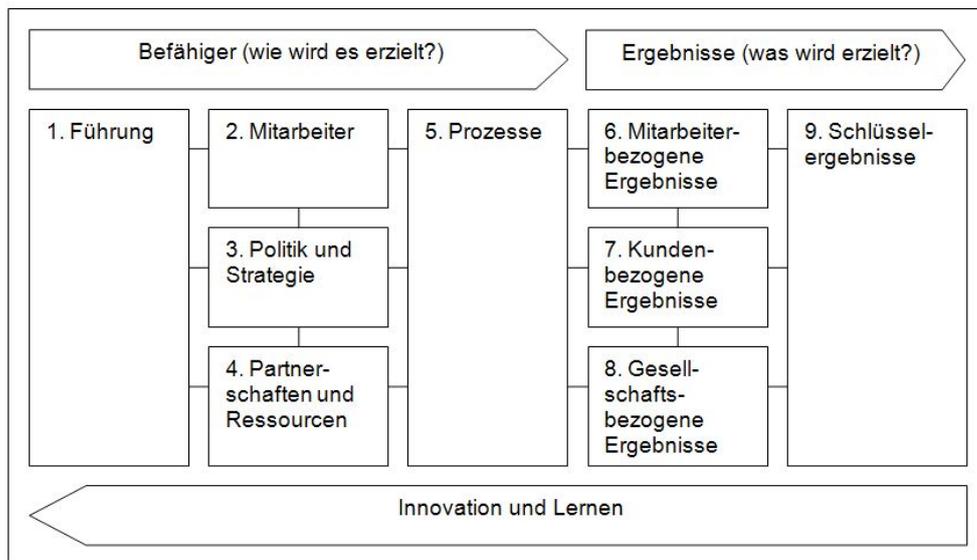


Abbildung 7.6: EFQM-Modell
(Quelle: Bartsch-Beuerlein (2000), S. 122)

Das in Abbildung 7.6 dargestellte Modell beruht auf dem Input-Throughput-Output-Prinzip. Der Input durch den Befähiger wird mit den Kriterien 1 bis 4 beschrieben. Über die Prozesse (Kriterium 5; Throughput) wird dieser entsprechend transformiert. Hieraus entsteht das Ergebnis (Kriterien 6 bis 9; Output), bei dem unterschiedliche Stakeholder miteinbezogen werden.³⁸² Neben den Befähiger- und Ergebniskriterien werden auch die Innovationen zur Erhaltung, Schaffung und Verbesserung der Qualität und das Lernen aus den Kriterien berücksichtigt.

³⁷⁹Vgl. Hirschmeier (2005), S. 74.

³⁸⁰Voraussetzung für die Erzielung der Ergebnisse sind “Befähiger“. Sie werden auch als “Mittel und Wege“ bezeichnet

³⁸¹Vgl. EFQM (2003a), S. 12.

³⁸²Vgl. Hirschmeier (2005), S. 74.

Zur Identifizierung und Konkretisierung der Befähiger- und Ergebniskriterien stellt das EFQM-Modell im Rahmen der Selbstbewertung eine Wegweiser-Karte zur Verfügung. Die Wegweiser-Karte stellt in Form von Fragen eine Checkliste für jedes Kriterium bzw. Unterkriterium dar.³⁸³

Zur konkreten Bewertung wird im Rahmen des EFQM die RADAR-Logik vorgeschlagen, die auf jedes der Unterkriterien angewendet wird. Die Abkürzung RADAR steht für Ergebnisse (**R**esults), Vorgehen (**A**pproach), Umsetzung (**D**eployment), Bewertung und Überprüfung (**A**ssessment and **R**eview).³⁸⁴ Für diese Elemente wird im Rahmen einer Bewertungsmatrix eine Bewertung der Unterkriterien durchgeführt.³⁸⁵

Formale Clusterung

Die formale Clusterung des EFQM-Modells ist in Tabelle 7.6 dargestellt.³⁸⁶

Analyse des Instruments

Kontextsensitivität: Das EFQM-Modell bietet mit seinen neun Kriterienkategorien ein Grundraster für die Bewertung. Es kann dabei über das vorgegebene Punktesystem eine gewichtete Bewertung von Kriterien vorgenommen werden. Die vorgegebenen Kriterien sind dabei unternehmensspezifisch modifizierbar.³⁸⁷ Die Bewertung der Kontextsensitivität kann im Modell unter der Kriterienkategorie “Mitarbeiter“ erfolgen. So wäre möglich die „ortsabhängige Benutzerführung“ als Nutzeneffekt zu bewerten. Hierunter fällt die Fähigkeit eines mobilen Anwendungssystems, in Abhängigkeit vom Aufenthaltsort, eine voreingestellte Benutzerführung zu ermöglichen. Das Instrument ist damit bezüglich des Kriteriums “Kontextsensitivität“ positiv zu bewerten.

Personalisierbarkeit: Für die Bewertung der Personalisierbarkeit können Nutzeneffekte wie die „Anpassbarkeit des mobile AWS auf den Nutzer“ unter dem Kriterium “Mitarbeiter“ mit in die Bewertung aufgenommen werden. Das

³⁸³Vgl. Kämpf/Albrecht (2008).

³⁸⁴Vgl. EFQM (2003a), S. 5.

³⁸⁵Weitere Informationen hierzu vgl. Kirstein (2000); Stumpf (2005).

³⁸⁶Vgl. EFQM (2003a); EFQM (2003b); Hirschmeier (2005); Kämpf/Albrecht (2008).

³⁸⁷Vgl. Hirschmeier (2005), S. 74.

Clusterkriterium	Ausprägung
Theoretische Basis	Originär entwickelt und angepasst von der European Foundation for Quality Management (1991). Bezug zum Total Quality Management sowie dem Bereich der Wertschöpfung und Wertschöpfungsketten.
Analyseobjekt	Instrument für die qualitative Ausrichtung der gesamten Unternehmung oder von Teilbereichen
Anwendungsbereich	AWS als Gesamtunternehmen oder eines Teilbereichs
Informationsquelle	Vorwiegend Einschätzungen und Erfahrungen der beteiligten Entscheidungsträger sowie deterministische Datenbestände des Unternehmens
Technische Unterstützung	Vorgehenskonzept, Wegweiser-Karte und RADAR-Logik mit RADAR-Bewertungsmatrix
Ganzheitlichkeit des Inputs	Der Input ist von den subjektiven Vorstellungen der Entscheidungsträger und den gegebenen Unternehmensdaten abhängig; es werden keine monetären quantifizierbaren Werte betrachtet.
Form und Transparenz des Outputs	Absolute Punktzahl zwischen 0 und 1000. Transparenz kann nur erreicht werden, wenn die Entscheidungsträger ihre Vorstellungen kommunizieren und damit die Ergebnisse von Dritten richtig interpretiert werden können.

Tabelle 7.6: Clusterung des EFQM-Modells

Instrument ist damit für eine qualitative Bewertung der Personalisierbarkeit verwendbar.

Emotionale Effekte: Die Bewertung der “emotionalen Effekte“ kann ebenfalls in der Kriterienkategorie „Mitarbeiter“ abgedeckt werden. Ein Beispiel hierfür wäre die Ergonomie des mobilen Anwendungssystems. Das Instrument ist damit positiv bezüglich des Kriteriums “emotionale Effekte“ zu bewerten.

Verfügbarkeit von Daten und Informationen: Mit seinen neun Kriterienkategorien bietet das EFQM-Modell ein Grundraaster zur Bewertung von Nutzeneffekten an. Eine Bewertung der Datenverfügbarkeit kann unter der Kriterienkategorie „Prozesse“ erfolgen. So wäre die „Versorgung eines Prozesses mit

aktuellen Daten“ ein zu bewertender Nutzeneffekt. Es kann damit für das Instrument eine positiv Aussage bezüglich des untersuchten Kriteriums gemacht werden.

Flexibilität der Ressourcen: Für das Kriterium der „Flexibilität der Resource“ kann die Kriterienkategorien „Prozesse“ angewendet werden. Hierunter wäre beispielsweise eine Bewertung der „Flexibilität der Arbeitsabfolge“ zu möglich. Das Kriterium ist damit positiv zu bewerten.

Steuerung und Kontrollierbarkeit: Das Kriterium „Steuerung und Kontrollierbarkeit“ kann ebenfalls im Rahmen der Kriterienkategorie „Prozesse“ bewertet werden. Ein Beispiel wäre die „ortsabhängige Auftragszuteilung“ als Nutzen eines mobilen Anwendungssystems zu bewerten. Das Kriterium kann damit positiv bewertet werden.

Beispielhafte Anwendung

Entsprechend dem EFQM-Modell kommen für die Bewertung der mobilen Nutzeneffekte die zwei Kriterienkategorien „Mitarbeiter“ und „Prozesse“ zum Einsatz. Diese werden in einem Verhältnis 50 zu 50 gewichtet. Für jedes Kriterium wird dabei überprüft, inwieweit es erfüllt wird (0% bis 100%). Abbildung 7.7 zeigt beispielhaft die Bewertung unter Einsatz des EFQM-Modells.

2. Mitarbeiter		5. Prozesse	
Gute Ergonomie des mobilen Anwendungssystems	75 %	Aktuelle Daten verfügbar	80 %
Anpassbarkeit des Anwendungssystems auf die individuellen Bedürfnisse des Benutzers	25 %	Variabler Zugriff auf Prozessschritte (Flexibilität des Zugriffs)	40 %
Ortsbezogene Benutzerführung	10 %	Ortsbezogene Auftragszuteilung	20 %

Abbildung 7.7: Beispiel einer Bewertung mit dem EFQM-Modell

7.3.3 DART-Ansatz

Definition

Der DART-Ansatz ist ein Akzeptanzmodell, das auf dem Konzept der Key Performance Indicators (KPI) aufbaut. Die KPI sind Indikatoren zur Leistungsmessung und -bewertung des Unternehmenserfolgs, die zur Kontrolle und Steuerung von Unternehmen eingesetzt werden. Der ursprünglich für die Akzeptanzanalyse entwickelte DART-Ansatz kann im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsanalyse auch für die Beurteilung von IT-Investitionen verwendet werden, wobei dieser als "Framework für die Identifikation, die Analyse und die Evaluation geeigneter KPI für die IT-Investitionen" eingesetzt wird.³⁸⁸ Der DART-Ansatz soll gewährleisten, dass die ausgewählten KPI eine ausgewogene Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der IT-Investitionen zulassen.³⁸⁹

Beschreibung des Instruments

Die ausgeglichene Auswahl von KPIs geschieht dadurch, dass durch die vier Di-

³⁸⁸Hirschmeier (2005), S. 78.

³⁸⁹Vgl. Amberg/Hirschmeier (2004b), S. 2.

mensionen Tangible Benefits, Intangible Benefits, Hard Costs und Soft Costs eine strukturierte Auswahl der zu verwendenden KPI ermöglicht wird. Die Herleitung der Dimensionen ist in Abbildung 7.8 grafisch dargestellt.

	Nutzen	Kosten
Direkter Effekt	Tangible Benefits	Hard Costs
Indirekter Effekt	Intangible Benefits	Soft Costs

Abbildung 7.8: Kategorien und Dimensionen des DART-Ansatzes
(Quelle: Hirschmeier (2005), S. 79)

Die Dimensionen lassen sich folgendermaßen beschreiben:³⁹⁰

- **Tangible Benefits:** Diese Dimension beschreibt die direkt messbaren Nutzeneffekte. Hierzu zählen beispielsweise Umsatzsteigerungen, Kosteneinsparungen oder Prozessverbesserungen.
- **Intangible Benefits:** Die Nutzeneffekte, die sich aus indirekten Effekten bilden, stellen die Intangiblen Benefits dar. Beispiele für Indikatoren dieser Kategorie sind die Prestigesteigerung, erhöhte Mitarbeitermotivation oder eine verstärkte Kundenbindung.

³⁹⁰Hirschmeier (2005), S. 80.

- **Hard Costs:** Kosten, die sich direkt erfassen lassen, werden mit den bekannten finanziellen Kennzahlen erfasst. Hierzu gehören Anschaffungskosten, Inbetriebnahmekosten, laufende Kosten usw.
- **Soft Costs:** Der vierte Quadrant beschreibt Kosten, die durch indirekte Effekte erzeugt werden. So können IT-Investitionen zu starken Veränderungen in einer Organisation führen. Dies verursacht indirekte Kosten, die beachtet werden müssen. Hierzu können Probleme mit dem Datenschutz oder gesundheitliche Risiken zählen.

Mit Hilfe der vier Dimensionen werden die Nutzen und Kosten zwar in einer subjektiven Sichtweise abgefragt. Da jedoch eine Wirtschaftlichkeit auch von den Rahmenbedingungen einer IT-Investition, also vor allem der Organisation, den dortigen Prozessen und den beteiligten Personen, abhängig ist, so kann dies als angemessen bezeichnet werden. Hirschmeier kommt daher zur Auffassung, dass trotz dieser Subjektivität der Ansatz seinem Ziel der Vollständigkeit und Ausgewogenheit entspricht.³⁹¹ Im Rahmen der in der vorliegenden Arbeit untersuchten Aspekte kommen die Dimensionen „tangible Benefits“ und „intangible Benefits“ zum Einsatz. Eine Bewertung der Kosten liegt nicht im Fokus der Arbeit und kann daher ausgeschlossen werden.

Formale Clusterung

Die formale Clusterung des DART-Ansatzes ist in Tabelle 7.7 dargestellt.³⁹²

Analyse des Instruments

Kontextsensitivität: Der DART-Ansatz gibt einen allgemeinen Rahmen für die Spezifikation von Key Performance Indicators und kann als übergreifendes Akzeptanzmodell bezeichnet werden.³⁹³ Das Modell stellt zwar grundsätzlich den Bereich „intangible Benefits“ dar, die zu untersuchenden Indikatoren sind jedoch nicht vorgegeben. Auf dem Hintergrund der sozialwissenschaftlichen Prägung des Instruments kann eine Verwendbarkeit für die Dimension Mensch erwartet werden. So kann das Kriterium der „Kontextsensitivität“ mit Hilfe des Frameworks

³⁹¹Vgl. Hirschmeier (2005), S. 80.

³⁹²Vgl. Amberg/Hirschmeier/Schobert (2003); Hirschmeier (2005).

³⁹³Vgl. Hirschmeier (2005), S. 81.

Clusterkriterium	Ausprägung
Theoretische Basis	Akzeptanztheorie (sozialwissenschaftlicher Ansatz)
Analyseobjekt	Instrument für Management und Controlling von IT-Investitionen in der gesamten Unternehmung oder Teilbereichen davon
Anwendungsbereich	AWS als Unternehmen oder als Teilbereich
Informationsquelle	Deterministische Datenbestände der Unternehmung sowie Einschätzungen und Erfahrungen der beteiligten Entscheidungsträger
Technische Unterstützung	Vorgehensmodell
Ganzheitlichkeit des Inputs	Der Input ist von den subjektiven Vorstellungen der Entscheidungsträger und den gegebenen Unternehmensdaten abhängig
Form und Transparenz des Outputs	Absolute und relative (prozentuale) Kennzahlen für die Indikatoren und Netzdiagramme. Zur Transparenz müssen die Entscheidungsträger ihre Vorstellungen kommunizieren und damit die Ergebnisse für Dritte richtig interpretierbar machen.

Tabelle 7.7: Clusterung des DART-Ansatzes

dargestellt und seine Verwendbarkeit als positiv bezeichnet werden.³⁹⁴ Ein Beispiel hierfür wäre die benannte “ortsabhängige Benutzerführung“.

Personalisierbarkeit: Der DART-Ansatz kann als übergreifendes Akzeptanzmodell insbesondere für die Dimension Mensch angewendet werden. Dieser Bereich ist im Rahmen des Instruments den “intangible Benefits“ zugeordnet. Das Kriterium der “Personalisierbarkeit“ kann somit im Framework entsprechend abgebildet und bewertet werden. Die Verwendbarkeit des DART-Ansatzes ist damit als positiv zu bezeichnen.

Emotionale Effekte: Das übergreifende Akzeptanzmodell, der DART-Ansatz, kann als allgemeiner Rahmen für die Spezifikation von Key Performance Indicators angewendet werden. Insbesondere der Bereich der “emotionalen Effekte“ lässt sich unter den “intangible Benefits“ des Instruments zusammenfassen. So kann

³⁹⁴Vgl. Hirschmeier (2005), S. 80f.

hierunter u.a. die erhöhte Mitarbeiterzufriedenheit bewertet werden.³⁹⁵ Damit ist die Anwendbarkeit des Instruments als positiv zu bezeichnen.

Verfügbarkeit von Daten und Informationen: Der DART-Ansatz bietet mit dem Nutzenbereich der “intangible Benefits“ einen Ansatzpunkt, unter dem die Nutzeneffekte durch die „Verfügbarkeit von Daten und Informationen“ erfasst werden können. Auch wenn in der Literatur zum DART-Ansatz kein explizites Beispiel genannt wird, so kann beispielsweise die Aussagefähigkeit zur „aktuelle Verfügbarkeit eines Produktes“ hierunter erfasst werden. Damit kann die Anwendbarkeit für das Instrument in Bezug auf dieses Kriterium positiv bewertet werden.

Flexibilität der Ressourcen: Der DART-Ansatz kann als allgemeiner Rahmen für die Spezifikation von Key Performance Indicators angewendet werden. Das Instruments lässt sich für die Definition von Zielkriterien bezüglich der “Veränderung der Durchführung“ einsetzen. Als ein Beispiel für einen zu untersuchenden Nutzen wäre die “höhere organisatorische Flexibilität“ zu nennen.³⁹⁶ Damit kann die Anwendbarkeit aller drei Instruments als positiv bezeichnet werden.

Steuerung und Kontrollierbarkeit: Der aus der Akzeptanzanalyse entstammende DART-Ansatz beinhaltet mit seinen “intangible Benefits“ grundsätzlich auch weiche Nutzeneffekte. Eine konkrete Anwendbarkeit des Kriteriums “Steuerung und Kontrollierbarkeit“ lässt sich jedoch aus dem Instrument zunächst nicht direkt ableiten. Es ist jedoch möglich einen KPI für den Bereich der „Steuerung und Kontrollierbarkeit“, wie die „Geschwindigkeit einer Auftragszuteilung“ an einen Mitarbeiter, im Rahmen des DART-Ansatzes abzubilden. Damit kann auch für dieses Kriterium der DART-Ansatz positiv bewertet werden.

Beispielhafte Anwendung

In Abbildung 7.9 sind die aggregierten Ergebnisse der Bewertung eines mobilen Anwendungssystems mit Hilfe einer Netzdarstellung, wie sie im DART-Ansatz

³⁹⁵Vgl. Hirschmeier (2005), S. 80f.

³⁹⁶Vgl. Hirschmeier (2005), S. 80.

üblicherweise verwendet wird. Hinter den Kriterien stehen jeweils mehrere Einzelkriterien, die für die Darstellung zusammen gefasst werden.

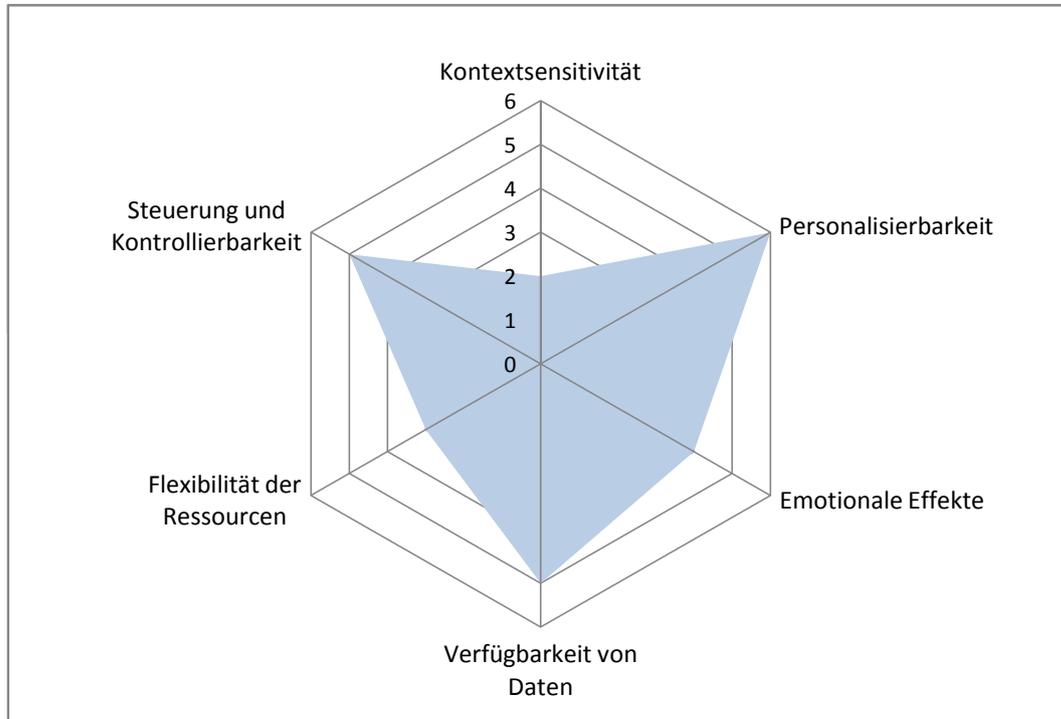


Abbildung 7.9: Beispielhafte Visualisierung mit dem DART-Ansatz

7.3.4 Zusammenfassung der strategierorientierten Instrumente

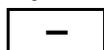
Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich alle strategierorientierten Instrumente als anwendbar erwiesen haben. Die Balanced Scorecard ist das umfassendste Instrument. Es kann mit den hier relevanten Dimensionen „Prozess“ und „Potenzial“ alle Dimensionen des Kriterienrahmens abbilden. Seine Stärke liegt in der großen Verbreitung des Instruments und Mehrdimensionalität. So kann auch die im Rahmen dieser Arbeit nicht betrachtete Finanzdimension untersucht werden. Wie die BSC ermöglicht das DART-Modell ebenfalls durch seine Struktur eine ausgewogene Auswahl an KPIs zur Bewertung von mobilen Anwendungssystemen. Das DART-Modell setzt ein Spinnennetz zur Visualisierung der Ergebnisse der Kriterien ein. So können verschiedene Handlungsoptionen gut

miteinander verglichen werden. Das EFQM-Modell hat seinen Ursprung in der Selbstbewertung von Unternehmen. Eine systematische Untersuchung der Dimensionen des Kriterienrahmens ist mit Hilfe der Kriterien „Mitarbeiter“ und „Prozesse“ möglich. Die Stärke des Instruments liegt jedoch in der Gegenüberstellung von befähigenden Kriterien und deren Ergebnissen. Dies ist jedoch nicht das Ziel einer ex-ante Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Daher ist das EFQM-Modell sicherlich das am wenigsten geeignete strategieorientierte Instrument.

Abbildung 7.8 stellt das Ergebnis zu den strategischen Instrumenten dar:

	Balanced Scorecard	EFQM-Modell	DART-Ansatz
Mensch			
Personalisierbarkeit	+	+	+
Kontextsensitivität	+	+	+
Emotionaler Effekt (pos. und neg.)	+	+	+
Prozess			
Verfügbarkeit (von Daten und Informationen)	+	+	+
Veränderbarkeit (der Durchführung)	+	+	+
Steuerung und Kontrollierbarkeit	+	+	+

Legende:



Kriterium nicht erfüllt



Kriterium erfüllt

Tabelle 7.8: Überblick über die strategischen Instrumenten

7.4 Bewertungsraster

Die Ergebnisse der Metaanalyse sind in Abbildung 7.10 zusammengefasst. Sie zeigt die bewerteten Kriterien des Kriterienrahmens und stellt die aufgezeigte Anwendbarkeit der untersuchten Instrumente dar. Je nach Anwendungsfall und Rahmenbedingungen kann das passende Instrument für die benötigte Bewertung verwendet werden. Ein wichtiger Faktor kann dabei sein, welche methodischen Vorkenntnisse bei den Nutzern des Instruments vorherrschen. Die Instrumente mit ihrer qualitativen Bewertungsmethodik sind stark von den subjektiven Einschätzungen der Anwender abhängig. Es ist daher sinnvoll, dass ein Instru-

ment bereits methodisch bei den Anwendern der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bekannt ist, wenn es zum Einsatz kommt.

Prozess			Mensch			
Verfügbarkeit (von Daten und Informationen)	Veränderbarkeit der Durchführung	Steuerung und Kontrollierbarkeit	Emotionaler Effekt (pos. und neg.)	Personalisierbarkeit	Kontextsensitivität	
+	+	+	+	+	+	Nutzwertanalyse
+	+	+	+	+	+	Arbeitssystemwertanalyse
-	-	-	-	-	-	Excess-Tangible-Cost-Methode
+	+	+	+	+	+	Balanced Scorecard
+	+	+	+	+	+	EFQM-Modell
+	+	+	+	+	+	DART-Ansatz

Abbildung 7.10: Bewertungsraster zu den untersuchten Instrumenten

Kapitel 8

Proof of Concept

Im Rahmen dieses Abschnittes soll der erarbeitete Lösungsrahmen anhand eines Proof of Concept dargestellt werden, um die Praxistauglichkeit nachzuweisen. Hierzu werden exemplarisch der Erfassungsprozess einer Bestellung im Außendienst dargestellt und die Nutzeneffekte durch den Einsatz eines mobilen Anwendungssystems mittels des Kriterienrahmens analysiert. Der beschriebene Prozess entstammt einem konkreten Projekt eines Unternehmens aus dem technischen Handel, das seinen Umsatz fast ausschließlich im Direktvertrieb tätigt.

8.1 Methodisches Vorgehen

Der Proof of Concept untersucht einen exemplarischen Anwendungsfall aus der Praxis. Die Kriterien des Kriterienrahmens werden im Rahmen einer Nutzwertanalyse zur Anwendung gebracht, um die Anwendbarkeit der Nutzwertanalyse für die Bewertung der Nutzeneffekte eines mobilen Anwendungssystems aufzuzeigen. Dies geschieht in drei Schritten. Zunächst wird die Ausgangslage des Unternehmens sowie der zu “mobilisierende“ Anwendungsfall dargestellt. Es handelt sich hierbei um den Prozess der Erfassung einer Bestellung eines technischen Händlers mit Direktvertrieb. Der zweite Schritt stellt die Bewertung mit Hilfe der Nutzwertanalyse dar, indem dies auf den konkreten Geschäftsprozess angewendet wird. Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung der Ergebnisse.

8.2 Ausgangslage

Der dargestellte Untersuchungsfall stellt einen Auftragserfassungsprozess bei einem technischen Händler aus Deutschland dar. Das mittelständische Unternehmen ist international tätig und vertreibt sein Sortiment an technischen Artikeln über Außendienstler vor allem für den Bereich Bau und KFZ. Diese sind täglich Vorort bei Kunden unterwegs und nehmen dort die Bestellungen auf. Zur Unterstützung ihrer vertrieblichen Tätigkeit haben die Vertriebsmitarbeiter Kataloge in Papierform und Beispielprodukte bei ihrem Besuch dabei.

Das durch die zentrale Abteilung der Konzern-IT durchgeführte Projekt hatte die Aufgabe, über die IT-technische Ausstattung der Außendienstmitarbeiter zu entscheiden. Dabei waren in einigen Landesgesellschaften die Mitarbeiter bereits in der Vergangenheit mit Subnotebooks ausgestattet, wohingegen andere Landesgesellschaften immer noch auf den nicht-IT-gestützten Bestellvorgang in Papierform vertrauten. Aufgrund technischer Neuerungen wurden angestrebt eine einheitliche technische Lösung zu erarbeiten, die für alle Landesgesellschaften einsetzbar wäre. Dabei galt es, zwei IT-Lösungen miteinander zu vergleichen und deren Nutzen und Kosten gegenüberzustellen. Folgende Optionen standen zur Disposition:

1. **Subnotebook:** Der Einsatz eines kleinen und leicht zu bedienenden Subnotebooks mit kleinem Bildschirm und Tastatur zur Erfassung und Übertragung der erfassten Aufträge.
2. **Notebook:** Einsatz eines vollwertigen Notebooks mit großem Bildschirm und Tastatur, dafür längere Wartezeit, bis System betriebsbereit (langsameres Hochfahren) sowie schwierigerer Handhabung.

Der Nachteil der kleinen Geräte war deren geringere Leistungsfähigkeit, insbesondere das langsamere System. Dafür waren sie schneller verfügbar (da das verwendete Betriebssystem Windows CE schneller hochfährt) und konnten besser beim Kunden zum Einsatz gebracht werden.³⁹⁷ Ein Notebook hat den Vorteil

³⁹⁷ Verkaufsgespräche finden häufig in der Werkstatt oder auf einer Baustelle des Kunden statt. Dort sind i.d.R. keine geeigneten Abstellflächen für ein Notebook. Daher müssen Gerät sowie Katalog gleichzeitig in der Hand führbar sein.

eines umfassenden Systems mit höherer Leistungsfähigkeit und mehr Funktionalitäten. Dafür konnte es nicht so schnell und einfach beim Kunden eingesetzt werden und war zudem auf der Investitionsseite deutlich teurer.

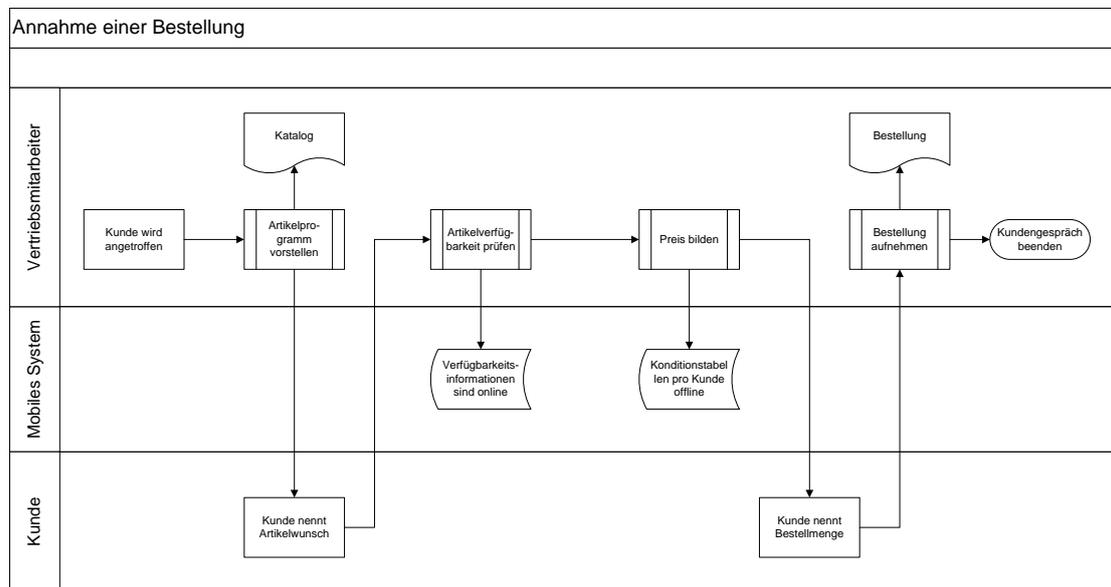


Abbildung 8.1: Grobdarstellung des Auftragserfassungsprozesses

Der Grundsätzliche Auftragserfassungsprozess kann grob folgendermaßen beschrieben werden (siehe Abbildung 8.1). Der Vertriebsmitarbeiter besucht den Kunden nach einer selbst erstellten Tagesroute. Vorort werden im Verkaufsgespräch die aktuellen Produkte mit Hilfe eines Verkaufskatalogs dargestellt. Der Kunde nennt im Rahmen des Gesprächs die von ihm benötigten Produkte. Der Vertriebsmitarbeiter prüft diese auf ihre Verfügbarkeit bzw. auf deren Artikelbeschreibung hin. Dies geschieht zum einen über den Katalog. Hier wird überprüft, ob das Produkt noch im Sortiment enthalten ist. Im zweiten Schritt kann der Mitarbeiter die aktuelle Verfügbarkeit des Artikels abfragen. Im alten Prozess wurde dies im Einzelfall telefonisch erledigt. Mit Hilfe eines mobilen Systems wäre mittels einer Online-Verbindung eine Direktabfrage auf die Lagerbestände möglich.

Ist ein für den Kunden passendes Produkt gefunden, so erfolgt eine Preisfindung durch den Vertriebsmitarbeiter. Der Preis ist dabei abhängig von Rabattierungsstufen, die sich auf die Mengen sowie auf den jeweiligen Kunden beziehen. Die Berechnung dieser Rabatte kann lokal auf dem Gerät abgelegt werden. Dies

erlaubt weitaus komplexere Preisfindungen, als es mit Papierlisten und Taschenrechnern möglich ist. Im Rahmen der Rabattierungsspielräume kann der Vertriebsmitarbeiter dem Kunden das Produkt zu einem bestimmten Preis anbieten. Mit Hilfe des mobilen Systems kann der für den Vertriebsmitarbeiter günstigste Preis errechnet werden. Ist der Kunde einverstanden, so vermerkt sich der Mitarbeiter dies. Da die Verkaufsgespräche i.d.R. stark unter Zeitdruck stehen, erfolgt die Aufnahme der Bestellung meist in Papierform. Nach dem Verkaufsgespräch gibt der Mitarbeiter dann die Bestellung im mobilen System ein.

Die Vorteile einer mobilen Lösung sind aufgrund der in einigen Landesgesellschaften gemachten Erfahrungen bekannt. Daher stellte sich im Rahmen des Projektes nicht die Frage, ob ein mobiles System zum Einsatz kommen sollte. Vielmehr herrschte Unklarheit über die Vor- und Nachteile der beiden mobilen Optionen. Dies machte es notwendig, die Nutzeneffekte der beiden möglichen mobilen Anwendungssysteme miteinander zu vergleichen, um die Entscheidungsfindung zu unterstützen.

8.3 Lösungsansatz

Untersucht man nun die Nutzeneffekte der Lösungen, die sich explizit auf die Mobilität der Systeme beziehen, so kann die Nutzwertanalyse mit den hergeleiteten Nutzenkriterien angewendet werden.

Personalisierbarkeit Eine zentraler Punkt für den Einsatz eines mobilen Anwendungssystems ist die Bedienung bzw. Benutzerführung des Systems. Die Bedienung des Subnotebooks erfolgt für jeden Benutzer mit Hilfe einer Touchscreen-Oberfläche. Dabei können die Eingaben direkt über den Bildschirm erfolgen. Die Eingabe von Zahlen und Buchstaben erfolgt über die integrierte (Mini-) Tastatur. Die Bedienung des Notebooks erfolgt ausschließlich über ein Touchpad und die Tastatur. Damit ist die Benutzerführung des Subnotebooks als intuitiver zu bezeichnen, da die gewünschte Funktion direkt ausgewählt werden kann und kein umständlicher Einsatz einer Touchpad-geführten Maus notwendig wird.

Kontextsensitivität Der besondere Nutzen der Kontextsensitivität im Rahmen des betrachteten Prozesses liegt in der kundenabhängigen Steuerung der Konditionstabellen. Für jeden Kunden besitzen die bestellbaren Produkte einen Grundwert und diverse regional und zeitlich abhängige Preisstaffeln. Zudem sind jedem Kunden Rabattstaffelungen zugeordnet, in deren Rahmen ein Vertriebsmitarbeiter die Möglichkeit hat, dem Kunden auf das zu bestellende Produkt einen Rabatt zu geben. Die dafür notwendigen Tabellen werden im Backend-ERP System aufbereitet und die Änderungen einmal täglich auf die mobilen Systeme übertragen. Dieses Konzept gilt für beide Lösungsvarianten gleichermaßen.

Emotionale Effekte Akzeptanz der mobilen Geräte ist im Bereich mobiler Anwendungssysteme von größter Bedeutung. Dies bezieht sich im Speziellen auf die Usability des Gerätes und der darauf laufenden Anwendung. Die Bedienung entscheidet maßgeblich über die Akzeptanz und damit über den Erfolg eines Anwendungssystems. Insbesondere die Größe sowie die Notwendigkeit eines zeitaufwendigen "Hochfahrens" lassen in diesem Punkt die Lösungsvariante des Notebooks als die schlechtere Variante in Bezug auf die Usability erscheinen.

Aktuelle Daten und Informationen Das Anwendungssystem besitzt in beiden Lösungsvarianten die Fähigkeit, aktuelle Daten zu den Produkten bzw. zu den Preis- und Rabattlisten vorzuhalten. Hierzu gehört die Fähigkeit einer regelmäßigen Aktualisierung der benötigten Tabellen, wie sie bereits erläutert wurde. Da i.d.R. die Daten und Informationen zu den Produkten nicht einer stundengenauen Dynamik unterliegen, kann die tägliche Aktualisierung als ausreichender Nutzen bezeichnet werden.

Veränderbarkeit der Durchführung Im Rahmen von Verkaufsgesprächen werden verschiedenste Informationen zu Kunden oder Produkten benötigt. Die genaue Arbeitsabfolge eines Vertriebsgesprächs kann dabei nicht immer eingehalten werden. Das mobile Anwendungssystem versetzt den Vertriebsmitarbeiter in die Lage, stets mit den aktuellen Daten und Informationen dem Kunden zur Verfügung zu stehen. Der Nutzen einer Flexibilität der Durchführung trifft für beide mobile Anwendungssysteme gleichermaßen zu.

Steuerung und Kontrolle Besteht von Seiten eines Kunden der Wunsch nach einem Besuch durch einen Vertriebsmitarbeiter, so kann diese Informati-

on zeitnah an den gewünschten Mitarbeiter übergeben werden. Dies geschieht dadurch, dass der Bereichsleiter den Vertriebsauftrag einem seiner Mitarbeiter in seinen täglichen Arbeitsvorrat übermittelt. Die grundsätzliche Funktion kann durch beide Lösungsansätze realisiert werden. Eine wirkliche Kontrolle des Aufenthaltsortes und einer damit verbundenen Zuordnung wird aus arbeitsrechtlichen Gründen jedoch in Deutschland sehr kritisch beurteilt. Eine optimale Lösung ist daher i.d.R. nicht möglich.

Fasst man die Einzelbetrachtungen in einer bewerteten Nutzwertanalyse zusammen, so kann man zu dem in Abbildung 8.2 dargestellten Bewertungsergebnis kommen.

Kriterien	Gewichtung G	Alternativen			
		Subnotebook		Notebook	
		Wert W	G * W	Wert W	G * W
Personalisierbarkeit	10	10	100	5	50
Kontextsensitivität	10	8	80	8	80
Emotionale Effekte	20	9	180	4	80
Aktuelle Daten und Informationen	20	10	200	10	200
Veränderbarkeit der Durchführung	14	10	140	10	140
Steuerung und Kontrolle	10	8	80	8	80
Ubiquität	8	8	64	10	80
Lokalisierbarkeit	8	7	56	7	56
	100		900		766

Abbildung 8.2: Nutzwertanalyse des Proof of Concept

8.4 Ergebnis

Die Nutzwertanalyse zeigt, dass in Bezug auf den gewünschten Prozess der Einsatz von Subnotebooks als die angemessenere Alternative zu sehen ist. Alleine der Blick auf die Nutzenbewertung der mobilen Aspekte, wie sie im Kriterienrahmen zum Ausdruck kommen, lässt die Lösungsvariante mit den Subnotebooks als die bessere erscheinen. Werden dies Ergebnisse in einer umfassenden Wirtschaftlichkeitsbetrachtung berücksichtigt, so können neben den quantitativen monetären Argumenten auch diese zur Entscheidungsfindung herangezogen werden. Die Praxis zeigte, dass das Handelsunternehmen sich für die Variante mit den Subnotebooks entschied. Die wichtigsten Argumente hierfür waren zum einen, die in der Nutzwertanalyse aufgezeigten Vorteile. Zum anderen die deutlich höheren investiven Maßnahmen, die durch Notebooks notwendig geworden wären.

Kapitel 9

Zusammenfassung und Ausblick

9.1 Zusammenfassung

Die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von IT-Investitionen hat insbesondere im Kontext der aktuellen weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise an Bedeutung gewonnen. Oftmals werden bei der Entscheidungsfindung zur Einführung informationstechnischer Systeme Wirtschaftlichkeitsanalysen durchgeführt, die die Kosten den Nutzen gegenüberstellen. Dabei werden die möglichen Nutzen der Systeme häufig unvollständig erfasst. Insbesondere bei der Betrachtung der Nutzeneffekte, die durch die Mobilität von Anwendungssystemen entstehen, besteht Unklarheit darüber, worin der Nutzen liegt und wie dieser am besten zu erfassen ist. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden zunächst der Betrachtungskontext aufgezeigt. Hierfür wurde auf die Notwendigkeit von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und auf die Entwicklung der Mobilität in unserer Gesellschaft eingegangen. Darauf aufbauend wurde ausgehend vom Informationssystem über das Anwendungssystem ein mobiles Anwendungssystem rekonstruiert. Dabei wurden die Schichten eines solchen Systems dargestellt und deren Veränderungen bezüglich der Mobilität aufgezeigt.

Diesen einführenden Kapiteln folgend wurde ein Kriterienrahmen hergeleitet, der eine systematische Bewertung von Instrumenten zur Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von Investitionen ermöglichte. Dabei wurden in einer Synthese

bekannteren Arbeiten sechs zentrale Nutzeneffekte in den Dimensionen Mensch und Prozess abgeleitet. Dieser Kriterienrahmen wurde verwendet, um die zu untersuchenden Instrumente auf ihre Anwendbarkeit zur Darstellung des Nutzens von mobilen Anwendungssystemen hin zu überprüfen.

Die Analyse teilte sich in zwei Teile. So wurden zunächst die Instrumente ausführlich vorgestellt und formal strukturiert. Im zweiten Schritt wurden die Instrumente auf jedes Nutzenkriterium hin untersucht und deren Anwendbarkeit bewertet.

Als zentrales Ergebnis der Arbeit kann festgehalten werden, dass die zentralen Kriterien für die Darstellung des Nutzens von mobilen Anwendungssystemen einer qualitativen Analyse bedürfen. Somit kamen für die Analyse mit Hilfe des Kriterienrahmens ausschließlich qualitative Bewertungsinstrumente zur Anwendung. Diese strategischen bzw. mehrdimensionalen Instrumente eigneten sich bis auf eine Ausnahme alle für die Anwendung auf mobile Anwendungssysteme. In Bezug auf ihre Fähigkeit einer methodischen Unterstützung traten jedoch Unterschiede auf. Insbesondere die Tatsache, dass keines der Instrumente methodische Hilfsmittel für eine Quantifizierung der qualitativen Aussagen besitzt, zeigt den noch notwendigen Forschungsbedarf in diesem Bereich. Von besonderer Bedeutung ist jedoch, dass die meisten in der Praxis verwendeten Instrumente zu den finanzmathematischen Instrumenten gehören. Diese sind nicht für die Beurteilung des Nutzens von mobilen Anwendungssystemen geeignet. Vielmehr führt deren Einsatz in der Praxis zu einem verfälschten Bild, da diese i.d.R. die Kosten höher wirken lassen als die möglichen Nutzen.

Die im Proof of Concept aufgezeigte Verwendung des Kriterienrahmens mittels einer Nutzwertanalyse hat sich als geeignet erwiesen, um die Nutzenpotenziale für mobile Anwendungssysteme aufzuzeigen. Dies erfolgte in Bezug auf die durch die Mobilität entstehenden Nutzen in qualitativer Form. Um ein umfassendes Bild von Kosten und Nutzen einer Investition in ein mobiles Anwendungssystem zu erhalten, wäre daher die Einbettung in ein übergeordnetes Instrument notwendig, um zum einen alle (auch nicht-mobilen) qualitativen Effekte sowie die quantifizierbaren Effekte zu erfassen. Hierfür könnte beispielsweise das Konzept der qualitativen Kosten-Nutzen-Analyse angewendet werden, das sich für

die einzelnen Kosten und Nutzeneffekte jeweils passender Bewertungsinstrumente bedient.

Grundsätzlich sind im Rahmen der Arbeit zwei Aspekte als kritisch herauszustellen. Zum einen sind die hergeleiteten Kriterien des Kriterienrahmens ausschließlich qualitativer Natur, was deren Aussagefähigkeit einschränkt. Ebenso wie der Einsatz finanzmathematischer Verfahren nur einen Teilaspekt der Nutzeneffekte darstellen kann. Damit waren im Rahmen der Arbeit lediglich Instrumente zu untersuchen, die qualitative Aussagen treffen können. Eine vertiefende Betrachtung von Quantifizierungsmethoden der einzelnen Kriterien wurde in dieser Arbeit nicht durchgeführt. Dies sollte Ziele weiterer Forschungsarbeiten in diesem Bereich sein. Der zweite Punkt betrifft den Zusammenhang der operationalen Ebene zur Finanzebene. So sollten die Ergebnisse der operationalen Ebene in die Betrachtungen der übergeordneten Finanzebenen miteinbezogen werden. Dies bedeutet, dass neben einer Quantifizierung auch eine Integration in andere Betrachtungsebenen der Wirtschaftlichkeitsbeurteilung untersucht bzw. entwickelt werden muss.

9.2 Ausblick

Im Kontext der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise werden Investitionen in IT und deren wirtschaftliche Bedeutung für ein Unternehmen derzeit kritisch hinterfragt. In Zeiten wirtschaftlicher Unsicherheit müssen Investitionsentscheidungen in Unternehmen möglichst fundiert getroffen werden, um zukunftssicher aufgestellt sein zu können. Die Beurteilung von Kosten und Nutzen bei Investitionsentscheidungen werden daher immer wichtiger. Die Erfassung der Kosten ist mit den heutigen Methoden meist gut möglich. Die Untersuchung von weichen Nutzeneffekten, wie sie im Rahmen dieser Arbeit für mobile Anwendungssysteme herausgearbeitet wurden, wird in der Zukunft eine besondere Bedeutung bekommen. Denn eine genauere Darstellung aller Kosten- und Nutzeneffekte verringert maßgeblich das Risikopotenzial von Investitionsprojekten. Das Bewertungsraster lässt erkennen, dass mehrere Instrumente ihre Anwendung finden können. Von besonderer Bedeutung ist jedoch, dass eine umfassende Wirtschaftlichkeitsbetrach-

tung immer mehrere Dimensionen berücksichtigen muss. Sind die in der Praxis häufig anzutreffenden finanzmathematischen Modelle zu stark auf Zahlen fixiert, so können die qualitativen Aussagen einer Nutzwertanalyse alleine ebenfalls nicht als Entscheidungsgrundlage verwendet werden. Ziel der Arbeit war grundsätzlich die besonderen Aspekte der Mobilität im Anwendungssystem zu untersuchen und ihre fehlende Berücksichtigung in den Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen aufzuzeigen. Ansatzpunkt einer weiteren Forschungsarbeit könnte also die Erarbeitung möglicher Kombinationsmodelle aus qualitativen und quantitativen Instrumenten sein. Insbesondere die Entwicklung von Wirtschaftlichkeitsinstrumenten, die alle Ebenen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung darstellen können, sollte Ziel weiterer Forschungsarbeit sein. Dabei könnte mit Hilfe eines integrierten Rahmenmodells mehrere Instrumente auf verschiedenen Ebenen verwendet und integriert werden, um komplexe, aussagekräftige Daten für wichtige anstehende Investitionsentscheidungen in IT zu erhalten.

Literaturverzeichnis

- Bundeshaushaltsverordnung (BHO). Band Bundeshaushaltsordnung vom 19. August 1969 (BGBl. I S. 1284), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 13. Dezember 2007 (BGBl. I S. 2897), Bundesministerium der Justiz, 2007.
- Encyclopaedia Britannica. Chicago, Illinois: Elektronische Resource, 2008 \langle URL: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/585418/technology> \rangle .
- Adam, D.:** Investitionscontrolling. 2. Auflage. Oldenburg Verlag, München, 2000.
- Alisch, K./Winter, E./Arentzen, U.:** Gabler Wirtschafts-Lexikon. 16. Auflage. Wiesbaden, 2005, ISBN 3409103864.
- Amberg, M./Hirschmeier, M.:** Refaming of Economic (e)Valuations for Innovative Technologies. In **Callos, N. et al. (Hrsg.):** The 7th World Multi-conference Systemics, Cybernetics and Informatics (SCI). Orlando, Florida, USA, 2003b, S. 456 – 461.
- Amberg, M./Hirschmeier, M.:** DART - A Framework for Key Performance Indicators in IT-Evaluation. In **Clute, R. (Hrsg.):** Proceedings of the International Applied Business Research Conference (ABR). Western Academic Press, 2004b.
- Amberg, M./Hirschmeier, M./Schobert, D.:** DART - Ein Ansatz zur Analyse und Evaluierung der Benutzerakzeptanz. In Wirtschaftsinformatik 2003/Band 1: Medien - Märkte - Mobilität. Uhr, W. and Esswein, W. and Schoop, E., 2003.

- Amberg, M./Hirschmeier, M./Wehrmann, J.:** Ein Modell zur Akzeptanzanalyse für die Entwicklung situationsabhängiger mobiler Dienste im Compass Ansatz. In **Pousttchi, K./Turowski, K. (Hrsg.):** Mobile Commerce - Anwendungen und Perspektiven, 3rd Workshop on Mobile Commerce (MC3). Universität Augsburg, Germany: Köllen Druck + Verlag GmbH, Bonn, 2003a, S. 73 – 87.
- Amberg, M./Okujava, S./Roessler, J.:** Economic Evaluation of the Impact of IT Investments on Business Processes. In Proceedings of the 2nd International Conference on Enterprise Systems and Accounting 2005. Thessaloniki, Greece, 2005.
- Anandarajan, A./Wen, J.H.:** Evaluation of Technology Investments. In Management Decision. Band 37, 1999, S. 329 – 337.
- Anderson, M. C/Banker, Rajiv D./Ravindran, S.:** The New Productivity Paradox - High valuation multiples on IT spending suggest that companies are underinvesting in IT. Communications of the ACM, 46 März 2003, Nr. 3, S. 91 – 95.
- Anselstetter, R.:** Betriebswirtschaftliche Nutzeneffekte der Datenverarbeitung. Berlin, 1986.
- Antweiler, J.:** Wirtschaftlichkeitsanalyse von Informations- und Kommunikationssystemen auf Basis von Wirtschaftlichkeitsprofilen. Information Management, 10 1995, Nr. 4, S. 56 – 64.
- Ballantine, J./Stray, S.:** Financial appraisal and the IS/IT investment decision making process. Journal of Information Technology, 1998, Nr. 13, 3–14.
- Balzert, H.:** Lehrbuch der Software-Technik, Software-Entwicklung. Heidelberg et al.: Spektrum, Akad. Verl, 2000.
- Bannister, F./Remenyi, D.:** Why IT Continues to Matter. 2005 (URL: www.ejise.com), S. 159 – 168.
- Bartsch-Beuerlein:** Qualitätsmanagement in IT-Projekten. München, Wien: Hanser Verlag, 2000.

- Baschin, A.:** Die Balanced Scorecard für ihren IT-Bereich. Campus Verlag, Frankfurt, 2001.
- Becker, J. et al.:** Forschungsmethodische Positionierung in der Wirtschaftsinformatik - epistemologische, ontologische und linguistische Leitfragen. Münster, Mai 2003.
- Becker, J./Vossen, G.:** Kap. Geschäftsprozessmodellierung und Workflow-Management: Eine Einführung. In Geschäftsprozessmodellierung und Workflow-Management: Modelle, Methoden, Werkzeuge. Bonn: International Thomson Publication, 1996, S. 17 – 26.
- Bell, G./Gray, J. N.:** The Revolution Yet to Happen. In **Denning, P. J./Metcalfe, R. M. (Hrsg.):** Beyond Calculation - The next fifty Years of Computing. New York, 1997, S. 5 – 32.
- Belleflamme, P.:** Oligopolistic competition, IT use for product differentiation and the productivity paradox. International Journal of Industrial Organization, 19. 2001, S. 227 – 248.
- Benaroch, M./Kauffman, R. J.:** A case for using real options pricing analysis to evaluate information technology project investments. Information Systems Research, 10 1999, Nr. 1, S. 70 – 86.
- Berghout, E./Remenyi, D.:** The Eleven Years of the European Conference on IT Evaluation. 2005 [⟨URL: www.ejise.com⟩](http://www.ejise.com), S. 81 – 98.
- Berkau, C.:** Instrumente der Datenverarbeitung für das effiziente Prozesscontrolling. In **Weber, Jürgen et al. (Hrsg.):** Kostenrechnungspraxis. Band 48, Wiesbaden: Gabler, 1998, S. 27 – 32.
- Blohm, H./Lüder, K.:** Investition: Schwachstellen im Investitionsbereich des Industriebetriebs und Wege zu ihrer Beseitigung. 6. Auflage. München: Vahlen Verlag, 1988.
- Boardman, A. E. et al.:** Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2001.

- Book, M. et al.:** Der Einfluss verschiedener Mobilitätsgrade auf die Architektur von Informationssystemen. In **Hampe, J. F. et al. (Hrsg.):** Mobile Business - processes, platforms, payment. Band 59, Bonn, 2005, S. 117 – 130.
- Brocke, J. vom:** Serviceorientierte Architekturen - SOA: Management und Controlling von Geschäftsprozessen. München: Franz Vahlen Verlag, 2008a.
- Brocke, J. vom:** Wertorientierte Prozessgestaltung: Zum Stellenwert des Controllings im Enterprise Engineering. In *Anwendungsinformatik - Die Zukunft des Enterprise Engineering*. Festschrift für Erich Ortner zum 60. Geburtstag. Heinemann, E., 2008b, S. 173 – 191.
- Brocke, J vom/Sonneberg, C./Simons, A.:** Wertorientierte Gestaltung von Informationssystemen: Konzeption und Anwendung einer Potenzialmodellierung am Beispiel Serviceorientierter Architekturen. *Wirtschaftsinformatik*, 3 2009, S. 261 – 272.
- Bronner, R.:** Grundlagen der Unternehmensführung. 3. Auflage. Edingen: Fachbuch Verlag Winkler, 2005.
- Bruhn, M./Georgi, D.:** Kosten und Nutzen des Qualitätsmanagements - Grundlagen, Methoden, Fallbeispiele. Hanser Verlag, München, 1999.
- Brynjolfson, E.:** Some estimates of the contribution of information technology to customer welfare. *Information Systems Research*, 7 1996, Nr. 3, S. 281 – 300.
- Brynjolfsson, E./Hitt, L. M.:** Computing Productivity: Firm-Level Evidence. MIT Sloan School of Management, Boston, MA, 2003.
- Burger, Astrid:** Methode zum Nachweis der Wirtschaftlichkeit von Investitionen in die rechnerintegrierte Produktion. Band 22 ;Rechnerintegrierte Produktion, HNI-Verlagsschriftenreihe. 1. Auflage. Paderborn, 1997.
- Carr, N.:** IT Doesn't Matter. *Harvard Business Review*, May 2003, S. 41 – 49.
- Carr, N.:** Does IT Matter? Harvard, MA: Harvard Business School Press, 2004.

- Chan, Y.:** IT Value: The Great Divide Between Qualitative and Quantitative and Individual and Organisational. *Journal of Management Information Systems*, 16 2000, Nr. 4, S. 225 – 262.
- Cohen, R.:** The Economic Impact of Information Technology. *Business Economics*, 30 1995, Nr. 4, S. 21 – 25.
- Davenport, T. H.:** *Process Innovation: Reengineering work through Information Technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1993.
- Dedrick, J./Gurbaxani, V./Kraemer, K. L.:** Information Technology and Economic Performance: A Critical Review of the Empirical Evidence. *ACM Computing Surveys*, 35 2003, Nr. 1, S. 1 – 28.
- DeLone, W. H./McLean, E. R.:** The DeLone and McLean Model of information Systems Success: A then-Year update. In *Journal of Management Information Systems*. Band 19, 2003, S. 9–30.
- Dern, G.:** *Management von IT-Architekturen: Informationssysteme im Fokus von Architekturplanung und -entwicklung*. Wiesbaden: Vieweg, 2003.
- Djomo, H.:** *Analyse und Beurteilung neuer Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsermittlung von Informations- und Kommunikationssystemen*. Diplomarbeit, TU Berlin, 1988.
- Domschke, W./Scholl, A.:** *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre: Eine Einführung aus entscheidungstheoretischer Sicht*. 3. Auflage. Berlin/Heidelberg/New York: Springer, 2005.
- Dörner, W.:** *IT-Investitionen: Investitionstheoretische Behandlung von Unsicherheit*. Darmstadt: Kovac, 2003.
- Dunst, K. H.:** *Portfolio Management - Konzeption für die strategische Unternehmensplanung*. 2. Auflage. Walter de Gruyter, Berlin, 1983.
- Dustdar, S./Gall, H.:** Architectural concerns in distributed and mobile collaborative systems. *Journal of Systems Architecture*, 49 2003, S. 457–473.
- Eckert, C.:** *IT-Sicherheit: Konzepte, Verfahren, Protokolle*. 4. Auflage. München: Oldenbourg, 2006.

- EFQM:** Excellence einführen. Zuletzt gelesen, am 28.11.08: Elektronische Ressource, 2003a (URL: [http://www.deutsche-efqm.de/download/Excellence_einfuehren_2003\(9\).pdf](http://www.deutsche-efqm.de/download/Excellence_einfuehren_2003(9).pdf)).
- EFQM:** Die Grundkonzepte der Excellence. Zuletzt gelesen, am 28.11.08: Elektronische Ressource, 2003b (URL: [http://www.deutsche-efqm.de/download/Grundkonzepte_der_Excellence_2003\(3\).pdf](http://www.deutsche-efqm.de/download/Grundkonzepte_der_Excellence_2003(3).pdf)).
- Eilenberger, G.:** Betriebliche Finanzwirtschaft: Einführung in Investition und Finanzierung, Finanzpolitik und Finanzmanagement von Unternehmungen. München: Oldenbourg Verlag, 1997.
- Esswein, W./Weller, J.:** Unternehmensarchitekturen - Grundlagen, Verwendung und Frameworks. In Praxis der Wirtschaftsinformatik: Unternehmensarchitekturen. Band 262, dpunkt Verlag, 2008.
- Farbey, B./Land, F./Targett, D.:** How to assess your IT investment : a study of methods and practice. Oxford, Boston: Butterworth-Heinemann, 1993.
- Ferstl, O. K. et al.:** Bausteine für komponentenbasierte Anwendungssysteme. In Handbuch moderner Datenverarbeitung (HMD). Band 197, 1997, S. 24–46.
- Franke, G./Hax, H.:** Finanzwirtschaft und Kapitalmarkt. Springer Verlag, 1999.
- Gadatsch, A.:** Grundkurs Geschäftsprozessmanagement - Methoden und Werkzeuge für die IT-Praxis: Eine Einführung für Studenten und Praktiker. 5. Auflage. Wiesbaden: Vieweg, 2008.
- Gethmann, C. F.:** Deduktion. In **Mittelstraß, J. (Hrsg.):** Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. Band 1, Stuttgart, Weimar, 1995, S. 434.
- Gründler, A.:** Computer und Produktivität. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 1997.
- Gruhn, V./Book, M.:** Mobile Business Processes. In **Böhme, T./Heyer, G./Unger, H. (Hrsg.):** Innovative Internet Community Systems, Third International Workshop, IICS 2003, Lecture Notes in Computer Science (LNCS). Leipzig, Germany, 2003, S. 114–133.

- Gruhn, V./Köhler, A./Klawes, R.:** Mobile Process Landscaping by Example of Residential Trade and Industry. In 13th European Conference on Information Systems, Information Systems in a Rapidly Changing Environment. 2005.
- Gruhn, V./Köhler, A./Klawes, R.:** Modeling and Analysis of Mobile Service Processes by Example of the Housing Industry. In **Aalst, W. M. P. van der et al. (Hrsg.):** Business process management. Band 3649, Berlin: Springer, 2005b.
- Götze, U.:** Investitionsrechnung: Modell und Analysen zur Beurteilung von Investitionsvorhaben. 5. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer, 2006.
- Götze, U./Bloech, J.:** Investitionsrechnung - Modelle und Analysen zur Beurteilung von Investitionsvorhaben. Berlin: Springer Verlag, 2004.
- Gunasekaran, A. et al.:** A model for investment justification in information technology projects. In International Journal of Information Management. Band 21, 2001, S. 349–364.
- Hahn, D./Taylor, B.:** Strategische Unternehmensplanung - Strategische Unternehmensführung - Stand und Entwicklungstendenzen. 8. Auflage. Heidelberg: Physica Verlag, 1999.
- Hammer, M./Champy, J.:** Business Reengineering: Die Radikalkur für das Unternehmen. 2. Auflage. Frankfurt: Campus, 1994.
- Hartmann, D. (Hrsg.):** Geschäftsprozesse mit Mobile Computing. Wiesbaden: Verlag Vieweg, 2002.
- Heinemann, E.:** Sprachlogische Aspekte rekonstruierten Denkens, Redens und Handelns: Aufbau einer Wissenschaftstheorie der Wirtschaftsinformatik. Dissertation, TU Darmstadt, Fachgebiet Wirtschaftsinformatik I, Wiesbaden, 2006.
- Heinrich, L./Roithmayr, F./Heinzl, A.:** Wirtschaftsinformatik - Lexikon. München: Oldenburg Verlag, 2004.

- Heinrich, L. J.; Rechenberg, P./Pomberger, G. (Hrsg.):** Kap. Grundlagen der Wirtschaftsinformatik In Informatik Handbuch. 2. Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 1999, S. 1019–1034.
- Heinrich, L. J./Heinzl, A./Roithmayr, F.:** Wirtschaftsinformatik: Einführung und Grundlegung. 3. Auflage. Oldenbourg, München u.a., 2007.
- Hess, T. et al.:** Technische Möglichkeiten und Akzeptanz mobiler Anwendungen - Eine interdisziplinäre Betrachtung. In Wirtschaftsinformatik. Band 47, 2005, S. 6–16.
- Hirschmeier, M.:** Wirtschaftlichkeitsanalysen für IT-Investitionen. Dissertation Universität Erlangen-Nürnberg, 2005.
- Högler, T.:** Framework für eine holistische Wirtschaftlichkeitsanalyse mobiler Systeme. In **Kirste, T. et al. (Hrsg.):** Mobile Informationssysteme - Potentiale, Hindernisse, Einsatz. Band 76, Bonn: Gesellschaft für Informatik, 2006, ISBN 3885791706.
- Hradil, S.:** Mobilität. In **Endruweit, G./Trommsdorff, G. (Hrsg.):** Wörterbuch der Soziologie. Stuttgart: Endruweit, G. and Trommsdorff, G., 2002.
- Irani, Z.:** Information Systems Evaluation: Navigating Through the Problem Domain. In Information & Management. Band 40, 2002, S. 11–24.
- Kaplan, R. S./Norton, D. P.:** Balanced Scorecard: Strategien erfolgreich umsetzen. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 1997.
- Köhler, A./Gruhn, V.:** Lösungsansätze für verteilte mobile Geschäftsprozesse. In **Horster, P. (Hrsg.):** Elektronische Geschäftsprozesse 2004, Klagenfurt, Österreich. 2004, S. 243–255.
- Khodawanski, D./Pousttchi, K./Winnewisser, C.:** Mobile Technologie braucht neue Geschäftsprozesse. Arbeitspapier des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik und Systems Engineering, Augsburg, August 2003.
- Kirstein, H.:** Das neue EFQM Excellence Modell für das Jahr 2000. 2000 (URL: <http://www.deming.de/efqm/modell2000-1.html>).

- Kisting, J.:** IV-Controlling für große Wartungsprojekte. In **Dobschütz, L. von/Baumöl, U./Jung, R. (Hrsg.):** IV-Controlling aktuell. Wiesbaden: Gabler, 1999, S. 87–104.
- Kämpf, R./Albrecht, F.:** Das EFQM - Modell für Excellence. Elektronische Resource, zuletzt besucht am 21.11.08, 2008 \langle URL: www.ebz-beratungszentrum.de/organisation/efqm.html \rangle .
- Krcmar, H.:** Informationsmanagement. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 2005.
- Kristoffersen, S./Ljungberg, F.:** Representing modalities in mobile computing. In Proceedings of Interactive Applications of Mobile Computing, (IMC98). Rostock, Germany, 1998.
- Kuhlen, R.:** Informationsmarkt: Chancen und Risiken der Kommerzialisierung von Wissen. Konstanz, 1996.
- Kuhn, J./Lehner, F.:** Szenarien einer mobilen Zukunft. Bonn: Gesellschaft für Informatik, 2003, ISBN 3885793547, S. 130–142.
- Kumar, K.:** Post Implementation Evaluation of Computer-Based Information Systems: Current Practices. Communications of the ACM, 33 1990, Nr. 2, S. 203–212.
- Lehmann, F. R.:** Fachlicher Entwurf von Workflow-Management-Anwendungen. Stuttgart, Leipzig: B.G. Teubner, 1999.
- Lehmann, F. R./Ortner, E.; Ortner, Erich (Hrsg.):** Modellierung von Workflow-Management-Anwendungen. Darmstadt: Fachgebiet Wirtschaftsinformatik I der TU Darmstadt, Oktober 1996.
- Lichtenberg, F.:** The Output Contributions of Computer Equipment and Personal. Economics of Innovation and New Technology, 3 1995, S. 201 – 217.
- Lonthoff, J.:** Externes Anwendungsmanagement. Dissertation, TU Darmstadt, Darmstadt, 2007.

- Loveman, G. W.:** An Assessment of the Productivity Impact of Information Technology. In *Information Technology and the Corporation of the 1990s*. Allen, T. and Scott, M. M., 1994, S. 84–110.
- Lu, J.:** A Model for Evaluating E-Commerce Based on Cost/Benefit and Customer Satisfaction. In *Information Systems Frontiers*. Band 5, 2003, S. 265–277.
- Mahadevan, B.:** Business Models for Internet based E-Commerce: An Anatomy. Summer 2000.
- McCaulay, L./Doherty, N./Keval, N.:** The stakeholder dimension in information systems evaluation. In *Journal of Information Technology*. Band 2, 2002.
- Meffert, H.:** Marketing. 7. Auflage. Wiesbaden, 1986.
- Mitra, S.:** Information Technology as an Enabler of Growth in Firms: An Empirical Assessment. *Journal of Management Information Systems*, 22 Fall 2005, Nr. 2, S. 279–300.
- Müller-Veerse, Falk:** M-Commerce Report. 2000.
- Mogollon, M./Raisinghain, M. S.; Van Grembergen, W. (Hrsg.):** Kap. Measuring ROI in E-Commerce Applications: Analysis to Action. In *Strategies for Information Technology Governance*. 2004, S. 187–215.
- Nagel, K.:** Nutzen der Informationsverarbeitung: Methoden zur Bewertung von strategischen Wettbewerbsvorteilen, Produktivitätsverbesserungen und Kosteneinsparungen. München: Oldenburg Verlag, 1990.
- Niederman, F./Brancheau, J. C./Wetherbe, J. C.:** Information Systems Management Issues in the 1990s SIM Delphi Results. *MIS Quarterly*, 15 1991, Nr. 4, S. 474–499.
- Nielsen, C./Søndergaard, A.:** Designing for mobility: providing integration and overview on large and small screens. In **Svensson, L. et al. (Hrsg.):** Proceedings of the the 23rd Information Systems Research Seminar in Scandinavia (IRIS 23). Laboratorium for Interaction Technology, University of Trollhättan Uddevalla, 2000.

- Nijland, M. H.-J.:** Understanding the Use of IT Evaluation Methods in Organisations. Dissertation, London School of Economics and Political Science, 2004.
- Oesterle, H.:** Geschäftsmodell des Informationszeitalters - Radikale Kundenzentrierung im Informationszeitalter. St. Gallen, 1999.
- Okujava, S.:** Wirtschaftlichkeitsanalyse für IT-Investitionen. Dissertation Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, 2006.
- Okujava, S./Remus, U.:** Methoden zur Untersuchung der Wirtschaftlichkeit von Unternehmensportalen. Digital, 2003 (URL: www.competence-site.de).
- Orlikowski, W. J./Baroudi, J. J.:** Studying Information Technology in Organizations: Research Approaches and Assumptions. In Information Systems Research. Band 2 (1), 1991, S. 1–28.
- Ortner, E.:** Entwicklung des datenorientierten Ansatzes zum Informationsmanagement in den Unternehmen. In **Herget, J./Kuhlen, R. (Hrsg.):** Pragmatische Aspekte beim Entwurf und Betrieb von Informationssystemen: Proceeding des 1. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft. Universitätsverlag Konstanz, 1990, S. 488–508.
- Ortner, E.:** Informationsmanagement - Wie es entstand, was es ist und wohin es sich entwickelt. Informatik Spektrum, 14 1991, Nr. 6, S. 315–327.
- Ortner, E. (Hrsg.):** Eine Multipfad-Entwicklungsmethodologie für Informationssysteme - dargestellt am Beispiel von Workow-Management-Anwendungen. Darmstadt: Fachgebiet Wirtschaftsinformatik I der TU Darmstadt, 1997.
- Ortner, E.:** Sprachbasierte Informatik: Wie man mit Wörtern die Cyber-Welt bewegt. Leipzig, 2005.
- Ortner, E.:** From Software Engineering to Enterprise Engineering - Intorduction to a Language-critical Appraoch. 2007.

- Parker, M. M./Benson, R. J.; Center, IBM Los Angeles Scientific (Hrsg.):** Enterprise-Wide Information Economics (EWIE): Investment Evaluation Techniques for information Technology. 1986.
- Perridon, L./Steiner, M.:** Finanzwirtschaft der Unternehmung. 11. Auflage. München: Vahlen Verlag, 2002.
- Piesche, A.:** Wirtschaftlichkeitsanalyse für Anwendungssysteme. Diplomarbeit, Technische Universität Darmstadt, 2008.
- Pietsch, T.:** Bewertung von Informations- und Kommunikationssystemen. 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, 2003.
- Pietsch, T./Memmler, T.:** Balanced scorecard erstellen : Kennzahlenermittlung mit data mining. 2003a, 26ff.
- Popper, K. R.:** Logik der Forschung. 11. Auflage. Tübingen, 2005.
- Porter, M. E.:** Wettbewerbsvorteile: Spitzenleistungen erreichen und behaupten. Frankfurt: Campus, 1989.
- Potthof, I.:** Kosten und Nutzen der Informationsverarbeitung - Analyse und Beurteilung von Investitionsentscheidungen. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 1998.
- Pousttchi, K./Thurnher, B.:** Einsatz mobiler Technologie zur Unterstützung von Geschäftsprozessen. In **Sieck, J./Herzog, M. A. (Hrsg.):** Wireless Communication and Information. Berlin: Shaker Verlag, 2006, S. 101–120.
- Pousttchi, K./Thurnher, B.:** Adoption and Impact of Mobile-Integrated Business Processes - Comparison of Existing Frameworks and Analysis of their Generalization Potential. In eOrganisation: Service-, Prozess-, Market-Engineering. 8. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik. Karlsruhe, 2007, S. 273–290.
- Pousttchi, K./Turowski, K./Weizmann, M.:** Added Value-based Approach to Analyze Electronic Commerce and Mobile Commerce Business Models. La Habana, 2003, S. 414–423.

- Powell, P. L.:** Evaluation of Information Technology Investments: Business as Usual? In **Willcocks, L./Lester, S. (Hrsg.):** Beyond the IT productivity paradox. West Sussex, UK: John Wiley & Sons Ltd, 1999, S. 151–182.
- Preißner, A.:** Praxiswissen Controlling: Grundlagen - Werkzeuge - Anwendungen. 3. Auflage. München/Wien: Hanser Verlag, 2003.
- Radajewski, C.:** Analyse des Prozessoptimierungspotentials durch den Einsatz von UMTS im Bereich Kfz-Technik der Zurich Gruppe Deutschland. Diplomarbeit University of cooperative education (Berufsakademie) Mannheim, 2007.
- Reeken, A. J. van; Heinrich, L. J./Häntschel, I. (Hrsg.):** Kap. Informationssysteme als Evaluationsobjekt: Einführung und Grundlegung In Evaluation und Evaluationsforschung in der Wirtschaftsinformatik: Handbuch für Praxis, Lehre und Forschung. München: Oldenbourg, 2000, S. 49–58.
- Rei, C. M.:** Causal evidence on the productivity paradox and implications for managers. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 53 2004, S. 129 –143.
- Reichwald, R.; Hoyer, R./Kölzer, G. (Hrsg.):** Kap. Ein mehrstufiger Bewertungssatz zur Wirtschaftlichkeitsbeurteilung der Bürokommunikation. In *Wirtschaftlichkeitsrechnungen im Bürobereich: Konzepte und Erfahrungen*. Berlin: Erich Schmidt Verlag, 1987, S. 23–34.
- Rosenkranz, Friedrich:** Geschäftsprozesse: Modell- und computergestützte Planung. 2. Auflage. Berlin: Springer, 2006.
- Roth, Jörg:** Mobile Computing. Dpunkt Verlag, 2002.
- Rump, J. et al.:** Electronic Mobility - Thesen und Empfehlungen. In *e-mobility - Mobile Arbeitswelten*. Berlin, 2005.
- Saugstrup, D. & Henten, A.:** Mobile service and application development in a mobility perspective. In *The 8th International Workshop on Mobile Multimedia Communications*. 2003.
- Scheer, A.-W.:** Vom Geschäftsprozess zum Anwendungssystem. Springer, Berlin, 2001, S. 34.

- Scheer, A.-W. et al.:** Das mobile Unternehmen. In Mobile Commerce. Grundlagen, Geschäftsmodelle, Erfolgsfaktoren. 1. Auflage. Silberer, G. and Wohlfahrt, J. and Wilhelm, T., 2001.
- Schilit, B./Adams, N./Want, R.:** Context-aware computing applications. In Workshop on Mobile Computing Systems and Applications. Santa Cruz, CA, USA, 8-9 Dez 1994, S. 95–90.
- Schmelzer, H. J./Sesselmann, W.:** Geschäftsprozessmanagement in der Praxis. 4. Auflage. München Wien: Carl Hanser Verlag, 2004.
- Schulte, K.-W.:** Wirtschaftlichkeitsrechnung. 5. Auflage. Physica-Verlag Heidelberg, 1993.
- Schumann:** Betriebliche Nutzeneffekte und Strategiebeiträge der großintegrierten Informationsverarbeitung. Berlin, 1992.
- Semich, W.:** Here's How to Quantify IT Investment Benefits. DATAMATION 7. Januar 1994.
- Silvius, A.J.G.:** Does ROI Matter? Insights into the true Business Value of IT. 2006 (URL: www.ejise.com), S. 93–104.
- Sinz, E.; Rechenberg, P./Pomberger, G. (Hrsg.):** Kap. Architektur von Informationssystemen In Informatik Handbuch. Band 2., München: Carl Hanser Verlag, 1999, S. 1035–1047.
- Slaby, D./Krasselt, R.:** Industriebetriebslehre: Investitionen. München/Wien: Oldenbourg, 1998.
- Spithoven, A. H. G. M.:** The productivity paradox and the business cycle. International Journal of Social Economics, 30 2003, Nr. 5/6, S. 679 – 699.
- Stickel, E.:** IT Investitionen zur Informationsbeschaffung und Produktivitätsparadoxon. Die Betriebswirtschaft (DBW), 1997, Nr. 57 H1, S. 65 – 72.
- Stumpf, M.:** Erfolgskontrolle der integrierten Kommunikation: Messung des Entwicklungsstandes integrierter Kommunikationsarbeit in Unternehmen. Wiesbaden: Gabler, 2005.

- Sullivan, D.:** Proven Portals - Best Practices for Planing, Designing and Developing Enterprise Portals. Boston, USA: Addison-Wesley, 2004.
- Suwardy, T./Ratnatunga, J./Sohal, A.:** IT Projects: Evaluation, Outcomes and Impediments. In Bencharking. Band 10, 2003, S. 325–342.
- Swanson, E. B./Zozaya-Gorostiza, C.:** Framing the System Replacement Decision: A Library Illustration. The Anderson School, University of California, Los Angeles, 2000 – Arbeitspapier.
- Tallon, P. P./Kraemer, K. L./Burbaxani, V.:** Executives Prospections of the Business Value of Information Technology. In Journal of Management Information Systems. Band 16, 2000, S. 145–173.
- Tan, X. et al.:** Verbesserungspotenziale in der Distributionslogistik durch den Einsatz mobiler Informationstechnologien - Eine fallstudienbasierte Untersuchung. In Proceeding der Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2006. Passau: Springer-Verlag, 2006.
- Tauberger, André:** Controlling für die öffentliche Verwaltung. München/Wien: Oldenbourg, 2008.
- Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K.:** Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht. Band 4., überarbeitete und erweiterte Auflage, Wiesbaden: Gabler, 2003.
- Turowski, K./Pousttchi, K.:** Mobile Commerce. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2004.
- Ulrich, P./Fluri, E.:** Management: Eine konzentrierte Einführung. 7. Auflage. Bern, 1995.
- Valiente et al.:** EconPapers: A Method to Identify Opportunities for Mobile Business Processes. Stockholm School of Economics, 2002 – Technischer Bericht.
- Varian, H. R.:** Economics of Information Technology. University of California, 2001 – Arbeitspapier.

- Wamser, C.:** Mobile Business: Zielsetzungen - Strategien - Einsatzfelder. Deutsche Gesellschaft für Managementforschung mbH (DGMF), 2006 – Technischer Bericht.
- Watson, R. T. et al.:** Key Issues in Information Systems Management: An International Perspective. *Journal of Management Information Systems*, 13 Spring 1997, Nr. 4, S. 91 – 116.
- Wedekind, H.:** Systemanalyse: Die Entwicklung von Anwendungssystemen für Datenverarbeitungsanlagen. München: Carl Hanser Verlag, 1973.
- Wedekind, H./Ortner, E.:** Systematische Konstruktion von Datenbankanwendungen: Zur Methodologie der angewandten Informatik. 1980.
- Weiser, M.:** The Computer for the twenty-first Century. *Scientific American*, September 1991, S. 94–104.
- Wilde, T./Hess, T.:** Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik. *Wirtschaftsinformatik*, 49 2007, Nr. 4, S. 280–287.
- Wilke, J.; Böning, H./Kutsch, A./Stöber, R. (Hrsg.):** Kap. Vom stationären zum mobilen Rezipienten. Entfesselung der Kommunikation von Raum und Zeit – Symptom fortschreitender Medialisierung. In *Jahrbuch für Kommunikationsgeschichte*. 2004, S. 1 – 55.
- Witt, B. C.:** Datenschutz kompakt und verständlich: Eine praxisorientierte Einführung. Vieweg, 2008.
- Wohlfahrt, U.:** IT-Investment Evaluation: A Suitability Analysis of Financial Evaluation Measures. Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Müller, 2006.
- Zachmann, J. A.:** A Framework for Information Systems Architecture. *IBM Systems Journal*, 26 1987, Nr. 3, 276–292.
- Zangemeister, C.:** Nutzwertanalyse in der Systemtechnik: Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen. 4. Auflage. Berlin, 1976.
- Zhu, K.:** The Complementarity of Information Technology Infrastructure and ECommerce Capability: A Resource-Based Assessment of Their Business

Value. Journal of Management Information Systems, 21 2004, Nr. 1, S. 167 – 202.

Zimmermann, H.-J./Gutsche, L.: Multi-Criteria Analyse: Einführung in die Theorie der Entscheidungen bei Mehrfachzielsetzungen. Berlin u.a.: Springer, 1991.

Zobel, J.: Mobile Business und M-Commerce. Carl Hanser Verlag München Wien, 2001.

Eidesstattliche Erklärung

Erklärung gemäß §9, Abs. 1 der Promotionsordnung der Technischen Universität Darmstadt in der Fassung vom 18.02.2004.

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe nur unter Berücksichtigung der angegebenen Quellen verfasst habe. Die Arbeit hat in dieser oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Wiesloch, den 08.10.09

Kai Schmidt-Eisenlohr