

Technische Universität München
Institut für Geodäsie, GIS und Landmanagement
Fachgebiet Geoinformationssysteme

VERFAHREN ZUR BERECHNUNG DER WIRTSCHAFTLICHKEIT GIS-GESTÜTZTER PROZESSE

Dipl.-Geogr. Kathrin Jaenicke

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen der
Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.)
genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas A. Wunderlich
Prüfer der Dissertation: 1. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Matthäus Schilcher
2. Univ.-Prof. Dr. rer. pol. Klaus Greve,
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Die Dissertation wurde am 13.11.2007 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen am 14.01.2008 angenommen.

Zusammenfassung

In einem stetig wachsenden und sich verändernden Geoinformationsmarkt wird der Bedarf nach Informationen zur Wirtschaftlichkeit von Geoinformationssystemen (GIS) immer größer. Es besteht sowohl auf Seiten der Anwender von GIS der Wunsch, die Wirtschaftlichkeit der zahlreichen Möglichkeiten des GIS-Einsatzes in ihrer Organisation berechnen zu können, um die wirtschaftlichste Lösung auszuwählen, oder die Wirtschaftlichkeit einer Entscheidung aus der Vergangenheit zu evaluieren, als auch auf Seiten der Anbieter von GIS-Lösungen und Geodaten, um sich von ihren Mitbewerbern über die jeweilige Wirtschaftlichkeit ihres Angebots abzugrenzen.

Die Betriebswirtschaftslehre setzt sich seit langem mit Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung auseinander. Vor dem Hintergrund moderner Organisationskonzepte werden heute prozessorientierte Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung empfohlen. Diese liefern zum einen im Vergleich zu konventionellen Verfahren genauere und zuverlässigere Ergebnisse und ermöglichen zum anderen eine größtmögliche Ausschöpfung der Nutzenpotenziale von Informations- und Kommunikationssystemen im Zuge der Reorganisation von Prozessen.

Im GIS-Bereich wird die Berechnung der Wirtschaftlichkeit des GIS-Einsatzes jedoch bislang überaus stiefkindlich behandelt. Bei den meisten Entscheidungen bezüglich eines GIS-Vorhabens in einer Organisation werden Kosten und Nutzen im Rahmen einer groben Schätzung gegenübergestellt. Seit Ende der 1990er Jahre wurden einige wenige Verfahren veröffentlicht, die die Prüfung der Wirtschaftlichkeit einer geplanten Einführung eines GIS ermöglichen. Prozessorientierte Verfahren speziell für GIS stehen bisher jedoch nicht zur Verfügung. Auf Seiten der Anwender wird allerdings immer mehr gewünscht, auch die Wirtschaftlichkeit einzelner GIS-gestützter Prozesse berechnen zu können.

In der Geoinformatik spielen Prozessorientierung und Prozessmanagement im Gegensatz zur Betriebswirtschaftslehre bislang lediglich eine untergeordnete Rolle. Im Rahmen der vorliegenden Forschungsarbeit wurden daher Erkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre, die sich auf Informations- und Kommunikationssysteme beziehen, auf die besonderen Anforderungen von Geoinformationssystemen und die Disziplin der Geoinformatik angewendet. Der wissenschaftliche Beitrag dieser Arbeit liegt damit in der Bereitstellung eines Verfahrens zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit GIS-gestützter Prozesse. Die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre zu Prozessmanagement und Wirtschaftlichkeitsberechnung wurden soweit aufbereitet, dass sie auch auf Geoinformationssysteme angewandt werden können.

Mit der *WiBe GIS-Prozess* konnte ein Verfahren entwickelt werden, das die Berechnung der Wirtschaftlichkeit GIS-gestützter Prozesse ermöglicht. Das Verfahren fußt auf dem Vergleich der quantitativen Effekte (Kosten und Nutzen) sowie der qualitativen Effekte (Nutzen und Risiken) beim derzeitigen Prozessablauf (IST-Prozess) und dem geplanten Ablauf (SOLL-Prozess). Das Ergebnis der Berechnung erlaubt eine Bewertung der Wirkungen einer GIS-Unterstützung, die im Rahmen der Reorganisation des Prozesses geändert wird. Der Nutzen des Verfahrens liegt damit in der Hilfe bei Entscheidungen, ob eine GIS-Unterstützung eines Prozesses aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll ist, und in welcher Art und Weise die GIS-Unterstützung am wirtschaftlichsten organisiert werden sollte.

In Fallstudien wurde das Verfahren in zwei Kommunen und zwei Energieversorgungsunternehmen in Deutschland getestet. Die Evaluierung ergab, dass das Verfahren für beide Arten von Organisationen und den unterschiedlichen Arten von Prozessen und Rahmenbedingungen praxistauglich ist.

Die Anwendung der Ansätze auf GIS, deren Umsetzung in einem Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung und dessen Evaluierung in Fallstudien haben die aus der Betriebswirtschaftslehre bekannten Phänomene bestätigt: Eine prozessorientierte Wirtschaftlichkeitsberechnung ist sinnvoll für eine Gestaltung wirtschaftlicher Arbeitsabläufe mit GIS-Unterstützung in Kommunen wie bei Energieversorgungsunternehmen. Außerdem war festzustellen, dass die Wirtschaftlichkeit der Arbeitsabläufe durch eine GIS-Unterstützung tatsächlich gesteigert werden kann, umso mehr, wenn der Prozess zugleich einer strukturellen Reorganisation unterzogen wird.

Abstract

In a growing and changing market of spatial information, the need for information on profitability of Geographical Information Systems (GIS) is constantly increasing. Users are interested in calculating the profitability of the various options of applying GIS in their organisation as well as in the evaluation of their existing GIS solution. Vendors of GIS and spatial data need this information to differentiate their products from competitors' offerings.

Business Studies have been dealing with methods of calculating profitability for many years. Against the background of modern concepts of organisation, today, process oriented methods for calculating profitability are recommended. Compared with conventional methods, process oriented methods provide more exact and reliable results. Also, they allow the use of Information and Communication Systems to their full potential in conjunction with reorganisation of processes.

In the field of GIS, the calculation of profitability is often neglected. In many decisions regarding a GIS, costs and benefits are roughly estimated. Since the end of the 1990s few methods have been published that allow the calculation of profitability of a planned GIS implementation. Process oriented methods customised for GIS are not available. However, users are increasingly interested in calculating the profitability of GIS-supported processes.

In Geographical Information Science process orientation and process management play only a marginal role in contrast to Business Studies. In the context of this research work, the findings of Business Studies regarding Information and Communication Systems are applied to the special requirements of GIS and the discipline of Geographical Information Science. The scientific contribution of this work lies in the provision of a method to calculate the profitability of GIS-supported processes. The basics of Business Studies on process management and calculation of profitability were modified for application to GIS.

This thesis proposes the *WiBe GIS-Prozess* as a newly developed method that allows the calculation of profitability of GIS-supported processes. The method is based on the comparison of quantitative (costs and benefits) and qualitative (benefits and risks) effects of the current process and the target process. With the result the impacts of a GIS-support can be assessed, that was changed during the reorganisation of the process. The benefit of the method *WiBe GIS-Prozess* thus lies in the support of decisions if the use of GIS in a process is profitable, and, how the GIS can be implemented for the highest possible profitability.

This method was tested in case studies in two municipalities and two utility companies in Germany. The evaluation showed that the method is feasible for both kinds of organisations and different processes and frameworks.

The application of the approaches to GIS, their transformation to a method of the calculation of profitability and its evaluation in case studies have proved the findings of Business Studies: A process oriented calculation of profitability is applicable for the design of profitable GIS-supported processes in municipalities as well as utility companies. It was also shown that the profitability of processes increased with a GIS-support, even more pronounced if the process structure was reorganised at the same time.

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit am Fachgebiet Geoinformationssysteme der Technischen Universität München. In den Jahren 2005 und 2007 hatte ich dort Gelegenheit, mich eingehend mit dem Thema der Wirtschaftlichkeit von Geoinformationssystemen und deren Berechnung auseinanderzusetzen.

Als Geographin betrachte ich Geoinformationssysteme aus dem Blickwinkel der Anwendungen, in denen GIS als Werkzeug dienen können. Die Frage nach den Kosten und dem Nutzen der verschiedenen Ausprägung von Geoinformationssystemen drängt sich bei der Wahl des passenden Werkzeugs geradezu auf. Bereits 2004, im Rahmen meiner Diplomarbeit über den Nutzen von Geodateninfrastrukturen, wunderte ich mich daher, warum die Wissenschaft der Geoinformatik sich bislang nicht systematisch mit der Berechnung der Wirtschaftlichkeit auseinandergesetzt hat.

Herr Prof. Matthäus Schilcher hat mich ermutigt, mich auch über meine Diplomarbeit hinaus mit der Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Geoinformationssystemen zu beschäftigen. Ihm gilt mein besonderer Dank für die Betreuung meiner Arbeit und die Übernahme des aufwändigen Erstgutachtens sowie vor allem seiner stetigen Förderung, die ich bereits während meines Studiums erfahren durfte. Ihm ist es zu verdanken, dass am Runder Tisch GIS e.V. in München ein Projekt zur Erstellung eines Leitfadens zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von kommunalen GIS durchgeführt wurde, an dem ich mitwirken durfte und das wichtige Erkenntnisse für die vorliegende Arbeit lieferte.

Herrn Prof. Klaus Greve möchte ich meinen Dank für die Übernahme des Zweitgutachtens aussprechen. Für seine wertvollen Anregungen bin ich ihm sehr dankbar. Des Weiteren bedanke ich mich bei Herrn Prof. Thomas Wunderlich für den Vorsitz der Prüfung.

Danken möchte ich außerdem weiteren Personen, die zum Gelingen meiner Arbeit in verschiedenster Weise beigetragen habe: Herrn Horst Gotthardt, Herrn Prof. Helmut Krömer und Frau Dr. Petra Wolf für die konstruktive und lehrreiche Zusammenarbeit bei der Erstellung des oben angesprochenen Leitfadens, den Diplomandinnen und Diplomanden Ulrike Ebner, Eva Gebhardt, Philipp Ruhstorfer und Markus Ziegler, die mich immer wieder mit spannenden Fragestellungen konfrontierten und mit ihren Arbeiten einen großen Beitrag am Gelingen der Arbeit leisteten, meinen zahlreichen Interviewpartnern in Kommunen und Unternehmen, den Kolleginnen und Kollegen des Fachgebiets Geoinformationssysteme, die viel Verständnis für meine Fragen und meine Abwesenheit in den Phasen des Schreibens dieser Arbeit aufbrachten, Astrid Fichtinger und Dr. Andreas Donaubaier für das Korrekturlesen und nicht zuletzt meiner Familie für Ihre Unterstützung.

München im November 2007

Kathrin Jaenicke

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	i
Abstract	ii
Vorwort	iii
Abbildungsverzeichnis	viii
Tabellenverzeichnis	x
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung und Relevanz.....	1
1.2 Forschungsziel	2
1.3 Stand der Forschung	2
1.4 Methodisches Vorgehen	4
1.5 Aufbau der Arbeit.....	4
2 Grundlagen und Begriffsbestimmung	6
2.1 Geoinformationssysteme	6
2.1.1 Das Geoinformationssystem als Informations- und Kommunikationssystem	6
2.1.2 Möglichkeiten des GIS-Einsatzes heute	10
2.2 Organisationen, öffentliche Verwaltung und Unternehmen.....	16
2.3 Kosten, Nutzen und Wirtschaftlichkeit	18
2.3.1 Kosten	18
2.3.2 Nutzen	19
2.3.3 Zusammenhang von Kosten und Nutzen.....	21
2.3.4 Wirtschaftlichkeit	21
3 Prozessorientierung und Prozessmanagement	26
3.1 Grundlagen von Prozessorientierung und Prozessmanagement	26
3.2 Der Prozess als zentraler Ansatzpunkt des Prozessmanagements.....	30
3.3 Maßnahmen des Prozessmanagements.....	32
3.4 Prozessmanagement in der Praxis von Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen	38
4 Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Informations- und Kommunikationssystemen	39
4.1 Prozessorientierte Verfahren.....	39
4.2 Ein- und zweidimensionale Verfahren.....	40
4.3 Mehrdimensionale Verfahren	42
4.4 Neuere Verfahren	43

4.5	Probleme der Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Informations- und Kommunikationssystemen.....	44
4.6	Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Informations- und Kommunikationssystemen in der Praxis.....	45
4.7	Zusammenhang zwischen Prozessmanagement und Wirtschaftlichkeitsberechnung.....	45
5	Prozessmanagement und Wirtschaftlichkeitsberechnung für Geoinformationssysteme	47
5.1	Prozessmanagement und Geoinformationssysteme.....	47
5.1.1	Ansatzpunkte der Übertragung der Konzepte des Prozessmanagements auf GIS.....	47
5.1.2	Prozessmanagement und Geoinformationssysteme in der Praxis.....	48
5.1.3	Chancen der Umsetzung des Prozessmanagements im GIS-Bereich.....	49
5.1.4	GIS-gestützter Prozess.....	49
5.2	Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS.....	50
5.2.1	Ansatzpunkte der Übertragung der Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung auf GIS	50
5.2.2	Besonderheiten der Wirtschaftlichkeitsberechnung von GIS.....	51
5.2.3	Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS.....	51
5.2.4	Wirtschaftlichkeitsberechnung von GIS in der Praxis.....	55
5.3	Bedarf für eine prozessorientierte Wirtschaftlichkeitsberechnung für GIS.....	56
5.4	Anforderungen an ein Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen	57
5.5	Grundlagen eines Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von GIS-gestützten Prozessen	58
6	WiBe GIS-Prozess: Ein Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit GIS-gestützter Prozesse. 60	
6.1	Grundlagen der <i>WiBe GIS-Prozess</i>	60
6.2	Kosten und Nutzen von GIS-gestützten Prozessen	63
6.2.1	Kosten von GIS-gestützten Prozessen	63
6.2.2	Nutzen von GIS-gestützten Prozessen	65
6.3	Vorgehensweise bei der <i>WiBe GIS-Prozess</i>	70
6.3.1	Schritt 1: Vorbereitung.....	70
6.3.2	Schritt 2: Modellierung des IST- und des SOLL-Prozesses.....	71
6.3.3	Schritt 3: Berechnung der quantitativen Wirtschaftlichkeit.....	73
6.3.4	Schritt 4: Berechnung der qualitativen Wirtschaftlichkeit	78
6.3.5	Schritt 5: Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse	82
7	Berechnung der Wirtschaftlichkeit ausgewählter GIS-gestützter Prozesse.....	84
7.1	Auswahl der Fallbeispiele	84
7.2	Stadt Kempten.....	85
7.2.1	Ausgangssituation.....	85
7.2.2	Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte in Kempten.....	86

7.2.3	Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes.....	96
7.3	Stadt Ingolstadt.....	102
7.3.1	Ausgangssituation.....	102
7.3.2	Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte in Ingolstadt.....	103
7.4	Stadtwerke Augsburg.....	108
7.4.1	Ausgangssituation.....	109
7.4.2	Planauskunft im Außendienst.....	109
7.5	Überregionales Energieversorgungsunternehmen.....	114
7.5.1	Ausgangssituation.....	114
7.5.2	Instandhaltung im Außendienst.....	115
7.6	Zusammenfassung der Ergebnisse der Fallstudien.....	119
8	Bewertung des Verfahrens <i>WiBe GIS-Prozess</i>.....	123
8.1	Voraussetzungen zur Anwendung der <i>WiBe GIS-Prozess</i>	123
8.2	Praxistauglichkeit der <i>WiBe GIS-Prozess</i>	124
8.2.1	Leistungsfähigkeit der <i>WiBe GIS-Prozess</i>	125
8.2.2	Bewertung der Ergebnisse der <i>WiBe GIS-Prozess</i>	126
8.3	Kritische Würdigung der <i>WiBe GIS-Prozess</i>	127
8.3.1	Schwächen.....	127
8.3.2	Stärken.....	128
9	Fazit.....	130
	Literaturverzeichnis.....	133
	Glossar und Abkürzungsverzeichnis.....	141
	Anhang.....	146
A	Ereignisgesteuerte Prozessketten: Basiselemente und Notation.....	146
B	Prozessmodelle.....	148
B.1	Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte in Kempten.....	149
B.2	Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes in Kempten.....	153
B.3	Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte in Ingolstadt.....	158
C	Lebenslauf.....	162

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einbettung der Geoinformatik am Beispiel der Ausbildung an der Technischen Universität München	3
Abbildung 2: Aufbau der vorliegenden Arbeit	5
Abbildung 3: Geoinformationssysteme als Teilmenge der Informations- und Kommunikationssysteme.....	7
Abbildung 4: Anwendungsspektrum von Geoinformationssystemen am Beispiel der Vorträge auf der 26. Internationalen ESRI-Anwenderkonferenz in San Diego, USA, 2006	8
Abbildung 5: Moderne 4-Tier-Architektur eines GIS	9
Abbildung 6: Entwicklung von GIS-Lösungen von 1970 bis heute	10
Abbildung 7: Betriebsmodelle im Landkreis Weilheim-Schongau.....	15
Abbildung 8: Arten der Kosten GIS-gestützter Prozesse	19
Abbildung 9: Arten des Nutzens GIS-gestützter Prozesse	21
Abbildung 10: Funktionale Organisation nach der traditionellen Organisationslehre.....	26
Abbildung 11: Prozessorientierte Organisation	27
Abbildung 12: Struktur des Prozesses	30
Abbildung 13: Vorgehen bei der Einführung des Prozessmanagements	33
Abbildung 14: Vorgehen bei der Prozessreorganisation.....	35
Abbildung 15: Kombination von Reengineering und kontinuierlicher Verbesserung	36
Abbildung 16: Zusammenhang von Prozessmanagement und Wirtschaftlichkeitsberechnung	46
Abbildung 17: Kombinationsmöglichkeiten von GIS, GIS-Fachanwendung und GIS-gestützten Prozessen beim GIS-Einsatz in einer Organisation	50
Abbildung 18: Ableitung von Anforderungen an ein Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung (WiBe) von GIS-gestützten Prozessen.....	57
Abbildung 19: Prozessreorganisation und <i>WiBe GIS-Prozess</i>	61
Abbildung 20: Entscheidungsprobleme im Zusammenhang mit GIS-Vorhaben.....	62
Abbildung 21: Schritte der <i>WiBe GIS-Prozess</i>	70
Abbildung 22: Ausschnitt aus einem EPK-Modell eines Prozesses.....	72
Abbildung 23: Einstufung des Ergebnisses der Wirtschaftlichkeitsberechnung	83
Abbildung 24: Lage der Stadt Kempten	85
Abbildung 25: IST-Modell der Aktualisierung der Bodenrichtwerte in Kempten, wesentliche Elemente	88
Abbildung 26: IST-Modell der Beauskunftung der Bodenrichtwerte in Kempten, wesentliche Elemente.....	89
Abbildung 27: Das Modul Bodenrichtwerte in Kempten	90
Abbildung 28: SOLL-Modell der Aktualisierung der Bodenrichtwerte in Kempten, wesentliche Elemente...	91
Abbildung 29: SOLL-Modell der Beauskunftung der Bodenrichtwerte in Kempten, wesentliche Elemente...	92
Abbildung 30: Einstufung des Ergebnisses der Wirtschaftlichkeitsberechnung des Prozesses Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte in Kempten	96

Abbildung 31: Ausschnitt eines mit Hilfe des Web-GIS erstellten Plans des Weihnachtsmarktes in Kempten	98
Abbildung 32: Lage der Stadt Ingolstadt.....	102
Abbildung 33: GIS-Projekt Bodenrichtwerte der Stadt Ingolstadt.....	105
Abbildung 34: IST-Modell der Planauskunft aus den Spartenplänen der Stadtwerke Augsburg	110
Abbildung 35: SOLL-Modell der Planauskunft aus den Spartenplänen der Stadtwerke Augsburg.....	111
Abbildung 36: IST-Modell der Instandhaltung bei einem überregionalen Energieversorger	115
Abbildung 37: SOLL-Modell der Instandhaltung bei einem überregionalen Energieversorger	116
Abbildung 38: Elemente einer Ereignisgesteuerten Prozesskette	146
Abbildung 39: IST-Modell der Aktualisierung der Bodenrichtwerte in Kempten	149
Abbildung 40: IST-Modell der Beauskunftung der Bodenrichtwerte in Kempten.....	150
Abbildung 41: SOLL-Modell der Aktualisierung der Bodenrichtwerte in Kempten.....	151
Abbildung 42: SOLL-Modell der Beauskunftung der Bodenrichtwerte in Kempten	152
Abbildung 43: IST-Modell der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes in Kempten, Teil 1	153
Abbildung 44: IST-Modell der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes in Kempten, Teil 2	154
Abbildung 45: IST-Modell der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes in Kempten, Teil 3	155
Abbildung 46: SOLL-Modell der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes in Kempten, Teil 1.	156
Abbildung 47: SOLL-Modell der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes in Kempten, Teil 2.	157
Abbildung 48: IST-Modell der Aktualisierung der Bodenrichtwerte in Ingolstadt	158
Abbildung 49: IST-Modell der Beauskunftung der Bodenrichtwerte in Ingolstadt	159
Abbildung 50: SOLL-Modell der Aktualisierung der Bodenrichtwerte in Ingolstadt	160
Abbildung 51: SOLL-Modell der Beauskunftung der Bodenrichtwerte in Ingolstadt.....	161

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Modelle des GIS-Betriebs für Unternehmen und öffentliche Verwaltung.....	14
Tabelle 2: Funktionen der Wirtschaftlichkeitsberechnung der GIS-Unterstützung von Prozessen.....	24
Tabelle 3: Funktionen der <i>WiBe GIS-Prozess</i>	61
Tabelle 4: Technik-Kosten von GIS-gestützten Prozessen	63
Tabelle 5: Geodaten-Kosten von GIS-gestützten Prozessen	64
Tabelle 6: Personal-Kosten von GIS-gestützten Prozessen	64
Tabelle 7: Sonstige Kosten von GIS-gestützten Prozessen.....	64
Tabelle 8: Einsparungen durch GIS-gestützte Prozesse	66
Tabelle 9: Mehreinnahmen durch GIS-gestützte Prozesse.....	67
Tabelle 10: Operativer Nutzen durch GIS-gestützte Prozesse.....	67
Tabelle 11: Strategischer Nutzen durch GIS-gestützte Prozesse	68
Tabelle 12: Strategische Risiken durch GIS-gestützte Prozesse.....	69
Tabelle 13: Externer Nutzen durch GIS-gestützte Prozesse.....	69
Tabelle 14: Externe Risiken durch GIS-gestützte Prozesse	69
Tabelle 15: Kalkulationshilfe zur Erfassung der quantitativen Wirtschaftlichkeit (Teil 1).....	74
Tabelle 16: Kalkulationshilfe zur Erfassung der quantitativen Wirtschaftlichkeit (Teil 2).....	75
Tabelle 17: Kalkulationshilfe zur Berechnung der quantitativen Wirtschaftlichkeit	80
Tabelle 18: Drei Stufen zur Gewichtung der Indikatoren	81
Tabelle 19: Wertesystem für die Vergabe von Punktwerten hinsichtlich des Erfüllungsgrades der Indikatoren	82
Tabelle 20: Quantitative Wirtschaftlichkeit der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte.....	94
Tabelle 21: Qualitative Wirtschaftlichkeit der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte	95
Tabelle 22: Quantitative Wirtschaftlichkeit der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes	100
Tabelle 23: Qualitative Wirtschaftlichkeit der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes.....	101
Tabelle 24: Quantitative Wirtschaftlichkeit der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte.....	106
Tabelle 25: Qualitative Wirtschaftlichkeit der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte	107
Tabelle 26: Quantitative Wirtschaftlichkeit der Planauskunft bei den Stadtwerken Augsburg, bei einer Reorganisation von 15 Prozessen auf mobile GIS-Unterstützung	112
Tabelle 27: Qualitative Wirtschaftlichkeit der Planauskunft bei den Stadtwerken Augsburg	113
Tabelle 28: Quantitative Wirtschaftlichkeit der GIS-gestützten Instandhaltung bei einem überregionalen Energieversorger.....	117
Tabelle 29: Qualitative Wirtschaftlichkeit der GIS-gestützten Instandhaltung bei einem überregionalen Energieversorger.....	118
Tabelle 30: Ergebnisse der Fallstudien.....	121

1 Einleitung

1.1 Problemstellung und Relevanz

Der Wandel der Industriegesellschaft zur Dienstleistungs- und Informationsgesellschaft machte die Entstehung einer GIS-Branche möglich. Zahlreiche Anbieter von Software, Daten und Dienstleistungen sowie Anwender der Lösungen profitieren heute von der Verschmelzung der Innovationen bei Rechnern, Computergrafik, Methoden der Datenerfassung (unter anderem durch das Globale Navigationssatellitensystem GNSS) und Kommunikationstechniken. In einer globalisierten Welt erzielt derjenige, der zur richtigen Zeit über die richtigen Informationen verfügt, Wettbewerbsvorteile. Geoinformationssysteme (GIS) sind daher als Produzenten und Darsteller nützlicher Informationen, die auf der Welt verortet sind, inzwischen in vielen Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen etabliert. Sie bleiben jedoch ein Nischenprodukt und Bestandteil einer exklusiven Branche, die bis heute von einer starken Technikeuphorie gekennzeichnet ist.

Bis jetzt hat die Begeisterung für neue Funktionalitäten der GIS weder Anbietern noch Anwendern in großem Maße geschadet. Nun besteht allerdings die Gefahr, dass die neuesten Entwicklungen der Informationsgesellschaft, im Bereich Earth Viewer insbesondere, die GIS-Branche überrollen. Unternehmen, deren Fokus nie auf dem Anbieten von GIS-Lösungen lag, machen sich im Markt breit und realisieren Ideen, die manch ein Angehöriger der GIS-Branche schon vor Jahren hatte. Die Technikeuphorie brachte den GIS-Spezialisten jedoch dazu, die Funktionalitäten noch zu verbessern und zu erweitern, während die Branchenfremden einfach schnell einen Testballon losließen, das Geschäftsmodell im Markt realisierten und Marktanteile erwarben. Als Beispiele sind dazu die Earth Viewer Google Earth und Google Maps der Firma Google sowie Live Local von Microsoft zu nennen.

Fazit ist, dass bei der hohen Breite und Diversität des Angebots an GIS-Lösungen heute immer weniger die ausgefeiltesten Funktionalitäten über den Geschäftserfolg entscheiden, sondern mehr die wirtschaftlichsten Geschäftsmodelle auf Basis der vorhandenen Technik. Essentiell sind dazu Informationen über die Wirtschaftlichkeit und Methoden der Ermittlung dieser Informationen. Während zu Beginn der GIS-Entwicklung die Systeme lediglich als herstellerabhängige, teure und komplexe Expertensysteme eingesetzt werden konnten, gibt es heute zahlreiche Alternativen des GIS-Einsatzes, die jeweils unterschiedliche Kosten und unterschiedlichen Nutzen aufweisen. Für den Anbieter gilt es, potenziellen Kunden die jeweils wirtschaftlichste GIS-Lösung zusammenzustellen. Dem Anwender wiederum dienen die Informationen über die Wirtschaftlichkeit dazu, sich für eine der vielen Optionen entscheiden.

Bislang wird die Berechnung der Wirtschaftlichkeit des GIS-Einsatzes jedoch überaus stiefkindlich behandelt. Lange Zeit dominierte die öffentliche Hand den Geoinformationsmarkt und nahm quasi eine Monopolstellung ein. Der Zwang, wirtschaftlich zu arbeiten, war dadurch gering. Weder bei der Einführung noch im laufenden Betrieb ist es bis heute in öffentlichen Verwaltungen gängig, die Alternativen des GIS-Einsatzes systematisch auf Wirtschaftlichkeit zu untersuchen, um eine Entscheidung für die eine oder die andere zu treffen. Auch in Unternehmen werden in Zusammenhang mit GIS-Entscheidungen - mit Ausnahme großer Energieversorgungsunternehmen, die seit vielen Jahren GIS nutzen - selten detaillierte Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchgeführt. Und das, obwohl die Betriebswirtschaftslehre sich seit langem mit Verfahren auseinandersetzt, die eine Berechnung der Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von Informations- und Kommunikationssystemen, zu denen auch GIS zählen, ermöglichen.

Vor dem Hintergrund der oben beschriebenen Entwicklungen der GIS-Branche wird der Bedarf zur Durchführung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen von GIS jedoch steigen. Da sich die Einführung eines GIS

häufig auf die Arbeitsabläufe, die Prozesse, auswirkt, wird von der betriebswirtschaftlichen Forschung und Praxis der Einsatz eines prozessorientierten Verfahrens zur Wirtschaftlichkeitsberechnung empfohlen. Nur dieses ermöglicht, die Wirtschaftlichkeit in einem ausreichend hohen Detailgrad zu ermitteln, so dass auch Aussagen über die Wirtschaftlichkeit der Integration des GIS in den Prozess getroffen werden können (vgl. Kapitel 3 und 4). Ein prozessorientierter Einsatz von Geoinformationssystemen ist zudem, nach Erfahrungen mit dem Einsatz von Informations- und Kommunikationssysteme allgemein, die einzige Möglichkeit, die Nutzenpotenziale, die in GIS stecken, auch ausschöpfen zu können. Im Hinblick auf die Entwicklungen in den Bereichen Geo Web Services, Geo-Portale und auch Geodateninfrastrukturen, die eine komponentenbasierte und flexible Unterstützung von Prozessen ermöglichen, wird gerade eine prozessorientierte Wirtschaftlichkeitsberechnung künftig an Bedeutung gewinnen.

Voraussetzung für eine prozessorientierte Wirtschaftlichkeitsberechnung ist allerdings die Befürwortung des Prinzips der Prozessorientierung in der Organisation. Und dieses spielt im GIS-Bereich bislang eine untergeordnete Rolle. Eine Ausnahme bilden lediglich große Unternehmen, insbesondere der Energieversorgung, die ohnehin Konzepte des Prozessmanagement anwenden und auch den Einsatz von GIS in ihren Prozessen berücksichtigen. Die Politik greift das Thema teilweise im Rahmen von eGovernment-Bestrebungen für die öffentliche Verwaltung auf.

Die Geoinformatik als Wissenschaft hat das Thema Wirtschaftlichkeitsberechnung in Verbindung mit Prozessmanagement bislang nicht aufgegriffen. Ein Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen existiert heute ebenso wenig wie eine Anleitung zur Anwendung des Prinzips der Prozessorientierung auf GIS-gestützte Arbeitsabläufe.

Der Bedarf für die Entwicklung eines systematischen und auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhenden Verfahrens zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit GIS-gestützter Prozesse, das - eingebettet in ein Konzept des Prozessmanagements - zudem Hinweise zur Umsetzung der Prozessorientierung bei GIS-gestützten Prozessen liefert, ist demnach aktuell gegeben.

1.2 Forschungsziel

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Entwicklung eines praxistauglichen Verfahrens zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen für Kommunen und Energieversorgungsunternehmen.

Dieses Forschungsziel wird über die Beantwortung folgender Fragestellungen erreicht:

- Wie ist ein GIS-gestützter Prozess definiert?
- Wie sind Kosten und Nutzen von GIS-gestützten Prozessen definiert?
- Welche Verfahren der Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Informations- und Kommunikationssystemen gibt es?
- Welche Anforderungen bestehen an ein Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung von GIS-gestützten Prozessen?
- Mit welchem Verfahren lässt sich die Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen berechnen?
- Unter welchen Voraussetzungen ist die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen sinnvoll?

1.3 Stand der Forschung

Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung und Konzepte des Prozessmanagements werden in der Betriebswirtschaftslehre schon seit langem ausführlich diskutiert (siehe Kapitel 3 und 4 für die Vorstellung der

Ansätze). Im praktischen Einsatz von Informations- und Kommunikationssystemen von Unternehmen und zum Teil auch öffentlichen Verwaltungen haben sich diese Ansätze bewährt. Vor dem Hintergrund dieser positiven Erfahrungen gilt eine Übertragung der Erkenntnisse aus der Betriebswirtschaftslehre auf den Einsatz von Geoinformationssystemen als viel versprechend.

Die Geoinformatik als Wissenschaft von den computergestützten Methoden zur Modellierung und Analyse räumlicher Strukturen und Prozesse [GfGI 2005] beschäftigt sich momentan überwiegend mit technologischen Themen, da bislang eher die technischen Herausforderungen der digitalen Informationsverarbeitung im Mittelpunkt des Interesses stehen. Abbildung 1 verdeutlicht diesen Sachverhalt am Beispiel der Geoinformatik-Ausbildung an der Technischen Universität München:

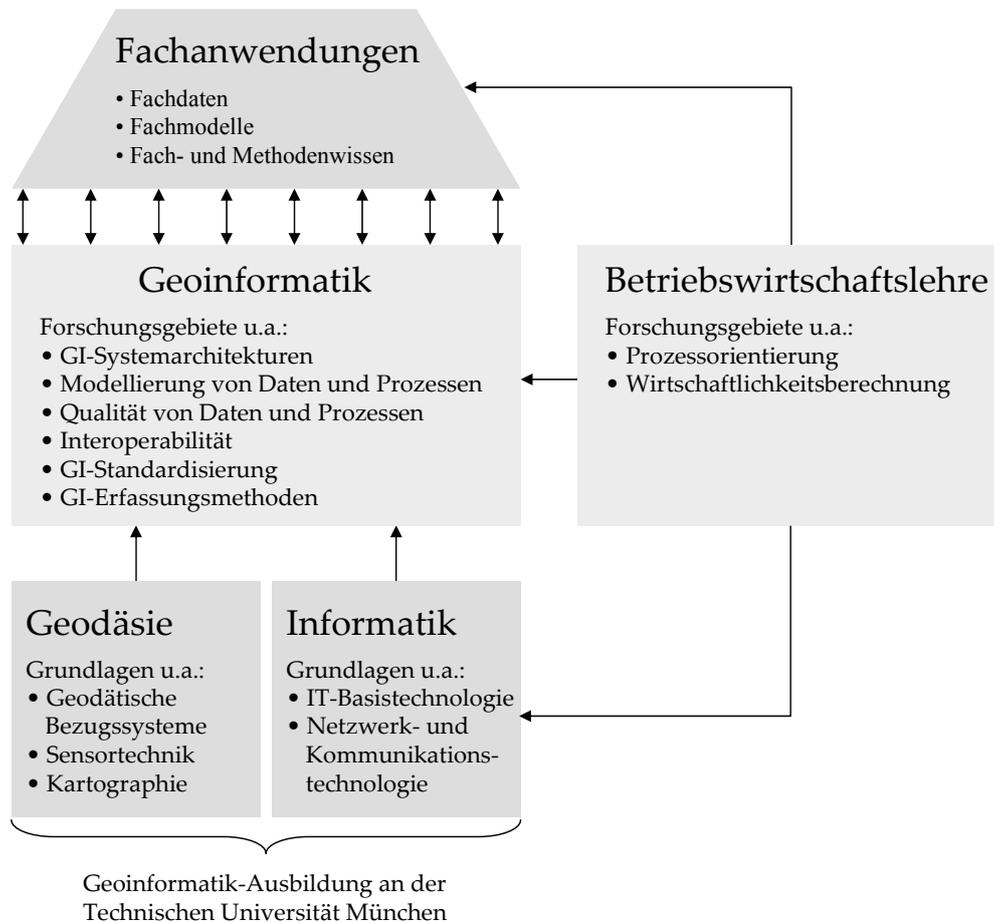


Abbildung 1: Einbettung der Geoinformatik am Beispiel der Ausbildung an der Technischen Universität München
[in Anlehnung an Schilcher et al. 2005]

Erkenntnisse der Informatik und der Geodäsie werden auf die Problemstellungen raumbezogener Daten übertragen und weiterentwickelt. In Verbindung mit spezifischem Fach- und Methodenwissen steht damit Geoinformationstechnik zur Nutzung in verschiedensten Fachanwendungen zur Verfügung. Die anwendungsorientierte Forschung, zur Anpassung und Erweiterung der grundlegenden Geoinformationstechnik für Fachanwendungen ist ein weiterer Schwerpunkt der Forschung in der Geoinformatik. Mit diesen Ansätzen der Betriebswirtschaftslehre hingegen hat sich die Geoinformatik bislang nicht systematisch auseinandergesetzt. So fehlt eine Grundlagenforschung in den Bereichen Wirtschaftlichkeitsberechnung und Prozessorientierung in der Geoinformatik, die sich einer Übernahme der Ansätze aus der Betriebswirtschaftslehre widmet.

Gerade im GIS-Einsatz liegen jedoch große Potenziale für die Anwendung dieser Ansätze (vgl. Kapitel 5.3). In der Praxis besteht ein großer Bedarf nach speziell auf GIS zugeschnittenen Konzepten zur Beantwortung

betriebswirtschaftlicher Fragestellungen, zu denen auch die Wirtschaftlichkeitsberechnung zählt. In dieser Arbeit werden daher die Erkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre über Informations- und Kommunikationssysteme aufgegriffen und so weiterentwickelt, dass sie auf GIS-gestützte Prozesse angewandt werden können.

1.4 Methodisches Vorgehen

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit konnten durch die Anwendung folgender methodischer Vorgehensweisen gewonnen werden.

In einer Literaturanalyse wurde nach existierenden Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung für den Einsatz von Informations- und Kommunikationssystemen sowie Geoinformationssystemen recherchiert. Außerdem wurde Literatur zum Thema Prozessmanagement analysiert.

Im Rahmen eines Projektes des Runder Tisch GIS e.V., an dem die Autorin als wissenschaftliche Projektleiterin maßgeblich mitwirkte, wurde 2005 und 2006 ein Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von kommunalen Geoinformationssystemen entwickelt [Runder Tisch GIS 2006]. Die Idee zum Projekt entstammt aus der Feststellung des Mangels an verfügbaren Werkzeugen und Verfahren für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS in Kommunen. Die Zusammenarbeit mit den Kommunen als Zielgruppe des Verfahrens spielte dementsprechend in diesem Projekt eine große Rolle. Neben Befragungen und Interviews mit Vertretern von Kommunen wurde zudem ein Workshop zur Diskussion eines möglichen Verfahrens zur Wirtschaftlichkeitsberechnung abgehalten. Dabei waren sowohl GIS-Experten von bayerischen Kommunen verschiedener Größe als auch unterschiedlicher GIS-Betriebsmodelle und Herstellersysteme vertreten. An dem Projekt waren außerdem GIS-Experten aus Unternehmen und Hochschulen beteiligt. Der Bedarf für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit in Kommunen konnte in dem Projekt bestätigt werden. Nach Veröffentlichung des Leitfadens wurde deutlich, dass neben Kommunen auch bei Unternehmen, und zwar im gesamten deutschsprachigen Raum, ein derartiges Verfahren für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit des GIS benötigt wird.

Zahlreiche Interviews mit Experten von Geoinformations- und Informations- und Kommunikationssystemen sowie des Prozessmanagements zwischen 2005 und 2007 ergänzten die Erkenntnisse aus Literatur und Projektarbeit. Die Grundlagen für das zu entwickelnde Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung von GIS-gestützten Prozessen konnten dadurch gelegt werden.

Im Folgenden wurde auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse das Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Geschäftsprozessen entwickelt. In Fallstudien konnte dieses Verfahren 2007 schließlich evaluiert und einer umfassenden Bewertung unterzogen werden.

Der Schwerpunkt der Untersuchungen im Rahmen dieser Arbeit liegt in Deutschland, in der Literaturanalyse wurden auch Erscheinungen aus den USA berücksichtigt.

1.5 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in folgende Abschnitte (vgl. Abbildung 2):

Nach diesen einleitenden Ausführungen widmet sich *Kapitel 2* der Bestimmung grundlegender Begrifflichkeiten in den Themenfeldern Informations- und Kommunikationssysteme (IKS), Geoinformationssysteme (GIS), öffentliche Verwaltungen und Unternehmen sowie Wirtschaftlichkeit. Daran anschließend werden die Grundlagen der betriebswirtschaftlichen Konzepte der Prozessorientierung und des Prozessmanagements (*Kapitel 3*) und der Wirtschaftlichkeitsberechnung von Informations- und Kommunikationssystemen (*Kapitel 4*) erläutert. Neben einer Überprüfung des Status der Berücksichtigung dieser Konzepte im GIS-Bereich wird in *Kapitel 5* die Übertragung der betriebswirtschaftlichen Ansätze auf GIS untersucht. Auf Basis dieser Er-

kenntnisse beschreibt *Kapitel 6* schließlich das Verfahren *WiBe GIS-Prozess*, das die Berechnung der Wirtschaftlichkeit GIS-gestützter Prozesse ermöglicht. In verschiedenen Fallstudien in ausgewählten Kommunen und Energieversorgungsunternehmen wird das Verfahren *WiBe GIS-Prozess* in *Kapitel 7* umgesetzt und evaluiert. *Kapitel 8* dient der Zusammenfassung der gewonnenen Erkenntnisse über die Wirtschaftlichkeitsberechnung von GIS-gestützten Prozessen, bevor in *Kapitel 9* ein abschließendes Fazit gezogen wird.

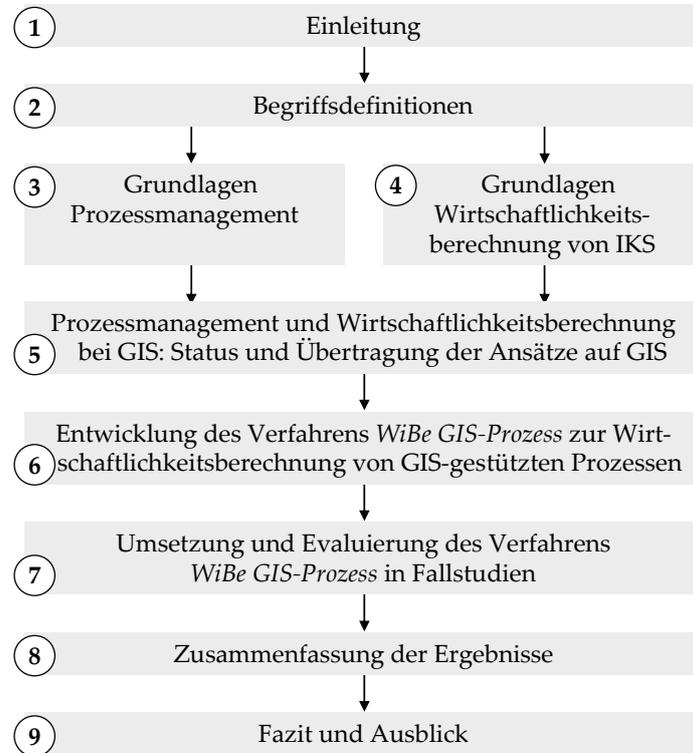


Abbildung 2: Aufbau der vorliegenden Arbeit [Eigene Darstellung]
(Anmerkung: Ziffern verweisen auf Kapitelnummern)

2 Grundlagen und Begriffsbestimmung

Als Basis des Verständnisses der Inhalte der vorliegenden Arbeit sind im Folgenden die Definitionen zu grundlegenden Begriffen in den Bereichen Geoinformationssysteme und Wirtschaftlichkeit sowie zu den Organisationsformen öffentliche Verwaltung und Unternehmen dargestellt.

2.1 Geoinformationssysteme

2.1.1 Das Geoinformationssystem als Informations- und Kommunikationssystem

Geoinformationssysteme (GIS) lassen sich als Teilmenge von Informations- und Kommunikationssystemen (IKS) betrachten. Ein wichtiger Bestandteil beider Systeme ist jeweils die entsprechende Technik. In den folgenden Abschnitten werden diese Begrifflichkeiten definiert und gegeneinander abgegrenzt.

System und Technik

Ein System bezeichnet eine „Menge von geordneten Elementen mit Eigenschaften, die durch Relationen verknüpft sind. (...) Unter einem Element versteht man einen Bestandteil eines Systems, der innerhalb dieser Gesamtheit nicht weiter zerlegt werden kann.“

Definition 1: System [vgl. Gabler 2004, 2880f]

Zu den Elementen (auch: Komponenten) von Informations- und Kommunikationssystemen sowie Geoinformationssystemen zählt jeweils entsprechende Technik, das heißt Informations- und Kommunikations- bzw. Geoinformationstechnik. Technik umfasst dabei

- „1) die Menge der nutzenorientierten, künstlichen, gegenständlichen Gebilde (Artefakte) (naturale Dimension),*
- 2) die Menge menschlicher Handlungen und Einrichtungen, in denen Artefakte entstehen (humane Dimension), und*
- 3) die Menge menschlicher Handlungen, in denen Artefakte verwendet werden (soziale Dimension).*

Definition 2: Technik [Gabler 2004, 2902]

Der Begriff *Technik* bezieht sich dabei sowohl auf das Ergebnis der Anwendung bestimmter technischer Verfahren als auch auf den Anwendungsprozess als solchen [vgl. Krcmar 2005, 28].

Häufig wird im allgemeinen Sprachgebrauch der Begriff *Technologie* mit dem Begriff *Technik* gleichgesetzt. Der Begriff *Technologie* ist jedoch streng genommen folgendermaßen definiert:

Technologie ist die „übergreifende, Wirtschaft, Gesellschaft und Technik verklammernde Wissenschaft von der Technik.“

Definition 3: Technologie [Gabler 2004, 2906]

Technik wird in dieser Arbeit dementsprechend als Element des Systems verstanden, der Begriff *Technologie* im Zusammenhang mit der dahinter stehenden Wissenschaft.

Informations- und Kommunikationssysteme

„Informations- und Kommunikationssysteme vereinigen personelle (Qualifikation, Motivation), organisatorische (Aufbau- und Ablauforganisation) und technische (Hardware, Software) Komponenten zum Zwecke der Informationsversorgung von Akteuren.“

Definition 4: Informations- und Kommunikationssystem [Gabler 2004, 1488]

Eingesetzt werden IKS beispielsweise zur Verarbeitung und Kommunikation betrieblicher Daten für Führungsinformation oder Warenwirtschaft, von Daten für Fahrgastinformationen (z.B. in Zügen) oder auch Daten in Krankenhäusern. Auch Geoinformationssysteme zählen zu IKS.

Geoinformationssystem

Auf Basis der Definition der Geoinformatik durch die Gesellschaft für Geoinformatik [GfGI 2005] gilt für diese Arbeit folgendes Verständnis eines Geoinformationssystems:

Ein Geoinformationssystem (GIS) ist ein rechnergestütztes System, das aus Hardware, Software, Geodaten und Menschen besteht. Das System dient der Modellierung und Analyse räumlicher Strukturen und Prozesse.

Definition 5: Geoinformationssystem [Eigene Definition]

Geoinformationstechnik (GI-Technik, GIT) umfasst die Gesamtheit der Elemente an Hardware und Software für die Modellierung und Analyse räumlicher Strukturen und Prozesse.

Definition 6: Geoinformationstechnik [Eigene Definition]

Folgende Abbildung verdeutlicht den Zusammenhang zwischen den erläuterten Begriffen:

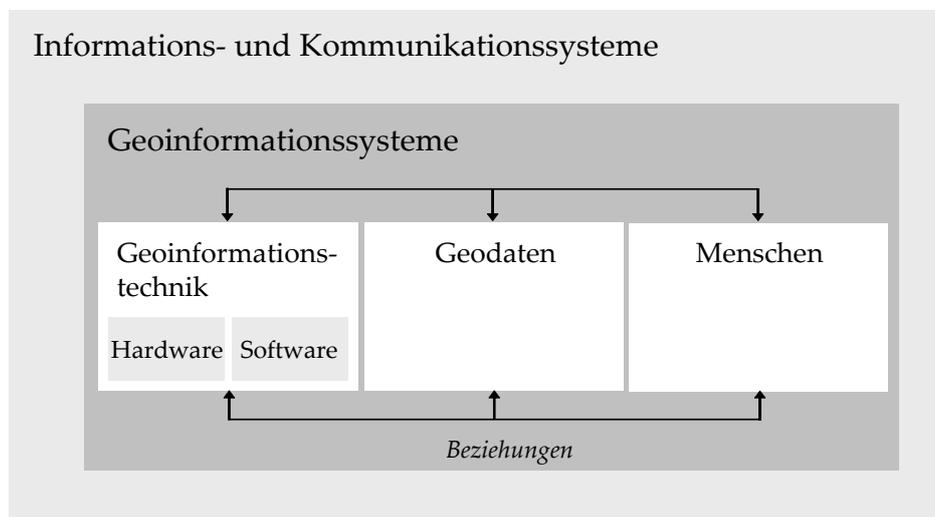


Abbildung 3: Geoinformationssysteme als Teilmenge der Informations- und Kommunikationssysteme
[Eigene Darstellung]

Durch die zahlreichen Möglichkeiten der Ausprägung der Elemente von Geoinformationssystemen und deren Kombination, die sich in der jeweiligen Systemarchitektur äußert, können GIS in einer Vielzahl von Anwendungsbereichen eingesetzt werden (vgl. Abbildung 4). Nur beispielhaft seien hier die Ver- und Entsorgung, der Planungsbereich oder die öffentliche Verwaltung genannt. Geoinformationstechnik zählt damit zu Querschnittstechniken [vgl. Glossar], da sie in vielen verschiedenen Bereichen Anwendung findet.

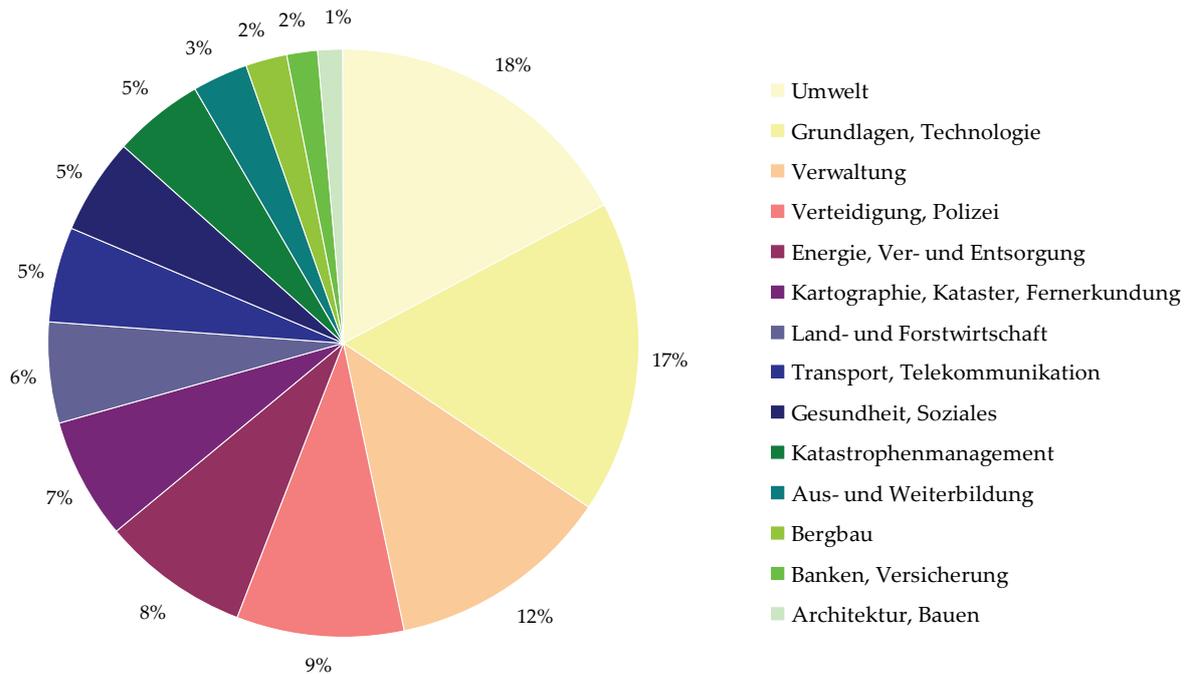


Abbildung 4: Anwendungsspektrum von Geoinformationssystemen am Beispiel der Vorträge auf der 26. Internationalen ESRI-Anwenderkonferenz¹ in San Diego, USA, 2006 [Eigene Darstellung nach Mayr 2006]

Besonderheiten von Geoinformationssystemen

Geoinformationssysteme lassen sich durch zahlreiche Besonderheiten von allgemeinen Informations- und Kommunikationssystemen abgrenzen. Die Besonderheiten beziehen sich auf die Architektur von Geoinformationssystemen und auf die Ressource Daten [vgl. Schilcher 2007]. Diese besonderen Eigenschaften üben einen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der GIS aus.

Durch die Kombination der einzelnen Komponenten eines Geoinformationssystems lassen sich unterschiedliche Systemarchitekturen von GIS zusammenstellen. Unterschieden werden unter anderem Desktop-GIS, Client-Server-GIS, Web-GIS und mobile GIS. Die Architekturen von GIS ähneln damit denjenigen von Informations- und Kommunikationssystemen, bei denen ebenfalls Desktop-, Client-Server-, Web- oder mobile Lösungen unterschieden werden. Im Unterschied zu den IKS werden bei GIS-Architekturen jeweils Komponenten (z.B. Geodatenbanken) und Zugriffsstandards (z.B. OGC²-Web Map Service) eingesetzt, die auf die Verarbeitung raumbezogener Daten spezialisiert sind.

Die Architekturen von GIS lassen sich ebenfalls nach der Anzahl ihrer Tier (auch: Ebenen, Schichten) unterscheiden, wie dies in der Informatik üblich ist [vgl. Tanenbaum&Steen 2003]. Der derzeitige State-of-the-Art für webbasierte GIS entspricht dabei einer modernen 4-Tier-Architektur (vgl. Abbildung 5).

¹ ESRI Inc. ist einer der weltweit größten Hersteller von GIS-Software.

² OGC: Open Geospatial Consortium, ein internationales Standardisierungsgremium mit großer Bedeutung für den Geoinformationsbereich (<http://www.opengeospatial.org>, Stand: 8.11.2007).

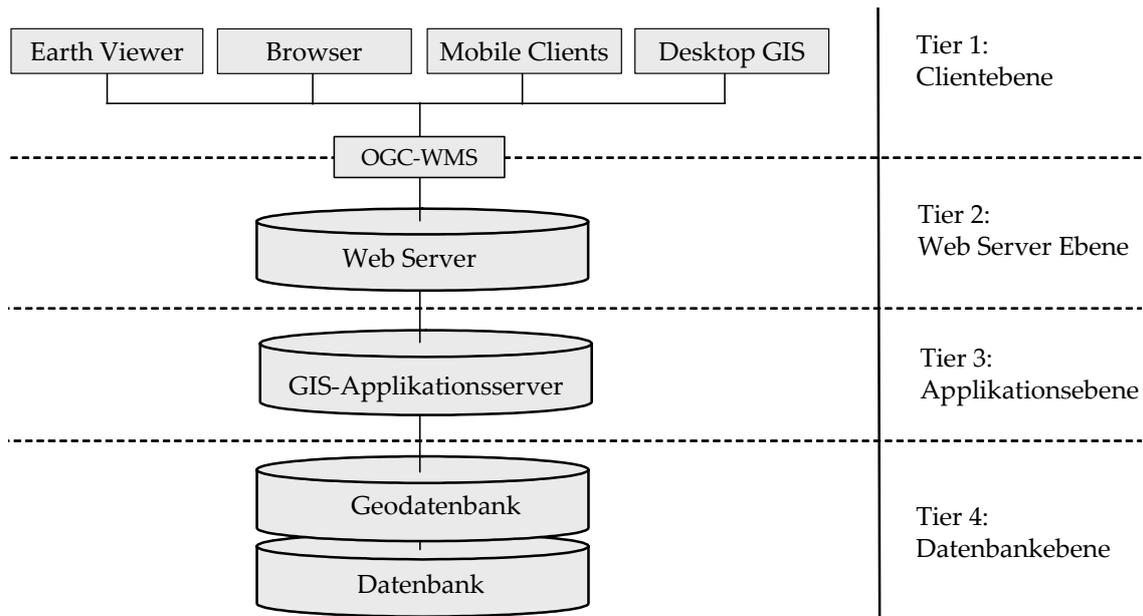


Abbildung 5: Moderne 4-Tier-Architektur eines GIS [Eigene Darstellung]

Der bedeutendste Unterschied zwischen GIS und IKS liegt im Bereich der verwendeten Daten. Bei GIS stehen Geodaten, das heißt raumbezogene Daten, im Zentrum der Anwendungen. Diese benötigen zum einen besondere Datenbanken für ihr Management, zum anderen werden aber auch an den Benutzer der GIS besondere Anforderungen in Hinblick auf das Know-how gestellt, das zur Verwendung der Daten vorhanden sein muss. Die Kenntnis der speziellen Qualitätsmerkmale, der Art der Generalisierung oder des Maßstabs ist beispielsweise essentielle Voraussetzung für die Interpretation der Daten. Neben besonderen Qualitätsmerkmalen zeichnen sich die Geodaten im Vergleich zu allgemeinen Informationen auch durch weitere Eigenschaften aus: Es lassen sich mit der Differenzierung zwischen Vektor- und Rasterdaten verschiedene Typen von Geodaten unterscheiden, die den Einsatz der GIS beeinflussen. Außerdem hat die Kombination von Geodaten mit Attribut- oder Sachdaten im Rahmen der Erstellung von Produkten auf Basis von Geoinformationssystemen eine große Bedeutung. Ein weiterer Unterschied zum Einsatz von Informationen in sonstigen Informations- und Kommunikationssystemen ist, dass bei GIS die organisationsspezifischen, also beispielsweise unternehmenseigenen, Geodaten für die Anwendung der GI-Technik nicht ausreichen. Im Gegenteil, Bestandteil von GIS ist immer ein Teil grundlegender Geodaten (Basisdaten), wie Katasterdaten oder topographische Daten, auf denen Fachdaten und organisationsspezifische Daten aufsetzen. Basisdaten beschreiben die Landschaft (Topographie), Grundstücke und Gebäude anwendungsneutral. Als Fachdaten hingegen werden thematische Daten mit Ortsbezug bezeichnet, der sowohl direkt durch die geographische Koordinate als auch indirekt, wie durch den Postleitzahlbezirk gegeben sein kann (zum Beispiel Daten über Klima, Umwelt, Wirtschaft und Bevölkerung) [vgl. IMAGI 2003, 7].

Digitale Geodaten verfügen zudem im Vergleich zu Informationen, die in anderen Informations- und Kommunikationssystemen eingesetzt werden, über einen großen Wert. Die Kosten der Produktion dieser in der Regel komplexen, qualitativ hochwertigen Informationen sind erstens sehr hoch. Zweitens ist durch die Verbindung von grafischen und alphanumerischen Informationen in Geodaten und durch die Möglichkeit der Kombination von Geodaten unterschiedlicher Arten und verschiedener Herkünfte auf Basis des Raumbezugs der Nutzen durch Geoinformationen sehr groß. Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von Geoinformationssystemen spielen die Daten demnach eine besondere Rolle.

Für den Einsatz von Geoinformationssystemen ergeben sich daraus folgende Konsequenzen:

GIS-Lösungen sind komplexe Anwendungen, die aus zahlreichen Komponenten der Hardware, Software und Daten bestehen, die wiederum über verschiedenste Austauschbeziehungen verknüpft sind. Zudem zählen GIS als Querschnittsanwendungen, die häufig mit anderer Software der Organisation integriert sind.

Geoinformationstechnik kann in den verschiedensten Anwendungsbereichen und unter unterschiedlichsten Rahmenbedingungen eingesetzt werden. Die jeweiligen Ausprägungen der GI-Technik in den einzelnen Organisationen können sich daher sehr stark unterscheiden. Die Höhe der Investitionen schwankt stark und reicht von sehr umfangreich bei der Einführung eines eigenständigen GIS bis hin zu minimal, wenn lediglich die Auskunft aus einem Web-GIS in einen Prozess integriert wird.

GIS-Lösungen sind komplexe Investitionen, die Expertenwissen über ihre Einsatzmöglichkeiten und Potenziale erfordern.

2.1.2 Möglichkeiten des GIS-Einsatzes heute

Geoinformationssysteme werden seit etwa 30 Jahren in der Praxis von Unternehmen und öffentlicher Verwaltung³ eingesetzt. Während zu Beginn der Entwicklung die komplexen GIS nur auf wenigen Großrechnern liefen, kann und muss sich der Anwender heute zwischen einer großen Anzahl verschiedener GIS-Lösungen jeglicher Komplexität entscheiden (vgl. Abbildung 6).

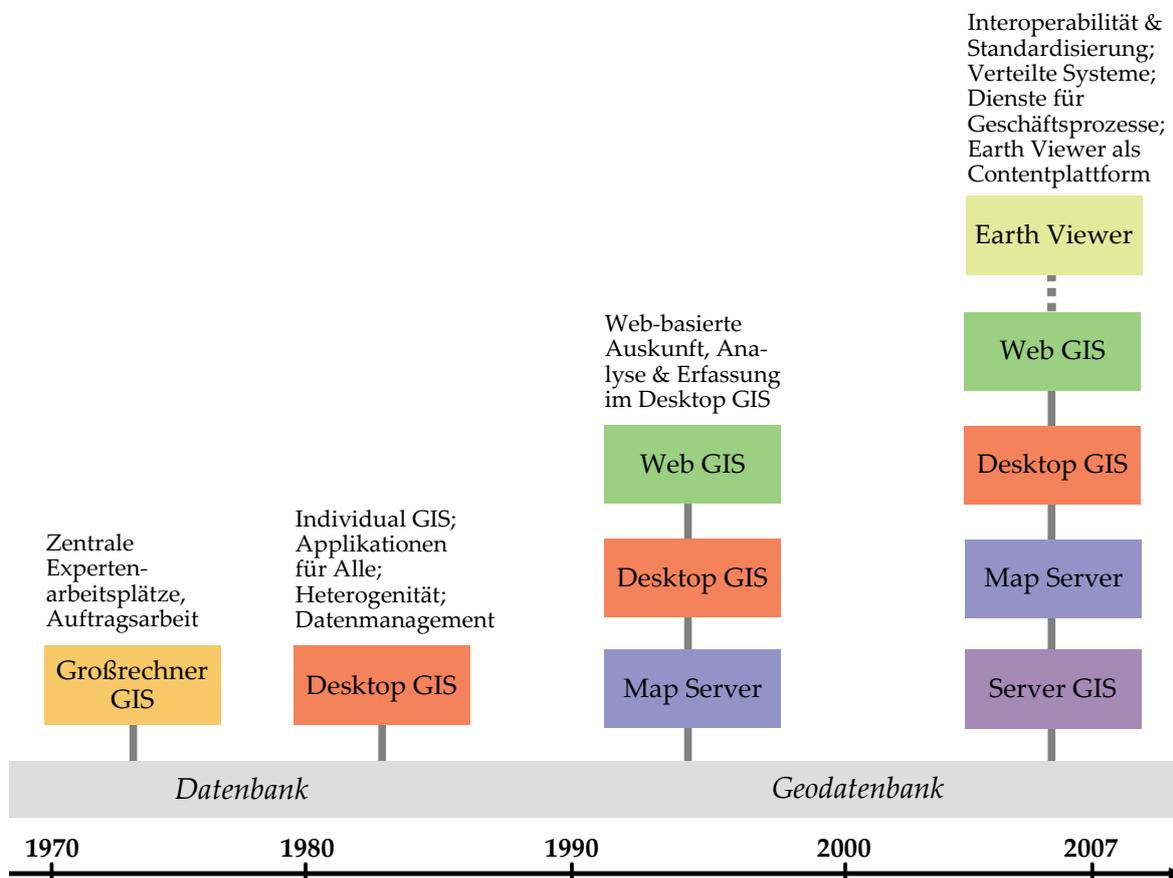


Abbildung 6: Entwicklung von GIS-Lösungen von 1970 bis heute [Eigene Darstellung nach Pfannkuche 2006]

In den 1970er Jahren prägten monolithische Expertensysteme mit einer starren Systemarchitektur und einer starken Prägung durch den jeweiligen Hersteller das Bild. Heute hingegen können einzelne, interoperable Komponenten der Geoinformationssysteme zur flexiblen Unterstützung von Prozessen eingesetzt werden, so dass Anwender rasch auf wechselnde interne und externe Anforderungen reagieren und den GIS-Einsatz entsprechend anpassen können. GIS ähneln dementsprechend heute immer mehr einer Infrastruktur statt einem System. Auf einer Basisausstattung an GI-Technik bauen anwendungsspezifische Komponenten auf,

³ Hinweise zur Verbreitung des GIS-Einsatzes in Kommunen Deutschlands geben folgende Quellen: [Ebner 2007, 15ff; Jeschkeit 2003, 21; Schilcher 2005; Schilcher&Reichwald 2000]

die die Lösung raumbezogener Fragestellungen ermöglichen. Geo Web Services spielen dabei eine große Rolle, da diese sich flexibel auf die jeweiligen Rahmenbedingungen anpassen, um dann zur Aufgabenbearbeitung eingesetzt zu werden. Der prozessorientierte Einsatz von GIS gewinnt vor diesem Hintergrund heute zunehmend an Bedeutung.

Eine ähnliche Entwicklung hat sich bei der allgemeinen IKS abgespielt. Die Gartner Group unterscheidet vier Stufen [Silvius 2005, 96]:

- 1970er Jahre: Mainframe / Midrange Computing
- 1980er Jahre: Client / Server Computing
- 1990er Jahre: Internet / Network Computing
- ab dem Jahr 2005: Ubiquitous Computing

Während Informations- und Kommunikationssysteme früher zur Automatisierung und Effizienzsteigerung bestehender Abläufe eingesetzt wurden, bestimmt diese heute die Geschäftsstrukturen, das heißt, dass auch neue Geschäftsmodelle auf Basis von IKS und ihren Komponenten entstehen. Auch im Hinblick auf die Anwendungen von GIS ist diese Entwicklung zu beobachten.

Die heute zur Verfügung stehenden Techniken, Daten und Betriebsmodelle ermöglichen zahlreiche Varianten des GIS-Einsatzes, die jeweils eine unterschiedliche Wirtschaftlichkeit aufweisen können. Die Kenntnis der verschiedenen Alternativen des GIS-Einsatzes ist eine wichtige Voraussetzung für die Überlegungen zur Einführung eines GIS sowie auch zur Umstrukturierung des GIS-Betriebs in einer Organisation. Einige wichtige Neuerungen aus den letzten Jahren sind im Folgenden dargestellt.

Technik und Daten

Entwicklungen in den Bereichen Internet, Standards, Geo Web Services, Geodateninfrastrukturen und GIS-Software eröffnen heute neue Möglichkeiten der Datenspeicherung, des Datentransfers, des Datenzugriffes und der Datennutzung.

Der Transfer von Geodaten über das Internet beispielsweise wird dank größerer Bandbreiten immer praktikabler. In Kombination mit Geo Web Service-Technik können damit heute Geodaten und Geodienste über das Internet genutzt werden, ohne dass diese in der Organisation selbst vorgehalten, gepflegt und gesichert werden müssen. Dies wirkt sich unter anderem auf die Wirtschaftlichkeit des GIS aus, da die Kosten der Datenhaltung insbesondere bei großen Datenmengen (zum Beispiel Orthophotos für große Flächen) nicht zu unterschätzen sind. Zudem kann heute nur der benötigte Datenausschnitt bei Bedarf abgefragt werden, statt einen kompletten Datensatz vorhalten zu müssen. Lediglich dieser Ausschnitt des ganzen Datensatzes wird dann abgerechnet. Anwender können außerdem jeweils die aktuellsten Daten nutzen [vgl. Bachmann 2006].

Über drei Wege können Anwender auf Daten zugreifen [vgl. Runder Tisch GIS 2006, 16]:

Analoge oder digitale Datenträger

Zugriff über Wiederverkäufer / Datenveredler im Internet oder auf Datenträger

Zugriff und direkte Nutzung über Geo Web Services im Internet

Die Nutzung von Geodaten über das Internet wird künftig durch Geodateninfrastrukturen noch größere Bedeutung erlangen. Derzeit werden auf verschiedenen politischen Ebenen, wie beispielsweise in der Europäischen Union, in Deutschland, in zahlreichen deutschen Bundesländern und Kommunen, sowie auch in Unternehmen Geodateninfrastrukturen aufgebaut, die den Zugriff und die Nutzung von bestimmten Geodaten erleichtern soll [vgl. Jaenicke 2004].

Einen weiteren Impuls für die Weiterentwicklung des Geoinformationsmarktes liefern derzeit Earth Viewer. Earth Viewer sind computer- und internetbasierte Systeme, die Jedermann einen Zugriff auf verortete Informationen der Welt erlauben. Die derzeit bekanntesten Earth Viewer sind Google Maps und Google Earth (Google) sowie Virtual Earth (Microsoft). Die Systeme und darin enthaltene Geodaten sind zumindest in einer Basisversion kostenfrei zu benutzen [vgl. Jaenicke 2007]. Earth Viewer stellen sich damit als eine weitere Quelle für Geodaten dar. Für Nutzer von großem Interesse ist neben der Betrachtung der vorhandenen Daten insbesondere die Möglichkeit der Integration und Visualisierung eigener Daten in Google Earth (Punktinformationen: Points of Interest, oder auch flächenhafter Rasterdaten) und damit die Nutzung der Earth Viewer als Client in einem GIS (vgl. Abbildung 5). Die in einem Earth Viewer visualisierten Geodaten können darüber auch anderen Nutzern im Internet zur Verfügung gestellt werden.

Neben den technischen Möglichkeiten des GIS-Einsatzes wird auch das Angebot an Geodaten immer breiter. Eine Vielzahl von Anbietern aus öffentlicher Verwaltung und Privatwirtschaft bieten heute für Deutschland so gut wie flächendeckend sowohl grundlegende Geobasisdaten als auch anwendungsbezogene Fachdaten an.

Betriebsmodelle

Der Leitfaden für kommunale GIS-Einsteiger [BSTMF 2003] beschreibt vier Betriebsmodelle für den GIS-Einsatz in Kommunen. Dass diese Betriebsmodelle heute in Kommunen implementiert worden sind, bestätigten inzwischen weitere Untersuchungen [Ebner 2007; Ruhstorfer 2006; Schilcher 2005; Ziegler 2007]. Auch auf den GIS-Einsatz in Unternehmen lassen sich die vier Modelle übertragen. Die möglichen Modelle des Betriebs sollten in Überlegungen beim GIS-Einstieg und ebenso bei einer geplanten Umstellung des GIS einbezogen werden.

Die vier grundlegenden Modelle sind im Folgenden vorgestellt. Wie bei allen Modellen handelt es sich hier um idealtypische Formen, die selten in ihrer Reinform implementiert sind. Gerade aufgrund der geänderten Rahmenbedingungen hinsichtlich der verfügbaren Daten und Technik eröffnen sich heute zusätzliche Möglichkeiten, die Feinheiten der Betriebsmodelle zu gestalten, zum Beispiel durch ein teilweises Auslagern von Daten und Technik. Eine detaillierte Darstellung der Betriebsmodelle findet sich in BSTMF [2003] und Runder Tisch GIS [2006].

Modell 1: Eigenständiger GIS-Betrieb

Beim eigenständigen GIS-Betrieb werden sowohl Technik, als auch Daten und Personal in der Organisation selbst vorgehalten. Das GIS kann demnach ganz auf die eigenen Anforderungen zugeschnitten und zugleich dem aktuellen Bedarf angepasst werden.

Dieses Modell wird vor allem von Unternehmen (z.B. Energieversorgungsunternehmen), Behörden (z.B. Umweltministerium) oder größeren Kommunen (Städte, Landratsämter) realisiert.

Neben dem eigenständigen Betrieb können drei verschiedene Modelle eines Kooperationsbetriebs unterschieden werden: Die Modelle 2 und 3 basieren auf einer Zusammenarbeit mit anderen gleichartigen Organisationen, das heißt öffentliche Verwaltungen oder Unternehmen untereinander. Modell 2 kann nur von Kommunen implementiert werden, bei Modell 3 können eine Variante für öffentliche Verwaltungen und eine für Unternehmen unterschieden werden. Modell 4 zeichnet sich durch eine Kooperation mit einem externen Dienstleister aus.

Modell 2: Interkommunale Kooperation zwischen Landratsamt und kreisangehörigen Gemeinden

Ein Modell der interkommunalen Kooperation [vgl. Glossar] im GIS-Bereich ist ein Verbund zwischen einem Landratsamt und kreisangehörigen Gemeinden.

Die Federführung des GIS-Einsatzes liegt dabei in der Regel beim Landratsamt, das als GIS-Kompetenzzentrum und Dienstleister fungiert. Das Landratsamt hält die Geodatenbank vor und pflegt sie, sorgt für eine einheitliche Hard- und Software, koordiniert die GIS-Partner und stellt das Expertenpersonal für die Instandhaltung des Systems. Als Dienstleister für die teilnehmenden Gemeinden kann das Landratsamt auch technische Problemstellungen koordinieren oder gesamte GIS-Projekte durchführen. Über ein Intranet, wie beispielsweise das kommunale Behördennetz in Bayern, verfügen Gemeinden oft über eine Verbindung zum Landratsamt und können die zentral am Landratsamt vorgehaltenen Geodaten und GIS-Funktionalitäten nutzen.

Das Landratsamt finanziert diese Serviceleistungen in der Regel über eine Pauschale, die angeschlossene Gemeinden entrichten, oder über die Kreisumlage, die die Gemeinden an das Landratsamt zahlen. Im Landkreis Cham zahlen die Gemeinden beispielsweise zwischen 50 und 260 Euro pro Monat [Huber 2006].

Eine Umfrage der Technischen Universität München ergab, dass 2005 drei Viertel der Landratsämter Bayerns, bei denen GIS derzeit zum Einsatz kommen, zumindest mit einem Teil der kreisangehörigen Gemeinden in diesem Betriebsmodell zusammenarbeiten [vgl. Schilcher 2005].

Modell 3a: Interkommunale Kooperation zwischen mehreren Kommunen

Neben einer Kooperation der Gemeinde mit dem Landratsamt kommt die Kooperation mit Nachbargemeinden als mögliches interkommunales Betriebsmodell in Frage. Eine bereits bestehende interkommunale Kooperation in anderen Aufgabenbereichen kann dabei auf eine GIS-Kooperation ausgeweitet werden. Denkbar ist auch die Gründung eines Zweckverbandes, der das GIS für die Gemeinden betreibt und die Funktion eines Providers übernimmt. Auch die Beteiligung eines privaten Dienstleisters wäre hier denkbar. Gegen eine Kostenumlage kann sich auch eine Gemeinde bereit erklären, die entsprechenden Dienstleistungen ganz zu übernehmen und für die teilnehmenden Gemeinden anzubieten. Die in ihrer Gestaltung flexible zentrale GIS-Koordinationsstelle übernimmt in diesem Modell die Vorhaltung von GI-Technik, Daten und Personal.

Auch in diesem Modell zahlen die teilnehmenden Gemeinden an die Stelle, die die GIS-Koordination übernimmt, eine Nutzungsgebühr.

Dieses Modell ist beispielsweise von Gemeinden im Umkreis der Stadt Regensburg oder Gemeinden, die im Telezentrum Allgäu Mitglied sind, umgesetzt worden. Fornefeld [2007] kommt in einer Studie über eine Kooperation mehrerer Landkreise in Nordrhein-Westfalen zu dem Schluss, dass eine kreisübergreifende Kooperation im Vermessungs- und Katasterwesen wirtschaftlicher als der eigenständige GIS-Betrieb ist. Laut einer Untersuchung der Technischen Universität München kooperieren in den letzten Jahren immer mehr Landkreise bzw. Kreise in Bayern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein im Bereich GIS [vgl. Schilcher 2005]. Vor dem Hintergrund der besseren Wirtschaftlichkeit dieses Modells gegenüber dem eigenständigen Betrieb ist daher anzunehmen, dass sich dieser Trend fortsetzt und künftig weitere Kommunen ein Kooperationsmodell realisieren werden.

Modell 3b: Kooperation zwischen mehreren Unternehmen oder Niederlassungen eines Unternehmens

Analog zu Modell 3a kann auch der GIS-Betrieb zwischen Unternehmen oder Unternehmensteilen kooperativ erfolgen. So kann beispielsweise die Zentrale eines Unternehmens den GIS-Betrieb für ihre Niederlassungen übernehmen oder eines der kooperierenden Unternehmen übernimmt die Rolle des GIS-Betreibers.

Modell 4: Kooperation mit einem externem Dienstleister (Outsourcing)

Das Thema Outsourcing hat in den letzten Jahren große Bedeutung in der betriebswirtschaftlichen Forschung und auch in der Praxis erlangt. Unternehmen erhoffen sich durch die Auslagerung von Teilen ihrer Tätigkeiten Einsparungen. Auch in der öffentlichen Verwaltung spielt die „Make-or-Buy“-Entscheidung eine immer größere Rolle. Insbesondere im Bereich der IK-Technik kooperieren zahlreiche Unternehmen und öffentliche Verwaltungen mit externen Dienstleistern.

Im GIS-Bereich ist dieser Trend ebenfalls zu erkennen. Das Dienstleistungsunternehmen tritt dabei als Provider auf und stellt die notwendige Infrastruktur, die Daten und das Fachpersonal für den GIS-Betrieb zur Verfügung. Auch Entwicklungsleistungen werden von Dienstleistern übernommen. Alle Änderungen und Aktualisierungen am Datenbestand werden dem Dienstleister zugesandt, der sie dort einpflegt.

Vor allem bei kleineren Gemeinden und auch bei Landratsämtern ist dieses Betriebsmodell verbreitet. In Bayern kooperieren 24 % der Landratsämter (und zum Teil auch dessen Gemeinden) mit einem externen Dienstleister [vgl. Schilcher 2005]. Vielfach sind bei den Anwendern lediglich Auskunftssysteme im Einsatz. Auch viele Unternehmen nutzen diese Möglichkeit eines GIS-Einstiegs, ohne große Investitionen in Software und Geodaten tätigen zu müssen.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die verschiedenen Betriebsmodelle des GIS-Einsatzes.

Modell		Betreiber	Datenhaltung
1	Eigenständiges GIS	Organisation selbst	Zentral bei der Organisation; auch externes Hosting von Datenteilen möglich
2	Verbund Gemeinde / Landratsamt	Landratsamt	Zentral beim Landratsamt; teilweise dezentral bei Gemeinde
3a	Verbund von Kommunen untereinander	Leitende Organisation der Kooperationspartner z.B. Zweckverband, eine der Kommunen	Zentral bei der leitenden Organisation; auch externes Hosting von Datenteilen möglich
3b	Verbund mehrerer Unternehmen(steile)	Leitende Organisation der Kooperationspartner, z.B. Unternehmenszentrale oder eines der kooperierenden Unternehmen	In der Zentrale; auch externes Hosting von Datenteilen möglich
4	Externer Dienstleister (Outsourcing)	Externer Dienstleister	Zentral beim Betreiber; teilweise dezentral bei der Organisation

Tabelle 1: Modelle des GIS-Betriebs für Unternehmen und öffentliche Verwaltung
[Eigene Darstellung in Anlehnung an BSTMF 2003]

Abbildung 7 zeigt die Verbreitung von GIS-Betriebsmodellen innerhalb eines bayerischen Landkreises. Auf engstem Raum sind hier alle vier oben dargestellten Modelle des kommunalen GIS-Betriebs realisiert.

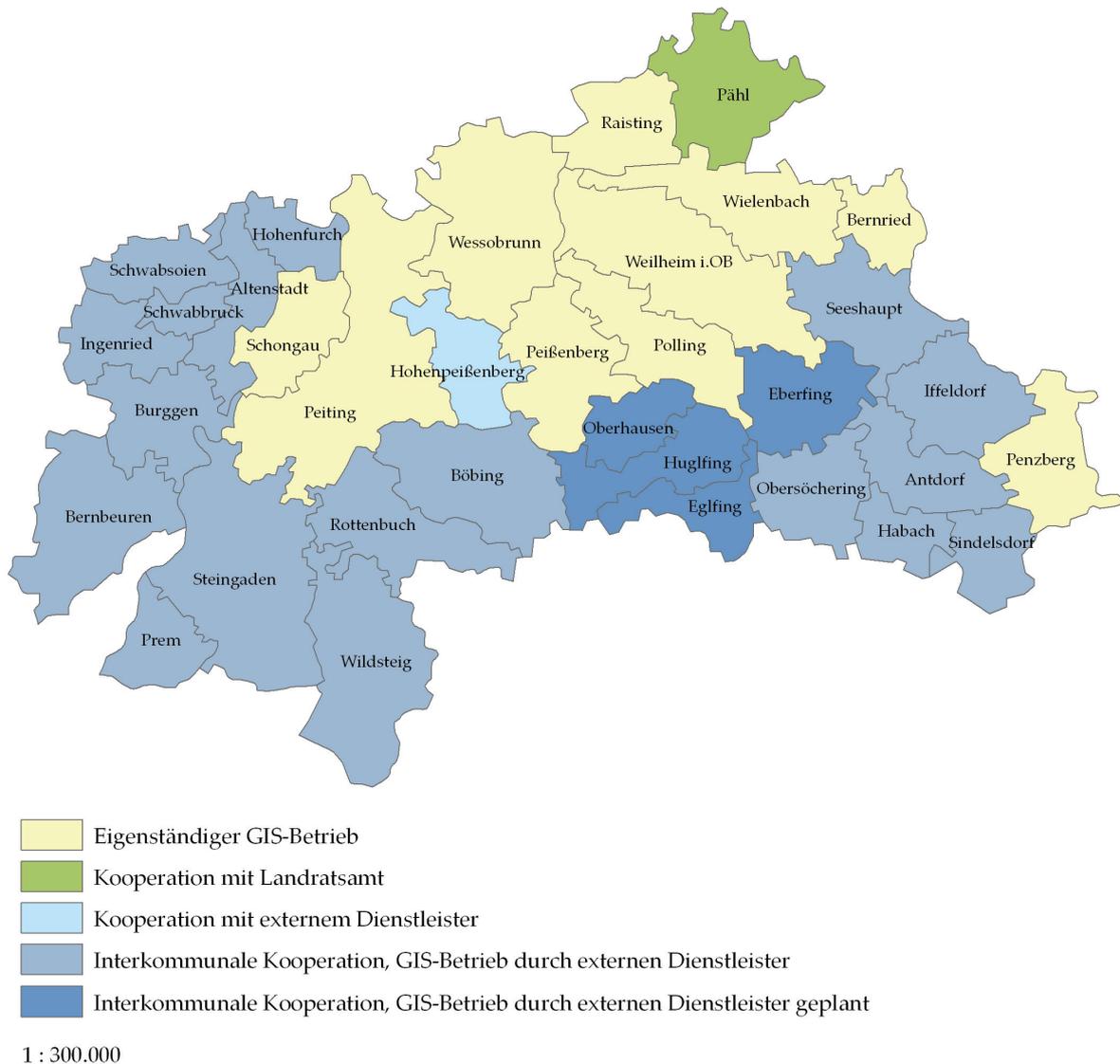


Abbildung 7: Betriebsmodelle im Landkreis Weilheim-Schongau
[Eigene Darstellung in Anlehnung an Ziegler 2007, 53]

Vor dem Hintergrund der heute zu Verfügung stehenden GI-Technik und Geodaten ist der GIS-Einsatz heute über immer schlankere und preiswertere Betriebsmodelle möglich. Da die Auslagerung sowohl der Geodaten als auch der Software zu Orten und Betreibern außerhalb der eigenen Organisation kein Problem mehr darstellt, geht der Trend weg von einem eigenständigen Betrieb hin zu Kooperationsmodellen, insbesondere dem Outsourcing-Modell.

GIS zur Unterstützung von Prozessen

Die Entwicklung im GIS-Bereich führte damit von komplexen Expertensystemen hin zu Systemen, deren Komponenten heute zur Prozessunterstützung eingesetzt werden können. Bislang lag ein wichtiger Fokus des Angebots der Hersteller bei kompletten und umfangreichen GIS-Lösungen, mit deren Hilfe eine möglichst hohe Zahl von Aufgaben erfüllt werden konnte. Das Geoinformationssystem als Ganzes stand im Vordergrund. Heute brechen immer mehr Anbieter ihre GIS-Produkte auf einzelne Komponenten herunter, die beispielsweise auf Basis von Geo Web Services zur Lösung einzelner Arbeitsschritte im Rahmen von Prozessen eingesetzt werden können. Das Geoinformationssystem als Ganzes rückt damit in den Hintergrund und einzelne Komponenten von GIS treten als Ressourcen der Prozessunterstützung in den Vordergrund.

Die Forderung der Wissenschaft nach einem prozessorientierten Einsatz von Informations- und Kommunikationssystemen kann damit auch im GIS-Bereich in die Realität umgesetzt werden.

2.2 Organisationen, öffentliche Verwaltung und Unternehmen

Organisation

Der Begriff Organisation wird über seine drei Bedeutungsebenen definiert:

Organisation ist

1. eine Institution als soziale Gesamtheit, als zielorientiertes soziales System (institutionelles Verständnis, z.B. ist die Behörde eine Organisation),
2. die Struktur eines solchen Systems - Organisationsstruktur (instrumentelles Verständnis, z.B. hat die Behörde eine Organisation), oder
3. die Aufgabe oder Tätigkeit des Organisierens, d.h. der Untersuchung und Gestaltung der Organisationsstruktur (prozessorientiertes Verständnis, z.B. Techniken der Organisation).

Definition 7: Organisation [vgl. Krems a und Bea&Göbel 2006, 3]

In der vorliegenden Arbeit wird *Organisation* in seinem institutionellen und in seinem instrumentellen Verständnis verwendet. Entsprechend des institutionellen Organisationsbegriffes gilt *Organisation* als Überbegriff für Unternehmen und öffentliche Verwaltungen. Die instrumentelle Sichtweise von *Organisation* im Sinne einer Organisationsstruktur eines Unternehmens oder einer öffentlichen Verwaltung, wie beispielsweise die Aufbau- und Ablauforganisation, wird im Abschnitt zum Thema Prozessorientierung thematisiert (vgl. Kapitel 3.1).

Öffentliche Verwaltung

Der Begriff *Verwaltung* umfasst die öffentliche und die betriebliche, kaufmännische Verwaltung, die sich auf alle Tätigkeitsbereiche innerhalb der Unternehmung, die nicht unmittelbar zum Produktionsbereich gehören, bezieht [vgl. Gabler 2004, 3207]. In dieser Arbeit wird lediglich die öffentliche Verwaltung thematisiert.

Die öffentliche Verwaltung begreift sich als

„Die im Rahmen der Gewaltenteilung ausgeübte behördliche Tätigkeit, die weder Gesetzgebung noch Rechtssprechung ist.“

Definition 8: Öffentliche Verwaltung [Gabler 2004, 3207]

Öffentliche Verwaltung ist der Oberbegriff für die Verwaltungen, die Aufgaben des Staates oder der kommunalen Selbstverwaltung wahrnehmen. Beispiele für öffentliche Verwaltungen sind der Auswärtige Dienst (Bundesverwaltung), die Vermessungsämter (Landesverwaltungen) oder die Verwaltung in Kommunen (Kommunalverwaltungen).

Die *kommunale Verwaltung* ist eine Teilmenge der öffentlichen Verwaltung. In dieser Arbeit wird der Begriff *Kommune* wiederum als Oberbegriff für Gemeinden, Verwaltungsgemeinschaften, Märkte, Städte und Landkreise bzw. Kreise verstanden.

Die Aufgaben der öffentlichen Verwaltung leiten sich aus öffentlichen, gemeinwohlorientierten Zielen ab, die sich wiederum an den staatlichen Zielen orientieren [vgl. Thomas et al. 2004, 41]. Die Aufgaben einer öffentlichen Verwaltung sind damit weitgehend vorgegeben⁴.

Die heutige Organisationsstruktur zur Leistungserbringung in deutschen Verwaltungen ist durch das Bürokratiemodell von Weber geprägt. Dieses Modell bestimmt einen Rahmen, innerhalb dessen die jeweiligen Aufgaben erledigt werden können. Zu den Charakteristiken zählen die rechtliche Bindung des Verwaltungshandelns, die funktional strukturierte Aufbauorganisation, die klar abgegrenzten Zuständigkeiten und Kompetenzen, die feste Amtshierarchie und die Aktenmäßigkeit der Amtsführung [vgl. Thomas et al. 2004, 41].

Reformen in der öffentlichen Verwaltung

Seit einigen Jahren werden Überlegungen über eine Reform der öffentlichen Verwaltung in verschiedenen Bereichen angestellt. Das Neue Steuerungsmodell [vgl. Ebner 2007, 7f], eGovernment [vgl. Glossar] oder Doppische Buchführung [vgl. Glossar] sind die wichtigsten Schlagworte. Da sich einige dieser Reformen auf die Durchführung einer prozessorientierten Wirtschaftlichkeitsberechnung auswirken, wird im Folgenden ein Überblick über die wichtigsten Ziele und Inhalte der Bemühungen gegeben.

Anlass für eine Reform der öffentlichen Verwaltung sind veränderte Aufgabenstellungen sowie die wachsende Zahl an Aufgaben, die bei einem finanziellen Budget erledigt werden wollen und müssen [vgl. KGSt 1993, 7; Hach 2005, 27f].

Im Fokus der Reformbestrebungen steht eine Annäherung der Organisationsstruktur und -kultur an Unternehmen, insbesondere um die Wirtschaftlichkeit des kommunalen Handelns zu erhöhen. Im Mittelpunkt soll künftig das Verwaltungsprodukt stehen. Sowohl Wirtschaftlichkeitsberechnungen als auch Prozessmanagement bekommen damit eine größere Bedeutung. Außerdem ist geplant, das Haushaltsrecht zu reformieren. Die kamerale Buchführung, die aus Sicht der Kritiker als Steuerungsinstrument für das komplexe Aufgabenspektrum der Verwaltungen ungeeignet ist, soll durch ein kaufmännisch orientiertes, doppeltes System ersetzt werden [vgl. KGSt 1993]. Hauptvorteil der doppelten Buchführung ist, dass die finanziellen Engpässe deutlicher dargestellt und betragsmäßig höher ausgewiesen werden. In einigen Bundesländern stellen Kommunen im Zuge der jeweiligen Reformbestrebungen bereits ihre Buchführung auf das doppelte System um [vgl. Ebner 2007, 9]. In Nordrhein-Westfalen werden die finanzwirtschaftlichen Reformen unter dem Begriff Neues Kommunales Finanzmanagement (NKF) zusammengefasst. Anfang 2009 soll dort in allen Kommunen das Haushaltsrecht entsprechend des NKF-Gesetzes umgestellt sein [NRW 2007].

Neben diesen organisatorischen Reformansätzen spielt die Unterstützung der Leistungserstellung durch Informations- und Kommunikationssysteme im Sinne des eGovernment eine große Rolle. In Verbindung mit einer Reorganisation der Prozesse sollen die Nutzenpotenziale der IK-Technik ausgeschöpft werden, um die Wirtschaftlichkeit der Prozesse der öffentlichen Verwaltung zu erhöhen.

Sowohl Prozessorientierung als auch Wirtschaftlichkeitsberechnungen werden damit künftig in der öffentlichen Verwaltung eine größere Rolle spielen. Insbesondere die geplanten Reformen des Haushaltsrechtes fördern die Gedanken der Prozessorientierung und des wirtschaftlichen Handelns in Kommunen.

Unternehmen

Ein Unternehmen (auch: Unternehmung) ist ein „wirtschaftlich-rechtlich organisiertes Gebilde, in dem auf nachhaltig ertragbringende Leistung gezielt wird“.

Definition 9: Unternehmen [Gabler 2004, 3058].

⁴ Aufgaben der Kommunen sind beschrieben in Ebner [2007, 14].

Im Gegensatz zu Verwaltungen, deren Aufgaben weitgehend gesetzlich geregelt sind, sind Unternehmen frei in ihrer Aufgabenwahl. Nach Scheer [1998, 2ff] ist die Aufgabe von Unternehmen „die Erzeugung und Verwertung von Sach- und Dienstleistungen durch die Kombination von Produktionsfaktoren. (...) Zur Erfüllung dieser Aufgabe werden in der Regel mehrere menschliche und maschinelle Aufgabenträger eingesetzt, deren Zusammenwirken unter Beachtung der Unternehmensziele koordiniert werden muss. Die dazu notwendigen Regelungen werden als Organisation bezeichnet.“ (vgl. Definition *Organisation* oben).

Veränderungen in Unternehmen

Gerade die Organisationsstruktur unterliegt in Unternehmen seit Jahren einem Wandel. Statt einem Fokus auf der Aufbauorganisation und einer funktionalen Gliederung, rücken beispielsweise die Ablauforganisation und damit Prozesse in den Mittelpunkt. Kapitel 3.1 widmet sich diesen Bestrebungen ausführlich. Neben dieser Prozessorientierung nennen Bea & Göbel [2006, 411ff] als weitere Trends im Management von Unternehmen Teamorientierung, Empowerment, Dynamisierung und Entgrenzung. Auch diese Ansätze werden in Unternehmen in entsprechende Organisationsmodelle umgesetzt.

2.3 Kosten, Nutzen und Wirtschaftlichkeit

Mit den Begriffserläuterungen in den folgenden Abschnitten werden die Grundlagen für das Verständnis der Thematik der Wirtschaftlichkeitsberechnungen gelegt. Die dargestellten Definitionen von Kosten und Nutzen aus der Betriebswirtschaftslehre werden für die vorliegende Arbeit in die Geoinformatik übernommen. Eine detaillierte Aufstellung der konkreten Kosten und des Nutzens, die bei einer GIS-Unterstützung von Prozessen auftreten, erfolgt in Kapitel 6.4.

2.3.1 Kosten

Die Betriebswirtschaftslehre definiert *Kosten* folgendermaßen:

Unter Kosten versteht man den bewerteten sachzielbezogenen Verzehr von Gütern und / oder Dienstleistungen.

Definition 10: Kosten [vgl. Hach 2005, 98]

Der Verzehr bezieht sich dabei sowohl auf den Verbrauch, als auch auf den Gebrauch von materiellen und immateriellen Gütern. Sachzielbezogen bedeutet, dass der Verzehr nur dann zu Kosten führt, wenn er in unmittelbarem Zusammenhang zum Sachziel der Organisation steht. Unterschiedliche Betrachtungsweisen der Bewertung der Kosten, die abhängig vom Ziel des Nutzers der Kosteninformation sind, haben zur Formulierung unterschiedlicher Kostenbegriffe geführt. In dieser Arbeit werden Kosten nach dem pagatorischen Kostenbegriff bewertet, das heißt die Kosten entsprechen den Ausgaben [vgl. Corsten 1993, 455].

Angewandt auf Geoinformationssysteme gilt in dieser Arbeit folgende Definition des Begriffes *Kosten*:

Unter Kosten versteht man den sachzielbezogenen Verzehr von Gütern und / oder Dienstleistungen beim Einsatz von GIS in einem oder mehreren Prozessen.

Definition 11: Kosten von Geoinformationssystemen [Eigene Definition]

Die Kosten eines GIS-gestützten Prozesses setzen sich daher aus den Kosten des Einsatzes des GIS in einem Prozess sowie den weiteren darin verzehrten Gütern und / oder Dienstleistungen, die nicht Bestandteil des GIS sind, zusammen.

Kostenarten

Die in einer Organisation innerhalb einer Periode anfallenden Kosten lassen sich in Abhängigkeit vom jeweils verfolgten Rechnungszweck auf verschiedene Art und Weise gliedern. Die jeweilige Differenzierung dient der Erfüllung spezieller Informationsbedürfnisse [Corsten 1993, 459f]:

- Verbrauchte Produktionsfaktoren, z.B. Personal, Material
- Abgrenzung zum Aufwand (aufwandsgleiche oder kalkulatorische Kosten)
- Beschäftigungsänderungen (variable oder fixe Kosten)

In dieser Arbeit werden Kosten nach den Produktionsfaktoren differenziert. Die Kostenarten richten sich dabei nach den für IKS gängigen Aufteilungen. Kosten von GIS-gestützten Prozessen treten demnach verteilt auf den Positionen Technik, Daten, Personal und Sonstiges auf. Zusätzlich werden Kosten danach unterschieden, ob sie zum Zeitpunkt der Erstinvestition anfallen (einmalige Kosten), oder im Laufe des Betriebs (laufende Kosten). Abbildung 8 fasst die verschiedenen Arten von Kosten GIS-gestützter Prozesse zusammen. Die Aufstellung der konkreten Kostenpositionen der GIS-Unterstützung von Prozessen kann Kapitel 6.2.1 entnommen werden.

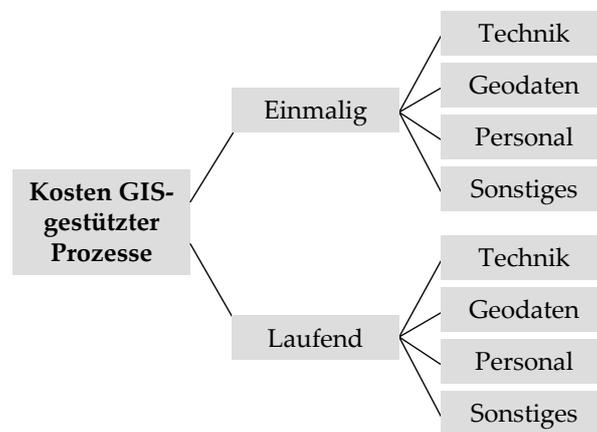


Abbildung 8: Arten der Kosten GIS-gestützter Prozesse [Eigene Darstellung]

2.3.2 Nutzen

Nutzen ist grundsätzlich als die Fähigkeit eines Gutes definiert, ein bestimmtes Bedürfnis eines konsumierenden Haushalts oder Akteurs zu befriedigen.

Definition 12: Nutzen [vgl. Gabler 2004, 2194]

Im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeitsberechnung ist diese Definition dahingehend zu interpretieren, dass mit der genannten Fähigkeit nicht grundsätzlich eine Quantifizierbarkeit des Nutzens verbunden ist, sondern Nutzen auch qualitative Aspekte umfasst [vgl. Hach 2005, 114].

Der Nutzen einer Investition in Informations- und Kommunikationssysteme - und damit auch in Geoinformationssysteme - ergibt sich nach Krmar [2005, 395] streng genommen erst aus einer subjektiven Bewertung der Attribute und deren Wirkungen im Hinblick auf die Zielvorstellung des Akteurs. In der Regel sind mit dem Nutzen aber auch die nutzenstiftenden Attribute einer IKS-Investition oder deren Wirkungen selbst gemeint. Attribute oder deren Wirkungen, die einen negativen Zielbeitrag liefern, werden häufig als Kosten bezeichnet, die allerdings nicht in einem kostenrechnerischen Sinn verstanden werden dürfen [vgl. Krmar 2005, 395]. Negativer Nutzen wird in dieser Arbeit als Risiko bezeichnet.

Nutzen wird zudem als realisiertes Nutzenpotenzial verstanden, wobei Nutzenpotenziale selbst folgendermaßen definiert sind:

Nutzenpotenziale sind mögliche Wirkungen, die aufgrund der Bedürfnisbefriedigung auf Seiten eines Akteurs durch ein Gut oder eine Gütergruppe entstehen können.

Definition 13: Nutzenpotenzial [vgl. Ebner 2003, 25]

Übertragen auf den Fokus dieser Arbeit gilt folgendes Verständnis des Begriffes *Nutzen*:

Nutzen ist das Maß der Fähigkeit von Geoinformationssystemen, die Bedürfnisse eines Akteurs beim Einsatz von GIS in einem oder mehreren Prozessen zu befriedigen.

Definition 14: Nutzen durch Geoinformationssysteme [Eigene Definition]

Der Nutzen eines GIS bezüglich der Unterstützung von einem oder mehreren Prozessen durch ein GIS bezieht sich dabei lediglich auf die Wirkungen, die durch das GIS entstehen, und nicht die Wirkungen, die der Einsatz weiterer Güter im Prozess hervorruft. Krcmar [2005, 395] folgend werden dabei die nutzenstiftenden Attribute des GIS als sein Nutzen definiert, so dass diese in der Wirtschaftlichkeitsberechnung erfasst werden können.

Nutzenarten

Mit dem Ziel, die Erfassung der verschiedenen Nutzeneffekte zu erleichtern, werden in der Literatur verschiedene Arten differenziert. Gängig ist die Einteilung nach der Ermittelbarkeit des Nutzens. Je leichter ein Effekt zu quantifizieren ist, desto leichter kann er schließlich erfasst werden. Es werden folgenden Arten unterschieden [vgl. Antweiler 1995, 99f]:

- Leicht quantifizierbarer und monetarisierbarer Nutzen, z.B. die Reduzierung der Bearbeitungszeiten durch die Beschleunigung von Prozessen
- Schwer quantifizierbarer und nicht monetarisierbarer Nutzen, z.B. Reduktion von Kundenreklamationen durch eine höhere Produktqualität
- Qualitativer Nutzen, z.B. Verbesserung der Informationsqualität

Eine Differenzierung des Nutzens im Sinne von Nutzenpotenzialen, die durch einen geeigneten Einsatz von IKS erschlossen werden können, ist im Zusammenhang von Prozessreorganisationen (vgl. Kapitel 3.3) von großem Interesse. Da die Prozessreorganisation allerdings nicht der Hauptfokus dieser Arbeit ist, sei hier auf die Arbeit von Geier [1999, 73ff] verwiesen, die sich eingehend mit der Identifikation und Erfassung der Nutzenpotenziale von IKS beschäftigt.

In der GIS-Literatur wird der Nutzen von GIS sehr unterschiedlich eingeteilt. Mit Ausnahme der Aufstellung von Behr [1998 und 2000] existiert zudem keine ausführliche Darstellung der Nutzeneffekte, die mit der Nutzung von GIS zusammenhängen. Die meisten Autoren differenzieren den Nutzen in quantitative Effekte, die monetär ausgedrückt werden können, und qualitative Effekte [siehe Behr 1998 und 2000; Bernhardt 2002; Klemmer&Spranz 1997].

Der Literatur folgend wird in dieser Arbeit der Nutzen nach quantitativen und qualitativen Wirkungen unterschieden. Da der qualitative Nutzen einen großen Anteil ausmacht und gesondert erfasst werden muss, wird dieser in weitere Unterkategorien unterteilt. Es können externe Effekte unterschieden werden, die gegenüber Dritten auftreten und interne Effekte, die sich wiederum nach den Management-Zielen in eine operative und eine strategische Dimension einteilen lassen (vgl. Abbildung 9). Die Indikatoren des Nutzens können damit vier Arten zugeordnet werden: Entweder zu quantitativen, operativen, strategischen oder externen Effekten. Die einzelnen Indikatoren des Nutzens der GIS-Unterstützung von Prozessen sind in Kapitel 6.2.2 dargestellt.

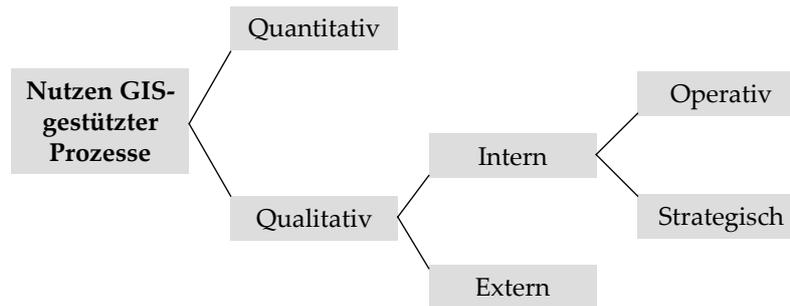


Abbildung 9: Arten des Nutzens GIS-gestützter Prozesse [Eigene Darstellung]

2.3.3 Zusammenhang von Kosten und Nutzen

Seit Beginn der Ausbreitung von Informations- und Kommunikationssystemen wird deren Nutzen und Auswirkung auf die Leistungsfähigkeit und Produktivität von Unternehmen oder anderen Organisationen lebhaft diskutiert.

Bis Anfang der 1990er Jahre herrschte die Überzeugung, dass eine Investition in IKS allein die Leistungsfähigkeit von Unternehmen steigert. Ein direkter Zusammenhang zwischen der Höhe der Investition in IKS und dem Grad der Leistungsfähigkeit von Unternehmen konnte jedoch bis heute in der Literatur nicht nachgewiesen werden. Die Parameter Kosten und Nutzen des Einsatzes von IKS sind damit voneinander unabhängig [vgl. Geier 1999, 133f].

Zudem wird seit Anfang der 1990er Jahre über das Phänomen eines Produktivitätsparadoxons diskutiert. In Fallstudien stellte man fest, dass - statt wie bis dahin angenommen - eben nicht unbedingt ein positiver Zusammenhang zwischen Investitionen in IKS und Unternehmenserfolg besteht [vgl. Brynjolfsson 1993; Brynjolfsson 2003; Krcmar 2005, 399]. Wichtige Erkenntnis von Brynjolfsson, dem Autor der Untersuchung, war, dass der Einsatz von IKS die Leistungsfähigkeit nicht automatisch erhöht, sondern die jeweilige Technik ein Bestandteil eines übergeordneten Systems organisatorischer Veränderungen ist, das bei geeigneter Umsetzung zu einer höheren Wirtschaftlichkeit führen kann [vgl. Hach 2005, 116]. Die Bedeutung der Verbindung der Unterstützung von Prozessen durch IKS mit einer entsprechenden Reorganisation der Prozesse, um die Nutzenpotenziale der IKS erschließen zu können, wurde damit deutlich.

2.3.4 Wirtschaftlichkeit

Die Betriebswirtschaftslehre geht davon aus, dass das Streben nach Wirtschaftlichkeit das Grundprinzip jeden wirtschaftlichen Handelns darstellt [vgl. Antweiler 1995, 56]. Dieses Wirtschaftlichkeitsprinzip ist ein Grundsatz, der die Art und Weise des Wirtschaftens beschreibt [vgl. Pietsch 2003, 16]:

- Nach dem Minimalprinzip ist ein angestrebtes Ziel mit geringstmöglichem Mitteleinsatz zu erreichen.
- Nach dem Maximalprinzip ist mit begrenzten oder vorgegebenen Investitionsmitteln das bestmögliche Ergebnis zu erzielen.
- Gehandelt wird aber nach dem Optimalprinzip, das zwischen den beiden anderen liegt, da selten solch restriktive Vorgaben gemacht werden (können).

Wirtschaftlichkeit kann demnach folgendermaßen interpretiert werden:

Die Wirtschaftlichkeit bezeichnet das Verhältnis zwischen Kosten (Aufwand, Mitteleinsatz, Input) und Nutzen (Ergebnis, Output).

Definition 15: Wirtschaftlichkeit, traditionelles Verständnis [vgl. Antweiler 1995, 58]

Nach diesem traditionellen Verständnis ist die Wirtschaftlichkeit auf quantifizierbare Größen beschränkt. Für diese Arbeit ist ein erweitertes Verständnis erforderlich, nach dem sich die Wirtschaftlichkeit aus quantitativen und qualitativen Aspekten zusammensetzt. Sowohl der Kosten- als auch der Nutzenbegriff sind dabei nicht nur im kostenrechnerischen Sinne zu erfassen, sondern auch deren qualitativen Effekte sind bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen.

Für die folgenden Ausführungen gilt damit eine erweiterte Definition des Wirtschaftlichkeitsbegriffes:

Wirtschaftlichkeit ist als das Verhältnis von Nutzen und Kosten definiert. Eine Maßnahme oder ein Vorhaben ist wirtschaftlich, wenn der Nutzen höher ist als die Kosten, die dafür aufgewendet werden müssen. Sowohl Nutzen als auch Kosten umfassen quantifizierbare wie nicht quantifizierbare Effekte.

Definition 16: Wirtschaftlichkeit, im erweiterten Verständnis [Eigene Definition]

Im Zusammenhang mit dem Fokus dieser Arbeit ist unter einer Maßnahme die erstmalige Unterstützung eines Prozesses durch GIS oder die Änderung der GIS-Unterstützung eines Prozesses zu verstehen.

Der Begriff Wirtschaftlichkeit hat zwei Ausprägungsformen: Die *absolute Wirtschaftlichkeit* bezieht sich auf die für eine bestimmte Handlung ermittelte Beziehung zwischen dem Handlungsergebnis (Output, Nutzen) und dem dafür erforderlichen Mitteleinsatz (Input, Kosten). Die *relative Wirtschaftlichkeit* hingegen beschreibt die Beziehung zur absoluten Wirtschaftlichkeit einer anderen Handlung [vgl. Gabler 2004, 3362].

Des Weiteren wird in dieser Arbeit unterschieden zwischen der quantitativen und der qualitativen Wirtschaftlichkeit. Die *quantitative Wirtschaftlichkeit* bezieht sich auf das Verhältnis der monetären Kosten und des monetären Nutzens, die *qualitative Wirtschaftlichkeit* auf die lediglich qualitativ zu erfassenden Nutzen und Kosten bzw. Risiken eines Vorhabens.

Ermittlung der Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit wird im Rahmen einer *Wirtschaftlichkeitsberechnung* ermittelt. Dabei wird kalkuliert, welches Verhältnis zwischen dem verfolgten Zweck (Nutzen) und den eingesetzten Mitteln (Kosten) erreicht wurde.

Die Betriebswirtschaftslehre und auch die Praxis liefern eine Vielzahl an Verfahren zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit von IKS. Grundlage ist in der Regel eine Gegenüberstellung des Nutzens eines IKS-Vorhabens und der dafür aufzuwendenden Kosten. Sowohl die Kosten- als auch die Nutzenseite werden auf unterschiedliche Weise operationalisiert, in Kriterien und Punktesysteme gefasst und miteinander in Relation gesetzt [vgl. Wolf&Krcmar 2005, 4]. Kapitel 4 setzt sich mit existierenden Verfahren der Berechnung der Wirtschaftlichkeit von IKS auseinander, Kapitel 5.2 mit Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung von GIS.

Der Vorgang der Ermittlung sowohl der Kosten als auch des Nutzens setzt sich aus den zwei Teilschritten der Messung bzw. Schätzung und der Bewertung zusammen. Während mit *Messung* und *Schätzung* die quantitative, also zahlenmäßige Beschreibung eines Gegenstandes oder Ereignisses aufgrund bestimmter Regeln gemeint ist [vgl. Pietsch 2003, 18], bezieht sich die *Bewertung* auf die Ermittlung der Bedeutung der Ergebnisse einer Messung oder Schätzung in einem bestimmten Zusammenhang [vgl. Palupski 1997, 16]. Die gemessenen Zahlenwerte werden dabei mit vorher definierten Anforderungen verglichen [vgl. Ebner 2004, 25]. Erst dieser Vergleich ermöglicht eine Aussage darüber, inwieweit ein Vorhaben ein angestrebtes Ziel erfüllt.

Gegenstand von Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind grundsätzlich alle Maßnahmen oder Vorhaben mit finanziellen Auswirkungen auf eine Organisation. Das kann eine umfangreiche Investitionsentscheidung sein, aber auch Teil-Entscheidungen über die Auswahl einer bestimmten Technik oder über die Leistungstiefe [vgl. Hach 2005, 118f]. Gegenstand der Wirtschaftlichkeitsberechnungen in dieser Arbeit sind Investitionsentscheidungen im Zusammenhang mit dem Einsatz eines GIS in einem oder mehreren Prozessen.

Funktionen der Wirtschaftlichkeitsberechnung

Die Durchführung einer IKS- und damit auch einer GIS-Maßnahme basiert üblicherweise auf mehreren alternativen Realisierungskonzepten und durchläuft verschiedene Phasen der Planung, Entscheidung, Realisierung und Kontrolle. In jeder dieser Phasen ergeben sich jeweils spezifische Fragestellungen der Wirtschaftlichkeit [vgl. Pietsch 2003, 24ff].

Planung und Entscheidung

In der Phase der *Planung und Entscheidung* zur Durchführung einer IKS- oder GIS-Maßnahme übernimmt die Wirtschaftlichkeitsberechnung die Funktion, die Entscheidung durch die Aufbereitung entscheidungsrelevanter Informationen zu unterstützen. Koch [1996, 150] weist darauf hin, dass die eigenverantwortliche Entscheidung der Entscheidungsträger unabhängig vom angewendeten Verfahren bestehen bleibt. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung kann und soll keine politischen Entscheidungen ersetzen, sondern fundieren.

Wird die Wirtschaftlichkeit im Rahmen der Planung ermittelt, liegen noch keine tatsächlich messbaren Werte vor, an denen sich die Entscheidung orientieren kann. In einer derartigen ex-ante-Untersuchung müssen stattdessen geplante Werte verwendet werden, die auf Basis bestimmter Prämissen ermittelt wurden [Hach 2005, 122]. Bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung von Prozessen muss dabei auf Grundlage einer detaillierten Prozessanalyse die Schätzung der Werte vorgenommen werden.

Am Beispiel eines GIS-Vorhabens kann eine Wirtschaftlichkeitsberechnung in der Planungs- und Entscheidungsphase die Lösung folgender Entscheidungsprobleme unterstützen:

Beurteilung der Vorteilhaftigkeit einer Investition: Soll ein Prozess durch GIS unterstützt werden? Ist eine Änderung der GIS-Unterstützung sinnvoll?

Entscheidung für bestimmte GIS-Komponenten oder einen bestimmten Prozessablauf: Wie soll der Prozess durch GIS unterstützt werden? Diese Frage ist insbesondere dann relevant, wenn politisch oder strategisch bereits über die Einführung des GIS entschieden wurde.

Des Weiteren hilft eine Wirtschaftlichkeitsberechnung auch für die Prognose der Wirtschaftlichkeit, beispielsweise für Haushalts- oder Budgetplanungen.

Steuerung während der Realisierung

Während der Realisierung eines IKS- oder GIS-Vorhabens kann lenkend in den Prozess eingegriffen werden, wenn geeignete Informationen über den Umsetzungsstand vorliegen [vgl. Pietsch 2003, 24ff]. Die *Steuerung* umfasst Maßnahmen, die die Einhaltung eines definierten Zustandes ermöglichen. Die IST-Zustände werden dazu durch Messung oder Bewertung ermittelt und mit vorgegebenen SOLL-Zuständen verglichen. Gegebenenfalls werden Anpassungsmaßnahmen eingeleitet [vgl. Hach 2005, 123].

Kontrolle und Evaluation

Nach Implementierung einer IKS- oder GIS-Maßnahme kann eine Wirtschaftlichkeitsberechnung die Kontrolle des Zielerreichungsgrades, also des Erfolgs der Maßnahme, unterstützen [Koch 1996, 150]. In dieser ex-post-Berechnung kann auf real gemessene Werte zurückgegriffen werden, die während oder nach der Durchführung der Investition ermittelt wurden.

Die in diesem Zusammenhang erzielte Bewertung kann wiederum Ausgangspunkt und Maßstab für die ex-ante-Bewertung einer neuen Investition sein [vgl. Hach 2005, 121].

Eine Evaluation zur Bewertung eines GIS-Vorhabens, das in der Vergangenheit realisiert wurde, kann aus den folgenden Gründen erforderlich sein:

Rechtfertigung eines in der Vergangenheit realisierten GIS-Vorhabens

Erfolgskontrolle: Ausgehend von der ursprünglichen Planung kann festgestellt werden, ob und in welchem Ausmaß die angestrebten Ziele in Hinsicht auf die Wirtschaftlichkeit erreicht wurden.

Nutzenmanagement: Über ein Nutzenmanagement auf Basis der Daten aus einer Wirtschaftlichkeitsberechnung kann sichergestellt werden, dass die geschätzten Nutzeneffekte auch tatsächlich realisiert werden (vgl. Kapitel 3.3). Nutzenmanagement umfasst dazu Maßnahmen der Planung, Steuerung und Kontrolle mit dem Ziel, die Nutzenpotenziale der IT auszuschöpfen [vgl. Muschter&Österle 1999, 445]. Gerade beim GIS-Einsatz ist dies von großer Bedeutung, da sich der Nutzen oft erst im Laufe der Zeit entwickelt. Zudem entstehen mit der Zeit auf Seiten der Anwender neue Ideen zur Nutzung des GIS, wodurch zusätzlicher Nutzen erzielt werden kann.

Als Ausgangspunkt für ein weiteres GIS-Vorhaben: Die Daten aus einer ex-post Wirtschaftlichkeitsberechnung weisen eine höhere Sicherheit auf als die geschätzten Daten einer ex-ante Berechnung. Die Informationen aus der Wirtschaftlichkeitsberechnung im Rahmen einer Kontrolle können daher nützliche Hinweise für die Schätzung der Daten für eine Wirtschaftlichkeitsberechnung in der Planungsphase liefern.

Tabelle 2 fasst die Funktionen einer Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen gemäß obiger Ausführungen zusammen:

Funktionen der Wirtschaftlichkeitsberechnung der GIS-Unterstützung von Prozessen	
Planung & Entscheidung	Beurteilung der Vorteilhaftigkeit einer Investition in GIS
	Entscheidung für bestimmte GIS-Komponenten für die Unterstützung des Prozesses oder einen bestimmten Prozessablauf
	Prognose der Wirtschaftlichkeit
Steuerung	Kontrolle der Durchführung des GIS-Vorhabens vor Abschluss des Vorhabens
Kontrolle & Evaluation	Rechtfertigung eines in der Vergangenheit realisierten GIS-Vorhabens
	Erfolgskontrolle
	Nutzenmanagement
	Ausgangspunkt für weitere GIS-Vorhaben

Tabelle 2: Funktionen der Wirtschaftlichkeitsberechnung der GIS-Unterstützung von Prozessen [Eigene Darstellung]

Notwendigkeit der Ermittlung der Wirtschaftlichkeit

Die Notwendigkeit von Wirtschaftlichkeitsberechnungen ergibt sich als Folge begrenzter finanzieller, materieller, personeller und informationeller Ressourcen [Koch 1996, 151].

Aufgrund dieser knappen Ressourcen haben Unternehmen das Interesse, die wirtschaftlichsten Alternativen der Leistungserstellung zu realisieren, um ihre Wettbewerbsfähigkeit langfristig zu wahren.

Die öffentliche Verwaltung ist aufgrund ihrer Monopolstellung diesem Wettbewerbsdruck nicht ausgeliefert. Trotzdem ist der Staat daran interessiert, dass seine Organisationen wirtschaftlich mit den ihnen zu Verfügung stehenden Ressourcen umgehen. Die Pflicht zur Beachtung der Grundsätze wirtschaftlichen Handelns ist daher in Deutschland gesetzlich verankert. Durch Art. 114 II GG hat das Gebot wirtschaftlichen Handelns sogar Verfassungsrang. Die Verpflichtung bezieht sich dabei auf die Auswahl zwischen bekannten Alternativen, sowie darüber hinaus darauf, nach neuen Alternativen zu suchen, die ein besseres Kosten-

Nutzen-Verhältnis aufweisen könnten [vgl. Krems b]. Einfachgesetzliche Rechtsvorschriften wiederholen diesen Verfassungsauftrag, so § 6 Haushaltsgrundsätzegesetz und § 7 Bundeshaushaltsordnung. Zur Bundeshaushaltsordnung sind Vorläufige Verwaltungsvorschriften ergangen, die Verfahren für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit vorschlagen. Auch in den Haushaltsordnungen der Länder ist dieses Gebot festgehalten. Mit Ausnahme Sachsen-Anhalts schreiben alle Bundesländer ihren Kommunalverwaltungen explizit wirtschaftliches Verhalten vor, und zwar entweder unmittelbar über Gemeindeordnung, Kommunalverfassung und Kommunalselbstverwaltungsgesetz oder mittelbar als Auftrag an die Rechnungsprüfungsämter [vgl. Reinermann 2000, 6f].

Die Ausführungen in Kapitel 1.1 zum Bedarf für die Durchführung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen von GIS in Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen zeigen, dass im GIS-Bereich neben der theoretischen Notwendigkeit der Ermittlung der Wirtschaftlichkeit der Bedarf dazu auch in der Praxis gegeben ist.

Obige grundlegende Begriffsdefinitionen stellen die Basis für das Verständnis der weiteren Ausführungen in der vorliegenden Arbeit dar. Einem Ziel dieser Arbeit entsprechend, konnten die Definitionen aus der Betriebswirtschaftslehre auf die Bedeutungen im GIS-Bereich angepasst werden. Die beiden folgenden Kapitel 3 und 4 gehen nun auf grundlegende Konzepte der Betriebswirtschaftslehre zu Prozessorientierung und Wirtschaftlichkeitsberechnung ein. Der Bezug zu Geoinformationssystemen und GIS-gestützten Prozessen wird dann in Kapitel 5 hergestellt, in dem die Übertragung der Ansätze auf den GIS-Bereich erfolgt.

3 Prozessorientierung und Prozessmanagement

Seit Ende der 1980er Jahre beschäftigt sich die Betriebswirtschaftslehre intensiv mit den Ansätzen der Prozessorientierung und deren Umsetzung in die Praxis [Becker et al. 2003a, 1]. Dieses Paradigma entstammt der Organisationslehre, die sich mit den Regelungen und Wirkungsmechanismen der Koordination verschiedener Ressourcen in einem Unternehmen beschäftigt. Die Erkenntnisse geben Hinweise zur Gestaltung eines Unternehmens gemäß der Abläufe oder Prozesse. Der Prozess bildet dabei den zentralen Ansatzpunkt der Unternehmensorganisation.

In diesem Kapitel sind die Grundlagen einer prozessorientierten Organisation dargestellt. Neben der Definition und der Beschreibung der Ziele der Prozessorientierung wird auf mögliche Maßnahmen im Rahmen eines Prozessmanagements eingegangen. Ein Ziel des Prozessmanagements, das im Zusammenhang der Unterstützung der Prozesse durch Informations- und Kommunikationssysteme eine große Rolle spielt, ist die Reorganisation von Prozessen, um deren Wirtschaftlichkeit zu erhöhen. Dieser Teilbereich des Prozessmanagements ist auch Bestandteil des in dieser Arbeit vorgeschlagenen Verfahrens zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen. Die Schritte der Prozessreorganisation werden daher ebenfalls erläutert.

3.1 Grundlagen von Prozessorientierung und Prozessmanagement

Hintergründe

Die traditionelle Organisationslehre ist von einer statischen und strukturorientierten Sicht geprägt [vgl. Ferstl&Sinz 1993, 589]. Die Gesamtaufgabe des Unternehmens wird in Einzelaufgaben zerlegt, die auf verschiedene Organisationseinheiten verteilt werden. Die Verteilung der Aufgaben richtet sich dabei an der Struktur des Unternehmens aus. Die Abläufe (Prozesse) ordnen sich den vorher definierten Organisationseinheiten unter. Die Beschreibung der Abläufe endet damit an den jeweiligen Grenzen der Organisationseinheit [vgl. Schwarzer et al. 1993]. Ein Beispiel für einen Unternehmensaufbau nach einem traditionellen Organisationsverständnis zeigt Abbildung 10. Neben der darin dargestellten funktionalen Organisation zählen auch die divisionale oder die Matrix-Organisation zu den traditionellen Organisationsmodellen [vgl. Bea&Göbel 2002, 375f].

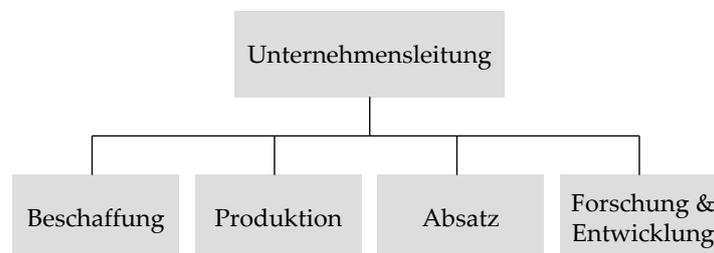


Abbildung 10: Funktionale Organisation nach der traditionellen Organisationslehre
[Eigener Entwurf nach Bea&Göbel 2002, 377]

Im Mittelpunkt der Betrachtung steht die *Aufbau- oder Strukturorganisation* eines Unternehmens. In ihr werden unter anderem Leitungs-, Leistungs-, Informations- und Kommunikationsbeziehungen zwischen Unternehmensteilen erfasst. Es werden lediglich zeitlich unabhängige (statische) Regelungen wie Hierarchien betrachtet. Einfache Darstellungsformen sind z.B. Organigramme [vgl. Scheer 1998, 2f].

Will man den Verfahrensablauf der einzelnen Aufgaben verbessern, geschieht das hauptsächlich innerhalb der einzelnen Unternehmensbereiche [vgl. Ebner 2004, 21]. Eine Betrachtung über Bereichsgrenzen hinweg wird durch die klar festgelegten Zuständigkeiten erschwert. Die Unterbrechung des Vorgangs beim Wechsel des Bearbeiters kann zu Zeitverzögerungen, Medienbrüchen, Redundanzen und einem hohen Kommunikations- und Abstimmungsbedarf führen, der durch diese Form der Betrachtung eines Unternehmens nicht oder nur schwer aufgedeckt werden kann [vgl. Scheer et al. 1996, 4].

Die ausschließliche Konzentration auf die Aufbauorganisation führte in Unternehmen zu einer Entfremdung vom Kunden sowie zu Wettbewerbsnachteilen aufgrund mangelnder Flexibilität. Zahlreiche Unternehmen setzen daher heute auf eine *prozessorientierte Organisation*. Statt Abteilungen stehen nun Prozesse und die *Ablauforganisation* im Mittelpunkt der Betrachtung des Unternehmensgeschehens [vgl. Gaitanides et al. 1994, 2] (vgl. Abbildung 11). Behandelt wird das zeitlich-logische (das heißt dynamische) Verhalten von Vorgängen, die der Aufgabenerfüllung des Unternehmens dienen [vgl. Scheer 1998, 2-4]. Ausgehend vom Kundennutzen werden Einzelaktivitäten zu einer vollständigen Prozesskette zusammengefasst, die einen vorher definierten Nutzen für die Abnehmer des Prozessergebnisses erbringt. Während sich in der traditionellen Organisationslehre die Struktur der Prozesse im Anschluss an die Schaffung einer Aufbauorganisation der Organisationsstruktur anpasst, ist es bei der prozessorientierten Unternehmensorganisation genau umgekehrt. Die Abteilungsbildung ist der Prozessgestaltung nachgeordnet. Es stehen also nicht Funktionen, sondern Ergebnisse im Vordergrund der Betrachtung [vgl. Hach 2005, 185].



Abbildung 11: Prozessorientierte Organisation [Eigener Entwurf nach Becker et al. 2006]

Ziel der Prozessorganisation ist es, möglichst durchgängige, schnittstellenfreie Prozesse zwischen Beschaffungs- und Absatzmarkt zu gestalten. Die Informationen zu den Prozessen der Organisation werden dabei genutzt, um sich auf den Kunden auszurichten und als Ergebnis die Unternehmensziele besser zu erreichen. Die konsequente Orientierung an Prozessen ermöglicht Transparenz über diese, über deren Ressourcenverzehr und deren Beitrag zur Wertschöpfung. Damit kann sowohl die Flexibilität als auch die Beherrschung von Unternehmensabläufen gefördert und die nachhaltige Differenzierung vom Wettbewerb erreicht werden. Allein die Transparenz der crossfunktionalen Abläufe innerhalb von Unternehmen deckt Ineffizienzen durch Schnittstellen, Liegezeiten oder Doppelspurigkeit auf [vgl. Gaitanides et al. 1994, 12f].

Gaitanides & Ackermann [2004] beschreiben drei Hauptelemente der Prozessorientierung:

- Die Ablösung funktionaler Organisationsprinzipien,
- die Kundenorientierung, und damit die Messung der Wertschöpfung der Prozesse am Kundennutzen, und die
- informationstechnische Unterstützung, vor dem Hintergrund, dass IK-Technik neben der Prozessunterstützung auch grundlegend neue organisatorische Gestaltungsmöglichkeiten eröffnet.

In die prozessorientierte Unternehmensgestaltung werden damit große Hoffnungen gelegt. Geier [1999, 24] hält fest, dass diese sich in der Praxis jedoch nur auf einen Ausschnitt der betrieblichen Realität bezieht. Der Fokus der Prozessorganisation liegt auf der Leistungserstellung, Fragestellungen der Unternehmenssteuerung sind beispielsweise ausgeklammert, so dass traditionelle Strukturierungsansätze mit der Prozessorganisation in Einklang gebracht werden müssen. Auch Scheer [1998, 2ff] und Bea&Göbel [2006, 255f] bemerken, dass Aufbau- und Ablauforganisation eng miteinander verbunden sind.

Festgehalten werden soll, dass die Prozessorientierung einen höchst aktuellen und lohnenswerten Ansatz der Organisationsstrukturierung darstellt, allerdings nicht alleiniges Strukturierungsprinzip darstellen kann.

Prozessorientierung und Prozessmanagement

Der Begriff Prozessorientierung ist folgendermaßen definiert:

Prozessorientierung bedeutet den Übergang in der Sichtweise betrieblicher Systeme von einer Perspektive, die die einzelne Verrichtung in den Vordergrund stellt, zu einer Orientierung an dynamischen und ergebnisorientierten Zusammenhängen.

Definition 17: Prozessorientierung [vgl. Geier 1999, 24].

Prozessorientiert bedeutet damit die „Wahrnehmung der betrieblichen Realität als ein zielgerichtetes Miteinander von Geschäftsprozessen“ [Hach 2005, 73]. Die Konkretisierung der Prozessorientierung erfolgt in der prozessorientierten Modellierung einer Organisation.

Prozessmanagement hat folgende Bedeutung:

Prozessmanagement umfasst planerische, organisatorische und kontrollierende Maßnahmen zur zielorientierten Steuerung der Prozesse eines Unternehmens hinsichtlich Qualität, Zeit, Kosten und Kundenzufriedenheit.

Definition 18: Prozessmanagement [vgl. Gaitanides et al. 1994, 2].

Während der Begriff *Prozessorientierung* sich also eher auf die grundsätzliche Organisationsstruktur einer Organisation bezieht, umfasst *Prozessmanagement* die Maßnahmen zur Umsetzung der Prozessorientierung. Zu den Maßnahmen zählen unter anderem Prozessidentifikation, Prozessmodellierung, Prozessanalyse, Prozessreorganisation, Prozesssimulation und Prozesskontrolle.

Nutzen des Prozessmanagements

Durch Prozessmanagement kann folgender Nutzen entstehen [vgl. Scheer 1998, 3; Legner 1999, 1]:

- **Dokumentation des Prozessablaufes**
Die Dokumentation des Prozessablaufes ermöglicht die Speicherung des Wissens über die Abläufe, das dadurch unabhängig von den Prozessbeteiligten zur Verfügung steht.
- **Transparenz des Prozessablaufes:**
Die Dokumentation macht die Abläufe transparent, so das Beteiligte und Externe den Prozess und seine Zusammenhänge verstehen können. Allein damit können bereits eine Vielzahl an Rationalisierungsansätzen aufgedeckt werden, wie beispielsweise Ineffizienzen durch Doppelarbeit, nicht abgestimmte Schnittstellen oder Liegezeiten. Diese können dann in einer Reorganisation der Prozesse behoben werden.

- Rasche Anpassung an Veränderungen:
Unternehmensumfeld und Kundenanforderungen unterliegen Veränderungen, so dass eine permanente Weiterentwicklung der Prozesse notwendig ist. Dabei zählt vor allem die Geschwindigkeit, mit der Unternehmen sich an neue Umweltbedingungen anpassen können.
- Qualitätssicherung und -zertifizierung
- Laufende Kontrolle des Prozessablaufs

Übertragung des Konzeptes auf die öffentliche Verwaltung

Das Prinzip der Prozessorientierung wurde ursprünglich für Unternehmen der Privatwirtschaft entwickelt. In den letzten Jahren wird jedoch darüber diskutiert, ob und in welcher Form die Prozessorientierung auch im Bereich der öffentlichen Verwaltung zu einer Verbesserung der Abläufe und der Leistungsfähigkeit eingesetzt werden kann.

Dass eine Prozessorientierung auch in der öffentlichen Verwaltung positive Effekte mit sich bringt, wird nicht bezweifelt. Vor allem im Zusammenhang mit eGovernment-Bestrebungen (vgl. Kapitel 2.2) wird sogar die Forderung nach einer Kombination der Einführung von IKS mit einer Reorganisation der Prozesse laut. Bislang ist allerdings nach Angabe von Becker et al. [2003b, 3] eine Anwendung der gewonnenen Erkenntnisse in der Verwaltung nur punktuell erfolgt. Bestrebungen konzentrieren sich vor allem auf Bundesbehörden und subventionierte Pilotprojekte. Auf kommunaler Ebene sind noch starke Defizite zu verzeichnen.

Vermutlich wird das Prinzip der Prozessorientierung von größeren Kommunen wie Städten schneller aufgenommen werden. Der Druck ist vor dem Hintergrund der knappen Kassen höher. Auch das Potenzial, durch Prozessmanagement aufgrund der Vielzahl an Mitarbeitern und Prozessen Einsparungen zu erzielen, ist größer. Während in Städten daher mit einer Initiative von Innen zu rechnen ist, wird in Gemeinden der Anstoß eher von Außen erfolgen, da hier weder Potenzial noch Druck so groß sind. Auch ist der Aufwand für eine Umsetzung des Prozessmanagements in kleineren Gemeinden im Verhältnis zum Potenzial zu hoch. Profitieren könnten kleinere Kommunen jedoch möglicherweise von Referenzprozessen [vgl. Glossar], die Vorschläge zur Reorganisation standardisierter Abläufe liefern.

In dieser Arbeit wird ein Verfahren zur prozessorientierten Wirtschaftlichkeitsberechnung entwickelt, das sowohl für Unternehmen als auch für öffentliche Verwaltungen eingesetzt werden kann. Daher wird im Laufe der Arbeit immer wieder auf die Unterschiede zwischen beiden Organisationsformen eingegangen, die Auswirkungen auf die Entwicklung des neuen Verfahrens sowie dessen Anwendung haben.

Rolle der Informations- und Kommunikationssysteme im Prozessmanagement

Informations- und Kommunikationssysteme stehen mit dem Prozessmanagement in einer wechselseitigen Beziehung:

Zum einen braucht der Einsatz von IKS die Prozessorientierung, da diese die Voraussetzung für die bestmögliche Ausschöpfung des Nutzenpotenzials von IKS darstellt. Diese Potenziale können nur dann erschlossen werden, wenn Prozess und IKS gemeinsam gestaltet werden und damit die Organisationsstruktur eines Prozesses an die neuen Möglichkeiten durch IKS angepasst wird. Eine Investition in IKS allein verspricht keinen Nutzen [vgl. Davenport 1993, 46].

Zum anderen gelten IKS daher als „Enabler“ (Ermöglicher) und oft auch als Auslöser einer Prozessreorganisation. IKS bieten neue Möglichkeiten aber auch Restriktionen bei der Gestaltung von Prozessen. Beispielsweise ist erst durch IKS eine ganzheitliche Vorgangsbearbeitung möglich, da sich so Schnittstellen im Ablauf überbrücken lassen [vgl. Geier 1999, 69; vgl. auch Davenport 1993, 37-70; Hammer&Champy 1993, 37-70].

Zusammengefasst nehmen Informations- und Kommunikationssysteme eine prozessunterstützende und eine prozessgestaltende Rolle ein in einer Organisation.

3.2 Der Prozess als zentraler Ansatzpunkt des Prozessmanagements

Definition

Der Prozess ist der zentrale Ansatzpunkt der prozessorientierten Organisationsstruktur. Verschiedene wissenschaftliche Disziplinen verwenden den Prozessbegriff in unterschiedlicher Art und Weise. Die Informatik, aus der der Begriff ursprünglich stammt, hebt andere Komponenten des Prozesses hervor als die Betriebswirtschaftslehre oder die Wirtschaftsinformatik [vgl. Schwickert&Fischer 1996, 3].

Dieser Arbeit wird mit der folgenden Definition dem Verständnis der Wirtschaftsinformatiker Schwickert & Fischer gefolgt:

Ein Prozess ist eine logisch zusammenhängende Kette von Teilprozessen, die auf das Erreichen eines bestimmten Ziels ausgerichtet sind. Ausgelöst durch ein definiertes Ereignis wird ein Input durch den Einsatz materieller und immaterieller Güter unter Beachtung bestimmter Regeln und der verschiedenen organisationsinternen und -externen Rahmenbedingungen zu einem Output transformiert.

Definition 19: Prozess [vgl. Schwickert&Fischer 1996, 10].

Nach Ansicht der Autoren der Definition ist der Prozess in ein System von umliegenden Prozessen eingegliedert. Er kann jedoch als eine selbständige, von anderen Prozessen isolierte Einheit, die unabhängig von Abteilungs- und Funktionsgrenzen ist, betrachtet werden [vgl. Schwickert&Fischer 1996, 10f].

In der Literatur findet sich häufig neben dem Begriff *Prozess* auch der Begriff *Geschäftsprozess*. Nicht alle Autoren trennen diese beiden Begriffe. In der Regel werden *Geschäftsprozesse* jedoch als Teilmenge aller *Prozesse* einer Organisation betrachtet. Geschäftsprozesse sind dabei diejenigen Prozesse, die einen wesentlichen Beitrag zur Wertschöpfung leisten [vgl. Becker&Kahn 2003, 6] (vgl. Abschnitt *Kategorisierung* unten).

Elemente und Struktur eines Prozesses

Voraussetzung der Modellierung von Prozessen ist ein einheitliches Verständnis der grundlegenden Elemente eines Prozesses, die sich aus der oben genannten Definition ableiten lassen (vgl. Abbildung 12).

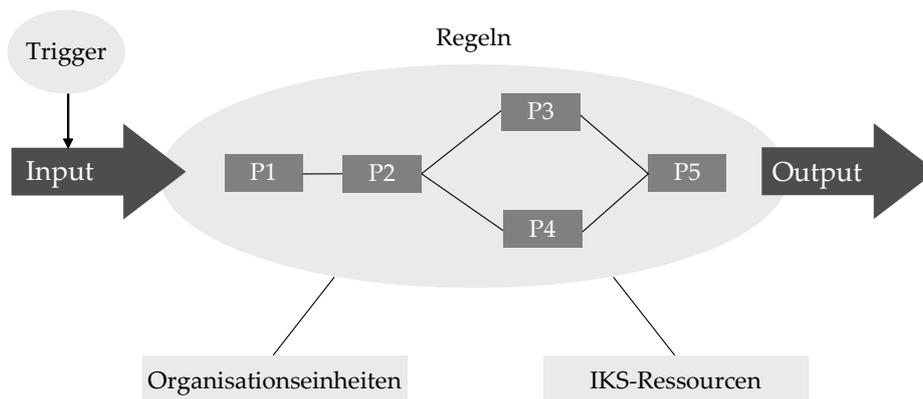


Abbildung 12: Struktur des Prozesses [Eigene Darstellung nach Schwickert&Fischer 1996, 6]

Ein Prozess wird durch ein Ereignis (*Trigger*) ausgelöst. Dieser kann zum einen von Außen in die Organisation eingebracht werden, wie z.B. im Falle einer Bestellung. Andererseits kann der Trigger auch das Ergebnis eines vorgelagerten Prozesses sein, das weiterverarbeitet werden soll, oder durch das Zusammenwirken bestimmter Zustände im Unternehmen entstehen.

Input und *Output* des Prozesses können entweder materieller oder immaterieller Natur (z.B. Informationen) sein. Auch eine Kombination aus Gütern und Informationen ist denkbar.

Der materielle oder immaterielle Gegenstand, der innerhalb des Prozesses transformiert wird, wird als *Objekt* bezeichnet. Die im Rahmen der Transformation des Inputs notwendigen Tätigkeiten werden von einem *Subjekt* ausgeführt, das entweder menschlich (*Organisationseinheiten*) oder eine Maschine (*IKS-Ressource*) sein kann. Dabei werden verschiedene Arbeitsmittel oder *Ressourcen* (meist IKS) zur Unterstützung des Menschen in Anspruch genommen.

Der Ablauf des Prozesses wird durch vorgegebene *Regeln* bestimmt, die die zulässige Vorgehensweise entweder festlegen oder zumindest eingrenzen. Diese Regeln legen auch die Reihenfolge (Ablauflogik) der Teilprozesse (in der Abbildung: *P1* bis *P5*), sowie der Tätigkeiten bzw. Funktionen fest, die innerhalb des Prozesses durchgeführt werden [vgl. Schwickert&Fischer 1996, 7ff].

Kategorisierung von Prozessen

In der Literatur werden verschiedene Arten von Prozessen unterschieden. Je nach Prozessgegenstand werden beispielsweise materielle und immaterielle (Informations-)Prozesse differenziert, im Rahmen derer entweder ein materielles Objekt oder eine Information transformiert werden. Eine weitere Kategorisierung lässt sich nach der Art der Tätigkeit vornehmen. Dabei werden operative Prozesse mit dem Ziel einer Leistungserstellung und Managementprozesse für die Planung, Steuerung und Kontrolle der Tätigkeiten einer Organisation unterschieden. Anhand des Marktbezugs können außerdem Prozesse, die für eine Organisation in Bezug auf die Wertschöpfung von großer Bedeutung sind (Kernprozesse), von anderen, die weniger wichtig sind (Unterstützungsprozesse, Führungsprozesse), getrennt werden [vgl. Schwickert&Fischer 1996, 13f].

Zu den *Kernprozessen* zählen diejenigen Prozesse einer Organisation, die einen direkten Bezug zum hergestellten Produkt haben und damit einen wesentlichen Beitrag zum wirtschaftlichen Ergebnis des Unternehmens leisten (z.B. Marketing, Kundendienst) [vgl. Becker&Kahn 2003, 6]. Andere Autoren bezeichnen Kernprozesse auch als Geschäftsprozesse, Leistungsprozesse, Schlüsselprozesse oder Unternehmensprozesse [vgl. Gaitanides et al. 1994, 3].

Unterstützungs- oder Supportprozesse hingegen dienen der Sicherstellung des Geschäftsbetriebs einer Organisation, wie beispielsweise die Prozesse der Personalverwaltung oder der Buchhaltung. Ein direkter Bezug zu den Kernprozessen besteht damit nicht, Unterstützungsprozesse haben die Aufgabe der Bereitstellung der erforderlichen Ressourcen und der Sicherung der Funktionsfähigkeit der Kernprozesse [vgl. Scholz&Vrohling 1994a, 44; Becker&Kahn 2003, 6; Geier 1999, 17].

Als Führungs- oder Managementprozesse werden Prozesse bei Planungs-, Kontroll- und Koordinationsaufgaben wie beispielsweise die Budgetierung bezeichnet [vgl. Geier 1999, 17].

Im Zusammenhang des Prozessmanagements nimmt diese Differenzierung die größte Bedeutung ein, da sich die aufwändige Prozessmodellierung auf die wesentlichen, wertschöpfenden und routinierbaren Prozesse beschränken sollte. Eine Reorganisation hat nicht bei allen Arten von Prozessen gleiche Erfolgsaussichten. Insbesondere bei Kernprozessen der Leistungserstellung besteht ein größeres Verbesserungspotenzial, auch weil deren Parameter am besten bekannt sind und diese besser modellierbar sind [vgl. Geier 1999, 17ff].

Besonderheiten von Prozessen in der öffentlichen Verwaltung

Prozesse in der öffentlichen Verwaltung unterscheiden sich nicht unerheblich von den Prozessen in Unternehmen. Für die Übertragung des für Unternehmen entwickelten Ansatzes des Prozessmanagements auf die öffentliche Verwaltung ist die Kenntnis der Besonderheiten der Verwaltungsprozesse daher von großer Bedeutung.

Ursprung der hier aufgezählten Eigenschaften der Verwaltungsprozesse ist die Eingliederung der Verwaltung in den Aufbau des Staates und die damit verbundenen Rechte und Pflichten, sowie der Aufbau der

Verwaltung nach dem Bürokratiemodell von Weber (vgl. Kapitel 2.2). Das kommunale Handeln spielt sich somit unter spezifischen Rahmenbedingungen ab.

- **Repetitivität**
Verwaltungsprozesse sind teilweise durch hohe Fallzahlen geprägt und stellen somit zu einem Großteil Routinearbeit dar. Beispiele sind Passverlängerungen oder die Ausstellung von Sondernutzungserlaubnissen [vgl. Becker et al. 2003c, 34].
- **Linearität**
Für Verwaltungsprozesse existieren verschiedene Ablaufmöglichkeiten, die durch zahlreiche Entscheidungssituationen bedingt sind. Betrachtet man die Entscheidungssituationen jedoch in Relation zur Länge der Prozesse, die aus der Fülle verschiedener Bearbeitungsstufen und Kenntnisnahmeinstanzen resultieren, so lassen sich Verwaltungsprozesse im Vergleich zu anderen betrieblichen Domänen als linear charakterisieren [vgl. Becker et al. 2003c, 34].
- **Strukturiertheit, Stabilität, Konsistenz**
Die Rechtsbindung des Verwaltungshandelns gewährleistet einerseits eine hohe Verfahrenskonsistenz, Stabilität und Vergleichbarkeit, andererseits führt sie häufig zu Inflexibilität und stellt oft die entscheidende Barriere bei Veränderungsbestrebungen dar, da nur im Rahmen des Ermessensspielraumes vom vorgegebenen Arbeitsablauf abgewichen werden kann [vgl. Becker et al. 2003c, 35; Hach 2005, 209]. Es gibt aber auch Verwaltungsprozesse, die durch einen geringen Grad an Strukturierung gekennzeichnet sind [vgl. Hach 2005, 24].
- **Dezentralität und Komplexität**
Die aus dem Bürokratiemodell von Max Weber resultierende stark funktional gegliederte und fragmentierte Aufbaustruktur führt zu häufigen Mitarbeiterwechseln und vielen Schnittstellen innerhalb eines Prozesses und damit verbunden einem enormen Dokumentenfluss. Die Zahl der Beteiligten ist in den Prozessen dadurch sehr hoch [vgl. Becker et al. 2003c, 35].
- **Bilateralität**
Eine Vielzahl von Verwaltungsprozessen kennzeichnet sich durch eine starke Einbindung des Kunden. Entsprechende Interaktionspunkte sind als Schnittstelle zwischen Kunde und Verwaltung zentral für die Qualitätswahrnehmung der Verwaltungsdienstleistung durch den Kunden [vgl. Becker et al. 2003c, 35].
- **Kundenzufriedenheit**
Im Gegensatz zum privatwirtschaftlichen Bereich stellen öffentliche Leistungen zudem häufig unfreiwillig bezogene Leistungen dar, was sich unmittelbar auf die Wertschätzung der jeweiligen Leistung auf Seiten der Kunden auswirkt [vgl. Hach 2005, 209].

3.3 Maßnahmen des Prozessmanagements

Unter Prozessmanagement werden verschiedene Maßnahmen zusammengefasst. Prozessidentifikation, -modellierung, -analyse, -reorganisation, -bewertung, -umstellung und -kontrolle zählen zu den am häufigsten genannten. Basis der Maßnahmen ist der modellierte IST-Zustand eines Prozesses.

Einführung des Prozessmanagements

Bei der Einführung des Prozessmanagements in eine Organisation müssen zunächst die IST-Modelle der ausgewählten Prozesse erhoben werden, um die anderen Maßnahmen darauf aufsetzen zu können. Die einzelnen Maßnahmen können theoretisch dann unabhängig voneinander umgesetzt werden. Jedoch wird in der Praxis eher eine Kombination mehrerer Maßnahmen realisiert werden, insbesondere von Maßnahmen im Zusammenhang einer Prozessreorganisation (Modellierung, Reorganisation, Bewertung, Umstellung, Kontrolle).



Abbildung 13: Vorgehen bei der Einführung des Prozessmanagements [Eigene Darstellung]

Im Folgenden wird auf die Vorgehensweise bei der Einführung des Prozessmanagements eingegangen (vgl. Abbildung 13), da dies die Basis für eine prozessorientierte Wirtschaftlichkeitsberechnung darstellt. Wie einleitend festgestellt wurde, kann nicht in jeder Organisation ein implementiertes Prozessmanagement vorausgesetzt werden. Gerade in Kommunen existieren keine IST-Modelle der Prozesse, wie die Fallstudien in Kapitel 7 zeigen. Eine prozessorientierte Wirtschaftlichkeitsberechnung kann dennoch sinnvoll sein.

Vorbereitung

Zur Vorbereitung müssen zunächst die Ziele des Prozessmanagements festgelegt werden. Insbesondere die folgenden Fragen müssen dabei geklärt werden [vgl. Becker et al. 2003d, 19]:

- Modellierungsgegenstand: Soll das gesamte Unternehmen oder nur Teilbereiche modelliert werden?
- Modellierungszweck: Wofür soll modelliert werden? Beispielsweise für die Auswahl einer Software oder die Gestaltung der Organisation? Der Modellierungszweck hat erhebliche Auswirkungen auf die notwendige Genauigkeit der Prozessmodelle.
- Modellierungsmethoden und -werkzeuge: Welche Hilfsmittel sollen zur Unterstützung des Prozessmanagements eingesetzt werden? Zur Unterstützung der Prozessgestaltung existiert eine Vielzahl von Softwarewerkzeugen, mit denen Prozesse dargestellt, analysiert, simuliert, reorganisiert, modelliert und dokumentiert werden können. Meist sind sie auf spezifische Anwendungen spezialisiert. Beispiele für Softwarelösungen sind ARIS, ADONIS und AENEIS [vgl. Rosemann et al. 2003, 92ff].

Prozessidentifikation

Sind diese Fragen beantwortet, müssen die Prozesse des Bereichs der Organisation, die Gegenstand des Prozessmanagements sein sollen, identifiziert und ausgewählt werden. Bei der Prozessidentifikation ist sehr sorgfältig vorzugehen, da davon die Qualität sämtlicher nachfolgender Auswertungen im Zuge des Prozessmanagements abhängt. Gaitanides et al. [1994, 17] unterscheiden zwei Herangehensweisen an die Prozessidentifikation: Eine induktive und eine deduktive Vorgehensweise.

Die induktive Prozessidentifikation setzt an den konkreten Leistungen zur Generierung von Kundennutzen an. Die Prozesse werden dabei zielgerichtet als spezifische Kunden-Lieferanten-Beziehungen definiert [vgl. Gaitanides et al. 1994, 17]. Hintergrund dieser Herangehensweise ist die Annahme, dass jedes Unternehmen entsprechend den Kundenbedürfnissen und der Wettbewerbssituation einzigartige Prozesse, die in keinem anderen Unternehmen so zu finden sind [vgl. Rosemann et al. 2003, 126].

Dahingegen geht der deduktive Ansatz davon aus, dass in jedem Unternehmen oder zumindest branchenweit idealtypische Rahmenprozesse, so genannte Prozesshülsen, zu finden sind, deren Gemeinsamkeiten sich jedoch auf höhere Aggregationsebenen beschränken. Beispielprozesse sind die Auftragsabwicklung, Personalbereitstellung oder Liquiditätssicherung. Diese Rahmenprozesse müssen situativ an bestimmte Unternehmens- oder Branchengegebenheiten angepasst und inhaltlich konkretisiert werden [vgl. Gaitanides et al. 1994, 17; Rosemann et al. 2003, 126].

In der Phase der Prozessidentifikation werden dann die ausgewählten Prozesse in die Kategorien Kern-, Unterstützungs- und Führungsprozess eingeteilt. Außerdem wird jeder Prozess einem Prozessverantwortlichen zugeteilt. Es kann zudem sinnvoll sein, einen Prozesskoordinator zu bestimmen, der die Koordination über alle Prozesse hinweg zur Aufgabe hat.

Prozessmodellierung

Die Prozessmodellierung schließt sich an die Prozessidentifikation an. Dabei werden die ausgewählten, realen Prozesse oder Ausschnitte daraus abstrahiert und dargestellt, das heißt modelliert. Ziel der Prozessmodellierung ist die Darstellung des Ablaufs und der eingesetzten Ressourcen sowie der betroffenen Organisationseinheiten und der Beziehungen dazwischen (vgl. Struktur eines Prozesses in Kapitel 3.2). Komplexe Sachverhalte der Realität werden damit reduziert und der Prozessablauf samt der benötigten Ressourcen und Organisationseinheiten allgemein verständlich dokumentiert. Ergebnis der Modellierung ist das IST-Modell des Prozesses.

Als Methoden der Prozessmodellierung werden oft Organisations- und Arbeitsunterlagen ausgewertet sowie Interviews mit den Prozessbeteiligten geführt. Die Darstellung der Modelle erfolgt in der Regel mit Hilfe von grafischen Notationen einer gewählten Modellierungssprache. Heute steht dazu eine Vielzahl an Werkzeugen zur Verfügung. Grundsätzlich sollte die Auswahl der Modellierungssprache in Abhängigkeit des jeweiligen Einsatzzweckes erfolgen. Einsatzzwecke wie Organisationsgestaltung oder prozessorientierte Reorganisation erfordern weniger formale Modelle, die Anschaulichkeit ist dagegen in diesen Fällen sehr wichtig [vgl. Rosemann et al. 2003, 66]. Viele der existierenden Modellierungssprachen haben ihren Ursprung in der Informatik, wie zum Beispiel *Petri-Netze*, *Datenflussdiagramm*, *Ablaufdiagramm* oder *UML-Diagramme*. Diese sind daher nur bedingt zur umfassenden Abbildung betrieblicher Prozesse geeignet [vgl. Krčmar 2005, 122; Hach 2005, 74]. Speziell zur Modellierung betrieblicher Abläufe, die auch im Rahmen dieser Arbeit erforderlich ist, haben sich in Deutschland *Ereignisgesteuerte Prozessketten* (EPK) durchgesetzt [vgl. Krčmar 2005, 122; Thomas et al. 2004, 42f; Rosemann et al. 2003, 67]. Diese Sprache wird auch in dem hier entwickelten Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung eingesetzt (vgl. Kapitel 6.3.2).

Prozessbewertung als eine weitere Maßnahme des Prozessmanagements

Die Bewertung des Prozesses kann im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt werden. Unter Berücksichtigung des Hauptmotivs des Prozessmanagements, der Zufriedenheit der Kunden des Prozessproduktes, ist das Ziel der Bewertung die Beurteilung des Erfüllungsgrades der Kundenwünsche im Hinblick auf die Qualität des Produktes, der Durchlaufzeit und der Kosten der Prozessdurchführung [vgl. Krčmar 2005, 127].

Eine zweite Art der Prozessbewertung spielt im Rahmen dieser Arbeit eine größere Rolle: Die Wirtschaftlichkeitsberechnung, um die Wirkung einer Reorganisationsmaßnahme zu überprüfen. Diese Art der Wirtschaftlichkeitsberechnung soll aber nicht als Prozessbewertung an sich und damit als eine Maßnahme des Prozessmanagements verstanden werden, sondern als Instrument zur Unterstützung der Prozessreorganisation.

Prozessreorganisation

Die Reorganisation von Prozessen wird sehr häufig mit dem Begriff Prozessmanagement in Verbindung gebracht. Prozessreorganisation steht für die Veränderung eines Prozesses in der Weise, dass er unter vorgegebener Zielsetzung eine höhere Leistungs- oder Funktionsfähigkeit, und damit eine höhere Wirtschaftlichkeit, besitzt [vgl. Hach 2005, 185]. Verändert wird dabei die Anordnung der Elemente eines Prozesses, insbesondere die Prozessschritte und die unterstützenden Ressourcen. Gegenstand der Prozessreorganisation kann sowohl ein Prozess einer Organisation sein, als auch mehrere oder alle Prozesse.

Oft ist die Einführung eines IKS in einer Organisation Auslöser der Bemühungen um eine Prozessreorganisation. Änderungen bezüglich des IKS-Einsatzes sollten grundsätzlich mit einer Prozessreorganisation verbunden werden. Diese kann in unterschiedlichem Ausmaß nötig sein, je nachdem wie folgenreich die Entscheidung hinsichtlich des IKS ist. Bei der Einführung einer neuen Technik für die gesamte Organisation ist die Reorganisation sehr aufwändig, der Austausch lediglich des Herstellers einer Softwarelösung bedarf dagegen eines weitaus geringeren Aufwands.

Aufgrund des hohen Stellenwertes der Prozessreorganisation in Verbindung mit dem Einsatz von IKS wird im Folgenden näher auf die Teilschritte eingegangen (vgl. Abbildung 14). Die dargestellte Vorgehensweise, die für Unternehmen wie auch öffentliche Verwaltungen gleichermaßen gilt, orientiert sich an Becker et al. [2003d, 19].

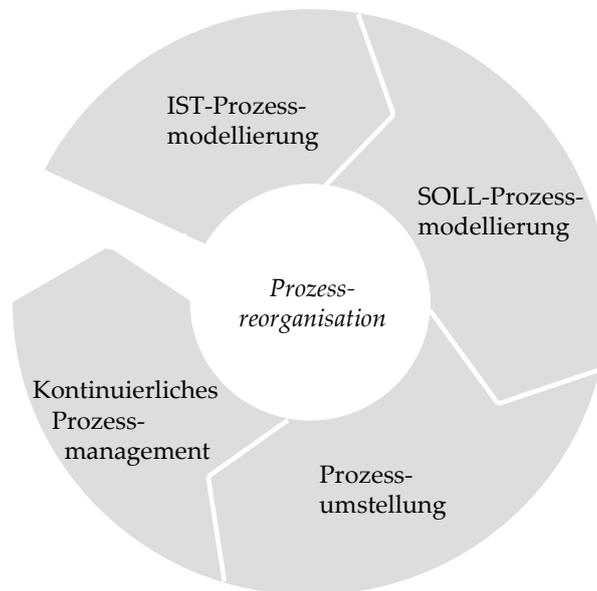


Abbildung 14: Vorgehen bei der Prozessreorganisation [Eigene Darstellung]

In der Literatur wird die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit eines Prozessablaufes oft als *Prozessoptimierung* bezeichnet. In dieser Arbeit wird der Begriff *Prozessreorganisation* bevorzugt, da eine Optimierung das Erreichen eines Optimums impliziert, das aber in diesem Fall nicht definiert werden kann.

Grundlagen

Für die grundlegende Vorgehensweise bei der Reorganisation von Prozessen stehen zwei Konzepte zur Verfügung: *Business Process Reengineering* und der *Kontinuierliche Verbesserungsprozess* bzw. *Kaizen*.

Der eher radikale Ansatz des Business Process Reengineering (BPR) sieht eine vollständige Neuordnung von Prozessen und damit eine umfassende Reorganisation aller betrieblichen Abläufe vor [vgl. Hammer&Champy 1993; Hach 2005, 198]. Die Organisation soll sich dabei so verhalten „als ob sie auf der grünen Wiese neu beginnen könnte“ [Scheer 1998, 84]. Vielfach sind technologische Innovationen Treiber einer abrupten Prozessreorganisation nach dem Ansatz des BPR. Kritisiert wird an diesem Konzept, dass die Erfahrungen in der Praxis zeigen, dass ein völliger Neuanfang „auf der grünen Wiese“ nur mit Einschränkungen möglich ist [vgl. Hach 2005, 198].

Die im Gegensatz zum BPR eher sanften Ansätze des Kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP) und des Kaizen verknüpfen den Grundgedanken der Verbesserung mit einer evolutionären und nachhaltigen Vorgehensweise. Vielfach wird KVP als europäische Form des auf der japanischen Unternehmenskultur basierenden Systems Kaizen bezeichnet. Grundannahme des Kaizen-Konzeptes ist, dass alle am Prozess beteiligten Mitarbeiter um ständige Verbesserung des Prozesses bemüht sind. Im Gegensatz zum BPR wird also keine umfassende Neustrukturierung vorgenommen, sondern eine sanfte Migration „von unten“ hin zu mehr Leistungsfähigkeit angestrebt [vgl. Hach 2005, 199].

Kaizen und KVP sind damit tendenziell eher auf längerfristige Entwicklungen ausgerichtet, während in Branchen mit hohem Wachstum tiefgreifende Konzepte der Innovationsumsetzung wie BPR geeigneter erscheinen [vgl. Hach 2005, 200].

Sowohl Imai, der Begründer des Kaizen, als auch Scheer sprechen sich für eine Kombination aus beiden Strategien aus. Imai erkannte, dass ein völliger Verzicht auf Innovation oder Reorganisation von Prozessen

verhindert, dass neue Techniken zur Anwendung kommen [vgl. Imai 2002, 57ff]. Scheer stellte fest, dass auch nach Abschluss eines BPR-Projektes die Prozesse in Bewegung bleiben [vgl. Scheer 1998, 84]. Das Aufkommen neuer Konzepte oder Referenzmodelle, die Verfügbarkeit neuer Techniken oder die Erfahrungen mit den neu gestalteten Prozessen können eine nachträgliche Anpassung erforderlich machen (vgl. Abbildung 15). Insofern können revolutionäre und evolutionäre Ansätze als sich abwechselnde Phasen in einer stetigen Weiterentwicklung der Unternehmung verstanden werden [vgl. Scheer 1998, 84f]. Nur so kann erreicht werden, dass Schübe der Produktivitätssteigerung, die durch Innovationen realisiert werden können, durch einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess begleitet und damit in Ihrer Wirkung erhalten werden [vgl. Hach 2005, 200].

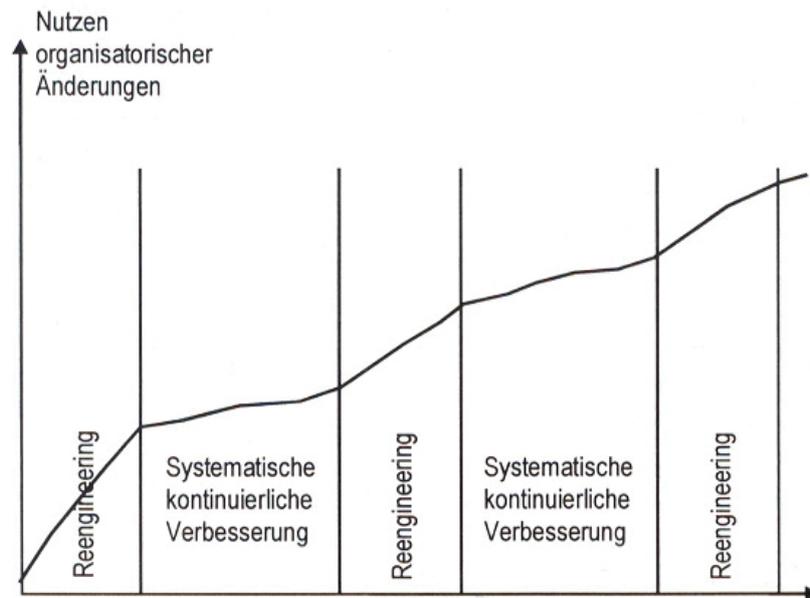


Abbildung 15: Kombination von Reengineering und kontinuierlicher Verbesserung [Scheer 1998, 84]

Vorbereitung

Ähnlich wie bei der Einführung des Prozessmanagements müssen auch vor einer Prozessreorganisation zunächst einige Entscheidungen gefällt werden [vgl. Becker et al. 2003d, 19; Scheer et al. 1996, 23f]:

- Modellierungsgegenstand: Auswahl des oder der zu reorganisierenden Prozesse
- Prozessteams: Festlegung der einzubeziehenden Mitarbeiter und Organisationseinheiten
- Festlegung der Reorganisationsziele, gegebenenfalls auch über die Bestimmung von Kennzahlen, die durch die Reorganisation verbessert werden sollen
- Modellierungsmethoden und -werkzeuge

IST-Modellierung und Prozessanalyse

Die IST-Modellierung des Modells stellt den Ausgangspunkt für die Prozessreorganisation dar. Der aktuelle Stand der Abläufe und der verwendeten Ressourcen wird in diesem Schritt erfasst. Die Erfassung des IST-Modells ist oben bereits beschrieben.

In der Prozessanalyse wird das IST-Modell eines Prozesses in Hinblick auf den Erreichungsgrad der verfolgten Ziele analysiert und bewertet. Beispiele für Schwachstellen sind unnötige Medienbrüche, Liegezeiten oder Schnittstellen. Diese Schwachstellen können im Rahmen der Entwicklung eines SOLL-Konzeptes für den Prozessablauf behoben werden [vgl. Becker et al. 2003d, 19; siehe Schwegemann&Laske 2003 für detaillierte Angaben].

SOLL-Modellierung

Die Entwicklung und Modellierung neuer Abläufe, und damit die Erschließung der aufgezeigten Prozessverbesserungspotenziale aus der IST-Analyse ist das Ziel der SOLL-Modellierung [vgl. Becker et al. 2003d, 19; siehe Speck&Schnetgöke 2003, 191ff für detaillierter Angaben]. Die SOLL-Modellierung ist damit der eigentliche Reorganisations-Schritt. Hier werden neue Prozessstrukturen erarbeitet, die eine effizientere Bereitstellung von Leistungen ermöglichen und damit die Ziele der Reorganisation erfüllen [vgl. Scheer et al. 1996, 23f].

Die Wissenschaft hat sich bislang ausführlich mit Möglichkeiten der Reorganisation von Prozessen auseinandergesetzt. Im Zentrum des Interesses stehen dabei generell die Optimierungspotenziale von Prozessen und insbesondere die Nutzenpotenziale von Informations- und Kommunikationssystemen bei der Unterstützung von Prozessen [vgl. Geier 1999 zu IKS-Nutzenpotenzialen; Ege et al. 1999, 5 zu Potenzialen der Optimierung von Verwaltungsprozessen].

Umsetzung und Kontinuierliches Prozessmanagement

Gaitanides schlägt für die Umsetzung des SOLL-Modells einen Ansatz vor, der *Bottom-Up* generierte Umsetzungsmaßnahmen mit *Top-Down* angelegten Zielvorgaben kombiniert. Der eingangs bestimmte Prozessverantwortliche hat die Aufgabe, die Implementierung des neuen Prozessablaufs zu begleiten und auf dessen Akzeptanz bei allen Beteiligten zu achten [vgl. Gaitanides&Ackermann 2004].

Nach der Umsetzung empfehlen Neumann et al. [2003, 313] ein kontinuierliches Prozessmanagement, im Rahmen dessen eine beständige Verbesserung des Ablaufes des reorganisierten Prozesses, aber auch der anderen Prozesse der Organisation, erfolgen sollte. Die Prozessergebnisse sollten außerdem über eine Messung der Zielerreichung, beispielsweise auf Basis von Kennzahlen oder Indikatoren, ab und an kontrolliert werden. Zu diesem Zweck kann eine Prozessbewertung durchgeführt werden (siehe oben).

Muschter & Österle [1999] legen Wert auf ein Nutzenmanagement, das sich an eine Systemeinführung anschließt. Hintergrund ist, dass Nutzen ist nicht nur abhängig von den Eigenschaften eines Systems ist, sondern auch vom Grad der Ausnutzung dieser Eigenschaften durch den Anwender [vgl. Koch 1996, 147]. Die mit der Systemeinführung verbundenen Nutzenpotenziale allein stellen noch nicht sicher, dass die verschiedenen Nutzenaspekte in die betriebliche Wirklichkeit umgesetzt werden. Die tatsächliche Realisierung der Nutzenpotenziale muss gezielt über ein Management verfolgt werden [vgl. Muschter&Österle 1999].

Besonderheiten der Prozessreorganisation in der öffentlichen Verwaltung

Die besonderen Eigenschaften der Prozesse der öffentlichen Verwaltung wie über lange Zeit eingespielte Abläufe, starre Rahmenbedingungen durch eine Vielzahl an Restriktionen oder ein geringer Ermessensspielraum erschweren deren umfassende Reorganisation. Doch gerade in Verwaltungen hat die Reorganisation der Prozesse eine große Bedeutung. In den letzten Jahren wurden auch als Folge von eGovernment-Bemühungen vermehrt Informations- und Kommunikationssysteme in Verwaltungen eingeführt, jedoch meist ohne eine gleichzeitige Anpassung der Arbeitsabläufe. Analoge Prozesse wurden stattdessen lediglich digitalisiert. Die Nutzenpotenziale der IKS können allerdings so bei weitem nicht ausgeschöpft werden. Zudem finden sich heute aufgrund der Strategie, in mehreren Abteilungen parallel IKS oft zu ähnlichen Zwecken einzusetzen, zahlreiche Insellösungen, die oft redundant Aufgaben erledigen [vgl. Metzner 2006, 181]. Ohne eine Reorganisation der Prozesse besteht in Verwaltungen die Gefahr, dass „suboptimale Abläufe durch moderne Informationstechnik zementiert werden“ [Bundesverwaltungsamt 2006, 5].

Die Besonderheiten der Prozessreorganisation in der öffentlichen Verwaltung bestehen also vor allem in einem besonders hohen Bedarf für die Reorganisation der Prozesse. Außerdem müssen bei der Konzeption der SOLL-Modelle die besonderen Rahmenbedingungen und Eigenschaften von Prozessen der öffentlichen Verwaltungen beachtet werden (vgl. Kapitel 3.2). Das hier beschriebene Konzept der Prozessreorganisation kann unter diesen Voraussetzungen auf Verwaltungsprozesse angewandt werden.

3.4 Prozessmanagement in der Praxis von Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen

Nachdem ausführlich auf die Erkenntnisse der Forschung im Bereich des Prozessmanagements eingegangen wurde, sollen die folgenden Absätze einen Einblick in die Umsetzung der Theorie in die Praxis geben. Weitere Hinweise zum Stand der Anwendung der Maßnahmen des Prozessmanagements geben auch die im Rahmen der Arbeit vorgenommenen Fallstudien, die in Kapitel 7 dargestellt sind.

Prozessmanagement in Unternehmen

Die Veröffentlichungen zum Status von Prozessmanagement in Unternehmen in Deutschland beschränken sich auf wenige Einzelfälle. Es dominiert die Veröffentlichung von Konzepten aus den USA, die nach Deutschland importiert werden - überwiegend von Beratungsunternehmen.

Nach einer Untersuchung von Picot & Böhme [1996, 234] hat Prozessorientierung als fundamentale Gestaltungs- und Führungsphilosophie zumindest in deutschen Großunternehmen erheblichen Niederschlag gefunden. Drei Viertel der von den beiden Autoren befragten Unternehmen hatten zum Zeitpunkt der Untersuchung bereits eine prozessorientierte Organisationsgestaltung vorgenommen, und zwar entweder nur bei einzelnen Prozessen oder auch im gesamten Unternehmen. Als Ziel der prozessorientierten Gestaltung ihrer Organisation nannten die befragten Unternehmen die Verbesserung der Kundenorientierung und der Qualität, die Einsparung von Kosten, die Steigerung der Flexibilität und die Verkürzung der Durchlaufzeiten.

Prozessmanagement in der öffentlichen Verwaltung

Die Bedeutung der Prozessreorganisation als Basis eines effektiven Einsatzes von IKS wird nach Angaben von Thomas [2004, 40] auch in öffentlichen Verwaltungen zunehmend erkannt. In der Mehrheit der deutschen Landesverwaltungen bildet daher die Reorganisation von Prozessen einen wichtigen Bestandteil der Reform- und eGovernment-Initiativen. Die Umsetzung bleibt aber mit Ausnahme von geförderten Pilotprojekten⁵ oder Forschungsprojekten⁶ weit hinter den Erwartungen zurück [vgl. Becker et al. 2003b, 862].

In einer Studie befragte die Fraunhofer Gesellschaft 2005 105 deutsche Städte und Landkreise unter anderem zum Thema Prozessorientierung. Diese Ergebnisse dieser Untersuchung verdeutlichen ebenfalls, dass das Interesse an einer Restrukturierung der Prozesse zwar bei 88 % der befragten Kommunen vorhanden ist, aber die Umsetzung nur in wenigen Handlungsfeldern und ohne den Einsatz systematischer Konzepte erfolgt [vgl. Fraunhofer 2005, 12f].

Diese Feststellung wird auch bei den in Kapitel 7 untersuchten Fallbeispielen zur Evaluierung des entwickelten Verfahrens zur Wirtschaftlichkeitsberechnung in Kommunen deutlich. Es gibt zwar Ansätze der Einführung des Prozessmanagements in den betrachteten Kommunen, die bisherigen Initiativen besitzen aber eher Projektcharakter und stellen keine kontinuierliche Einrichtung dar [vgl. Ebner 2007, 54, 57].

Die Stadt Würzburg plant nun wohl als eine der ersten Städte Deutschlands eine umfassende Reorganisation ihrer Prozesse im Rahmen des Projektes „Würzburg integriert!“. 2008 soll der Startschuss dieses auf zehn Jahre angelegten Umstrukturierungsprojektes fallen. Die Stadt arbeitet dafür sowohl mit der Universität Würzburg als auch mit Beratungsunternehmen zusammen und hofft mit der Reorganisation vor allem durch Effizienzgewinne bei den Prozessabläufen knapp 75 Stellen einzusparen [vgl. Waldermann 2007].

⁵ z.B. die Projekte der Medi@KOMM, siehe <http://mediakomm.difu.de> (Stand: 12.10.2007)

⁶ Becker et al. 2003b dokumentieren ausführlich die Reorganisation des Baugenehmigungsprozesses der Stadt Emsdetten, auch unter Einsatz eines GIS.

4 Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Informations- und Kommunikationssystemen

Für die Unterstützung von Entscheidungen über Investitionen in Informations- und Kommunikationssysteme steht eine Vielzahl an betriebswirtschaftlichen Verfahren zu Verfügung, mit denen die Wirtschaftlichkeit detailliert untersucht und berechnet werden kann. In diesem Kapitel werden einige dieser Verfahren vorgestellt und bewertet. Aufgrund der Vielzahl an existierenden Verfahren zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit von IKS kann lediglich ein Überblick über einige gängige gegeben werden. Die Auswahl wurde vor dem Hintergrund getroffen, eines oder mehrere der Verfahren als Grundlage für ein neues Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen zu verwenden. Folgenden Kriterien im Hinblick auf die Eigenschaften des Verfahrens waren dabei von Bedeutung:

- Informations- und Kommunikationssysteme sind Gegenstand des Verfahrens der Wirtschaftlichkeitsberechnung.
- Das Verfahren ist prozessorientiert.
- Das Verfahren ist in Forschung und Praxis langjährig etabliert.

Da die Anzahl der prozessorientierten Verfahren begrenzt ist, werden auch nicht prozessorientierte Verfahren in der Auswahl berücksichtigt, unter der Annahme, dass diese mit einem Prozess-Fokus versehen werden können.

Die Darstellung orientiert sich an der viel zitierten Übersicht von Nagel [1990], der die Verfahren nach den modellierten Parametern in ein- und zweidimensionale Verfahren (vgl. Kapitel 4.2), mehrdimensionale Verfahren (vgl. Kapitel 4.3) sowie neuere Verfahren (vgl. Kapitel 4.4) differenziert. Zur Betrachtung der prozessorientierten Ansätze wird dem eine weitere Kategorie hinzugefügt (vgl. Kapitel 4.1).

4.1 Prozessorientierte Verfahren

Prozessorientierte Verfahren zeichnen sich dadurch aus, dass der Gegenstand der Berechnung der Wirtschaftlichkeit ein Prozess ist. Mit der Prozesskostenrechnung und der prozessorientierten Wirtschaftlichkeitsuntersuchung von eGovernment werden im Folgenden zwei prozessorientierte Verfahren vorgestellt.

Prozesskostenrechnung

Die Prozesskostenrechnung basiert auf einer prozessspezifischen Verrechnung der indirekten Gemeinkosten auf die verursachenden Aktivitäten statt auf einzelnen Kostenstellen. Gerlinger et al. [2000, 112] sowie Pietsch [2003, 139ff] berichten ausführlich über das Vorgehen dabei.

Hintergrund des Verfahrens ist die Tatsache, dass mit der zunehmenden Automatisierung von Leistungsprozessen eine Zunahme planerischer, steuernder und überwachender Tätigkeiten einhergeht. Dadurch entstehen Kostenblöcke, die sich nicht mehr direkt einem Produkt zurechnen lassen [vgl. Hach 2005, 158]. Diese Gemeinkostenanteile sind gerade in IKS-gestützten Bereichen besonders hoch, können aber nicht mit den klassischen Kostenrechnungsverfahren (siehe Kapitel 4.2) ermittelt werden. In der Praxis werden Gemeinkosten daher häufig über Pauschalen berücksichtigt. Um dies zu vermeiden wurde die Prozesskostenrechnung entwickelt [vgl. Pietsch 2003, 139].

Im Ergebnis der Prozesskostenrechnung sind die Kosten sämtlicher Ressourcen, die zur Erstellung eines konkreten Produktes benötigt werden, verursachungsgerecht dargestellt, so dass zum Beispiel eine transparente Preiskalkulation ermöglicht wird oder Potentiale für Kosteneinsparungen ermittelt werden können [vgl. Scholz&Vrohling 1994b, 76].

Die Vorteile dieses Verfahrens liegen darin, dass die in Prozessen anfallenden Gemeinkosten verursachungsgerecht zugeordnet werden. Eine Prozessreorganisation zur Verbesserung der Dimensionen Qualität, Zeit und Effizienz wird damit unterstützt. Insbesondere für die Bewertung der Kosten von IKS-gestützten Prozessen, die einen sehr hohen Gemeinkostenanteil aufweisen, ist die Anwendung dieses Verfahrens geeignet [vgl. Gerlinger et al. 2000, 115ff]. Allerdings ist der Einsatz des Verfahrens sehr zeitaufwändig [vgl. Pietsch 2003, 142]. Zudem ist das Verfahren nur für die Analyse von Prozessen, die einen hohen Standardisierungsgrad aufweisen, geeignet. Zur Beurteilung der Leistung eines Prozesses reicht das Verfahren alleine nicht aus, auch da qualitative Effekte ausgeklammert werden [vgl. Amberg 2006, 8].

Prozessorientierte Wirtschaftlichkeitsuntersuchung von eGovernment

Einen weiteren Ansatz zur prozessorientierten Wirtschaftlichkeitsberechnung liefern Krcmar & Wolf mit ihrem Konzept zur Bewertung von eGovernment-Prozessen [vgl. Krcmar&Wolf 2005].

Grundlegendes Element dieses Konzeptes ist die Erhebung und Modellierung eines eGovernment-Prozesses. Die Wirtschaftlichkeitskriterien lassen sich dann entlang des Prozessmodells detailliert lokalisieren und erheben.

Auf das Prozessmodell wird dazu ein mehrdimensionales Analyseraster angewendet. Es basiert auf dem Ansatz der Erweiterten Wirtschaftlichkeit von Reichwald [vgl. Reichwald et al. 1998], der mit dem Modell WiBe21 [vgl. KBSt 2001, heute *WiBe 4.0*, siehe unten] und den empirischen Erfahrungen aus den Pilotprojekten kombiniert wurde [vgl. Krcmar&Wolf 2006, 9]. Dieses Analyseraster umfasst die Untersuchungsdimensionen Kosten/ Nutzen, Qualität/ Strategie, Dringlichkeit und Flexibilität sowie die Perspektiven Unternehmens- bzw. Bürgersicht und Verwaltungssicht.

Für die Erhebung der monetären Kosten-Nutzen-Dimension schlagen Krcmar & Wolf die Anwendung der Prozesskostenrechnung vor. Allerdings sei diese bislang aufgrund der fehlenden Datengrundlagen in Kommunen nicht anwendbar. Stattdessen wird dann der Ansatz des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik zur Bewertung von E-Governmentpotenzialen herangezogen, der in deren eGovernment-Handbuch vorgeschlagen wird [vgl. BSI 2004]. Die Erfassung der übrigen qualitativen Dimensionen erfolgt nach den Vorgaben der WiBe21 [vgl. Krcmar&Wolf 2006, 10f].

Aufgrund der Berücksichtigung der Effekte von eGovernment-Prozessen in mehreren Dimensionen und Perspektiven liefert das Verfahren ein sehr detailliertes und ganzheitliches Bild der Wirtschaftlichkeit eines Prozesses. Es werden sowohl quantitative als auch qualitative Wirkungen einbezogen. Die vorgeschaltete Prozessmodellierung bringt zusätzlich weitere Vorteile des Prozessmanagements mit sich (siehe Kapitel 3.1). Das Konzept ist jedoch nur für die Anwendung auf eGovernment-Prozesse spezifiziert.

4.2 Ein- und zweidimensionale Verfahren

Bei den ein- und zweidimensionalen Verfahren steht die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit über lediglich eine oder wenige Dimensionen im Mittelpunkt. Das Ergebnis einer Berechnung erlaubt damit eine Aussage über das Erreichen eines Ziels zu treffen, wie beispielsweise eines bestimmten Verhältnisses zwischen Aufwand und Nutzen im monetären Sinn.

Statische Verfahren

Unter der Bezeichnung Statische Verfahren werden all diejenigen Verfahren der Investitionsrechnung zusammengefasst, die sich auf die Bestimmung einer speziellen monetären Größe beschränken. Ziel ist es, einen Nachweis zu erbringen, wie und wann sich eine Investition bezahlt macht. Beispiele für statische Verfahren sind die Kostenvergleichsrechnung, die Gewinnvergleichsrechnung, die Rentabilitätsrechnung und die Amortisationsrechnung [vgl. Nagel 1990, 39].

Die Vorteile dieser Verfahren liegen vor allem in der einfachen Handhabung. Der Aufwand für die Beschaffung der für die Berechnung notwendigen Informationen ist sehr gering und die Rechenwege transparent. Ergebnis ist jeweils eine leicht verständliche Kennzahl [vgl. Nagel 1990, 65; Potthof 1998, 17].

Jedoch wird durch diese Einfachheit der Verfahren die Entscheidungslage in unzulässiger Weise vereinfacht [vgl. Geier 1999, 150]. Die Rechnungen berücksichtigen lediglich quantitative Effekte. Zudem kann die zeitliche Struktur von Geldströmen, wie beispielsweise künftige Schwankungen, nicht erfasst werden, da die Verfahren statisch angelegt sind und mit durchschnittlichen, periodisierten Erfolgsgrößen gerechnet wird [vgl. Nagel 1990, 65].

Für die meisten kleineren Investitionen beurteilt Nagel die statischen Verfahren als ausreichende Grundlage einer Entscheidungsunterstützung, allerdings nur, wenn lediglich ein Ziel mit der Investition verfolgt wird [vgl. Nagel 1990, 65]. Für komplexere Investitionsentscheidungen sind die Verfahren daher nicht geeignet.

Dynamische Verfahren

Im Gegensatz zu den statischen Verfahren berücksichtigen dynamische Verfahren zusätzlich die zeitliche Struktur der Geldströme. Ausgaben und Einnahmen werden in diesen Verfahren für den vorgesehenen Lebenszeitraum eines Systems finanzmathematisch aufbereitet und auf einen Bezugszeitpunkt unter Berücksichtigung von Auf- oder Abzinsung umgerechnet. Den Bezugspunkt stellt meist der Zeitpunkt der System-einführung dar. Die Annuitäten-Methode, Kapitalwertmethode und Interne Zinsfuß-Methode zählen zu den dynamischen Verfahren. Vor allem die beiden letzten Methoden finden häufig in der Praxis Verwendung [vgl. Nagel 1990, 66ff].

Ziel der Kapitalwertmethode ist die Ermittlung eines Kapitalwertes, anhand dessen eine Aussage über die Vorteilhaftigkeit einer Investition getroffen werden kann [vgl. Schierenbeck 2000, 325f]. Dazu werden alle zukünftig erwarteten Zahlungsreihen (Ein- und Auszahlungen) auf den Betrachtungszeitpunkt (in der Regel das aktuelle Jahr) unter Verwendung eines Kalkulationszinssatzes diskontiert (abgezinst). Ist der Kapitalwert einer Investition größer als Null, so übertrifft die Verzinsung des jeweils gebundenen Kapitals den Kalkulationszinssatz, und das Investitionsprojekt ist damit vorteilhaft. Die Wahl des Kalkulationszinssatzes ist allerdings nicht ganz trivial [vgl. Amberg 2006, 5f].

Die Methode des Internen Zinsfußes stellt eine Variante der Kapitalwertmethode dar. Hier wird der Diskontierungszinsfuß ermittelt, der sich bei einem Kapitalwert von Null ergibt, das heißt bei dem die Barwerte der Einzahlungs- und Auszahlungsreihe gleich groß sind. Dieser Zinsfuß wird dann als interne Verzinsung der Investition bezeichnet [vgl. Schierenbeck 2000, 346]. Der Vergleich mehrerer Investitionen erfolgt über eine Gegenüberstellung der jeweils errechneten Zinsfüße.

Vorteil der dynamischen gegenüber den statischen Verfahren ist die Berücksichtigung des Zeitfaktors von Geldströmen. Jedoch beschränken sich auch diese Ansätze auf die Ermittlung der quantitativen Effekte [vgl. Nagel 1990, 70].

4.3 Mehrdimensionale Verfahren

Mehrdimensionale oder multikriterielle Verfahren tragen dem Sachverhalt Rechnung, dass mit einer Investition mehrere Ziele verfolgt werden [vgl. Potthof 1998, 21]. Nagel [1990, 71ff] zählt dazu die Nutzenanalyse und die Nutzwertanalyse. Hier werden des Weiteren die Verfahren WiBe 4.0 und der Ansatz der Erweiterten Wirtschaftlichkeit in die Kategorie der mehrdimensionalen Verfahren einbezogen.

Nutzwertanalyse

Die Nutzwertanalyse entstand aus der Überlegung heraus, dass zur Bewertung der Vorteilhaftigkeit einer Maßnahme meistens nicht nur ein Ziel für den Entscheider relevant ist, wie beispielsweise die Minimierung des Mitteleinsatzes. Realistischer ist es, von vielen verschiedenen Zielen auszugehen, die zudem auch noch unterschiedlich hohe Bedeutung für den Entscheider haben. Eine solche Bewertungssituation lässt sich rechnerisch kaum erfassen [vgl. Zangemeister 1970, 43f].

Die Nutzwertanalyse ermöglicht, eine Menge komplexer Handlungsalternativen mit dem Zweck zu analysieren, die einzelnen Alternativen entsprechend den Präferenzen des Entscheidungsträgers bezüglich eines mehrdimensionalen Zielsystems zu ordnen. Die Abbildung dieser Ordnung erfolgt durch die Angabe von Nutzwerten. Eine monetäre Bewertung wird nicht angestrebt. Das Zielsystem setzt sich zusammen aus einer Vielzahl von Indikatoren, die entsprechend ihrer Bedeutung gewichtet und nach ihrem Zielerfüllungsgrad bewertet werden müssen [vgl. Zangemeister 1970, 45].

Die Nutzwertanalyse ist ein sehr weit entwickeltes Verfahren [vgl. Geier 1999, 134]. Durch den offenen Entscheidungsrahmen ist sie flexibel an verschiedene Individualfälle anpassbar. Die Entscheidungsfindung wird transparent gemacht, da das Verfahren die in den Abwägungsprozess eingehenden Aspekte und deren Bewertung offen legt und deren Nachvollziehbarkeit erlaubt [vgl. Pietsch 2003, 162; Nagel 1990, 97]. Zudem bewirkt die Anwendung des Verfahrens, dass sich die Entscheidungsträger detailliert und strukturiert mit der Entscheidungssituation auseinandersetzen [vgl. Potthof 1998, 21]. Im Vergleich zu den ein- und zweidimensionalen Verfahren können hier mehrere Zielsetzungen verfolgt werden [vgl. Nagel 1990, 97].

Hauptkritikpunkt an der Nutzwertanalyse ist die Subjektivität der Bewertung der Indikatoren, auf der das Gesamtergebnis beruht [vgl. Pietsch 2003, 162; Geier 1999, 134]. Zudem kann die Erhebung der Daten mit einem großen Aufwand verbunden sein, insbesondere wenn das Zielsystem erstmalig aufgestellt werden soll. Die Auswahl der Indikatoren muss dabei mit größter Sorgfalt vorgenommen werden, da diese unabhängig voneinander sein sollten. Weiter wird kritisiert, dass monetäre Kriterien vernachlässigt werden und die Bewertung der Alternativen meist sehr grob, das heißt auf Basis weniger Indikatoren, vorgenommen wird [vgl. Nagel 1990, 97].

Für Entscheidungsprobleme, in denen überwiegend qualitative Aspekte die Auswahl einer Alternative bestimmen, ist die Nutzwertanalyse jedoch sehr gut geeignet [vgl. Nagel 1990, 98].

WiBe 4.0

Das Verfahren WiBe 4.0 (vormals WiBe21) wurde von der Koordinierungs- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung (KBSt) zur Anwendung für die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von IKS-Maßnahmen in der Bundesverwaltung entwickelt. Das Verfahren wird nach Angaben der Herausgeber inzwischen auch in den Bundesländern, auf kommunaler Ebene und auch außerhalb der öffentlichen Verwaltung, im Banken- und Beratungsbereich verwendet [vgl. KBSt 2004, 14].

Grundlage für die Datenerfassung bildet ein Kriterienkatalog, der die zu erfassenden Informationen in vier Wirkungsdimensionen unterteilt: Die Wirtschaftlichkeit im monetären Sinn (alle monetär quantifizierbaren Kosten und Nutzen), sowie die qualitativen Dimensionen Dringlichkeit der IKS-Maßnahme, Qualitative-

strategische Bedeutung und Externe Effekte, die unter einer Wirtschaftlichkeit im weiteren Sinn zusammengefasst werden [vgl. KBSt 2004, 16].

Zur Ermittlung der monetären Wirtschaftlichkeit wird die Kapitalwertmethode herangezogen, die Wirtschaftlichkeiten im weiteren Sinn der übrigen Dimensionen werden jeweils über eine Nutzwertanalyse berechnet, in der die Gewichtungen der Indikatoren bereits durch die KBSt vorgegeben sind [vgl. KBSt 2004, 5].

Ein Verfahren gilt grundsätzlich als wirtschaftlich vorteilhaft, wenn der Kapitalwert positiv ist. Ist der Kapitalwert negativ muss zusätzlich die erweiterte Wirtschaftlichkeit erhoben werden. Falls sich für eine der drei Kategorien ein Wert über 50 gibt, kann die Maßnahme trotz negativer monetärer Wirtschaftlichkeit realisiert werden [vgl. KBSt 2004, 85f].

Das Verfahren verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, indem quantitative und qualitative Aspekte getrennt betrachtet und Effekte auf mehreren Dimension berücksichtigt werden. Allerdings ist die Berücksichtigung der qualitativen Aspekte nur dann erforderlich, wenn die quantitative Wirtschaftlichkeit negativ ist. Der vorgegebene Kriterienkatalog ist zudem auf die Beurteilung von IKS-Maßnahmen in öffentlichen Verwaltungen zugeschnitten.

4.4 Neuere Verfahren

Neben den ein- und zweidimensionalen und den mehrdimensionalen Verfahren teilt Nagel [1990] weitere Verfahren in eine dritte Kategorie der *neueren Verfahren* ein. Diese Ansätze sind dadurch gekennzeichnet, dass sie die Bedeutung von Informationen für die Wettbewerbsfähigkeit einer Organisation und damit strategische Aspekte stärker betonen. Der Nutzen der IK-Technik wird nicht mehr nur in konkreten Einsparungen gesehen, sondern im Vordergrund steht der Einsatz von IKS mit dem Ziel, Wettbewerbsvorteile zu erlangen [vgl. Geier 1999, 134; Nagel 1990, 39].

Geier [1999, 150] beurteilt den Operationalisierungsgrad und damit die Verwendbarkeit dieser neueren Verfahren als mangelhaft, mit Ausnahme einiger Verfahren mit Schwerpunkt der Bürokommunikation. Daher wird nur auf letztere kurz eingegangen. Für weiterführende Information zu den übrigen Ansätzen sei auf die Veröffentlichung von Nagel [1990] hingewiesen.

Verfahren mit Schwerpunkt Bürokommunikation verfügen über eine eingeschränkte Sichtweise der Wirtschaftlichkeit. Der Fokus liegt auf der Berechnung der Wirtschaftlichkeit, die durch Kostenersparnisse und Produktivitätsverbesserungen durch den Einsatz von Bürokommunikationssystemen erzielt werden können [vgl. Geier 1999, 145].

Eines der Verfahren, das Nagel zu dieser Gruppe zählt, ist das 4-Ebenen-Modell von Picot & Reichwald [vgl. Reichwald et al. 1985]. Auch hier werden die Wirkungen von IKS auf vier Analyseebenen betrachtet. Die Ebenen sind Arbeitsplatz, Abteilung, Gesamtorganisation sowie Gesellschaftliche Umwelt. Der Vorteil der Ebenenaufteilung liegt darin, dass der Nutzen in seiner Vielschichtigkeit erfasst werden kann sowie dass pro Ebene auch unterschiedliche Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung zum Einsatz kommen können. Allerdings ist die Trennung der Wirkungen eines IKS zwischen den verschiedenen Ebenen nicht immer ganz trivial [vgl. Nagel 1990, 124ff].

Ein Verfahren, das auch im GIS-Bereich bereits eingesetzt wurde (vgl. Kapitel 5.2.3: Verfahren zur Berechnung von Zeiteinsparungen von Ebner 2004), ist das Hedonic Wage Model von Sassone & Schwarz [1986]. Der Ansatz beruht auf der Überlegung, dass in einem Unternehmen jeder Mitarbeiter ein bestimmtes Aufgabenspektrum zu erfüllen hat, an dem sich die jeweiligen Personalkosten orientieren. Daneben führt er im Rahmen seiner Arbeitszeit aber auch noch minderwertigere Tätigkeiten aus und hat unproduktive Phasen. Das Verfahren geht von der Annahme aus, dass die unproduktiven und wenig produktiven Zeiten durch das Einsetzen von IKS reduziert und die produktiveren Anteile ausgeweitet werden können [vgl. Pietsch 2003, 135]. Neben dem Fokus auf quantitative Aspekte wird kritisiert, dass der Ansatz rein arbeitsplatzbezo-

gen ist. Einsparungen werden nur an einzelnen Arbeitsplätzen ermittelt, wohingegen die Umgebung unbeachtet bleibt [vgl. Seuß 2000, 89]. Zudem ist der Ansatz nur dann realistisch, wenn tatsächlich höherwertige Aufgaben vorhanden sind. Ansonsten können die Einsparungen nur über eine Reduzierung der Stellen realisiert werden [vgl. Ebner 2004, 29]. Hilfreich ist das Verfahren jedoch, um zu ermitteln, ob eingesparte Zeit tatsächlich auch sinnvoll genutzt werden kann, da sonst kein Nutzen für die Gesamtorganisation daraus entsteht. Der ermittelte Wert könnte dann als Zeiteinsparung in eine umfassendere Berechnung eingehen. In diesem Fall ist der Aufwand, der dabei entsteht, allerdings verhältnismäßig hoch, so dass er sich wohl nur im Falle erheblicher Umstrukturierungen in Verbindung mit einer Investition lohnen würde [vgl. Ebner 2007, 41].

4.5 Probleme der Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Informations- und Kommunikationssystemen

Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von IKS ist mit einigen Problemen behaftet. Diese liegen in den Besonderheiten des Bewertungsgegenstandes - den IKS - begründet und beziehen sich vor allem auf die Erfassung der Daten für die Wirtschaftlichkeitsberechnung. Die im Folgenden dargestellten Schwierigkeiten weisen zum einen darauf hin, auf welche Aspekte bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit geachtet werden muss, und zum anderen darauf, wie das Ergebnis der Berechnung vor dem Hintergrund der mehr oder weniger großen Unsicherheit der eingehenden Daten interpretiert werden kann.

Da diese Probleme auch für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS gelten, lassen sich von dieser Aufzählung auch Anforderungen an das im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Verfahren ableiten.

Vollständige Identifikation und Erfassung der Effekte

Die vollständige Identifikation der Auswirkungen des Einsatzes von IKS ist nicht ganz trivial [vgl. Ebner 2004, 25]. Während die Identifikation und Erfassung der Kostenpositionen in der Literatur einheitlich als unproblematisch dargestellt werden, gilt das Erkennen des Nutzens und dessen Messung oder Bewertung als relativ schwierig [vgl. Ebner 2004, 35; Pietsch 2003, 31]. Insbesondere aufgrund des Charakters eines Querschnittssystems fällt es schwer, den Nutzen zu fassen, da die positiven Effekte hauptsächlich indirekt und unterstützend anfallen [vgl. Krcmar&Wolf 2002, 9].

Eine nicht vollständige Erfassung der Wirkungen von IKS kann auch eine Folge der Subjektivität sein, die jedem Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung zueigen ist, das eine Schätzung von Werten beinhaltet.

Zahlreiche Auswirkungen werden zudem nicht erkannt, da sie beispielsweise in anderen Unternehmensbereichen auftreten oder erst nach längerer Nutzungszeit erzielt werden [vgl. Potthof 1998, 17].

Zurechnungsproblem

Weiter wird in der Literatur häufig auf das Zurechnungsproblem hingewiesen, das heißt die Schwierigkeit eines maßnahmengerechten Zuordnens der ermittelten Werte.

Maßnahmen erstrecken sich häufig über verschiedene Abteilungen und sind in die gesamte IKS-Infrastruktur integriert, so dass der Mehrwert einer Maßnahme nicht nur zeitlich, sondern auch räumlich verteilt auftritt. Gemeint ist, dass sich durch die zunehmende Integration Auswirkungen nicht nur am Einsatzort des Informationssystems, sondern auch an vor- und nachgelagerten Stellen einer Prozesskette ergeben können [vgl. Ebner 2004, 25]. Ein eindeutiges Zuordnen von Ein- und Auszahlungen auf einzelne Investitionsobjekte ist dadurch nur schwer möglich [vgl. Pietsch 2003, 31]. Außerdem können beispielsweise mehrere Anwendungen auf der gleichen Hardware laufen. In solchen Fällen müssen Annahmen über die Zurechnung der Hardwarekosten getroffen werden [vgl. Krcmar 2005, 402].

Mit einer IKS-Maßnahme gehen oft auch Veränderungen organisatorischer Art einher, so dass unklar ist, ob eine Wirkung tatsächlich auf das IK-System zurückzuführen ist [vgl. Ebner 2004, 26; Potthof 1998, 17; Geier 1999, 123].

Ganzheitliche Betrachtung des Bewertungsgegenstandes

Mit dem Zurechnungsproblem verbunden ist die Schwierigkeit, die Wirtschaftlichkeitsberechnung ganzheitlich vorzunehmen. Gerade in der öffentlichen Verwaltung herrschen stark arbeitsteilige, aber vielfach vernetzte Strukturen vor. Die Berechnung muss aber funktionsübergreifend erfolgen, da sonst wichtige Nutzenpotenziale unberücksichtigt bleiben können. Wechselwirkungen zwischen den Organisationszielen, den auszuführenden Aufgaben, der Organisationsform, dem Personal und der Technik sind dabei einzubeziehen [vgl. Pietsch 2003, 34f].

Bewertung unbekannter Faktoren

Schwierig gestaltet sich außerdem die Bewertung noch unbekannter Faktoren: Gerade neue Techniken führen in der Folge häufig zu Innovationen, die einen erheblichen Nutzen mit sich bringen, der zum Zeitpunkt der Einführung aber noch nicht abschätzbar war [vgl. Pietsch 2003, 35].

4.6 Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Informations- und Kommunikationssystemen in der Praxis

Die Durchführung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Informations- und Kommunikationssystemen in der Praxis wird von zahlreichen Autoren als mangelhaft bezeichnet [z.B. Pietsch 2003, 38; Geier 1999, 123; Muschter&Österle 1999, 454; Antweiler 1995, 5; Krcmar&Wolf 2004, 2].

Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von IKS finden aufgrund der Probleme (vgl. Kapitel 4.5) nur langsam Einzug in den betrieblichen Alltag [vgl. Geier 1999, 123]. Auch in öffentlichen Verwaltungen sind systematische Wirtschaftlichkeitsberechnungen im Bereich IKS wenig verbreitet [vgl. Krcmar&Wolf 2004, 2]. Die Komplexität, die bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von IKS Rechnung getragen werden muss, führt häufig dazu, dass eine Wirtschaftlichkeitsberechnung vollständig unterbleibt, oder nur eingeschränkt, beispielsweise nur monetär erfolgt [vgl. Pietsch 2003, 38]. Häufig dienen solche verkürzten Berechnungen nur als „Alibi-Funktion für intuitiv getroffene Entscheidungen“ [Pietsch 2003, 38]. Aus Forschungssicht sind diese meist unangemessen. Aus Sicht von Geier [2004, 123] werden Wirtschaftlichkeitsberechnungen oft in der Funktion eines „Rituals“ eingesetzt, statt als strukturierte Entscheidungshilfe. Auch Antweiler stellt fest, dass in der betrieblichen Praxis Informations- und Kommunikationssysteme häufig nur mit unzureichenden oder sogar ohne jeden Wirtschaftlichkeitsnachweis angeschafft werden. Außerdem finden Vergleichszahlen von Mitbewerbern oder der Branche Anwendung. Nutzeneffekte der IKS werden dabei meist vernachlässigt [vgl. Antweiler 1995, 5].

4.7 Zusammenhang zwischen Prozessmanagement und Wirtschaftlichkeitsberechnung

Das Prinzip der Prozessorientierung spielt heute in der Unternehmens- und Verwaltungsorganisation eine immer größere Rolle. Unternehmen wie öffentliche Verwaltungen wollen damit eine möglichst wirtschaftliche Abwicklung ihrer Tätigkeiten erreichen. Die Prozessreorganisation, eine der Maßnahmen des Prozessmanagements, hat im Zusammenhang mit der Einführung von Informations- und Kommunikationssystemen in einen Prozess eine große Bedeutung. IKS nehmen dabei eine prozessunterstützende sowie eine prozessgestaltende Rolle ein.

Eine Prozessreorganisation hat die Steigerung der Wirtschaftlichkeit eines Prozesses zum Ziel. Um die Wirkung einer Reorganisationsmaßnahme zu überprüfen, bietet sich die Berechnung der Wirtschaftlichkeit des Prozesses an. Die Kosten und der Nutzen des IST-Zustandes des Prozesses können dadurch mit den Kosten und dem Nutzen des geplanten SOLL-Ablaufes verglichen werden.

Auch die Wirtschaftlichkeitsberechnung profitiert von einer prozessorientierten Betrachtungsweise. Modellerte Prozesse erleichtern die Berechnung der Wirtschaftlichkeit, insbesondere wenn es sich um hoch komplexe Prozesse handelt. Die Ergebnisse einer prozessorientierten Berechnung sind außerdem um einiges genauer und detaillierter, als wenn ein IKS als Ganzes auf Wirtschaftlichkeit analysiert wird. Dementsprechend können die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnung weiter für die Planung der Abläufe verwendet werden, beispielsweise bei der Zuweisung von Ressourcen zu einem Prozess. Da sich heute nicht mehr die Frage stellt, ob der Einsatz von IK-Systemen wirtschaftlich ist, sondern wie der Einsatz der Systeme am wirtschaftlichsten ist [vgl. Piller 1997, 63], bekommt die prozessbezogene Information zur Wirtschaftlichkeit eine besondere Bedeutung.

Für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit stehen heute zahlreiche Verfahren zu Verfügung. Die einzelnen Verfahren verfolgen jeweils unterschiedliche Schwerpunkte, einige ermöglichen auch eine prozessorientierte Analyse der Wirtschaftlichkeit. Je nach Anwendungsziel kann auch eine Kombination mehrerer Ansätze für die Wirtschaftlichkeitsberechnung erforderlich sein. Eine Anpassung des gewählten Verfahrens auf die jeweiligen Rahmenbedingungen in der Organisation ist in jedem Fall erforderlich.

Die erläuterten Zusammenhänge sind in Abbildung 16 zusammengefasst:

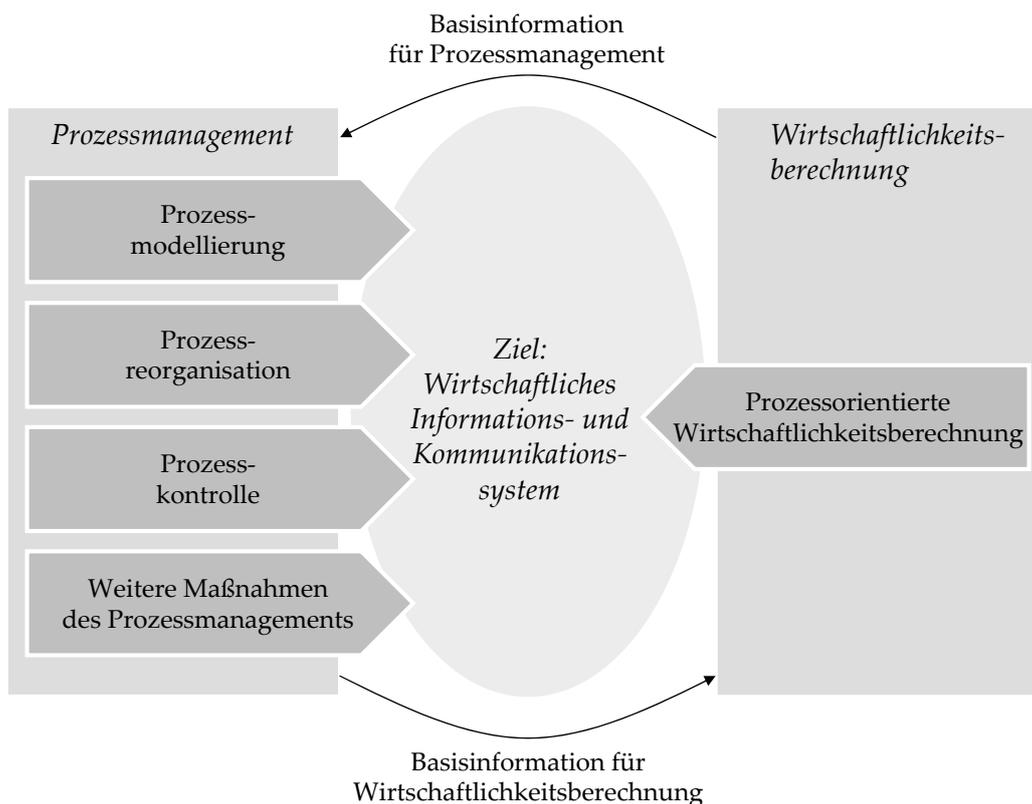


Abbildung 16: Zusammenhang von Prozessmanagement und Wirtschaftlichkeitsberechnung [Eigene Darstellung]

Für den weiteren Verlauf dieser Ausführungen bedeuten diese Ergebnisse, dass auch im Zusammenhang mit Geoinformationssystemen eine Verfolgung des Prinzips der Prozessorientierung sinnvoll ist und dementsprechend Bedarf für ein Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit GIS-gestützter Prozesse besteht. Die Ansätze der Betriebswirtschaftslehre sollten daher auf GIS übertragen werden.

5 Prozessmanagement und Wirtschaftlichkeitsberechnung für Geoinformationssysteme

Die betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis empfiehlt einen prozessorientierten Einsatz von IKS, um deren Nutzenpotenziale realisieren zu können. Entscheidungen über die Einführung von IKS oder über Änderungen an deren Einsatzweise sollten dabei durch eine Wirtschaftlichkeitsberechnung unterstützt werden.

Ziel dieses Kapitels ist, die Übertragung der dargestellten Ansätze zu Prozessmanagement und Wirtschaftlichkeitsberechnung auf Geoinformationssysteme zu diskutieren. Da Geoinformationssysteme zu den Informations- und Kommunikationssystemen zählen, können diese Ansätze grundsätzlich auch auf GIS angewandt werden. Die Besonderheiten von GIS im Vergleich zu allgemeinen IKS sind dabei jedoch zu berücksichtigen (vgl. Kapitel 2.1.1). Neben einer Darstellung der Möglichkeiten der Übertragung der Ansätze auf GIS wird in den folgenden Abschnitten ein Überblick über die derzeitige Anwendung im GIS-Bereich gegeben. Abschließend werden Anforderungen an ein neues Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen formuliert und praxiserprobte Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung aus der Betriebswirtschaftslehre ausgewählt, auf deren Basis das neue Verfahren *WiBe GIS-Prozess* entwickelt wird.

5.1 Prozessmanagement und Geoinformationssysteme

5.1.1 Ansatzpunkte der Übertragung der Konzepte des Prozessmanagements auf GIS

Im Prozessmanagement übernehmen Geoinformationssysteme die gleichen Rollen wie allgemeine Informations- und Kommunikationssysteme (vgl. Kapitel 3.1). Ansatzpunkte der Übertragung der Erkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre auf GIS sind im Folgenden zusammengefasst:

- Prozessmanagement empfiehlt sich gemäß Kapitel 3.1 für jede Art von Organisation, das heißt Unternehmen wie öffentliche Verwaltungen. Die Aufgabenerledigung kann damit möglichst effizient und effektiv, das heißt wirtschaftlich, durchgeführt werden. Dieses Ziel streben sowohl Unternehmen als auch Verwaltungen an.
- Die Einführung eines GIS oder eine Änderung des GIS-Betriebs kann wie IKS einen Auslöser einer Reorganisation von Prozessen einer Organisation darstellen (vgl. Kapitel 3.1).
- GIS haben wie jedes IKS das Potenzial im Zusammenhang mit einer Prozessreorganisation zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit des Prozesses beizutragen (vgl. Kapitel 3.1). Um dieses Potenzial bestmöglich ausschöpfen zu können, empfiehlt sich ein prozessorientierter Einsatz von GIS und damit eine gezielte GIS-Unterstützung von Prozessen. Bisher dominiert ein funktionaler Einsatz von GIS in einzelnen Aufgabenbereichen einer Organisation.

Gerade beim GIS-Einsatz besteht ein großer Bedarf für die Anwendung der Konzepte des Prozessmanagements.

Aufgrund der Entwicklungen der Geoinformationssysteme (vgl. Kapitel 2.1.2) sind in vielen öffentlichen Verwaltungen wie Unternehmen heute zahlreiche Insellösungen implementiert. Beispielsweise bei überregionalen Energieversorgungsunternehmen, die einige Firmenzusammenschlüsse hinter sich haben, sind parallel verschiedene Geoinformationssysteme im Einsatz. Eine derartig heterogene Struktur wirkt sich jedoch negativ auf die Wirtschaftlichkeit der Prozessabläufe aus. In naher Zukunft stehen diese Organisationen

daher vor einer Umstrukturierung ihres GIS-Einsatzes. Dabei kann entweder auf die Interoperabilität der vorhandenen oder neu zu implementierenden Insellösungen gesetzt werden oder die Einzelsysteme werden durch ein neues einheitliches System ersetzt. In beiden Fällen empfiehlt sich, die Organisationsstrukturen entsprechend anzupassen und zu reorganisieren.

GIS sind zudem durch eine hohe Dynamik gekennzeichnet. Viele Potenziale werden erst nach einiger Nutzungszeit erkannt. Ein prozessorientierter Einsatz hilft dabei, sich frühzeitig mit den Nutzenpotenzialen von GIS auseinanderzusetzen und entsprechend die Organisation der Prozesse anzupassen.

Das Potenzial von GIS zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit von Prozessen beizutragen liegt auch darin begründet, dass GIS als Querschnittssystem in vielen Bereichen einer Organisation Prozesse unterstützen können.

Die Geoinformationstechnik ist zudem heute so ausgereift, dass sie sich für eine Prozessunterstützung eignet. Die Integration von GIS in Prozesse wird damit einfacher, und bietet sich auch für Organisationen an, die bislang kein GIS einsetzen. Zudem unterstützt beispielsweise gerade die Geo Web Service-Technik die Integration von Einzellösungen, die ein wichtiges Ziel der Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von IKS in Organisationen ist. Sowohl die Geoinformationssysteme verschiedener Hersteller, als auch GIS und andere IKS einer Organisation, wie beispielsweise Betriebsmittelinformationssysteme, können damit gekoppelt werden.

5.1.2 Prozessmanagement und Geoinformationssysteme in der Praxis

Prozessmanagement angewandt auf GIS birgt somit ein hohes Potenzial für eine wirtschaftlichere Erledigung der Abläufe einer Organisation.

In der Praxis werden GIS allerdings höchstens im Marketing der Anbieter von GIS-Lösungen als Werkzeug der Prozessunterstützung behandelt. Eine Ausnahme bilden hier große Energieversorgungsunternehmen, die auf eine langjährige Erfahrung im Einsatz von GIS und Prozessmanagement zurückblicken können. Hier werden GIS wie die übrigen IKS des Unternehmens als Mittel der Prozessunterstützung betrachtet. Hintergrund sind der starke Wettbewerb und der dadurch entstandene Druck zur Rationalisierung, der die Unternehmen zur Erschließung aller möglichen Einsparungspotenziale zwingen. Außerdem begünstigt eine hohe Zahl an Prozessen mit einem hohen Routinegrad die Anwendung des Prozessmanagements, da sich durch deren Reorganisation die Wirtschaftlichkeit rasch verbessern lässt. Die hohe Bedeutung von Prozessen in dieser Branche spiegelt sich auch in der Tatsache wider, dass die Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches DVGW sogar Prozessmodelle definiert, die Referenzcharakter für alle deutschen Versorgungsunternehmen des Gas- und Wasserfaches haben [vgl. Ebner 2004, 51ff].

In der öffentlichen Verwaltung spielt jenseits von Förder- oder Forschungsprojekten das GIS-Prozessmanagement bislang keine Rolle. Jedoch sind in einigen Verwaltungen prozessorientierte Ansätze zu erkennen, wo die erstmalige Unterstützung einer Aufgabe durch GI-Technik mit der Umstrukturierung des Arbeitsablaufes verbunden wurde. Am Landratsamt Starnberg beispielsweise wurde der Ablauf der Prüfung von Flurstücken auf Altlasten für Bauanträge im Zuge der GIS-Einführung umstrukturiert [vgl. Kala 2005]. Der klassische Ablauf erforderte mehrmalige schriftliche Anfragen und Antworten zwischen Bauamt und Emissionsschutzbehörde. Dies dauerte zum einen mehrere Tage und hatte aufgrund von Inkonsistenzen in den Daten beider Abteilungen auch Falschaussagen und juristische Probleme zur Folge. Mit Hilfe eines Web-GIS kann das Bauamt nun selbst die Flurstücke auf Altlasten prüfen, die Durchlaufzeit des Prozesses und die Qualität der Daten und Aussagen konnten damit verbessert werden. Es handelt sich also um eine Prozessreorganisation, ohne dass diese Bezeichnung dafür verwendet wird. Prozesse werden damit in der Verwaltung zum Teil bereits gelebt, ein institutionalisiertes Prozessmanagement ist aber selten.

5.1.3 Chancen der Umsetzung des Prozessmanagements im GIS-Bereich

Es ist anzunehmen, dass eine Organisation wohl nicht aufgrund einer Einführung eines GIS oder Änderung des GIS-Betriebs ihre gesamten Arbeitsaufgaben und -abläufe reorganisieren wird. Der GIS-Betrieb allein wird damit in den seltensten Fällen Auslöser einer prozessorientierten Organisationsgestaltung sein.

Ist ein Prozessmanagement in einer Organisation jedoch bereits fest verankert, aber im GIS-Bereich noch nicht umgesetzt, so ist die Anwendung der Konzepte der Prozessorientierung auch auf den GIS-Einsatz - das heißt die GIS-Unterstützung von Prozessen - nur ein kleiner Schritt.

Verfolgt eine Organisation jedoch noch kein Prozessmanagement und plant eine GIS-Einführung, so kann GIS trotzdem als Werkzeug der Prozessunterstützung betrachtet und die GIS-Einführung nach Methoden des Prozessmanagements, das heißt in Verbindung mit einer Reorganisation des Prozesses, vorgenommen werden. Da der Aufwand eines derart singulären Prozessmanagements jedoch nicht zu unterschätzen ist, sollte dies zunächst für wertschöpfungsrelevante, routineartige und standardisierte Prozesse umgesetzt werden. Nur dann wird der Nutzen des Prozessmanagements rasch deutlich (vgl. Kapitel 3.2).

Im Folgenden werden die Grundlagen für eine Umsetzung der Theorien zum Prozessmanagement aus der Betriebswirtschaftslehre in die Praxis des GIS-Einsatzes gelegt. Geklärt werden muss dazu zunächst, wie ein GIS-gestützter Prozess definiert ist. Die Vorgehensweise bei Einführung eines Prozessmanagements und die Umsetzung der verschiedenen Maßnahmen wie eine Prozessreorganisation kann nach den gleichen Schritten ablaufen, wie sie in Kapitel 3.3 dargestellt sind. Daher wird darauf hier nicht näher eingegangen.

5.1.4 GIS-gestützter Prozess

Die Definition eines GIS-gestützten Prozesses basiert auf der oben dargestellten Definition eines Prozesses, nach der unter einem Prozess „eine logisch zusammenhängende Kette von Teilprozessen, die auf das Erreichen eines bestimmten Ziels ausgerichtet sind“ verstanden wird [Schwickert&Fischer 1996, 10f] (vgl. Kapitel 3.2).

Ein GIS-gestützter Prozess ist ein Prozess, dessen Durchführung durch ein Geoinformationssystem unterstützt wird.

Definition 20: GIS-gestützter Prozess [Eigene Definition]

Das Geoinformationssystem übernimmt im Prozess die Rolle des unterstützenden Arbeitsmittels (vgl. Kapitel 3.2). Zu einem GIS-gestützten Prozess sind damit alle Komponenten der Geoinformationssysteme - zumindest in Teilen - zu zählen, die zur Durchführung des Prozesses nötig sind, das heißt Geoinformationstechnik, Geodaten und Menschen.

Die Begriffe *Geoinformationssystem*, *GIS-Fachanwendung* und *GIS-gestützter Prozess* lassen sich folgendermaßen abgrenzen:

- Ein *Geoinformationssystem* umfasst die Gesamtheit der Komponenten an Geoinformationstechnik und Geodaten, die in einer Organisation genutzt werden, sowie die Menschen, die das GIS nutzen.
- Eine *GIS-Fachanwendung* hingegen enthält die Teile des Geoinformationssystems, die zur Unterstützung einer einzelnen Fachanwendung zusammengestellt und konfiguriert wurden. Die Anbieter von GIS-Lösungen bezeichnen diese auch als *GIS-Fachschaalen*. Ein Beispiel wäre hier die Fachanwendung Kanalinformationssystem in einer Gemeinde.

- Ein *GIS-gestützter Prozess* schließlich bezieht sich ausschließlich auf die Komponenten des Geoinformationssystems, die einen einzelnen Prozess unterstützen, zum Beispiel den Prozess der Auskunft aus einem Altlastenverdachtsflächenkataster in einem Landratsamt.

Abbildung 17 verdeutlicht die Zusammenhänge zwischen den drei Begriffen in einer Organisation, die GIS nutzt:

- 1) Ein Geoinformationssystem kann in Organisationen Basis mehrerer GIS-Fachanwendungen sein (1:n Beziehung). Eine GIS-Fachanwendung kann wiederum aus einem oder mehreren GIS-gestützten Prozessen bestehen (1:n). Ein GIS-gestützter Prozess kann aber auch umgekehrt sich mehrerer Fachanwendungen des GIS bedienen (1:1).
- 2) Der GIS-Einsatz in einer Organisation kann mehrere GIS-gestützte Prozesse umfassen (1:n) oder sich nur auf einen GIS-gestützten Prozess beziehen (1:1).

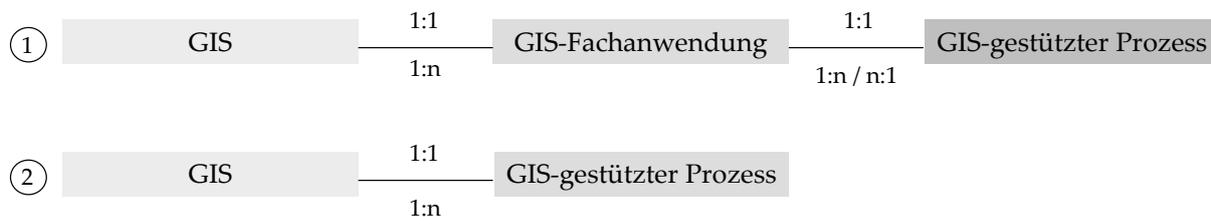


Abbildung 17: Kombinationsmöglichkeiten von GIS, GIS-Fachanwendung und GIS-gestützten Prozessen beim GIS-Einsatz in einer Organisation [Eigene Darstellung]

Ein GIS-gestützter Prozess kann jedoch auch ohne Verknüpfungen zu einem in der Organisation bestehenden Basis-GIS durchgeführt werden, beispielsweise wenn dazu über einen Browser auf eine externe Geodateninfrastruktur zurückgegriffen wird.

5.2 Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS

5.2.1 Ansatzpunkte der Übertragung der Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung auf GIS

Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS nimmt die gleiche Bedeutung wie die von IKS ein (vgl. Kapitel 2.3.4 und 4.7). Wirtschaftlichkeitsberechnungen können GIS-Vorhaben in den Phasen der Planung, während der Durchführung oder auch bei der nachträglichen Evaluation unterstützen. Ein GIS-Vorhaben kann dabei die erstmalige Unterstützung eines Prozesses durch GIS sein oder deren Änderung. Insbesondere in der Planungsphase sind zahlreiche Entscheidungen zur Gestaltung der GIS-Unterstützung eines Prozesses zu tätigen. Das genaue Abwägen der verschiedenen Möglichkeiten des GIS-Betriebs (vor allem Architektur, Betriebsmodell, Geodaten) kann großen Einfluss auf die letztendlich zu tätigen Investitionen sowie auf den durch das GIS zu erschließenden Nutzen haben.

Aufgrund der Vielschichtigkeit von Geoinformationssystemen und den daraus folgenden zahlreichen Möglichkeiten des GIS-Betriebs ist der Bedarf für Wirtschaftlichkeitsberechnungen im Vergleich zu IKS besonders hoch. Anbieter von GI-Technik und Geodaten sind aufgrund der Komplexität des Marktes daran interessiert, die Wirtschaftlichkeit ihrer Lösungen im Vergleich zum Wettbewerb darzustellen. Anwender möchten aus dem großen Angebot die für ihre Ziele wirtschaftlichste Lösung auswählen.

Die Übertragung der Ansätze aus der Betriebswirtschaftslehre kann und sollte damit erfolgen. Die Besonderheiten von GIS erfordern jedoch eine Anpassung der für allgemeine IKS entwickelten Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung.

5.2.2 Besonderheiten der Wirtschaftlichkeitsberechnung von GIS

Die Notwendigkeit der Anpassung der Verfahren für die Wirtschaftlichkeitsberechnung von IKS ergibt sich aus den spezifischen Eigenschaften von GIS (vgl. Kapitel 2.1.1). Für Verfahren der Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS ergeben sich daraus folgende Anforderungen:

- Berücksichtigung spezifischer Positionen und Indikatoren der Kosten und der Nutzeneffekte aufgrund der spezifischen Komponenten eines GIS.
- Berücksichtigung der verschiedenen Rahmenbedingungen und Anwendungsmöglichkeiten von GIS. Das Verfahren sollte dazu durch eine hohe Flexibilität charakterisiert sein.

5.2.3 Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS

Bislang verfügen nur wenige Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung über eine prozessorientierte Sichtweise. Daher wird in den folgenden Ausführungen auf Verfahren für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS allgemein eingegangen. Gezeigt werden soll damit, inwieweit sich Wissenschaft und Praxis bislang mit dem Thema Wirtschaftlichkeitsberechnungen von GIS auseinandersetzen.

Ansätze aus den USA

Bereits seit Anfang der 1980er Jahre setzte sich die Forschung in den USA mit Methoden zur Kosten-Nutzen-Analyse der GIS-Einführung auseinander, während in Deutschland dieses Thema erst seit Ende der 1990er Jahre diskutiert wird. Aufgrund der längeren Erfahrung in den USA werden hier einige Ansätze vorgestellt. Zudem baut mit Behr [1998] ein deutscher Autor auf den in den USA entwickelten Verfahren auf.

1987 veröffentlichten Prisley & Mead einen der ersten Aufsätze, der sich mit der Wirtschaftlichkeit von GIS beschäftigte. Doch erst mit der Veröffentlichung von Dickinson & Calkins 1988 begann in den USA eine Diskussion zwischen mehreren Autoren um den Einsatz von Kosten-Nutzen-Analysen für GIS [vgl. Dickinson&Calkins 1988 und 1990; Wilcox 1990; Smith&Tomlinson 1992]. Das Verfahren von Smith & Tomlinson [1992] findet heute jedoch in der Literatur am meisten Beachtung, auch deutsche Autoren zitieren diesen Aufsatz gerne. Beispielsweise baut Behr [1998 und 2000] sein Verfahren darauf auf (siehe unten). Smith & Tomlinson stellen fest, dass eine gewöhnliche Kosten-Nutzen-Analyse der beste Ansatz zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit eines GIS ist. Unklar bleibt jedoch in ihren Ausführungen, was sie unter dieser Analyse verstehen. In ihrem Verfahren setzen sie den Fokus auf die Messung des Nutzens, die über die Bewertung der Informationsprodukte möglich ist. Ziel ist es, einen möglichst hohen Anteil an Nutzeneffekten zu quantifizieren. Der genaue Weg der Nutzenschätzung ist allerdings recht undurchsichtig beschrieben. Sie akzeptieren wie andere Autoren [zum Beispiel Wilcox 1990], dass es immer Aspekte geben wird, die nicht quantifiziert werden können. Inwieweit das Verfahren außerhalb des im Artikel beschriebenen Tests in der Stadt Ottawa in der Praxis eingesetzt wird, ist unbekannt.

Ansätze aus Deutschland

In Deutschland ist die Zahl der Veröffentlichungen zum Thema Wirtschaftlichkeitsberechnung von GIS sehr gering. Eine konkrete Vorgehensweise zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit ist selten zu finden. Die ausführlichste Dokumentation eines Verfahrens liefert Behr [1998 und 2000], dessen Ideen andere Autoren häufig zitieren. Einige Verfahren werden im Folgenden vorgestellt.

Nutzen-Kostenschätzung bei der GIS-Einführung

Behr [1998] schlägt eine Erweiterung des Verfahrens von Smith & Tomlinson [1992] vor, um die Wirtschaftlichkeit einer GIS-Einführung zu bewerten. Er unterscheidet zwei Teilschritte für die Erhebung des Nutzens und der Kosten. Für die Nutzenerhebung sieht er eine Anforderungsanalyse vor, um Daten zu Informationsprodukten und -anforderungen (zum Beispiel Pläne) in den untersuchten Abteilungen zu erhalten. Über Zeiteinschätzungen quantifiziert Behr dann die Informationsprodukte in verschiedenen Kategorien des Nutzens. Im Vergleich zu Smith & Tomlinson, die lediglich eine Art von Nutzen betrachten, unterscheidet Behr Nutzen durch erhöhte Produktivität, operationellen Nutzen, strategischen Nutzen sowie externen Nutzen. Möglichst jeder Nutzeneffekt soll in diesem Schritt monetär bewertet werden. Der nicht quantifizierbare Nutzen wird über eine Nutzwertanalyse untersucht (vgl. Kapitel 4.2). In dem zweiten Teilschritt werden die Kosten mit Hilfe einer Kostenvergleichsrechnung (vgl. Kapitel 4.2) über eine Periode von zehn Jahren erfasst, und zwar in den Kategorien Projektmanagement, Hardware-, Software- und Kommunikationskomponenten, Wartung und Pflege für Soft- und Hardware, Systembetrieb, Ersterfassung, Fortführung und Ausbildung. Abschließend stellt Behr den monetären Nutzen und die Kosten in einer Kosten-Nutzen-Analyse gegenüber [vgl. Behr 1998 und 2000].

Inwieweit dieses Verfahren in der Praxis eingesetzt wird, ist unklar. Positiv ist die detaillierte Ausarbeitung der Kosten und insbesondere der Nutzeneffekte von GIS durch Behr. Die Liste der Nutzeneffekte ist jedoch lediglich als Vorschlag zu interpretieren und nicht für den Praxiseinsatz gedacht. Viele der Indikatoren stehen in einer gegenseitigen Abhängigkeit. Außerdem ist zu kritisieren, dass die Schätzung von Zeiteinsparungen in allen Kategorien des Nutzens (zum Beispiel auch für den Indikator *Informationsverfügbarkeit*) wohl in der Praxis nicht sehr sichere, aussagekräftige Werte ergeben wird. Diese dann mit den relativ sicher zu messenden und schätzenden Kosten gegenüberzustellen, ist fragwürdig, da hier eine Vergleichbarkeit erzeugt wird, ohne dass diese gegeben ist. Der Wert einer Informationsverfügbarkeit lässt sich nur schwer mit dem Wert von Personalkosten vergleichen. Zur Kostenerfassung setzt Behr auf die Kostenvergleichsrechnung. Ein statisches Verfahren wird der Dynamik des GIS-Einsatzes jedoch nicht gerecht.

Kosten-Nutzen-Betrachtung durch ein integriertes Ebenenmodell

Seuß wendet 2000 in seiner Dissertation über kommunale Geoinformationssysteme eine Kosten-Nutzen-Analyse im Rahmen eines Ebenenverfahrens an, um die Wirtschaftlichkeit des von ihm entwickelten GIS für das Landratsamt Darmstadt-Dieburg zu berechnen.

Das Ebenenverfahren gibt einen Metaplan vor, welche Hilfsmethoden in den einzelnen Ebenen verwendet werden können. Auf jeder der betrachteten Ebenen (Arbeitsplatz-, Bereichs-, Unternehmens- und zwischenbetriebliche Ebene) wird eine getrennte Untersuchung durchgeführt, ein Teil davon über eine Kosten-Nutzen-Analyse. In Vorbereitung der Berechnung führt Seuß eine IST-Analyse sowie eine SOLL-Konzeption des gesamten GIS durch. Anschließend erfasst er die quantitativen Effekte (Kosten, Einnahmen und Ersparnisse) mit Hilfe der Kapitalwertmethode (vgl. Kapitel 4.2) über einen Betrachtungszeitraum von fünf Jahren. Auch er verwendet für die qualitativen Wirkungen eine Nutzwertanalyse (vgl. Kapitel 4.2), in der er die Beibehaltung des Status Quo der Aufgabenerledigung mit dem Einsatz eines GIS vergleicht. Die Ergebnisse der Kapitalwertberechnung und der Nutzwertanalyse kombiniert er schließlich, ohne auf die genaue Vorgehensweise einzugehen. Das Ergebnis gibt er über ein Verhältnis von Kosten zu Nutzen an [vgl. Seuß 2000, 90ff].

Auch bei diesem Verfahren ist nicht bekannt, ob es inzwischen für weitere Berechnung eingesetzt wurde. Positiv an der Methode von Seuß ist die getrennte Bewertung der quantitativen und der qualitativen Aspekte. Die Vorgehensweise bei der Kombination der beiden Teilergebnisse ist jedoch wie gesagt nicht dokumentiert. Ebenfalls bleibt unklar, worin der Vorteil der Einbettung seiner Kosten-Nutzen-Analyse in das Ebenenverfahren liegt.

Wirtschaftlichkeitsberechnung für kommunale GIS

Ein dritter Ansatz der Berechnung der Wirtschaftlichkeit eines GIS ist ein Verfahren, das 2006 in einem Forschungsprojekt des Runder Tisch GIS e.V. unter Mitwirkung der Autorin der vorliegenden Arbeit entwickelt wurde. Mit Hilfe dieser Methode kann die Wirtschaftlichkeit eines kommunalen GIS berechnet werden, um Entscheidungen der Einführung oder Migration eines GIS zu unterstützen [vgl. Runder Tisch GIS 2006].

Auch dieses Verfahren verfolgt einen hybriden Ansatz. Quantitative, monetär zu bewertende Effekte von GIS werden mittels der Internen Zinsfußmethode erfasst, die qualitativen Wirkungen über die Nutzwertanalyse (vgl. Kapitel 4.2). Das Verfahren ist ausführlich dokumentiert und wird ergänzt durch Kalkulationshilfen, die detaillierte Aufstellungen der Posten und Indikatoren der Kosten und des Nutzens enthalten, was dessen Anwendung in der Praxis erleichtert. Das Interesse an der Dokumentation der Vorgehensweise, die in Form eines Leitfadens erschienen ist, besteht über den deutschsprachigen Raum verteilt in öffentlichen Verwaltungen und auch Unternehmen. Die ersten Praxiserfahrungen zeigen, dass gerade die Anpassung von Verfahren der Betriebswirtschaftslehre auf die GIS-Thematiken und die mitgelieferten Kalkulationshilfen von den Anwendern dankbar aufgenommen und als sehr praxistauglich eingeschätzt werden. Auch Anwender ohne tiefe betriebswirtschaftliche Kenntnisse können das Verfahren einsetzen. Die Erfassung der Kosten wird zumeist als unkompliziert beurteilt, die Bewertung des Nutzens wird allerdings schwieriger eingeschätzt.

Vor dem Hintergrund des für den Zweck dieser Arbeit gesuchten Verfahrens ist zu anzumerken, dass die Methode des Runder Tisch GIS e.V. auf den kommunalen GIS-Einsatz zugeschnitten ist. Außerdem ist keine Wirtschaftlichkeitsberechnung von GIS-gestützten Prozessen damit möglich.

Neben diesen Verfahren für eine ganzheitliche Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS, werden abschließend zwei Ansätze vorgestellt, die Teilaspekte der Wirtschaftlichkeit eines GIS beleuchten, für eine umfassende Bewertung allerdings ohne einer Kombination mit weiteren Methoden ungeeignet sind.

Informationswertanalyse

Mit der Informationswertanalyse kann der Nutzen von raumbezogenen Informationsprodukten bewertet werden [vgl. Frerk et al. 1999]. Ziel ist es, die Aufwände zur Informationsbeschaffung transparent sowie Optimierungspotentiale offenkundig zu machen, und zwar unabhängig von Zuständigkeiten und Abteilungsgrenzen. Der Fokus der Bewertung in diesem Verfahren liegt auf Seiten der Nachfrager, da diese den Wert einer Information bestimmen.

Die Vorgehensweise gliedert sich in fünf Schritte. Zunächst werden Informationspools innerhalb der Organisation identifiziert. Im zweiten Schritt werden dann die jeweiligen Informationsprodukte erfasst und den Informationspools zugeordnet. Jedem Produkt, das aus verschiedenen Informationskomponenten bestehen kann, kann ein konkreter Nutzen zugeordnet werden. Beispiele für Produkte sind Plots, Datensätze oder Auskünfte. Dann werden die Informationskomponenten der Produkte und ihre Herkunft erhoben, sowie mögliche Folgeprodukte. Die einzelnen Arbeitsschritte zur Erstellung der Produkte werden daraufhin analysiert, dargestellt und anschließend so weit wie möglich über monetäre und zeitliche Größen bewertet. Abschließend wird das Gesamtsystem bewertet und optimiert. Hierfür werden drei Ansätze vorgeschlagen: Die Eliminierung redundanter Informationskomponenten, die Optimierung der Arbeitsabläufe oder die Entwicklung neuer Informationsprodukte aus den bestehenden Informationspools [vgl. Frerk et al. 1999].

Zu diesem Verfahren sind keine Praxisberichte bekannt. Seuß hat die Informationswertanalyse in seiner Dissertation getestet, geht dabei jedoch den umgekehrten Weg und bestimmt ausgehend vom Produkt (Bauungsplan) den Informationspool (Baugenehmigungsverfahren) sowie weitere daraus generierte Produkte [vgl. Seuß 2000, 96ff].

Das Verfahren ist das einzige, das eine prozessorientierte Sichtweise auf Geoinformationssysteme anwendet. Sogar eine Reorganisation der Prozesse ist in dem Verfahren angedacht, allerdings erst im letzten Schritt statt zu Beginn. Für die Identifizierung von Informationskomponenten und die Bewertung der Informationsprodukte, beispielsweise um einen Preis oder eine Gebühr festzulegen, ist das Verfahren gut geeignet. Will man neben der Ermittlung möglicher neuer Informationsprodukte auch eine Optimierung der Arbeitsabläufe und die Identifikation redundanter Informationskomponenten erreichen, was auch Ziele des Verfahrens sind, muss die Analyse in der gesamten Organisation durchgeführt werden [vgl. Seuß 2000, 101]. Das Verfahren ist außerdem durch eine strenge Produktsicht gekennzeichnet, der Prozess der Erstellung bleibt außen vor, da nur der Nutzen aus Sicht des Kunden eine Rolle spielt und nicht die Erstellung des Produktes. Zudem ist die Informationswertanalyse nur ein konzeptioneller Rahmen mit einem hohen Abstraktionsniveau. Konkrete Handlungsvorschläge zur Berechnung und Auswertung der Daten sind in der Dokumentation nicht enthalten [vgl. Ebner 2007, 44].

Berechnung von Zeiteinsparungen der GIS-Unterstützung von Prozessen in Energieversorgungsunternehmen

Ebner hat 2004 ein Verfahren entwickelt, um Zeiteinsparungen beim Einsatz von Produkten aus einem Netzinformationssystem eines Energieversorgungsunternehmens auf Seiten des Nutzers zu ermitteln. Seine Methode basiert auf einem Vergleich der Durchlaufzeiten der Prozesse vor einer Unterstützung durch die Netzinformationsprodukte und danach. Die Zeitersparnisse rechnet er dann mittels zweier Verfahren aus der Betriebswirtschaftslehre, dem Times Saving Time Salary Verfahren und dem Hedonic Wage Model in einen monetären Wert um [vgl. Ebner 2004].

Wie bei den meisten vorgestellten Verfahren ist auch hier der Einsatz in der Praxis außerhalb der Dissertation von Ebner unbekannt. Für die Ermittlung von Zeiteinsparungen durch den Einsatz von GIS ist der Ansatz brauchbar. Nicht geeignet ist er allerdings für eine umfassende Bewertung der Wirtschaftlichkeit von GIS und GIS-gestützten Prozessen, da der Fokus hier auf den arbeitsplatzbezogenen Zeiteinsparungen liegt.

Zwischenfazit zu den existierenden Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung von GIS

In den knapp 30 Jahren, die sich die Wissenschaft zumindest in den USA und später dann auch in Deutschland mit Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS auseinandersetzt, sind sehr wenige Publikationen zu diesem Thema entstanden. Eine systematische Analyse der Verfahren aus der Betriebswirtschaftslehre bezüglich deren Übertragbarkeit auf Geoinformationssysteme wurde bis heute nicht durchgeführt. Stattdessen dominiert eine fall- und projektbezogene Forschung, in der einzelne Verfahren herausgegriffen und auf den jeweiligen Anwendungsfall hin angepasst werden. Die Mehrheit der Verfahren konzentriert sich zudem auf die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von kommunalen GIS. Behr [1998 und 2000] liefert als erster eine ausführliche Aufstellung des Nutzens, der durch den GIS-Einsatz entstehen kann. Die umfassendste Dokumentation zur Vorgehensweise bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit ist 2006 mit dem Leitfaden des Runder Tisch GIS e.V. veröffentlicht worden [vgl. Runder Tisch GIS 2006].

Gemeinsam ist den vorgestellten Verfahren, die eine ganzheitliche Berechnung der Wirtschaftlichkeit des GIS-Einsatzes zum Ziel haben, dass die quantitativen und qualitativen Effekte jeweils getrennt erfasst und bewertet werden. Es handelt sich jedoch immer um die Bewertung der Wirtschaftlichkeit einer GIS-Einführung, heute spielen aber vermehrt auch Entscheidungen der Migration des GIS eine Rolle. Alle Verfahren wurden von Verfahren der Betriebswirtschaftslehre zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von IKS abgeleitet. Einen prozessorientierten Ansatz verfolgen lediglich die Informationswertanalyse sowie das Verfahren von Ebner [2004]. Bei Ebner geht es jedoch lediglich um die Monetarisierung von Zeiteinsparungen. Auch die Informationswertanalyse verfolgt mit ihrem hohen Abstraktionsniveau und der starren Produktsicht keinen Ansatz, wie er im Rahmen der vorliegenden Arbeit benötigt wird.

Ein Verfahren, das eine Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen in Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen ermöglicht, konnte im Laufe der Recherchen zu dieser Arbeit nicht gefunden werden.

5.2.4 Wirtschaftlichkeitsberechnung von GIS in der Praxis

Der Status der Durchführung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen von GIS muss als unbekannt eingestuft werden, da keine detaillierten Informationen dazu erhältlich sind. Aus Expertengesprächen sowie Umfragen [unter anderem Schilcher 2005] mit GIS-Anwendern lässt sich jedoch ableiten, dass die systematische Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS bislang nur eine untergeordnete Rolle spielt. In Kommunen beispielsweise stehen bei Entscheidungsträgern eher die Kosten im Vordergrund, eine detaillierte Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen wird selten verfolgt. Oft tragen aber weder Informationen zu Kosten noch zu Nutzen zur Entscheidung bei, wenn stattdessen persönliche Motive im Spiel sind. Bei Energieversorgungsunternehmen hingegen haben Wirtschaftlichkeitsberechnungen im Zusammenhang mit der Einführung oder der Migration von GIS eine größere Bedeutung und werden zumindest in größeren Unternehmen schon seit einigen Jahren durchgeführt.

Weitere Aussagen zum Einsatz von Verfahren in der Praxis können lediglich auf Basis der vereinzelt veröffentlichten Falluntersuchungen getätigt werden. Die Zahl der Publikationen, die sich mit einer praktischen Durchführung einer Wirtschaftlichkeitsberechnung beschäftigen, ist allerdings nur geringfügig größer als diejenige, die die Verfahren beschreiben. Vor allem an Berichten zu einer umfassenden Durchführung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen mangelt es. Vielfach wird die Wirtschaftlichkeit nur kurz thematisiert und es werden entweder Nutzen- oder Kosteneffekte herausgegriffen. Das verwendete Verfahren wird in den seltensten Fällen mit dargestellt. Ein Grund für die geringe Zahl an Berichten von durchgeführten Wirtschaftlichkeitsberechnungen kann die geringe Praxistauglichkeit der existierenden Verfahren sein. Andererseits ist aber auch möglich, dass Berichte über eine positive oder negative Wirtschaftlichkeit sowie über den entsprechenden Berechnungsweg nicht gerne veröffentlicht werden, da es sich um sensible Informationen handelt.

Die meisten Veröffentlichungen handeln von Fallstudien der Wirtschaftlichkeitsberechnung, die in öffentlichen Verwaltungen durchgeführt wurden. Das gilt für Publikationen der USA genauso wie in Deutschland. In der Regel sind Berichte von größeren Kommunen zu finden. Anlässe für die Durchführung der veröffentlichten Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind zum größten Teil Forschungsarbeiten (Diplomarbeiten und Dissertationen) und seltener Projektaufträge oder die eigene Motivation der Anwender, die die Information zur Wirtschaftlichkeit als Entscheidungsgrundlage oder als Rechtfertigung verwenden. Untersuchungsgegenstand der Wirtschaftlichkeitsberechnungen ist überwiegend das komplette GIS, GIS-Fachanwendungen werden weniger oft herausgegriffen, GIS-gestützte Prozesse sehr selten. Das jeweils angewandte Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung ist in keinem der Fälle ausführlich dokumentiert.

Die Wirtschaftlichkeit wird somit bei GIS-Entscheidungen häufig stiefkindlich behandelt. Oft werden lediglich Teilbereiche, wie die Kosten, herausgegriffen und summiert, ohne dass ein systematisches Verfahren dahinter steckt. Der Aufwand für die Wirtschaftlichkeitsberechnung bleibt dadurch zwar gering, das Ergebnis ist aber nicht aussagekräftig genug, um als Entscheidungsgrundlage dienen zu können.

Erklärungsversuche der geringen Bedeutung der Wirtschaftlichkeitsberechnung von GIS

Die Gründe für die geringe Bedeutung von Wirtschaftlichkeitsüberlegungen liegen unter anderem in der Techniqueuphorie und in der Angebotsorientiertheit, die den Geoinformationsbereich stark prägen. Neue Funktionalitäten der GIS-Lösungen sollen die Anwender begeistern, der eigentliche Bedarf gerät dabei in den Hintergrund. Zugleich wird das Angebot an Geoinformationstechnik und Geodaten immer breiter und

unübersichtlicher, was die Entscheidung für den Anwender erschwert. Der Vergleich der Wirtschaftlichkeiten der zahlreichen Alternativen des GIS-Betriebs wäre eine Möglichkeit, die Entscheidung zu vereinfachen. Bislang scheint aber der Druck auf die Entscheidungsträger noch nicht so hoch zu sein, dass Wirtschaftlichkeitsberechnungen in jedem Fall durchgeführt werden. Glaubt man allerdings, dass die Entwicklung der Geoinformationssysteme wie in den vergangenen Jahrzehnten mit einiger Verzögerung derjenigen der Informations- und Kommunikationssysteme folgt, so kann ein Anstieg des Bedarfs für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS erwartet werden. Rehäuser [2000, 191] führt aus:

„Infolge einer übersteigerten Fertigungstiefe in der Informationsverarbeitung (IV), einer weitreichenden Individualisierung der Anwendungssoftware und einer unkontrollierten und unkoordinierten Dezentralisierung der IV sind die IV-Kosten übermäßig angestiegen. Als Folge wuch die Euphorie des Managements in den 80er Jahren, in denen technische Gesichtspunkte dominierten, der Ernüchterung in den 90er Jahren, die durch die Betonung betriebswirtschaftlicher Aspekte im Informationsmanagement gekennzeichnet ist. Das permanente Hinterfragen des Beitrags von Investitionen in die Informations- und Kommunikationstechnologie zur Leistungsfähigkeit des Unternehmens durch das Management markierte diesen Wendepunkt. Von einer Verschiebung hin zu betriebswirtschaftlichen Fragestellungen versprach sich das Management eine Lösung der Probleme.“

5.3 Bedarf für eine prozessorientierte Wirtschaftlichkeitsberechnung für GIS

Die Ausführungen der vergangenen Abschnitte lassen den großen Bedarf für ein Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen erkennen. Die unterschiedlichen Aspekte des Bedarfs sind im Folgenden zusammengefasst.

Überträgt man die Erkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre zum prozessorientierten Einsatz von IKS und zu Wirtschaftlichkeitsberechnungen auf Geoinformationssysteme, so ist davon auszugehen, dass sich auch für den Einsatz von GIS eine prozessorientierte Organisation lohnt und dementsprechend eine prozessorientierte Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS von Vorteil ist (vgl. Kapitel 5.1).

Diesem Bedarf aus Sicht der Wissenschaft steht ein Mangel an Konzepten gegenüber, die sich für eine derartige Wirtschaftlichkeitsberechnung anbieten würden. Eine Statusanalyse zur Durchführung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen im GIS-Bereich generell, das heißt auch ohne einen prozessorientierten Ansatz, ergab, dass die Wirtschaftlichkeit in den wenigsten Fällen systematisch und detailliert berechnet wird (vgl. Kapitel 5.2.4). Vielmehr werden Entscheidungen in der Praxis wenn überhaupt dann durch einfache Gegenüberstellungen von Kosten und Nutzen unterstützt.

Gerade im Zusammenhang mit der GIS-Unterstützung von Prozessen ist eine besonders hohe Zahl an Entscheidungen zu treffen, die durch eine Wirtschaftlichkeitsberechnung sinnvoll gestützt werden können. Der Nutzer kann und muss aus einer Vielzahl an möglichen Alternativen für Software, Daten, Architekturen oder Betriebsmodellen auswählen. Diese Entscheidungen sind außerdem nicht nur einmal bei der Einführung der Systeme zu treffen, eine Abwägung von möglicherweise wirtschaftlicheren Lösungen empfiehlt sich immer wieder im Laufe der Nutzung aufgrund der hohen Dynamik in diesem Bereich.

Ergänzt wird dieser Bedarf durch denjenigen von Seiten der Anwender der GIS. Hier lassen sich ein interner und ein externer Bedarf unterscheiden. Letzterer folgt beispielsweise aus gesetzlichen Rahmenbedingungen, die unter anderem öffentliche Verwaltungen dazu anhalten, Investitionsvorhaben einer Wirtschaftlichkeitsprüfung zu unterziehen (vgl. Kapitel 2.3.4). Der interne Bedarf zur Durchführung einer Wirtschaftlichkeitsberechnung erschließt sich aus der Notwendigkeit zur Wahl der wirtschaftlichsten Alternative bei Durchführung eines Vorhabens aufgrund der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Ressourcen. Dies gilt für Unternehmen genauso wie für öffentliche Verwaltungen. Nicht zuletzt sind auch die Anbieter von GIS-Lösungen daran interessiert, sich in einem immer stärker umkämpften Markt über eine bessere Wirtschaftlichkeit ihrer Lösung vom Wettbewerb abzugrenzen.

5.4 Anforderungen an ein Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen

Aus den Erkenntnissen der Betriebswirtschaftslehre, bisherigen Erfahrungen mit Wirtschaftlichkeitsberechnungen von IKS und GIS sowie aus den Besonderheiten von GIS lassen sich zahlreiche Anforderungen ableiten, die ein Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen erfüllen sollte (vgl. Abbildung 18).



Abbildung 18: Ableitung von Anforderungen an ein Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung (WiBe) von GIS-gestützten Prozessen [Eigene Darstellung]

Die Anforderungen können unterschieden werden zwischen dem Gegenstand der Berechnung, den zu berücksichtigenden Daten, dem Ergebnis der Berechnung und der Anwendung des Verfahrens.

Gegenstand der Berechnung

- Gegenstand der Berechnung muss der GIS-gestützte Prozess (vgl. Kapitel 5.1.4) sein. Der gesamte Arbeitsablauf steht dabei im Fokus der Wirtschaftlichkeitsberechnung, nicht nur der Einsatz des Geoinformationssystems.

Anforderungen an die zu berücksichtigenden Daten

- Das Verfahren muss dem dynamischen Charakter der GIS-Unterstützung von Prozessen Rechnung tragen.
- Das Verfahren muss einen ganzheitlichen Ansatz verfolgen, das heißt es müssen alle (entscheidungsrelevanten) Effekte, die im Zusammenhang mit der Einführung und Durchführung des GIS-gestützten Prozesses stehen, angemessen berücksichtigt werden können. Dies gilt sowohl für quantitative wie auch qualitative Effekte. In die Berechnung sollten außerdem die Perspektiven aller am GIS-gestützten Prozess Beteiligten einfließen können, interne wie externe (zum Beispiel Lieferanten und Kunden). Zudem sollte noch der zeitliche Verlauf der Kosten und des Nutzens erfasst werden können.
- Das Verfahren sollte möglichst objektive Messungen und Schätzungen umfassen.

Anforderungen an das Ergebnis der Berechnung

- Das Ergebnis muss eine konstruktive Handlungsanweisung enthalten, so dass eine Entscheidung möglich wird, welche von verschiedenen Alternativen zur Gestaltung eines Prozesses zu bevorzugen ist.
- Die Verwendbarkeit des Ergebnisses muss garantiert sein. Diese ergibt sich unter anderem durch eine ausreichende Präzision, leichte Verständlichkeit, Transparenz und Nachvollziehbarkeit, zum Beispiel durch die Ausweisung konkreter Zahlen als Ergebnis.

Anforderungen in Bezug auf die Anwendung des Verfahrens

- Das Verfahren sollte zu verschiedenen Bewertungszeitpunkten angewandt werden können, das heißt sowohl zur Planung der GIS-Unterstützung eines Prozesses, zur Begleitung der Umsetzung einer GIS-Entscheidung als auch zur nachträglichen Evaluation der Wirtschaftlichkeit einer in der Vergangenheit vorgenommenen Umstrukturierung eines Prozesses.
- Das Verfahren muss sowohl bei der erstmaligen GIS-Unterstützung eines Prozesses als auch bei der Umstrukturierung eines GIS-gestützten Prozesses angewandt werden können.
- Das Verfahren muss flexibel genug sein, um für unterschiedliche Ausprägungen GIS-gestützter Prozesse einsetzbar zu sein. Die unterschiedlichen Ausprägungen beziehen sich dabei auf die Eigenschaften des Prozesses sowie auf die Zusammensetzung der GIS-Komponenten für die Prozessunterstützung.
- Das Verfahren muss sowohl in Unternehmen als auch in der öffentlichen Verwaltung angewandt werden können.
- Die Anwendung des Verfahrens muss praxistauglich sein, das heißt der Aufwand an Zeit, Kosten und Know-how zur Anwendung des Verfahrens muss sich in einem vertretbaren Rahmen halten und die Erfassung der Daten sollte bestmöglich unterstützt werden, zum Beispiel in Form von Kriterienkatalogen oder Kalkulationshilfen.

5.5 Grundlagen eines Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von GIS-gestützten Prozessen

Als Grundlage der Entwicklung eines Verfahrens zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von GIS-gestützten Prozessen werden in dieser Arbeit zwei Verfahren aus der Betriebswirtschaftslehre ausgewählt: Die Interne Zinsfußmethode und die Nutzwertanalyse. Die Hintergründe dieser Entscheidung sind in den folgenden Abschnitten dargestellt.

Defizite existierender Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung

Die existierenden Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung für IKS und GIS weisen eine Reihe von Defiziten auf, die sie untauglich für eine direkte Anwendung auf GIS-gestützte Prozesse machen.

Die Mehrheit der Verfahren für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von IKS ermöglicht keine ganzheitliche Erfassung der Wirtschaftlichkeit, wie sie hier Ziel ist. So fokussieren die vorgestellten Verfahren entweder auf der Erfassung der quantitativen oder der qualitativen Wirkungen von IKS.

Zahlreiche Verfahren scheiden zudem von vornherein aus, da entweder der Ansatz nicht geeignet ist, wie bei den statischen Verfahren, die die Dynamik der GIS nicht berücksichtigen können, oder der Fokus des Verfahrens zu spezifisch ausgelegt ist, dass sich das Verfahren nicht auf den hier geltenden Anwendungsfall übertragen lässt. Dies ist beispielsweise beim Hedonic Wage Model der Fall.

Die Anforderung, dass die Anwendung mit einem vertretbaren Aufwand an Zeit und Know-how möglich sein muss, können zudem einige Verfahren aufgrund ihrer Komplexität nicht erfüllen. Für die Prozesskostenrechnung gilt dies beispielsweise, außer eine Organisation wendet diese bereits an.

Einzig das Verfahren von Krcmar & Wolf [2006] verfolgt einen praxistauglichen, prozessorientierten Ansatz und zugleich eine ganzheitliche Bewertung der Wirtschaftlichkeit. Das Verfahren wurde allerdings speziell für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von eGovernment-Prozessen entwickelt.

Wie bereits festgestellt, existiert auch im GIS-Bereich kein Verfahren, das den GIS-gestützten Prozess zum Gegenstand der Wirtschaftlichkeitsberechnung hat. Generell ist vor allem die mangelnde Praxistauglichkeit ein großes Defizit der Verfahren, die für die Wirtschaftlichkeitsberechnung des GIS-Einsatzes zur Verfügung

stehen. Die Dokumentation der meisten hier vorgestellten Verfahren ist für deren praktischen Einsatz nicht ausreichend. Zudem sind die Verfahren überwiegend nur für die Bewertung der Einführung von GIS ausgelegt und nicht auch für eine Umstrukturierung oder Migration des GIS-Betriebs, der allerdings in der Praxis zunehmend an Bedeutung gewinnt. Der Umgang mit den qualitativen Effekten der GIS ist außerdem zu kritisieren. Entweder werden diese mit Gewalt in monetäre Werte umgerechnet oder lediglich als verbales Beiwerk zur kostenrechnerischen Wirtschaftlichkeit mit geliefert. Eine geeignete Entscheidungsgrundlage stellen derartige Ergebnisse damit nicht dar.

Eine Ausnahme stellt hier das Verfahren des Runder Tisch GIS e.V. dar [vgl. Runder Tisch GIS 2006], das einen ganzheitlichen Ansatz verfolgt und die Bewertung der quantitativen und der qualitativen Effekte strikt trennt. Ergebnisse beider Teilberechnungen ergeben zudem sinnvolle Kennzahlen, die leicht interpretiert werden können. Das Verfahren kann jedoch nicht für die Berechnung GIS-gestützter Prozesse angewandt werden und ist zudem auf den kommunalen GIS-Einsatz zugeschnitten.

Auswahl existierender Verfahren als Grundlage eines neuen Verfahrens

Eine ganzheitliche Erfassung der Effekte der GIS-Unterstützung eines Prozesses kann am besten über eine Kombination von mehreren Verfahren erreicht werden [vgl. Potthof 1998, 31]. Als Grundlagen für die Entwicklung eines Verfahrens zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen werden die Verfahren Interne Zinsfußmethode und Nutzwertanalyse ausgewählt.

Die Interne Zinsfußmethode ermöglicht die Erfassung der quantitativen Effekte in ihrem zeitlichen Verlauf. Der Zinsfuß ist außerdem eine aussagekräftige Kennzahl, die Hinweise auf den Wert der Investition im kostenrechnerischen Sinn gibt. Mit Hilfe der Nutzwertanalyse können die qualitativen Wirkungen GIS-gestützter Prozesse in allen notwendigen Dimensionen erhoben werden. Beide Verfahren haben sich bereits in der Praxis bewährt und wurden sowohl für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von IKS als auch von GIS verwendet. Außerdem wurden beide sowohl in Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen eingesetzt. Auch der Aufwand zur Anwendung der Verfahren hält sich in einem vertretbaren Rahmen, wie Beispiele aus der Praxis verdeutlichen.

Allerdings verfügt keines der Verfahren über einen prozessorientierten Fokus. Auch die Positionen und Indikatoren, die speziell bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung von GIS-gestützten Prozessen zu berücksichtigen sind, fehlen bislang. Insbesondere an diesen Punkten setzt die Weiterentwicklung an, die im folgenden Kapitel dargestellt ist.

6 *WiBe GIS-Prozess*: Ein Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit GIS-gestützter Prozesse

Mit der *WiBe GIS-Prozess* wird im vorliegenden Kapitel ein Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit GIS-gestützter Prozesse vorgestellt. Die einführenden, grundlegenden Abschnitte nehmen dabei Bezug auf die theoretischen Ausführungen der vorherigen Kapitel. Anschließend wird die Vorgehensweise bei der Durchführung der *WiBe GIS-Prozess* Schritt für Schritt erläutert. Angewandt wird das Verfahren in Kapitel 7 im Rahmen der Fallstudien. Eine allgemeine Bewertung erfolgt in Kapitel 8.

6.1 Grundlagen der *WiBe GIS-Prozess*

Basisverfahren der *WiBe GIS-Prozess*

Die *WiBe GIS-Prozess* basiert auf den Verfahren Interne Zinsfußberechnung sowie Nutzwertanalyse. Die Auswahl dieser beiden Verfahren wurde bereits zuvor argumentiert (vgl. Kapitel 5.5). Unter Berücksichtigung folgender Erkenntnisse, die im Laufe dieser Forschungsarbeit gewonnen werden konnten, wurde das Verfahren für eine Anwendung auf GIS-gestützte Prozesse erweitert und angepasst:

- Anforderungen der Wissenschaft und der Anwender an eine Methode zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen (vgl. Kapitel 5.4)
- Defizite bisheriger Verfahren für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von IKS und GIS (vgl. Kapitel 5.5)

Ziel und Funktionen der *WiBe GIS-Prozess*

Ziel der *WiBe GIS-Prozess* ist die Berechnung der Wirtschaftlichkeit eines GIS-gestützten Prozesses. Gegenstand dieses prozessorientierten Verfahrens ist ein GIS-gestützter Prozess in einer Organisation.

Die *WiBe GIS-Prozess* ist ein Verfahren für die Berechnung einer relativen Wirtschaftlichkeit (vgl. Kapitel 2.3.4). Sie ist für alle Funktionen der Wirtschaftlichkeitsberechnung, die in Kapitel 2.3.4 vorgestellt wurden, geeignet, sofern diese eine relative Wirtschaftlichkeitsberechnung zum Ziel haben (vgl. Tabelle 3):

Funktionen der Wirtschaftlichkeitsberechnung der GIS-Unterstützung von Prozessen		WiBe GIS-Prozess
Planung & Entscheidung	Beurteilung der Vorteilhaftigkeit einer Investition in GIS	x
	Entscheidung für bestimmte GIS-Komponenten für die Unterstützung des Prozesses oder einen bestimmten Prozessablauf	x
	Prognose der Wirtschaftlichkeit	x
Steuerung	Kontrolle der Durchführung des GIS-Vorhabens vor Abschluss des Vorhabens	x
Kontrolle & Evaluation	Rechtfertigung eines in der Vergangenheit realisierten GIS-Vorhabens	x
	Erfolgskontrolle	x
	Nutzenmanagement	x
	Ausgangspunkt für weitere GIS-Vorhaben	x

Tabelle 3: Funktionen der WiBe GIS-Prozess [Eigene Darstellung]

Die Untersuchung der Wirtschaftlichkeit eines Vorhabens, das sich auf die GIS-Unterstützung des Prozesses auswirkt, steht im Zentrum der *WiBe GIS-Prozess*. Dieses Vorhaben kann entweder eine erstmalige GIS-Unterstützung eines Prozesses zur Folge haben, oder auch eine Umstrukturierung einer bestehenden GIS-Unterstützung eines Prozesses. In beiden Fällen ist eine Reorganisationsmaßnahme im Sinne des Prozessmanagements mit dem Vorhaben verbunden, da der Prozess neu gestaltet werden muss. Die *WiBe GIS-Prozess* ist demnach eingebettet in Maßnahmen des Prozessmanagements (vgl. Abbildung 19).

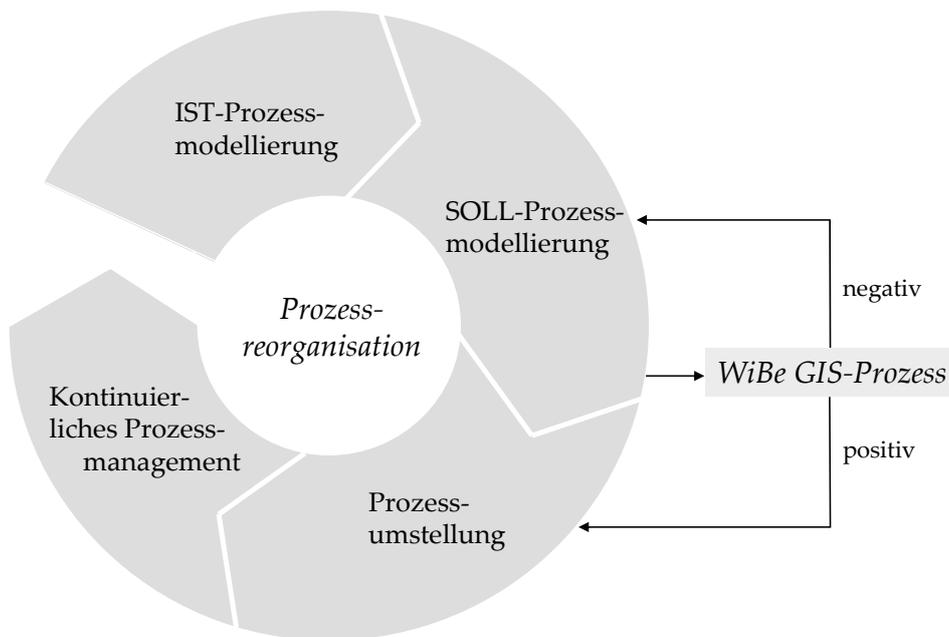


Abbildung 19: Prozessreorganisation und *WiBe GIS-Prozess* [Eigene Darstellung]

Das Berechnungsverfahren wird als Bestandteil einer Reorganisation des untersuchten Prozesses betrachtet. Kosten und Nutzen einer derzeitigen (in der Phase Planung & Entscheidung) oder vorherigen (in den Phasen Steuerung und Kontrolle & Evaluation) Vorgehensweise im Prozessablauf werden einer geplanten oder

neuen Vorgehensweise gegenübergestellt. Das Ergebnis der *WiBe GIS-Prozess* gibt dann einen Hinweis, wie sich das GIS-Vorhaben auf die Wirtschaftlichkeit des Prozesses auswirkt, das heißt, wie sich dadurch die Wirtschaftlichkeit des Prozesses verändern wird oder verändert hat. Ist das Ergebnis der *WiBe GIS-Prozess* negativ, sollte das SOLL-Modell des Prozesses nochmals überdacht werden. Bei einem positiven Ergebnis, kann der Prozess auf den im SOLL-Modell abgebildeten Ablauf umgestellt werden.

Folgende Entscheidungsprobleme im Zusammenhang mit GIS-Vorhaben können durch die *WiBe GIS-Prozess* unterstützt werden (vgl. Abbildung 20):

- Macht die GIS-Unterstützung eines Prozesses den Prozess wirtschaftlicher?
- Für welche Prozesse der Organisation ist die GIS-Unterstützung sinnvoll?
- Welche Art der GIS-Unterstützung macht einen Prozess wirtschaftlicher? Die Art der GIS-Unterstützung kann mit der Wahl der Ressourcen des Prozesses, also Technik, Daten, Betriebsmodell oder Personal zusammenhängen, sowie mit der Art des Prozessablaufes.
- Macht die Umstrukturierung der GIS-Unterstützung den Prozess wirtschaftlicher? Umstrukturierungen können sich dabei auf die am Prozess beteiligten Ressourcen, also Technik, Daten, Betriebsmodell oder Personal beziehen, sowie auf die Art des Prozessablaufes.



Abbildung 20: Entscheidungsprobleme im Zusammenhang mit GIS-Vorhaben [Eigene Darstellung]

Akteure der *WiBe GIS-Prozess*

Mit der Durchführung der *WiBe GIS-Prozess* sollten mehrere Personen betraut sein, um die Subjektivität der Schätzungen im Rahmen zu halten. Außerdem sollten Personen mit verschiedenen Wissenshintergründen beteiligt sein, so dass Know-how im kaufmännischen Bereich, zu Themen des Prozessmanagement und zum Einsatz von Geoinformationssystemen verfügbar ist. Idealerweise empfiehlt sich, ein Team aus folgenden Personen mit der *WiBe GIS-Prozess* zu beauftragen:

- Prozessverantwortlicher oder Hauptbearbeiter des Prozesses: Verfügt über Kenntnisse in den Bereichen Prozessmodellierung, Messung und Schätzung von Kosten und Nutzen. Gegebenenfalls kann für die Prozessmodellierung auch der Einbezug weiterer Bearbeiter des Prozesses erforderlich sein.
- GIS-Experte (sofern der Prozessverantwortliche nicht GIS-Experte ist): Besitzt das notwendige technische Know-how zu den Möglichkeiten der GIS-Unterstützung eines Prozesses, damit insbesondere zur Unterstützung der Schätzung der künftigen Kosten und des Nutzens von Bedeutung.
- Kaufmännischer Experte: Trägt zur ordnungsgemäßen Anwendung des Verfahrens der Wirtschaftlichkeitsberechnung bei.

Die Berechnung kann von Personen der Organisation selbst durchgeführt werden oder auch von externen Experten. Es sollten jedoch idealerweise insbesondere in den Schritten der Prozessmodellierung und der

Schätzung der Werte zu Kosten und Nutzen auch Personen miteinbezogen werden, die am untersuchten Prozess selbst unbeteiligt und damit unvoreingenommen sind.

6.2 Kosten und Nutzen von GIS-gestützten Prozessen

Als Basis der Erfassung der Kosten und des Nutzens im Rahmen der *WiBe GIS-Prozess* sind in den folgenden Abschnitten die Positionen der Kosten und Indikatoren des Nutzens von GIS-gestützten Prozessen aufgelistet. Die Positionen und Indikatoren beruhen auf Angaben in der Literatur [vgl. Behr 1998; Seuß 2000] sowie zahlreichen Interviews mit Anwendern von Geoinformationssystemen in öffentlichen Verwaltungen und Unternehmen sowie Anbietern von Geodaten und GIS.

6.2.1 Kosten von GIS-gestützten Prozessen

Die folgende Aufstellung gibt einen Überblick über die Kosten, die bei einer GIS-Unterstützung eines Prozesses anfallen können. Die einzelnen Positionen orientierten sich an dem oben definierten Kostenbegriff (vgl. Kapitel 2.3.1):

Technik

Zu unterscheiden sind bei der Technik die Kosten für die erstmalige Systembeschaffung (Erst- oder Erweiterungs- bzw. Anpassungsinvestitionen) und für die Wartung im laufenden Betrieb (vgl. Tabelle 4).

Position	Beschreibung
Hardware	Anschaffung von Server, Clients, Plotter, Scanner und deren Wartung
Software	Anschaffung von GIS-Software, Datenbank, Viewer und Kosten für Lizenz- oder Wartungsverträge
Netz	Erst- oder Ausbauinvestitionen und Kosten für die Nutzung
Maßnahmen zur Datensicherung / Datenschutz	Einrichtung einer Firewall, Antiviren- oder anderer Sicherheitssoftware

Tabelle 4: Technik-Kosten von GIS-gestützten Prozessen [Eigene Darstellung]

Daten

Auch bei den Geodaten fallen jeweils Kosten für die Beschaffung (einmalig) und für die Aktualisierung (laufend) an (vgl. Tabelle 5).

Position	Beschreibung
Amtliche Geobasisdaten	Geobasisdaten, wie zum Beispiel Liegenschaftsinformationen, die von den Vermessungsverwaltungen und / oder katasterführenden Kommunen im Auftrag erhoben und angeboten werden
Amtliche Fachdaten	Geofachdaten, die von Behörden erhoben und angeboten werden, wie beispielsweise Pegelstände der Wasserwirtschaftsämter
Privatwirtschaftliche Geodaten	Geodaten, die von Unternehmen erhoben und angeboten werden, wie beispielsweise Straßenkarten
Organisationseigene Geodaten	Eigene Erfassung oder Vergabe der Erfassung an Dienstleister oder Ingenieurbüro

Tabelle 5: Geodaten-Kosten von GIS-gestützten Prozessen [Eigene Darstellung]

Personal

Bei den Kosten für das Personal sind Kosten für die betroffenen Mitarbeiter der eigenen Organisation und Fremdkosten für vergebene Leistungen wie beispielsweise Entwicklung, Beratung oder Schulungen zu berücksichtigen. Auch hier ist zwischen einmaligen und laufenden Kosten zu unterscheiden (vgl. Tabelle 6).

Position	Beschreibung
Projektmanagement	Aktivitäten zur Vorbereitung und zur organisatorischen Umsetzung der Reorganisation der GIS-Unterstützung des Prozesses
Systeminstallation	Installation der GIS-Software, technische Einbindung des GIS in den Prozess
Aufbau und Pflege der Geodatenbank	Tätigkeiten zur Integration der Geodaten in eine Datenbank und zur Fortführung der Geodaten
Schulung	Schulung und Einweisung der Mitarbeiter bezüglich der Nutzung des GIS im Prozess
Erledigung der Arbeitsschritte	Erledigung des oder der Arbeitsschritte des Prozesses, die durch das GIS unterstützt sind
Systemadministration	unter anderem Einspielen von Softwareupdates

Tabelle 6: Personal-Kosten von GIS-gestützten Prozessen [Eigene Darstellung]

Sonstiges

Position	Beschreibung
Materialkosten	unter anderem Datenträger, Papier, Leitungen, Stecker
Raumkosten	unter anderem Miete oder Umbau

Tabelle 7: Sonstige Kosten von GIS-gestützten Prozessen [Eigene Darstellung]

6.2.2 Nutzen von GIS-gestützten Prozessen

Entsprechend der Ausführungen in Kapitel 2.3.2 werden die Indikatoren des Nutzens der GIS-Unterstützung von Prozessen folgenden vier Kategorien zugeordnet: Quantitative, operative, strategische oder externe Effekte.

Quantifizierbarer Nutzen

Einsparungen

Die Einsparungen durch die GIS-gestützte Bearbeitung des Prozesses können durch eine geringere Durchlaufzeit und geringere Kosten des Prozesses sowie eine höhere Qualität des Prozessproduktes realisiert werden. Auch bei einer Umstrukturierung der GIS-Unterstützung eines Prozesses lassen sich Einsparungen erzielen (vgl. Tabelle 8).

Position	Beschreibung
Interne Personalkosten durch Reduzierung der Durchlaufzeit	<p>Einsparungen bei den internen Personalkosten ergeben sich durch eine Beschleunigung der Arbeitsschritte im eingeführten oder umstrukturierten GIS-gestützten Prozess im Vergleich zur vorherigen Arbeitsweise. Eine geringere Durchlaufzeit des Prozesses kann bei der Erledigung folgender Tätigkeiten erreicht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datensuche und Informationsbeschaffung, vor allem bei der Zusammenführung von Daten aus unterschiedlichen Quellen • Datenzugriff und Datenbereitstellung • Kartengenerierung • Fortführung der Daten und Pläne • Datenaustausch mit anderen Organisationen (durch digitalen Versand) • Vor-Ort-Besichtigungen
Interne Personalkosten durch Wegfall von Arbeitsschritten	<p>Durch die Prozessreorganisation und einen damit verbundenen Wegfall von Arbeitsschritten kann ebenfalls die Durchlaufzeit des Prozesses verringert werden.</p>
Externe Personalkosten	<p>Durch Einsparungen bei der Vergabe von Leistungen an Dritte können die Kosten des Prozesses gesenkt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung von Auftragsvergaben / Inanspruchnahme von Fremdleistungen durch nun eigene Erledigung von Aufgaben; Beispiel: Erstellung von Analysen oder Lageplänen • Vergünstigung der Dienstleistungen der Auftragnehmer gegenüber früher, da bereits digitale Basisdaten an den Dienstleister geliefert werden
Vermeidung von Kosten infolge von Fehlentscheidungen	<p>Sofern die Kosten für Fehlentscheidungen, beispielsweise aus vergangenen Erfahrungen, geschätzt werden können, lässt sich die Qualität des Prozessproduktes steigern.</p> <p>Beispiel: Vermeidung von Qualitäts- und Baumängeln, sowie von Folgen von Leitungsschäden durch schnelle Reaktion</p>
Material	<p>Die Kosten des Prozesses können außerdem bei Einsparungen an Material reduziert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsparungen aufgrund des Austauschs des analogen Kartenmaterials mit digitalen Karten; Beispiele: Wegfall der regelmäßig notwendigen Planwerkserneuerungen aufgrund von Verschleiß; geringere Druckkosten bei digitaler statt analoger Archivierung • Einsparungen aufgrund des digitalen Versandes der Produkte statt analogem Versand

Tabelle 8: Einsparungen durch GIS-gestützte Prozesse [Eigene Darstellung]

Mehreinnahmen

Unter die Mehreinnahmen fallen diejenigen Einnahmen, die sich durch den Einsatz des GIS im Prozess ergeben (vgl. Tabelle 9).

Position	Beschreibung
Neue Produkte / Dienstleistungen	Angebot eines neuen Produktes oder einer neuen Dienstleistung, das bzw. die aufgrund der Durchführung des GIS-gestützten Prozesses von der Organisation nun angeboten werden kann.
Erhöhung der Gebühren / Preise	Änderung der Gebühren oder des Preises des bestehenden Produktes, beispielsweise Verteuerung, wenn die Qualität des Produktes aufgrund der GIS-Unterstützung des Erstellungsprozesses höher ist.

Tabelle 9: Mehreinnahmen durch GIS-gestützte Prozesse [Eigene Darstellung]

Qualitativer Nutzen

Operativer Nutzen

Der operative Nutzen begründet sich aus einer Steigerung der Leistungsfähigkeit bei der Aufgabenerledigung mit Hilfe des GIS-gestützten Prozesses. Hintergrund einer höheren Leistungsfähigkeit sind die bessere Informationsverarbeitung und eine dadurch verbesserte Entscheidungsfindung im Prozessablauf, die durch die Reorganisation des Prozesses erreicht werden. Die höhere Leistungsfähigkeit ist aus folgenden Gründen möglich (Tabelle 10):

Position
Höhere Aktualität der Datengrundlagen
Höhere Qualität der Daten (Vollständigkeit, Genauigkeit)
Abteilungsübergreifende, digitale Informationstransparenz und Recherchemöglichkeit
Bessere Auskunfts-, Darstellungs-, Auswerte- und Berichtsmöglichkeiten
Folgeeffekte durch Erkennen neuer Möglichkeiten der Visualisierung verschiedener Sachverhalte mit Hilfe von GIS (führt eventuell zu neuen Prozessen)
Erhöhte Nutzungsfreundlichkeit

Tabelle 10: Operativer Nutzen durch GIS-gestützte Prozesse [Eigene Darstellung]

Strategischer Nutzen

Strategischer Nutzen entsteht durch die Erfüllung der Ziele der Organisation, die durch die erstmalige Realisierung oder Reorganisation des GIS-gestützten Prozesses erreicht werden können. Der strategische Nutzen lässt sich damit von den Organisationszielen ableiten.

In Unternehmen ist das Hauptziel die langfristige Existenzsicherung. Diese wird nach Porter [1996, 62] durch Aktivitäten erreicht, die dem Unternehmen Wettbewerbsvorteile verschaffen. Öffentliche Verwaltungen hingegen verfolgen das Ziel, im Interesse des Gemeinwohls bei der Leistungserstellung ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Ressourceneinsatz und Nutzen sicherzustellen. Im Zuge der derzeit anlaufenden Reformen zur Modernisierung von Verwaltungen (vgl. Kapitel 2.2) werden außerdem strategische Ersatzziele festgelegt, wie Leistungsorientierung, Partizipation der Bürger oder Wirtschaftsförderung [vgl. Hach 2005, 36 und 41f].

Durch einen GIS-gestützten Prozess können folgende strategische Nutzeneffekte realisiert werden (Tabelle 11):

Position
Für jede Art von Organisation (Unternehmen und öffentliche Verwaltungen)
Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Prozesses durch die Einführung eines GIS in einen Prozess oder die Reorganisation eines GIS-gestützten Prozesses
Flexible und rasche Reaktion auf geänderte interne oder externe Anforderungen an den Prozessablauf und dessen Ergebnis
Angebot einer neuen Dienstleistung oder eines neuen Produktes durch den GIS-gestützten Prozess
Aufwertung des Images der Organisation
Konformität mit der jeweiligen IKS-Strategie, beispielsweise durch die Integration des GIS in andere IKS der Organisation
Kundenbindung durch geringere Durchlaufzeit des Prozesses und höhere Qualität des Prozessproduktes
Zugang zu räumlich visualisierten Daten aus dem GIS-gestützten Prozess für Entscheidungsträger
Nachhaltige Sicherung der Planungsunterlagen bzw. Geodaten der Organisation
Schaffung qualifizierter Arbeitsplätze, die bei hoch qualifizierten und motivierten Mitarbeitern begehrt sind
Für Unternehmen
Wettbewerbsvorteile durch digitale Produkte und den Einsatz moderner Technik
Für öffentliche Verwaltungen
Einhaltung gesetzlicher Vorschriften oder politischer Auflagen (zum Beispiel Richtlinien der Europäischen Union)
Höhere Partizipation der Bürger durch digitale Prozessprodukte (Datenaustausch, Internetpräsenz)
Standortvorteile und Wirtschaftsförderung, beispielsweise durch die Erstellung digitaler Präsentationsunterlagen für Investorengespräche oder Ausschusssitzungen
Leistungsorientiertere Aufgabenerledigung
Konformität mit Reformen in der Verwaltung (eGovernment, Neues Steuerungsmodell, Haushaltsreform)

Tabelle 11: Strategischer Nutzen durch GIS-gestützte Prozesse [Eigene Darstellung]

Strategische Risiken

Zu berücksichtigen sind hier auch Effekte, die aus strategischer Sicht zu Schwierigkeiten bei der Einführung eines GIS in einen Prozess oder der Reorganisation eines GIS-gestützten Prozesses führen können (vgl. Tabelle 12).

Position
Anpassung an veränderte IKS-Ressourcen im Prozess kann aufgrund einer anfänglichen Starrheit der Arbeitsabläufe Zeit beanspruchen bis der Nutzen eintritt
Überzeugung der Entscheidungsträger zur GIS-Unterstützung und Reorganisation des Prozesses erfordert entsprechende Aktivitäten
Abhängigkeit vom internen oder externen GIS-Fachpersonal sowie Herstellern und Anbietern der eingesetzten GI-Technik und Daten
Koordinierungsaktivitäten mit Partnern, zum Beispiel bei einem GIS-Betrieb in Kooperation

Tabelle 12: Strategische Risiken durch GIS-gestützte Prozesse [Eigene Darstellung]

Externer Nutzen

Unter dem externen Nutzen werden diejenigen Effekte subsumiert, die bei Dritten, außerhalb der eigenen Organisationsstrukturen, durch den GIS-gestützten Prozess und eine damit verbundene Verbesserung der Informationsweitergabe entstehen.

Zumindest für Produkte von Unternehmen könnte der Wert, der bei den Anwendern entsteht, gemessen werden, da dieser der Zahlungsbereitschaft der Kunden entspricht. Produkte der öffentlichen Verwaltungen können jedoch nicht auf diese Weise bewertet werden. Um Aussagen über den externen Nutzen eines GIS-gestützten Prozesses treffen zu können, die für beiden Arten von Organisation gelten, wird hier der externe Nutzen daher zu den qualitativen Effekten gezählt. Folgende Aspekte zählen dazu (Tabelle 13):

Position
Einfacherer und schnellerer Datenaustausch mit der Organisation, die den GIS-gestützten Prozess durchführt. Für die Anschlussprozesse bei den Kunden des Produktes aus dem GIS-gestützten Prozess ergeben sich dadurch monetäre Vorteile.
Höhere Qualität der Entscheidungsgrundlagen durch die Nutzung des Produktes des GIS-gestützten Prozesses. Für die Anschlussprozesse bei den Kunden des Produktes aus dem GIS-gestützten Prozess ergeben sich dadurch qualitative Vorteile.
Speziell für Bürger als Kunden von Kommunen: <ul style="list-style-type: none"> • Neue Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung • Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen durch größere Transparenz des Verwaltungshandelns

Tabelle 13: Externer Nutzen durch GIS-gestützte Prozesse [Eigene Darstellung]

Externe Risiken

Position
Aufwand für Koordinierungs- und Überzeugungsaktivitäten gegenüber Kunden des Prozess-Produktes

Tabelle 14: Externe Risiken durch GIS-gestützte Prozesse [Eigene Darstellung]

6.3 Vorgehensweise bei der WiBe GIS-Prozess

Die *WiBe GIS-Prozess* gliedert sich in fünf Teilschritte, die in den folgenden Abschnitten ausführlich erläutert sind (vgl. Abbildung 21):



Abbildung 21: Schritte der *WiBe GIS-Prozess* [Eigene Darstellung]

6.3.1 Schritt 1: Vorbereitung

Projektmanagement

Die *WiBe GIS-Prozess* sollte als Projekt organisiert und durchgeführt werden. Im Rahmen der Vorbereitung wird dazu zunächst ein Projektteam definiert, das sich aus Mitarbeitern mit unterschiedlichem Know-how zusammensetzt. Es sollte sowohl mit Experten im Bereich GIS, kaufmännischen Themen und Prozessmanagement besetzt werden (vgl. Akteure in Kapitel 6.1). Ein Mitglied des Projektteams wird als Projektverantwortlicher bestimmt.

Definition des Ziels der Wirtschaftlichkeitsberechnung

Des Weiteren werden die Ziele der Wirtschaftlichkeitsberechnung näher definiert (vgl. Kapitel 6.1). Geklärt wird, was und wozu bewertet wird.

Das „Was“ bezieht sich auf den Prozess, dessen Wirtschaftlichkeit berechnet werden soll. Er muss als Gegenstand der Berechnung identifiziert werden (vgl. Kapitel 3.3).

Unter dem „Wozu“ wird das GIS-Vorhaben verstanden, dessen Auswirkungen auf einen Prozessablauf in der *WiBe GIS-Prozess* untersucht werden (vgl. Ziel des Verfahrens in Kapitel 6.1). In der Berechnung werden jeweils zwei Alternativen gedanklich miteinander verglichen, das heißt der Ausgangszustand des Prozesses wird einem geplanten Prozessablauf gegenübergestellt. Nur die Mehr- oder Minderaufwände zwischen dem Ausgangszustand zu dem geplanten Zustand fließen in die Berechnung ein. Die beiden alternativen Prozessabläufe werden dazu in der Vorbereitungsphase als Ziel der Berechnung festgehalten.

Klärung der Rahmenbedingungen

In Vorbereitung der Anwendung der *WiBe GIS-Prozess* ist zudem die Abklärung der Rahmenbedingungen des Prozesses erforderlich. Diese bilden die notwendige Basis sowohl für die IST- und SOLL-Modellierung des Prozesses, als auch für die Erfassung der Daten zu Kosten und Nutzen und die Interpretation des Ergebnisses der *WiBe GIS-Prozess*. Rahmenbedingungen gelten als verbindliche k.o.-Kriterien, sofern sie unbedingt bei Prozess und GIS-Einsatz berücksichtigt werden müssen. Alternativen des Prozessablaufes und der darin verwendeten Ressourcen, die diese Mindest- oder Höchstbedingungen in Form der k.o.-Kriterien nicht erfüllen, scheiden von vornherein aus.

Es können zwei Arten von Rahmenbedingungen unterschieden werden: interne und externe. Zu den internen zählen beispielsweise die Vorgabe eines Betriebssystems oder die Anforderung, dass der GIS-gestützte Prozess mit einer betriebswirtschaftlichen Software gekoppelt werden muss. Beispiele für externe Rahmenbedingungen sind rechtliche Vorschriften, die einen bestimmten Prozessablauf, einen Einsatz bestimmter

Ressourcen im Prozess oder auch ein bestimmtes Prozessprodukt vorgeben. In Verwaltungsprozessen ist beispielsweise häufig die Beteiligung von definierten Personen geregelt.

6.3.2 Schritt 2: Modellierung des IST- und des SOLL-Prozesses

In einem zweiten Schritt wird die Modellierung des IST- und des SOLL-Prozesses vorgenommen. Während das IST-Modell den derzeitigen Ablauf der Arbeitsschritte und die derzeit eingesetzten Ressourcen an Zeit, Kosten und Personal abbildet (also den Ausgangszustand), wird im SOLL-Modell der geplante Ablauf des Prozesses einschließlich der dafür benötigten Ressourcen dargestellt. Das IST-Modell des Prozesses bildet damit die Ausgangssituation der folgenden Prozessreorganisation ab. Das Ergebnis der Prozessreorganisation ist im SOLL-Modell festgehalten. Über einen Vergleich mit dem SOLL-Modell können die notwendigen Mehr- und Minderaufwände bzw. Verbesserungen oder Verschlechterungen bezüglich der Durchführung des Prozesses für die Wirtschaftlichkeitsberechnung in den Schritten 3 und 4 der *WiBe GIS-Prozess* erhoben werden.

Modellierung des IST-Prozesses

Verfolgt eine Organisation bereits ein Prozessmanagement und ist der ausgewählte Prozess bereits in seinem aktuellen Ablauf modelliert, so kann dieser Teilschritt entfallen. Liegt die Modellierung des IST-Prozesses schon einige Zeit zurück, so empfiehlt sich eine Aktualisierung dieses Modells.

Existiert kein IST-Modell des Prozesses, muss dieses zunächst modelliert werden (vgl. auch Kapitel 3.3). Ausgehend vom Produkt des Prozesses wird der Prozessablauf unter Berücksichtigung aller eingesetzten Ressourcen (Technik, Daten, weitere Arbeitsmittel, Personal) und Arbeitsschritte mit Hilfe einer Modellierungssprache grafisch dargestellt. In dieser Arbeit wird als Sprache die Ereignisgesteuerte Prozesskette verwendet, auf die im folgenden Abschnitt eingegangen wird. Zur Erfassung der nötigen Informationen werden Interviews mit den Prozessbeteiligten (Bearbeiter, Verantwortlicher) durchgeführt. Idealerweise sollte der Interviewer ein Prozessexperte sein, der am Prozessablauf selbst nicht beteiligt ist. So lässt sich die Wahrscheinlichkeit reduzieren, dass er unbewusst eigene Kenntnisse des Ablaufes in das Ergebnis übernimmt und die Erhebung unvollständig ist. Umgekehrt setzt auch der Befragte bei einem externen Interviewer kein Vorwissen voraus, und beschreibt seine Tätigkeiten somit detaillierter. Zudem kann durch einen externen Interviewer Ergebnisoffenheit gewährleistet werden. Es lässt sich nicht vermeiden, dass die direkt Involvierten ein persönliches Interesse oder eine Meinung zur GIS-Unterstützung im Prozess haben. Dieser verzerrende Faktor lässt sich durch Einbeziehen eines Unbeteiligten reduzieren [vgl. Ebner 2007, 114].

Auswahl eines Modellierungswerkzeugs

Die Methode der Ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK) wird in dem hier entwickelten Verfahren eingesetzt, da sie für die Modellierung GIS-gestützter Prozesse aus folgenden Gründen am besten geeignet ist:

- Die EPK ist eine in der Praxis etablierte und verbreitete Methode.
- Sie weist einen sehr hohen und damit ausreichenden Detaillierungsgrad auf.
- Alle Informationen, die für eine Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen von Interesse sind (vor allem die Inputs und Outputs der Prozesse), werden darin abgebildet bzw. erfasst.
- Die Methode ist für die Modellierung von Prozessen sowohl in Unternehmen als auch in der öffentlichen Verwaltung empfohlen [vgl. Hach 2005, 75; Thomas et al. 2004, 42f].

Mit Hilfe der EPK können die zeitlich-logischen Abhängigkeiten von Funktionen dargestellt werden. Arbeitsprozesse werden als eine aufeinander folgende Kette von Ereignissen und Funktionen visualisiert. Ein Ereignis führt zu einer Funktion und eine Funktion hat als Ergebnis wiederum ein Ereignis. Zur Unterstüt-

zung bei der Modellierung stehen Software-Lösungen wie zum Beispiel ARIS (Architektur Integrierter Informationssysteme) zu Verfügung [vgl. Bundesverwaltungsamt 2006, 8; Rosemann et al. 2003, 37].

Eine detaillierte Darstellung der Basiselemente und Notationsregeln der EPK befindet sich in Anhang A.

Abbildung 22 stellt ein mit Hilfe der EPK entwickeltes Prozessmodell dar.

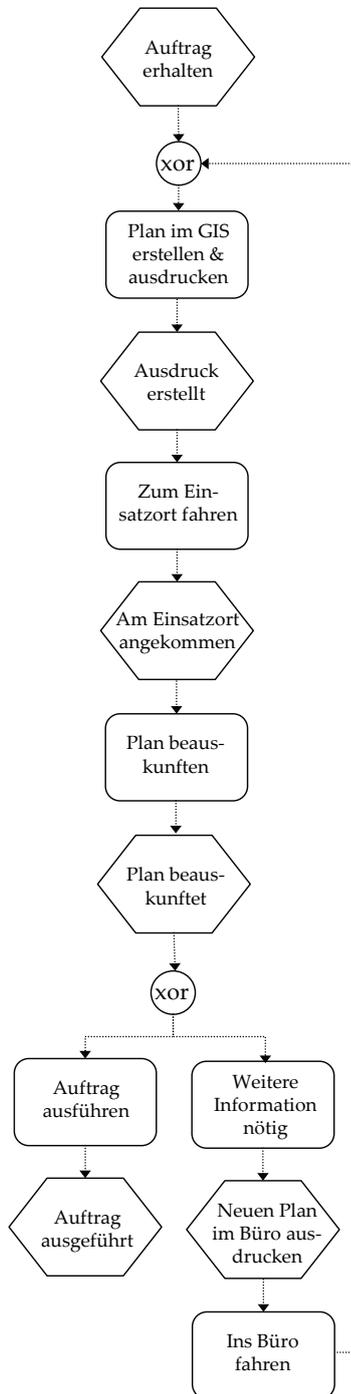


Abbildung 22: Ausschnitt aus einem EPK-Modell eines Prozesses [Eigene Darstellung]

Modellierung des SOLL-Prozesses

Im SOLL-Modell wird das Ergebnis einer geplanten oder in der Vergangenheit durchgeführten Reorganisation der GIS-Unterstützung eines Prozesses abgebildet. Diese Reorganisation ist zugleich der Ausgangspunkt der Modellierung des SOLL-Prozesses. Dieses Vorgehen steht im Gegensatz zu gewöhnlichen Reorganisationprojekten, die an den Schwachstellen, die in einer Analyse des IST-Modells erkannt wurden, ansetzen. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass bei der SOLL-Konzeption neben den Auswirkungen des GIS-Vorhabens auch während der IST-Modellierung erkannte Schwächen des Prozesses, die nicht im Zusammenhang mit der GIS-Unterstützung stehen, behoben werden können.

An der SOLL-Modellierung sind die gleichen Personen wie an der IST-Modellierung beteiligt, das heißt ein GIS- und ein Prozess-Experte.

Die Reorganisation eines Prozesses kann in unterschiedlichem Umfang ablaufen. Sehr aufwändig ist die Modellierung des SOLL-Prozesses, wenn im Vergleich zum IST-Modell der gesamte Ablauf oder die Gesamtheit der Teilprozesse einschließlich der dabei verwendeten Ressourcen neu strukturiert wird. Ist das Ziel einer Reorganisation lediglich der Austausch einer Ressource wie beispielsweise das eingesetzte GIS-Herstellersistem, müsste das IST-Modell nur geringfügig verändert werden.

An dieser Stelle soll auch auf die in Kapitel 3.3 beschriebenen grundlegenden Ansätze der Prozessreorganisation erinnert werden: Das radikalere Business Process Reengineering und die sanfteren Ansätze des Kaizen oder des Kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP). Wie auch für die Reorganisation von Prozessen allgemein empfiehlt sich für die Reorganisation GIS-gestützter Prozesse eine Kombination beider Ansätze. Bei der erstmaligen Unterstützung eines Prozesses durch GIS sollte die Prozessstruktur komplett überdacht werden, um das Nutzenpotenzial von GIS bestmöglich ausschöpfen zu können. Im Anschluss daran kann der neu gestaltete Prozess kontinuierlich verbessert werden.

Soll die Wirtschaftlichkeit eines Prozesses, der bereits durch GIS unterstützt ist, weiter verbessert werden, können auch kleinere Maßnahmen der organisatorischen Reorganisation im Sinne des KVP bereits wirkungsvoll sein. Auch diese können in einem SOLL-Modell abgebildet werden.

6.3.3 Schritt 3: Berechnung der quantitativen Wirtschaftlichkeit

Die quantitative Wirtschaftlichkeit wird auf Basis der Internen Zinsfußmethode berechnet, die mit einem prozessorientierten Fokus versehen wurde. In diese Berechnung fließen alle quantifizierbaren Effekte der Kosten und des Nutzens ein. Das Ergebnis sagt aus, inwieweit sich die Investition in eine Umstrukturierung des betrachteten Prozesses aus Sicht der quantitativen Effekte lohnt bzw. gelohnt hat.

Die Berechnung der quantitativen Wirtschaftlichkeit erfolgt in drei Teilschritten:

- Anpassung der Kalkulationshilfe auf die Rahmenbedingungen des untersuchten Prozesses
- Erhebung der Werte für die Berechnung
- Ausfüllen der Kalkulationshilfe und Berechnung des Internen Zinsfußes

Kalkulationshilfe zur Berechnung der quantitativen Wirtschaftlichkeit

Die Positionen, die zur Berechnung der quantitativen Wirtschaftlichkeit erfasst werden müssen, sind in einer Kalkulationshilfe dargestellt (vgl. Tabelle 15 und Tabelle 16). Die darin vorgeschlagenen monetarisierbaren Effekte von GIS-gestützten Prozessen richten sich nach den oben dargestellten Positionen (vgl. Kapitel 6.2). Differenziert werden auf der Ausgabenseite Kosten für Technik, Daten, Personal und Sonstiges sowie Einsparungen und Mehreinnahmen auf der Einnahmenseite. Diese Positionen sind wiederum in Unterkategorien unterteilt, die eine eindeutige Zuordnung der Einnahmen und Ausgaben erlauben. Außerdem werden Investitionen unterschieden, die in die Basis-Ausstattung getätigt werden müssen (Basiskosten), sowie Investitionen, die nur für den betrachteten Prozess nötig sind (Kosten des Prozesses). Bei der Anwendung des Verfahrens kann diese Unterscheidung auch unnötig sein (vgl. Abschnitt *Hinweise zur Datenerfassung* weiter unten). Da die Interne Zinsfußmethode zu den dynamischen Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung zählt, werden in der Kalkulationshilfe außerdem die einmaligen und die laufenden Kosten getrennt betrachtet. Zu den einmaligen Kosten zählen die Investitionen, die für die Umsetzung der Reorganisation des Prozesses in Hinblick auf dessen GIS-Unterstützung getätigt werden. Ausgaben, die im Laufe des Betriebs anfallen, werden als laufende Kosten bezeichnet.

Quantitative Wirtschaftlichkeit		C	D	E	F	G	H
Einmalige Kosten (Mehraufwand)		Jahr 0 der Investition					
3	Basiskosten	0					
4	Technik	0					
5	Systembeschaffung (Beschaffung, Erweiterung oder Anpassung)						
6	Hardware	0					
7	Software	0					
8	Netz (Erst- oder Ausbauinvestition)	0					
9	Maßnahmen zur Datensicherung / Datenschutz	0					
10	... (weitere Technik ggf. hier spezifizieren) ...	0					
11	Daten (Geobasisdaten)	0					
12	... (Daten hier spezifizieren) ...	0					
13	Personal (intern / extern)	0					
14	Projektmanagement	0					
15	Systeminstallation	0					
16	Aufbau der Geodatenbank	0					
17	Schulung	0					
18	... (weitere Personalkosten ggf. hier spezifizieren) ...	0					
19	Sonstiges	0					
20	Material	0					
21	Raum	0					
22	... (weitere Aspekte hier ggf. spezifizieren) ...	0					
23	Kosten des Prozesses	0					
24	Technik	0					
25	Software (Kauf, Entwicklung, Anpassung)	0					
26	... (weitere Technik ggf. hier spezifizieren) ...	0					
27	Daten (Geofachdaten, organisationsspezifische Daten)	0					
28	... (Daten hier spezifizieren) ...	0					
29	Personal (intern / extern)	0					
30	Projektmanagement	0					
31	Systeminstallation	0					
32	Aufbau der Geodatenbank	0					
33	Schulung	0					
34	... (weitere Personalkosten ggf. hier spezifizieren) ...	0					
35	Sonstiges	0					
36	Material	0					
37	... (Aspekte hier ggf. spezifizieren) ...	0					
Summe der einmaligen Kosten		0					

Tabelle 15: Kalkulationshilfe zur Erfassung der quantitativen Wirtschaftlichkeit (Teil 1) [Eigene Darstellung]

		C	D	E	F	G	H
Laufende Kosten (Mehraufwand pro Jahr)		Jahr 1-5	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
41	Basiskosten		0	0	0	0	0
42	Technik		0	0	0	0	0
43	Hardware (Wartungsvertrag)		0	0	0	0	0
44	Software (Lizenz, Wartungsvertrag, Updates)		0	0	0	0	0
45	Netz (Leitungs-Kommunikationskosten)		0	0	0	0	0
46	... (weitere Technik ggf. hier spezifizieren) ...		0	0	0	0	0
47	Daten		0	0	0	0	0
48	... (Daten hier spezifizieren) ...		0	0	0	0	0
49	Personal (intern / extern)		0	0	0	0	0
50	Systemadministration		0	0	0	0	0
51	Pflege der Datenbank		0	0	0	0	0
52	Schulung		0	0	0	0	0
53	... (weitere Personalkosten ggf. hier spezifizieren) ...		0	0	0	0	0
54	Sonstiges		0	0	0	0	0
55	Material		0	0	0	0	0
56	Raum		0	0	0	0	0
57	... (weitere Aspekte hier ggf. spezifizieren) ...		0	0	0	0	0
58	Kosten des Prozesses		0	0	0	0	0
59	Technik		0	0	0	0	0
60	Software (Lizenz, Wartungsvertrag, Updates)		0	0	0	0	0
61	... (weitere Technik ggf. hier spezifizieren) ...		0	0	0	0	0
62	Daten (Geofachdaten, organisationsspezifische Daten)		0	0	0	0	0
63	... (Daten hier spezifizieren) ...		0	0	0	0	0
64	Personal (intern / extern)		0	0	0	0	0
65	Systemadministration		0	0	0	0	0
66	Pflege der Datenbank		0	0	0	0	0
67	Schulung		0	0	0	0	0
68	Systembenutzung im Teilprozess		0	0	0	0	0
69	... (weitere Personalkosten ggf. hier spezifizieren) ...		0	0	0	0	0
70	Sonstiges		0	0	0	0	0
71	Material		0	0	0	0	0
72	Raum		0	0	0	0	0
73	... (weitere Aspekte hier ggf. spezifizieren) ...		0	0	0	0	0
Summe Laufenden Kosten		0	0	0	0	0	0
		Jahr 1-5	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Summe monetärer Nutzen		0	0	0	0	0	0
77	Einsparungen		0	0	0	0	0
78	Reduktion der Durchlaufzeit/ internen Personalkosten						
79	geringerer Aufwand für Erledigung der gewohnten Arbeitsschritte		0	0	0	0	0
80	Wegfall von bisherigen Arbeitsschritten		0	0	0	0	0
81	Reduktion der Kosten						
82	Einsparungen bei externen Personalkosten		0	0	0	0	0
83	Einsparungen an Material		0	0	0	0	0
84	Anstieg der Qualität						
85	Vermeidung von Kosten		0	0	0	0	0
86	... (weitere Einsparungen hier spezifizieren) ...		0	0	0	0	0
87	Mehreinnahmen		0	0	0	0	0
88	Angebot neuer Produkte des Prozesses (ggf. spezifizieren)		0	0	0	0	0
89	Erhöhung des Produktpreises bzw. der Gebühren		0	0	0	0	0
90	... (weitere Mehreinnahmen hier spezifizieren) ...		0	0	0	0	0
Wirtschaftliches Ergebnis je Jahr			0	0	0	0	0
92	Summe ohne Abzinsung	0					
93	Summe mit Abzinsung (nach Zinsfuß - Tabelle)	0%	0	0	0	0	0
94							0

Tabelle 16: Kalkulationshilfe zur Erfassung der quantitativen Wirtschaftlichkeit (Teil 2) [Eigene Darstellung]

Anpassung der Kalkulationshilfe an die Rahmenbedingungen des Prozesses

Da nicht für alle Prozesse die gleichen Rahmenbedingungen gelten, muss die Kalkulationshilfe vor der Erfassung der Daten an die jeweilige Situation angepasst werden. Geprüft wird dazu, welche Positionen bei der betrachteten Investition tatsächlich zutreffen, das heißt in welchen Bereichen aufgrund der geplanten oder in der Vergangenheit durchgeführten Änderung der GIS-Unterstützung des Prozesses Mehr- oder Minderaufwände anfallen. Dazu kann es nötig sein, entweder nicht zutreffende Positionen zu streichen oder fehlende zu ergänzen.

Erfassung der monetären Werte

Nach der Anpassung der Kalkulationshilfe können die Werte erfasst werden. Dazu werden die bekannten und messbaren Kosten des derzeitigen Prozessablaufs, die im IST-Modell festgehalten sind, mit den geschätzten Kosten des umstrukturierten Prozessablaufs (SOLL-Modell) verglichen. Die negativen Unterschiede, wo im IST-Modell weniger Kosten anfallen wie im SOLL-Modell, werden als Mehraufwände erfasst und unter den Kostenpositionen eingetragen, die positiven Unterschiede als Minderaufwände beim monetären Nutzen vermerkt. Die Orientierung an den IST- und SOLL-Modellen garantiert, dass alle relevanten Informationen in diesem Schritt erfasst werden.

Einmalige Kosten, die nur bei der Realisierung des GIS-Vorhabens aufgewendet werden müssen, werden getrennt von den laufenden Kosten betrachtet, die während des Betriebs anfallen. Betrachtet werden die laufenden Kosten über einen Zeitraum von fünf Jahren, da erfahrungsgemäß durch Veränderungen bei GI-Technik und Geodaten (jeweils Verfügbarkeit und Kosten), der Arbeitsorganisation und der Anforderungen die angenommenen Kosten- und Nutzwerte nach dieser Zeit nicht mehr stimmen.

Die Datenerfassung erfolgt damit teilweise über Messung und Schätzung. Während die bekannten Werte in der Regel im Rechnungswesen der Organisation nachgeschlagen werden können, ist die Schätzung der unbekannteren Werte, die im SOLL-Prozess anfallen, schwieriger. Um die Subjektivität dieser Schätzung im Rahmen zu halten, sollte dieser Schritt unter Beteiligung mehrerer Personen durchgeführt werden. Eine Zusammenarbeit des kaufmännischen und des GIS-Experten empfiehlt sich hier.

Hinweise zur Datenerfassung

Aufgrund der hohen Bedeutung der Datenerfassung, die oben bereits als eines der Hauptprobleme bei Wirtschaftlichkeitsberechnungen herausgestellt wurde (vgl. Kapitel 4.5), werden im Folgenden einige Hinweise zur Datenerfassung gegeben.

- Grundlegendes: Erfassung des Mehr- und Minderaufwandes

Wie oben dargestellt, fließen nur der Mehr- und der Minderaufwand im Zusammenhang mit der Reorganisation des Prozesses in die Berechnung ein. Dafür müssen die zwei alternativen Prozessabläufe (IST und SOLL) und die jeweils benötigten Ressourcen gedanklich miteinander verglichen werden.

Ein Beispiel veranschaulicht dies: Wenn ein Mitarbeiter zuvor einen Arbeitsschritt ohne GIS gelöst hat, steigt der Aufwand an Personalkosten nicht, weil er jetzt die gleiche Tätigkeit mit Hilfe des GIS bearbeiten kann. Wird für den GIS-Betrieb zusätzliches Personal eingestellt oder werden vorhandene Stellen aufgestockt, dann ergibt sich dadurch ein Mehraufwand, der in der Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt werden muss.

Auch bei den Kosten für die Datenerhebung ist dies zu beachten: Werden die Daten ohnehin erhoben, unabhängig ob ein GIS dafür zur Verfügung steht oder nicht, so müssen diese Kosten nicht erfasst werden. Erfasst werden müssen sie allerdings ganz, wenn die Daten speziell für den Aufbau der GIS-Datenbank erhoben werden, oder teilweise, wenn die Daten ohnehin erhoben werden, aber nicht in der Genauigkeit wie sie für das GIS benötigt wird.

- Technik: Berücksichtigung der Investitionen in die Basis-GIS-Ausstattung

Die *WiBe GIS-Prozess* kann in mehreren Ausgangssituationen zum Einsatz kommen, die jeweils eine unterschiedliche Berücksichtigung der Investitionen in die Basis-GIS-Ausstattung erfordern.

Eine erste Ausgangslage trifft zu, wenn in einer Organisation erstmalig ein oder mehrere Prozesse durch GIS unterstützt werden sollen, das heißt Investitionen in eine Basis-Ausstattung getätigt werden. Diese Investitionen müssen dann voll in der Wirtschaftlichkeitsberechnung des einen Prozesses berücksichtigt werden, oder bei mehreren Prozessen, in denen zugleich erstmalig GIS eingesetzt wird, auf die verschiedenen Prozesse verteilt werden.

Eine andere Situation ergibt sich, wenn die *WiBe GIS-Prozess* im Rahmen einer Erweiterung des GIS-Einsatzes um weitere Prozesse oder die Evaluation der Wirtschaftlichkeit eines Prozesses durchgeführt wird. Die Investitionen in die Basis-Ausstattung wurden in diesem Fall bereits in der Vergangenheit getätigt. Auch wenn die Basis-Ausstattung damit von einem weiteren Prozess in Anspruch genommen wird, so müssen diese nicht in der *WiBe GIS-Prozess* für einen neuen Prozess berücksichtigt werden. Hintergrund ist, dass sich für die vorhandene Infrastruktur keine finanziellen Auswirkungen ergeben, wenn die Infrastruktur in einem weiteren Prozess eingesetzt wird. Daher ist es ausreichend, die Investitionen im Zusammenhang mit der Umstrukturierung des Prozesses zu berücksichtigen [vgl. Ebner 2007, 76].

In einigen Organisationen werden die Kosten für die Basis-GIS-Ausstattung zu den Gemeinkosten gerechnet, die jeder Mitarbeiter verursacht. Diese Gemeinkosten, die in der Buchhaltung dann auf die Lohnkosten aufgeschlagen werden, umfassen neben Pauschalen für die benutzte IK-Technik auch Kosten für Bürogebäude oder die Lohnbuchhaltung. In die Wirtschaftlichkeitsberechnung eines Prozesses fließen diese Kosten nicht ein [vgl. Ebner 2007, 76].

- Technik: Eine Investition für mehrere Prozesse

Oft finden die Investitionen, die im Rahmen der Umstellung auf die GIS-gestützte Bearbeitung getätigt wurden, im Rahmen mehrerer Prozesse Verwendung. Eine Einbeziehung der einmaligen und laufenden Kosten der Investition jeweils in voller Höhe in die Berechnung der Wirtschaftlichkeit eines Prozesses würde das Ergebnis verfälschen. Daher sollten die einmaligen und laufenden Kosten für Positionen, die von mehreren Prozessen in Anspruch genommen werden, gleichmäßig auf alle Prozesse aufgeteilt werden.

- Personal: Vollkosten oder nur Mehraufwand?

Die Frage, in welchem Umfang die Kosten des Personals in der Wirtschaftlichkeitsberechnung zu berücksichtigen ist, wird viel diskutiert, da diese Entscheidung unter Umständen einen erheblichen Einfluss auf das Ergebnis der Berechnung hat. Die Alternativen sind die Einberechnung der vollen Personalkosten sowie die Einberechnung lediglich der Mehraufwände an Personalkosten, die durch die Reorganisation der GIS-Unterstützung entstehen.

Für Verwaltungen hält die KBSt einen Einbezug der vollen Personalkosten für erforderlich, die aber als nicht haushaltswirksame Kosten zu deklarieren sind [vgl. KBSt 2004, 31f]. In Unternehmen werden in der Regel ebenfalls die vollen Personalkosten in der Rechnung erfasst.

Da in der *WiBe GIS-Prozess* allerdings lediglich die Mehr- und Minderaufwände im Vergleich zwischen IST- und SOLL-Prozess erhoben werden, um eine Aussage zur Wirtschaftlichkeit des SOLL-Prozesses gegenüber dem IST-Prozess zu treffen, muss auch bei den Personalkosten so verfahren werden. Das heißt, dass jeder Mehraufwand für das Personal in der Berechnung erfasst werden muss, sowohl neu eingestelltes Personal (zum Beispiel ein GIS-Experte), höher gruppiertes Personal (im Sinne der Lohnzahlungen), zusätzlich beauftragte Dienstleister oder auch ein höherer Zeitaufwand, der bei der Bearbeitung des SOLL-Prozesses für einen Mitarbeiter im Vergleich zum IST-Prozess anfällt.

- Personal: Berücksichtigung von Minderaufwänden

Informations- und Kommunikationssysteme wie GIS werden in Organisationen häufig insbesondere mit dem Ziel eingeführt, Personalkosten einzusparen und Mitarbeiter dazu gegebenenfalls auszustellen. Vielfach sind Wirtschaftlichkeitsberechnungen aus Sicht der Leidtragenden dementsprechend in Verruf geraten. Mit Minderaufwänden in der Kategorie der Personalkosten ist daher mit besonderer Sorgfalt umzugehen.

Arbeitszeiteinsparungen bei internem wie auch bei externem Personal müssen in der Berechnung in den laufenden Kosten erfasst werden. Für die Erfassung der Einsparungen bei internem Personal wird die Durchlaufzeit des Prozesses im IST-Zustand mit dem SOLL-Zustand verglichen. Da die Bezugsgröße für die Bewertung jeweils ein Jahr darstellt, müssen die ermittelten Zeitersparnisse und -mehraufwände anschließend mit der jährlichen Fallzahl multipliziert werden. Probeinstallationen und Testbetriebe helfen bei der Ermittlung der Zeitersparnis [vgl. Ebner2007, 77].

Das Ergebnis der *WiBe GIS-Prozess* ist grundsätzlich abhängig von der Qualität der Informationsquellen, die in die Berechnung einfließen, das heißt sowohl der Prozessmodelle, in denen Arbeitsschritte und Ressourcen festgehalten sind, als auch der Messungen und Schätzungen der quantitativen Werte. In der Realität liegen die Daten oft nicht in benötigter Genauigkeit vor, insbesondere wenn eine Organisation den betreffenden Prozess nicht modelliert hat und die Einnahmen und Ausgaben bezüglich des Prozesses nicht in dem erforderlichen Detailgrad dokumentiert hat. Außerdem fehlt häufig die Vergleichsbasis, da in der Vergangenheit eben weder Prozesse noch Kosten und Nutzen notiert wurden. Eine evaluative Betrachtung der Wirtschaftlichkeit ist daher erschwert. Die Erfassung der Daten ist in diesem Fall mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Bei wiederholten Berechnungen kann aber auf diese Datenbasis dann zurückgegriffen werden.

Rechenweg zur quantitativen Wirtschaftlichkeit

Aus den erfassten monetären Werten zu Kosten und Nutzen wird in der Kalkulationshilfe dann der Interne Zinsfuß berechnet. Ziel der Internen Zinsfußmethode ist die Ermittlung eines Diskontierungszinsfußes, der sich bei einem Kapitalwert von Null ergibt, das heißt bei dem die Barwerte der Einzahlungs- und Auszahlungsreihe gleich groß sind. Dieser Zinsfuß wird dann als interne Verzinsung der Investition bezeichnet [vgl. Schierenbeck 2000, 346] (vgl. Kapitel 4.2). Die Gleichung zur Ermittlung des Internen Zinsfußes ergibt sich durch Umformung der Gleichung zur Ermittlung des Kapitalwertes. Da diese allerdings mathematisch kaum lösbar ist, hat sich ein iteratives Näherungsverfahren eingebürgert: Man wählt einen Zinsfuß so, dass sich nach Berechnung und Aufsummierung der Barwerte der wirtschaftlichen Ergebnisse der einzelnen Jahre ein Wert ergibt, der möglichst genau der Summe der einmaligen Kosten entspricht. Dabei sind kleine Abweichungen in der Höhe von etwa 1 bis 3 % akzeptabel. Bei höheren Abweichungen ist ein anderer Zinsfuß zu wählen und die Rechnung nochmals durchzuführen. Dabei kann mehrmaliges Ausprobieren notwendig sein [vgl. Schierenbeck 2000, 347].

6.3.4 Schritt 4: Berechnung der qualitativen Wirtschaftlichkeit

Die qualitative Wirtschaftlichkeit des geplanten GIS-gestützten Prozesses wird mit Hilfe einer Nutzwertanalyse berechnet. Alle positiven wie negativen qualitativen Effekte des Prozesses werden in diesem Schritt erfasst. Ziel ist die Bewertung der identifizierten Attribute und Wirkungen des GIS-gestützten Prozesses hinsichtlich ihres Zielbeitrages. Das Ergebnis der Nutzwertanalyse bedeutet, dass sich durch die Umstrukturierung des Prozesses eine Verbesserung oder Verschlechterung im Zusammenhang mit der Aufgabenerledigung im Rahmen des Prozesses ergeben wird bzw. ergeben hat.

Die Berechnung der qualitativen Wirtschaftlichkeit erfolgt in drei Teilschritten:

- Anpassung der Kalkulationshilfe auf die Rahmenbedingungen des untersuchten Prozesses
- Erhebung der Werte für die Berechnung
- Ausfüllen der Kalkulationshilfe und Berechnung des Nutzwertes

Kalkulationshilfe zur Berechnung der qualitativen Wirtschaftlichkeit

Die Kalkulationshilfe entspricht dem Zielsystem, das im Vorfeld der Nutzwertanalyse erstellt werden muss. In der Kalkulationshilfe sind positive und negative qualitative Effekte des GIS-Einsatzes in Prozessen als Indikatoren für den Nutzen aufgeführt (vgl. Tabelle 17). Die Indikatoren sind voneinander unabhängig und entsprechen den Positionen des qualitativen Nutzens, wie sie in Kapitel 6.2.2 dargestellt sind. Um die Datenerfassung zu erleichtern, sind die Nutzeneffekte in die drei Kategorien operativer, strategischer und externer Nutzen eingeteilt (vgl. Kapitel 2.3.2 und 6.2.2).

Qualitative Wirtschaftlichkeit		C	D	E	F	G
			Gewichtung	Punkte	D × E	gewichteter Teilnutzwert
Operativer Nutzen		0%				
4	Aktualität der Datengrundlagen		0	0	0	
5	Qualität der Daten		0	0	0	
6	Abteilungsübergreifende, digitale Informationstransparenz und Recherchemöglichkeit		0	0	0	
7	Auskunfts-, Darstellungs-, Auswerte- und Berichtsmöglichkeiten		0	0	0	
8	Folgeeffekte durch Erkennen neuer Möglichkeiten		0	0	0	
9	Erhöhte Nutzungsfreundlichkeit		0	0	0	
10	... (ggf. weiteren Indikator hier spezifizieren) ...		0	0	0	
11	Teilergebnis operativer Nutzen		0		0	0,00
Strategischer Nutzen		0%				
13	Alle Organisationen					
14	Änderung der Wirtschaftlichkeit des Prozesses durch die Reorganisation		0	0	0	
15	Reaktion auf geänderte interne/externe Anforderungen an Prozessablauf und dessen Ergebnis		0	0	0	
16	Angebot einer neuen Dienstleistung/eines neuen Produktes durch GIS-gestützten Prozess		0	0	0	
17	Image der Organisation		0	0	0	
18	Konformität mit der IKS-Strategie		0	0	0	
19	Kundenbindung		0	0	0	
20	Zugang zu räumlich visualisierten Daten für Entscheidungsträger		0	0	0	
21	Nachhaltige Sicherung der Planungsunterlagen bzw. Geodaten der Organisation		0	0	0	
22	Anpassung an ein neues System (z.B. Starrheit oder neue Motivation)		0	0	0	
23	Aufwand der Überzeugung der Entscheidungsträger von der Notwendigkeit der Reorganisation		0	0	0	
24	Abhängigkeit vom internen und externen GIS-Fachpersonal, Datenanbietern, Herstellern		0	0	0	
25	Aufwand für Koordinierungsaktivitäten mit Partnern		0	0	0	
26	Unternehmen					
27	Wettbewerbsvorteile durch digitale Produkte und Einsatz moderner Technologie		0	0	0	
28	Verwaltungen					
29	Einhaltung gesetzlicher Vorschriften oder politischer Auflagen		0	0	0	
30	Höhere Partizipation der Bürger durch digitale Prozessprodukte		0	0	0	
31	Standortvorteile und Wirtschaftsförderung		0	0	0	
32	Leistungsorientiertere Aufgabenerledigung		0	0	0	
33	Konformität mit Verwaltungsreformen		0	0	0	
34	... (ggf. weiteren Indikator hier spezifizieren) ...		0	0	0	
35	Teilergebnis strategischer Nutzen		0		0	0,00
Externer Nutzen		0%				
37	Zugänglichkeit zu raumbezogenen Informationen (Prozessprodukt) der Organisation		0	0	0	
38	Qualität der Entscheidungsgrundlagen durch das Prozess-Produkt		0	0	0	
39	Bürger als Kunden von Kommunen: Bürgerbeteiligung, Transparenz		0	0	0	
40	Informationsaktivitäten bzgl. der neuen Möglichkeiten		0	0	0	
41	... (ggf. weiteren Indikator hier spezifizieren) ...		0	0	0	
42	Teilergebnis externer Nutzen		0		0	0,00
43	Endergebnis					0,00

Tabelle 17: Kalkulationshilfe zur Berechnung der quantitativen Wirtschaftlichkeit [Eigene Darstellung]

Anpassung der Kalkulationshilfe an die Rahmenbedingungen des Prozesses

Auch hier muss die Kalkulationshilfe auf die Rahmenbedingungen des Prozesses angepasst werden, da nicht alle Indikatoren auf jede Prozessbetrachtung zutreffen oder einige Indikatoren spezifisch für einen

Prozess einer Organisation sind und daher in der Kalkulationshilfe noch nicht aufgeführt sind. Nichtzutreffende Indikatoren sind dazu zu streichen oder fehlende zu ergänzen. Bei einer Ergänzung ist die Unabhängigkeit der einzelnen Indikatoren voneinander zu beachten, damit die Effekte sich im Rahmen der Erfassung der Werte klar gegeneinander abgrenzen lassen [vgl. Ebner 2004, 70].

Erfassung der qualitativen Werte

Der nächste Schritt widmet sich der Erfassung der qualitativen Werte. Ziel ist dabei, die positive oder negative Veränderung einer Aufgabenerledigung durch eine Reorganisation des Prozesses und damit die Verbesserung oder Verschlechterung der Prozessdurchführung zu beurteilen. Der Ablauf im SOLL-Prozess wird dazu gedanklich mit dem bisherigen Ablauf (IST-Prozess) verglichen und die Veränderung aus Sicht des derzeitigen Ablaufes wird im Rahmen der Nutzwertanalyse festgehalten.

Die Erhebung der Werte sollte im Rahmen einer Befragung des Prozessverantwortlichen und des GIS-Experten durch eine unbeteiligte Person durchgeführt werden. Der Einbezug eines GIS-Experten ist insbesondere dann von großer Bedeutung, wenn es um die Einführung eines GIS in einen Prozess geht, da der GIS-Experte das Potenzial von GIS am besten einschätzen kann. Bei der Nutzwertanalyse ist es besonders wichtig, mehr als eine Person an dem Bewertungsprozess zu beteiligen, um das Maß der Subjektivität möglichst gering zu halten.

Die Erfassung der qualitativen Effekte erfolgt dann in zwei Schritten: Zunächst wird die Bedeutung der einzelnen Indikatoren gewichtet, anschließend werden die Erfüllungsgrade der Indikatoren im SOLL-Prozess gegenüber des IST-Prozesses bepunktet.

- Gewichtung der Indikatoren:

Da nicht alle Nutzenkategorien und Indikatoren gleich wichtig für das Erreichen des Ziels einer wirtschaftlichen GIS-Unterstützung eines Prozesses sind, müssen diese entsprechend ihrer Bedeutung gegenüber der Gesamtheit der berücksichtigten Indikatoren gewichtet werden. Wie wichtig welche Kategorie bzw. welcher Indikator dabei jeweils ist, hängt von der Einschätzung der Bewerter ab.

Die Nutzenkategorien werden über die Angabe eines Prozentwertes gewichtet. Die Summe der Prozentwerte, die an die drei Kategorien operationell, strategisch und extern vergeben werden, muss 100 ergeben.

Die Gewichtung der einzelnen Indikatoren erfolgt dann über die Angabe eines Parameters. Für die Gewichtung stehen drei Stufen zur Auswahl (Tabelle 18):

Punktwert	Bedeutung
3	große Bedeutung
2	durchschnittliche Bedeutung
1	geringfügige Bedeutung

Tabelle 18: Drei Stufen zur Gewichtung der Indikatoren [Eigene Darstellung]

- Bepunktung der Indikatoren:

Im nächsten Schritt ist ein Punktwert zu vergeben, der die Veränderung des Erfüllungsgrades des Indikators durch die Umstrukturierung des Prozesses angibt. Die Bewerter müssen dabei beurteilen, in welchem Grad im SOLL-Prozess eine Verbesserung oder Verschlechterung des Indikators eintritt. Diese Bewertung des Grades der Zielerreichung erfolgt über eine siebenstufige Skala (Tabelle 19).

Punktwert	Veränderung des Erfüllungsgrades
3	sehr große Verbesserung
2	deutliche Verbesserung
1	geringfügige Verbesserung
0	keine Veränderung
-1	geringfügige Verschlechterung
-2	deutliche Verschlechterung
-3	sehr große Verschlechterung

Tabelle 19: Wertesystem für die Vergabe von Punktwerten hinsichtlich des Erfüllungsgrades der Indikatoren
[Eigene Darstellung]

Rechenweg zur qualitativen Wirtschaftlichkeit

Für die Berechnung des Nutzwertes werden zunächst die Gewichtung und die Bepunktung je Indikator multipliziert, um die Indikatoren nach ihrer Bedeutung zu gewichten. Diese gewichteten Indikatoren werden dann je Nutzenkategorie aufsummiert. Anschließend werden die Gewichtungen der Nutzenkategorien mit den drei aufsummierten gewichteten Indikatoren multipliziert und durch die drei Teilsummen der Gewichtung dividiert. Diese Division ermöglicht die Bewertung des Ergebnisses auf Basis der Bepunktungsskala zwischen -3 und +3. Daraus ergeben sich Teil-Nutzwerte je Nutzenkategorie. Die Summe dieser Teil-Nutzwerte ergibt schließlich den Nutzwert des untersuchten Prozesses. Abschließend empfiehlt sich, im Rahmen einer so genannten Sensibilitätsanalyse zu testen, wie sensibel das Ergebnis gegenüber Veränderungen der Kriteriengewichtung ist. Dabei werden die Gewichtungen der Kriterien leicht variiert und die daraus folgenden Veränderungen im Ergebnis der Nutzwertanalyse miteinander verglichen.

6.3.5 Schritt 5: Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse

In einem abschließenden Schritt werden die Teilergebnisse aus der qualitativen und quantitativen Wirtschaftlichkeitsberechnung zusammengefasst. Die Wirtschaftlichkeit des GIS-gestützten Prozesses kann damit interpretiert werden.

Eine positive Wirtschaftlichkeit des SOLL-Prozesses ist dann gegeben, wenn die Schwellenwerte sowohl der quantitativen Wirtschaftlichkeit als auch der qualitativen Wirtschaftlichkeit überschritten wurden.

Der Schwellenwert der quantitativen Wirtschaftlichkeit, des Internen Zinsfußes, liegt bei 4 %. Hintergrund dieses Wertes ist, dass der Zinsfuß mindestens denjenigen Prozentwert haben muss, den man aktuell für eine fünfjährige Geldanlage bei einer Bank erzielen kann (derzeit etwa 3 % - 5 %). In dieser Arbeit wird davon ausgegangen, dass keine Kreditaufnahme für die Realisierung der GIS-Entscheidung notwendig ist. Falls für die GIS-Investitionen die Aufnahme eines Kredites notwendig wird, sollte der Prozentwert mindestens 3 % über dem Kreditzinssatz liegen (ca. 12 % - 15 %).

Der Nutzwert als Ergebnis der Berechnung der qualitativen Wirtschaftlichkeit kann entsprechend Tabelle 19 interpretiert werden. Liegt der Nutzwert über 0, so wird durch die GIS-Entscheidung eine Verbesserung des Prozessablaufes erreicht. Je näher der Nutzwert seinem Maximum von 3 kommt, desto stärker ist die Verbesserung, die erzielt werden kann.

Beide Teilergebnisse können für eine abschließende Interpretation in der folgenden Abbildung eingeordnet werden:

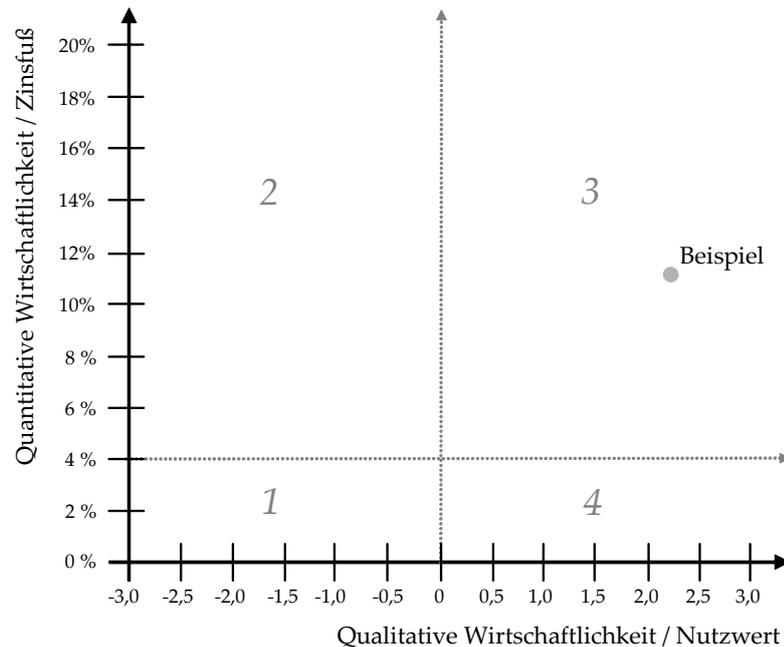


Abbildung 23: Einstufung des Ergebnisses der Wirtschaftlichkeitsberechnung [Eigene Darstellung]

Liegt das Ergebnis der *WiBe GIS-Prozess* im ersten Quadranten (1), so ist die Gesamtwirtschaftlichkeit nicht ausreichend. Eine Umsetzung der Reorganisationsmaßnahmen ist aufgrund der Wirtschaftlichkeit nicht zu empfehlen und das SOLL-Konzept sollte überprüft werden.

Ein Ergebnis in den Quadranten zwei (2) und vier (4) bedeutet eine mäßige Gesamtwirtschaftlichkeit, wobei entweder im Rahmen der quantitativen oder der qualitativen Bewertung ein positives Ergebnis erzielt wurde. Hier ist im Einzelfall eine Abwägung hinsichtlich der GIS-Unterstützung im Prozess erforderlich. Gegebenenfalls sollte das SOLL-Konzept nochmals überdacht werden.

Ergebnisse im dritten Quadranten (3) weisen eine sehr gute Gesamtwirtschaftlichkeit auf, das heißt eine Umsetzung der GIS-Entscheidung ist zu empfehlen.

Die *WiBe GIS-Prozess* ermöglicht damit in fünf Schritten die Wirtschaftlichkeit eines GIS-gestützten Prozesses zu berechnen. Die Fragen, ob eine GIS-Unterstützung eines Prozesses aus Sicht der Wirtschaftlichkeit sinnvoll ist, und wenn ja, in welcher Art und Weise diese zu organisieren ist, damit der GIS-gestützte Prozess am wirtschaftlichsten abläuft, lassen sich mit diesem Verfahren beantworten. Durch die Verknüpfung der Wirtschaftlichkeitsberechnung mit Ansätzen des Prozessmanagements erlaubt das Ergebnis der *WiBe GIS-Prozess* direkte Rückschlüsse auf den Erfolg oder Misserfolg einer Prozessreorganisation bezüglich der GIS-Unterstützung des untersuchten Prozesses zu ziehen.

Im folgenden Kapitel 7 wird die *WiBe GIS-Prozess* in mehreren Fallstudien angewandt, um die Praxistauglichkeit des Verfahrens zu untersuchen.

7 Berechnung der Wirtschaftlichkeit ausgewählter GIS-gestützter Prozesse

7.1 Auswahl der Fallbeispiele

In verschiedenen Fallstudien wird das Verfahren *WiBe GIS-Prozess* im Folgenden angewandt und auf Praxis-tauglichkeit evaluiert. Die Auswahl der Organisationen und Prozesse zur Evaluierung des Verfahrens basiert auf folgenden Kriterien:

- Einige der Fallbeispiele sollten in öffentlichen Verwaltungen platziert sein, andere in Unternehmen, so dass die *WiBe GIS-Prozess* in beiden Arten von Organisationen getestet werden kann.
- Die Organisation sollte nach dem Prinzip der Prozessorientierung strukturiert sein oder zumindest Interesse an einer Prozessorientierung zeigen, um die Wirtschaftlichkeit eines Prozesses berechnen zu können.
- Das GIS-Vorhaben sollte bereits umgesetzt sein. Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit kann damit rückwirkend erfolgen, so dass mit realen, und damit verlässlicheren Daten gearbeitet werden kann, sofern diese entsprechend dokumentiert sind. Die Praxistauglichkeit der *WiBe GIS-Prozess* lässt sich so besser beurteilen.
- Die Organisationen sollten verschiedene Größen in Hinblick auf die Einwohnerzahl (bei öffentlichen Verwaltungen) oder Mitarbeiter (bei Unternehmen) aufweisen, um die Abhängigkeit der Praxistauglichkeit der *WiBe GIS-Prozess* von der Größe der Organisation untersuchen zu können.
- Die verschiedenen GIS-gestützten Prozesse sollten unterschiedlicher Art sein, in Bezug auf die Standardisierung, die Komplexität, die Fallzahl und die Durchlaufzeit, um die *WiBe GIS-Prozess* für Prozesse mit verschiedenen Eigenschaften testen zu können.

Um eine Übertragbarkeit und Verallgemeinerung der Ergebnisse der Fallstudien zu ermöglichen, wurde das Verfahren *WiBe GIS-Prozess* in jeweils zwei Kommunen und zwei Energieversorgungsunternehmen getestet. Die Städte Kempten und Ingolstadt konnten als Partner für die Evaluierung des Verfahrens in öffentlichen Verwaltungen gewonnen werden. Insgesamt drei Prozesse wurden auf Wirtschaftlichkeit untersucht. Da in beiden Städten bislang kein Prozessmanagement verfolgt wird, wurde die Prozessmodellierung zusätzlich zur Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt werden.

Stellvertretend für Unternehmen wurden bei den Stadtwerken Augsburg sowie einem überregionalen Energieversorgungsunternehmen Prozesse auf Wirtschaftlichkeit untersucht. Bei dem überregionalen Versorger konnte auf einen modellierten Prozess und eine entsprechende Datenbasis zurückgegriffen werden. Der hohe Stellenwert der Prozessreorganisation im Zusammenhang mit der Einführung von Informations- und Kommunikationssystemen macht Fallstudien in Versorgungsunternehmen besonders interessant. Als Folge der Liberalisierung des Energiemarktes sehen sich die Unternehmen zu umfangreichen Rationalisierungen gezwungen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. In die Reorganisation von Prozessen und eine damit verbundene Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Prozesse mit Hilfe des Einsatzes von IK- oder GI-Systemen werden dabei große Hoffnungen gelegt [vgl. Gebhardt 2007, 1f].

Die der Auswahl der Fallstudien zugrunde gelegten Kriterien erlauben zusätzlich eine Berücksichtigung von unterschiedlichen Bedingungen der Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Prozessen in der Evaluation. Die gewählten Prozesse unterscheiden sich dementsprechend in ihren Eigenschaften, dem Umfang der jeweils

durchgeführten Reorganisationsmaßnahmen und der Art und der Größe der dahinter stehenden Organisation.

7.2 Stadt Kempten

Die kreisfreie Stadt Kempten liegt im äußersten Südwesten Bayerns an der Iller. Mit etwas über 61.000 Einwohnern (2006) und einer Fläche von 63 km² ist Kempten nach Augsburg die zweitgrößte Stadt des Regierungsbezirkes Schwaben [vgl. Ebner 2007, 53].

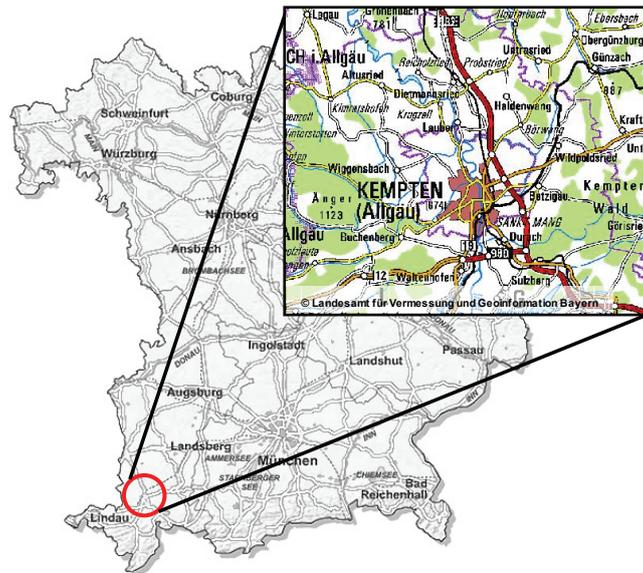


Abbildung 24: Lage der Stadt Kempten [Ebner 2007, 53]

In Kempten wurde die *WiBe GIS-Prozess* in zwei Prozessen angewandt, der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte, sowie der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes. Bei beiden Prozessen wurde die Wirtschaftlichkeitsberechnung zur nachträglichen Evaluierung der erstmaligen GIS-Unterstützung eines Prozesses eingesetzt. Während der Prozess der Bodenrichtwerte einen hohen Routinegrad und eine hohe Fallzahl aufweist, fällt die Planung des Weihnachtsmarktes lediglich einmal im Jahr an und die Laufzeit dieses Prozesses beträgt fast ein Jahr. Die Umstellung des Bodenrichtwerte-Prozesses liegt schon einige Zeit zurück, die Datengrundlage für die Wirtschaftlichkeitsberechnung war daher recht gut, im Gegensatz zur Planung des Weihnachtsmarktes, wo aufgrund der erst kurz zurückliegenden Umstellung des Prozesses bislang wenige Erfahrungswerte zum Einsatz des GIS vorliegen.

7.2.1 Ausgangssituation

Seit Ende 2001 betreibt die Stadtverwaltung Kempten ein Geoinformationssystem. Das GIS ist als Web-GIS konzipiert, an das grundsätzlich jeder der rund 600 Mitarbeiter der Stadtverwaltung mit PC-Arbeitsplatz angeschlossen werden kann. Derzeit arbeiten mit dem Web-GIS etwa 160 Mitarbeiter. Bei Bedarf werden Benutzerkennungen vergeben, die mit einer Rechteverwaltung verbunden sind. Der Zugriff über das Intranet kann sowohl lesend als auch schreibend erfolgen. Neben der Auskunft aus den Geometrie- und Sachdaten ist auch eine dezentrale Aktualisierung und Pflege der Daten durch verschiedene Digitalisierungsfunktionen gewährleistet. 18 Arbeitsplätze sind für so genannte Power-User eingerichtet, denen umfangreichere Möglichkeiten zur Konstruktion, Analyse und Verschneidung zur Verfügung stehen. Betreut wird das System von den Mitarbeitern des Geoinformations- und Vermessungsservice, der im Bauamt angesiedelt ist [vgl. Ebner 2007, 53].

Neben den Geobasisdaten DFK und ALB, ATKIS (Digitale Flurkarte, Automatisiertes Liegenschaftsbuch, Amtliches Topografisch-Kartografisches Informationssystem) sowie Digitalen Orthophotos sind inzwischen die verschiedensten Fachthemen unterschiedlicher Ämter im GIS realisiert: Flächennutzungs- und Bebauungspläne, die Informationen der Digitalen Stadtgrundkarte, Baulücken, Straßenbeleuchtungen, verschiedenste Daten des Umweltamtes, geokodierte Adressen, die Winterdiensträumbezirke, Baudenkmäler und die Kanalisation, um nur einige Beispiele zu nennen. Ziel der GIS-Betreuer ist es, möglichst viele der Fachämter an das GIS anzubinden sowie das GIS und andere Fachapplikationen der Stadt zu integrieren.

Für Prozessmanagement und die Koordination der Arbeitsabläufe in und zwischen den Ämtern ist in der Stadtverwaltung Kempten primär das Personalamt zuständig. Hier werden die Aufgabenverteilung in den verschiedenen Ämtern und der Personalbedarf festgelegt. Außerdem werden Organisationsuntersuchungen durchgeführt, in denen einzelne Abteilungen von externen Dienstleistungsunternehmen auf die Gestaltung ihrer Arbeitsabläufe hin untersucht werden. Unklar blieb im Rahmen der Falluntersuchung, wie stark das Prozessmanagement in der Personalverwaltung institutionalisiert ist. Prozessmanagement kommt in Kempten bisher vor allem im Bereich Personal zur Anwendung. Es dient als Mittel, durch effizientere Gestaltung der Prozesse Mitarbeiter einzusparen, die daraufhin andere Tätigkeiten übernehmen können. Ein andere Zielsetzung, der mit den Methoden des Prozessmanagements unterstützt werden kann, ist die effektive Einführung von Software und deren laufenden Betrieb. Im GIS-Bereich wird das Prozessmanagement in der Stadt Kempten bisher allerdings nicht verfolgt.

Wirtschaftlichkeitsberechnungen des GIS-Einsatzes wurden bislang in Kempten nicht systematisch angewandt. Bei der GIS-Einführung lag der Fokus der Entscheidungsträger lediglich auf dem Vergleich der Kosten verschiedener Lösungen [vgl. Ebner 2007, 54].

7.2.2 Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte in Kempten

Rahmenbedingungen

Die Pflicht zur Ermittlung der Bodenrichtwerte ist sowohl im Baugesetzbuch (§§ 192 - 199) als auch in den Rechtsverordnungen der Länder (zum Beispiel Bayerische Gutachterausschussverordnung) verankert. Bodenrichtwerte sind im Baugesetzbuch als „durchschnittliche Lagewerte für den Boden“ definiert, die mindestens für Bauland aus der Kaufpreissammlung ermittelt werden sollen (§196 Abs. 1 BauGB). In Bayern müssen die Gutachterausschüsse auf Ebene der Kreise, und damit in Landratsämtern und kreisfreien Städten, eingerichtet werden. Weiterhin ist in der Bayerischen Gutachterausschussordnung festgelegt, dass die Bodenrichtwerte sich auf den Quadratmeter Grundstücksfläche beziehen sollen und für eine Mehrzahl von Grundstücken zu ermitteln sind, die im Wesentlichen gleiche Nutzungs- und Wertverhältnisse haben. Die Aktualisierung dieser Werte soll am Ende jeden Jahres mit gerader Jahreszahl erfolgen. Spätestens ab dem 30. Juni des Folgejahres müssen die Bodenrichtwerte einen Monat lang öffentlich ausliegen. Dazu sollten sie entweder grafisch in einer Karte oder schriftlich in einer Liste aufbereitet werden (§§ 12/13 GutachterausschussV). Zu den Kosten der Bodenrichtwertauskunft nach Ablauf dieses Monats treffen die genannten Verordnungen keine Aussage.

Die Aktualisierung der Bodenrichtwerte erfolgt in der Stadt Kempten gemäß der gesetzlichen Vorschrift alle zwei Jahre. Pro Jahr werden etwa 200 Auskünfte erteilt [vgl. Ebner 2007, 58].

IST-Modell des Prozesses

Der Prozess Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte in Kempten lässt sich in die zwei Teilprozesse Aktualisierung und Auskunft gliedern. Vor der Unterstützung des Prozesses durch GIS arbeitete der Gutachterausschuss der Stadt Kempten auf der Basis einer analogen Bodenrichtwertkarte, die aus 13 Einzelplänen bestand. Die zu den einzelnen Zonen gehörenden Sachdaten wurden in Excel-Listen verwaltet. Am

Prozess beteiligt waren neben der Sachbearbeiterin und einem technischen Zeichner der Stadtverwaltung die Kunden sowie eine externe Druckerei.

Die Aktualisierung wird alle zwei Jahre in einer Sitzung des Gutachterausschusses vorgenommen. Für die Aktualisierung der Bodenrichtwerte änderte die Sachbearbeiterin die Excel-Datei händisch, sobald der Gutachterausschuss die Änderung beschlossen hatte. Die Aktualisierung der Grenzen und der Werte in der analogen Bodenrichtwertkarte wurde anschließend durch den technischen Zeichner vorgenommen. In einen alten Plansatz arbeitete er dazu die Skizzen der Sachbearbeiterin und die berechneten Werte manuell mittels Radiertechnik ein.

Für eine Auskunft aus der Bodenrichtwertkarte konnten die Kunden damals zwischen drei Anfragearten wählen: telefonisch oder schriftlich per Email, Fax oder Brief. Möglich waren eine einmalige Auskunft oder eine Dauerauskunft. Auf eine Anfrage hin wurde in der Excel-Tabelle am PC über die Adresse die zugehörige Plannummer ermittelt. Im entsprechenden Plan wurde dann das Grundstück gesucht und der Richtwert ausgelesen. Anschließend wurde eine Rechnung erstellt, die auch den angefragten Bodenrichtwert enthielt. Den Dauerkunden wurden damals der gesamte Plansatz der analogen Richtwertkarte sowie die dazugehörigen Sachdaten als Tabelle zugesandt [vgl. Ebner 2007, 61f].

Die IST-Modelle der Teilprozesse Aktualisierung und Auskunft sind in den folgenden Abbildungen entsprechend der Notation der Ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK) dargestellt (Abbildung 25 und Abbildung 26). Aus Gründen der Lesbarkeit sind hier lediglich die Funktionen (abgerundete Rechtecke), die Informationsobjekte (Rechtecke) und die wichtigsten Ereignisse (Sechsecke) dargestellt, um die Ausführungen zu visualisieren. Von der Darstellung sämtlicher Elemente der Notation der EPK, das heißt aller Ereignisse und auch der Organisationseinheiten wurde abgesehen (vgl. Anhang A). Die vollständigen Prozessketten sind in Anhang B.1 abgedruckt.

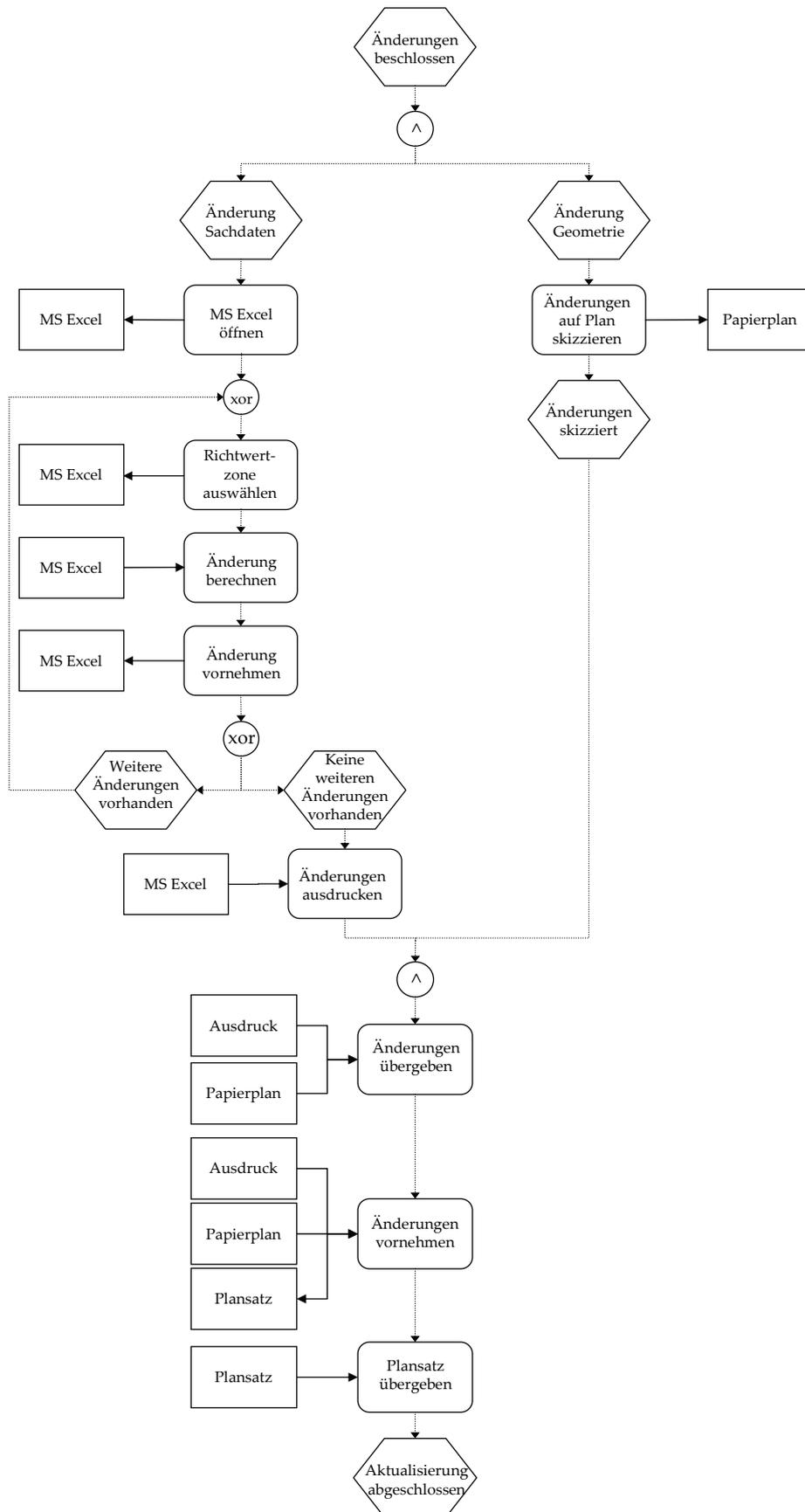


Abbildung 25: IST-Modell der Aktualisierung der Bodenrichtwerte in Kempten, wesentliche Elemente [vgl. Ebner 2007, Anhang]

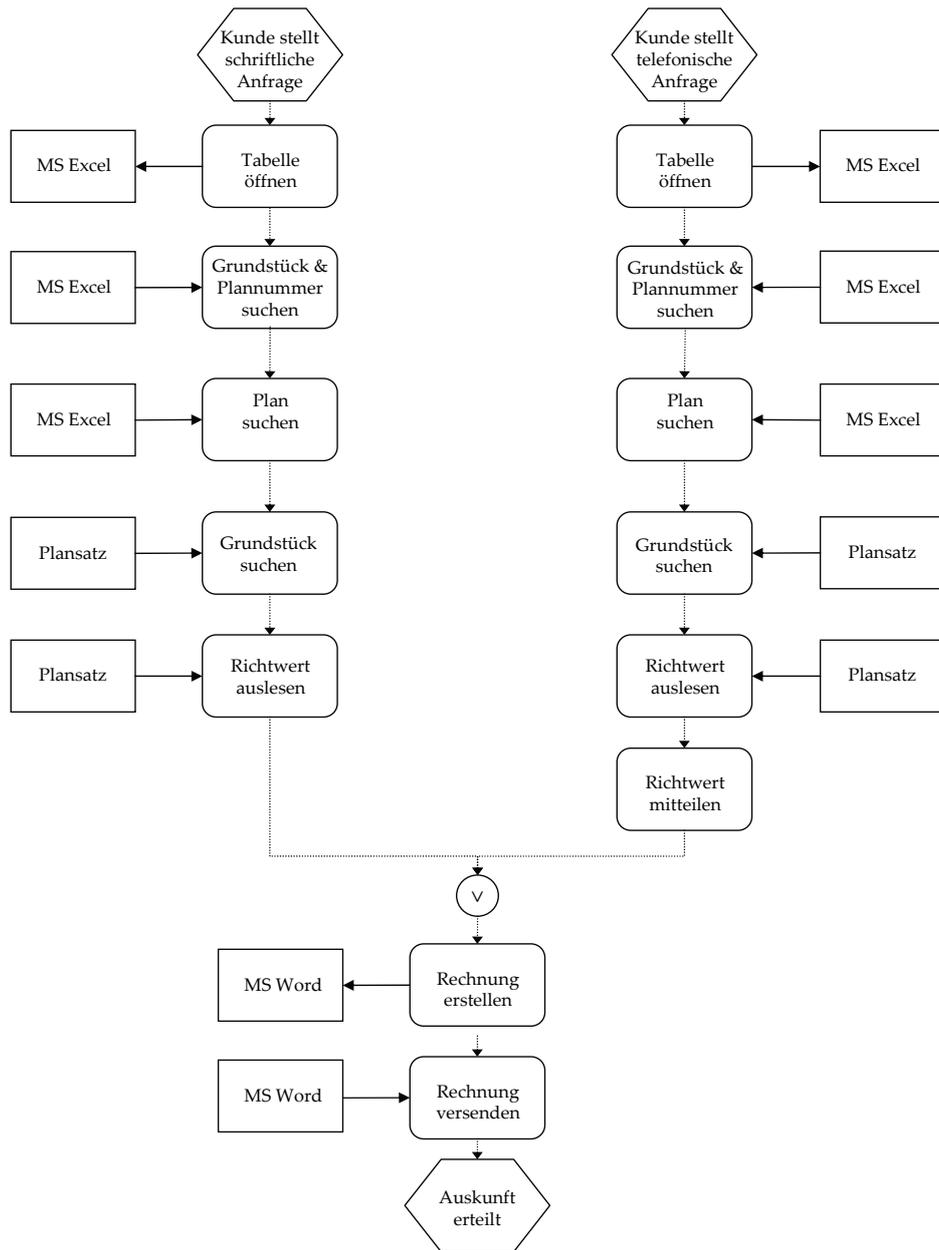


Abbildung 26: IST-Modell der Beauskunftung der Bodenrichtwerte in Kempten, wesentliche Elemente [vgl. Ebner 2007, Anhang]

SOLL-Modell des Prozesses

Seit 2003 erfolgt die Bearbeitung der Aktualisierung und der Auskunft der Bodenrichtwerte GIS-gestützt. Im Web GIS steht der Sachbearbeiterin seitdem ein Modul zur Verwaltung der Bodenrichtwerte zur Verfügung (vgl. Abbildung 27). Die Bodenrichtwertkarte wird darin als eigenes Vektorthema dargestellt. Aus dem Modul heraus lassen sich auch Berichte generieren, die an die Kunden versendet werden können [vgl. Ebner 2007, 59].

Für die Auskunft der Bodenrichtwerte wurde von einem Dienstleister ein Online-Portal realisiert. Die ersten zwei Jahre wurde die Auskunft von der Stadt betrieben, danach wurde die Anwendung komplett auf den Dienstleister verlagert, der bis heute das Hosting übernimmt.

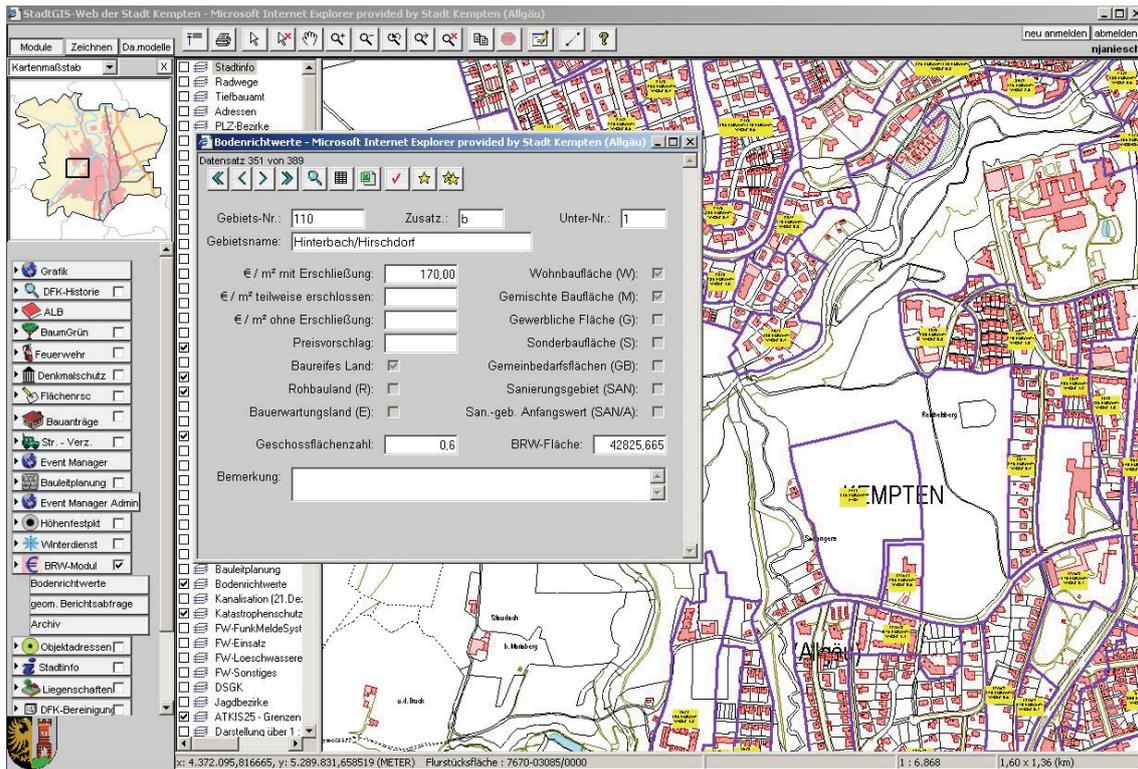


Abbildung 27: Das Modul Bodenrichtwerte in Kempten [Ebner 2007, 59]

Am dem Prozess sind heute vier Akteursgruppen beteiligt: Die Sachbearbeiterin der Geschäftsstelle des Gutachterausschusses, der GIS-Experte der Stadt, die Dienstleister für Online-Portal und GIS Modul, sowie die Kunden.

Infolge des Beschluss des Gutachterausschusses über die Aktualisierung der Bodenrichtwerte nimmt die Sachbearbeiterin die erforderliche Änderung der Sachdaten direkt im Web GIS vor. Die Aktualisierungen an den Grenzen werden von der Sachbearbeiterin während der Gutachterausschusssitzung auf einem Papierplan mitprotokolliert. Die Digitalisierung der Änderungen erfolgt anschließend im GIS durch den GIS-Experten anhand der Skizzen auf dem Papierplan. Die aktualisierten Daten werden dann dem Dienstleister des Online-Portals für die Aktualisierung der Informationen übergeben [vgl. Ebner 2007, 60f].

Ein Kunde kann sein Interesse an einem Bodenrichtwert nun über fünf Arten bekunden: Telefonisch, schriftlich per Email, Brief oder Fax an die Geschäftsstelle oder über das Online-Portal. Dabei kann er zwischen einer einmaligen Auskunft und einer Dauerauskunft wählen. Für die Bearbeitung dieser Anfragen ist die Sachbearbeiterin zuständig, wobei die vier Anfragearten dabei jeweils unterschiedliche Arbeitsabläufe bedingen. Die mündliche Auskunft am Telefon entfällt heute gänzlich. Durch das Portal können heute einige Tätigkeiten im Rahmen der Beauskunftung vom Kunden selbst ausgeführt werden.

Die folgenden Abbildungen zeigen SOLL-Modelle des Prozesses nach der Notation EPK, in vereinfachter Form (vgl. Abbildung 28 und Abbildung 29):

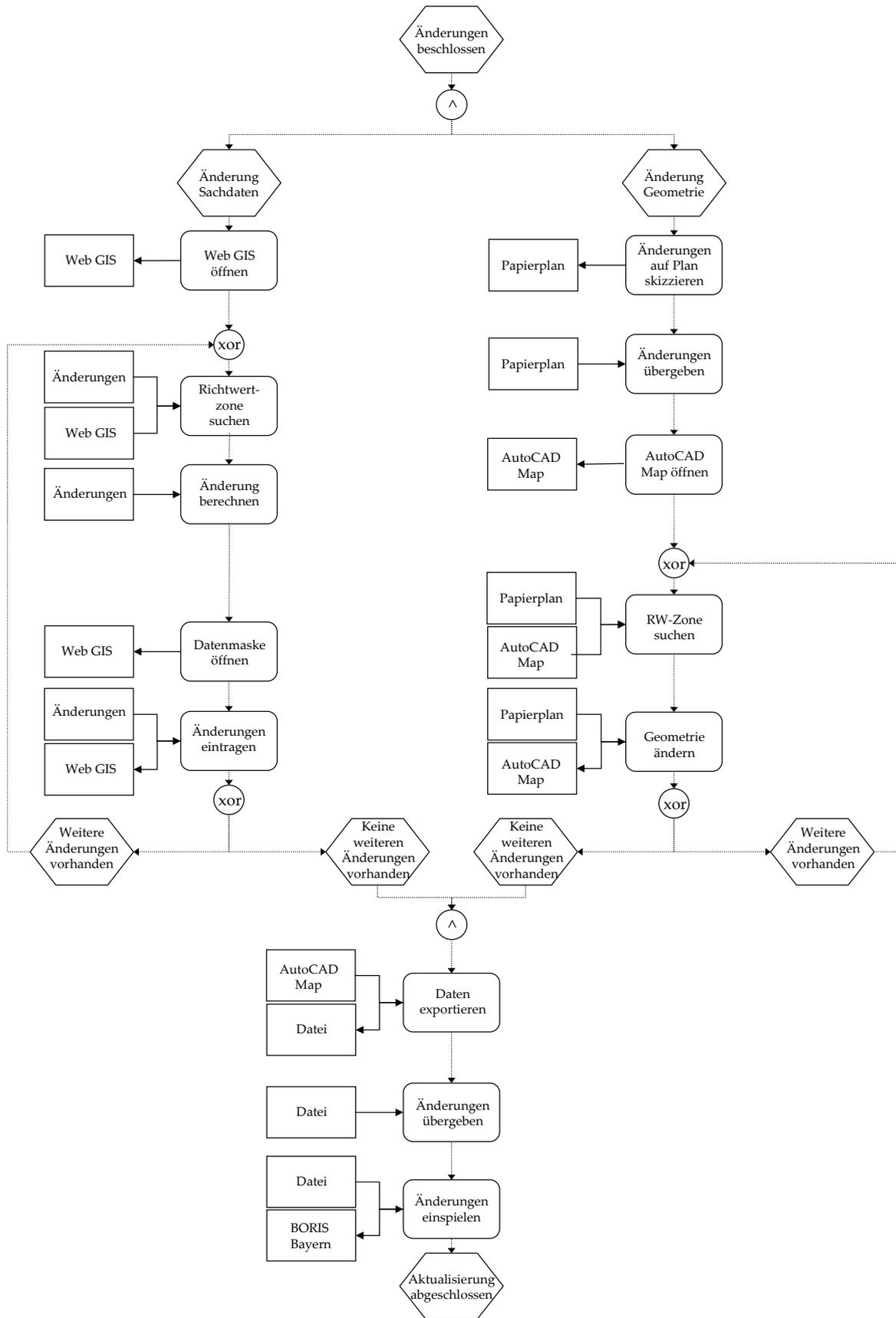


Abbildung 28: SOLL-Modell der Aktualisierung der Bodenrichtwerte in Kempten, wesentliche Elemente [vgl. Ebner 2007, Anhang]

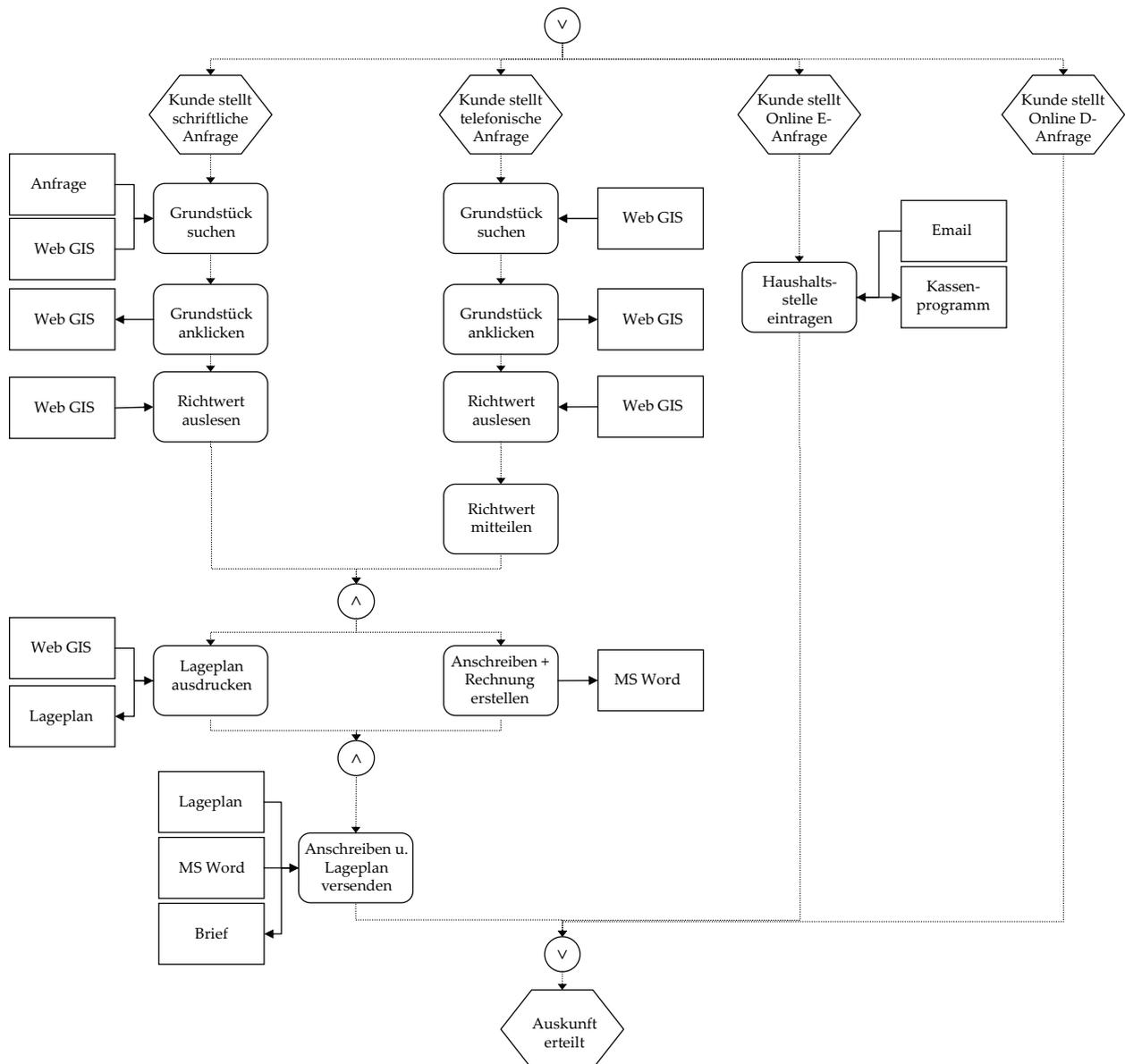


Abbildung 29: SOLL-Modell der Beauskunftung der Bodenrichtwerte in Kempten, wesentliche Elemente [vgl. Ebner 2007, Anhang]

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Die Stadt Kempten musste für die Realisierung des dargestellten SOLL-Prozesses für die Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte Investitionen von insgesamt 13.226 € tätigen (vgl. Tabelle 20). Darin inbegriffen sind die Kosten der Entwicklung des Internetportals und des GIS-Moduls, der Digitalisierung der Bodenrichtwerte sowie eine interne Nachbereitung und Qualitätssicherung der Daten. Mit 57% wurde die Mehrheit der Investitionen für die Software getätigt.

Im Laufe des Betriebs fallen dabei Kosten für die Wartungsverträge für GIS-Modul und Internetportal an sowie für die Systembetreuung, die Aktualisierung der Bodenrichtwerte und die Aufbereitung der Daten für das Internet. Die Summe der laufenden Ausgaben über die ersten fünf Betriebsjahre beträgt fast 7.400 €. Auch hier fallen die meisten Kosten für die Software an (51%). Für die Aktualisierung der Bodenrichtwertkarte wurden die Sachdaten zuvor wie auch heute von der Sachbearbeiterin in digitaler Form geführt. Durch die Umstellung entsteht allerdings ein Mehraufwand bei der Aktualisierung von einem Tag. Dies ist darauf zurückzuführen, dass inzwischen mehr Daten erhoben werden. Das Anpassen der Geometrie wird heute von einer Mitarbeiterin des GIS-Teams übernommen.

Den laufenden Kosten von 7.400 € stehen in den ersten fünf Betriebsjahren Einsparungen und Mehreinnahmen in Höhe von 34.900 € gegenüber. Mehreinnahmen werden dadurch erzielt, dass die Gebühren für die Dauerauskunft im Zuge der Umstrukturierung des Prozesses von vorher 71 € auf jetzt 120 € erhöht wurden. Die Zahl der Kunden, die eine Dauerauskunft beantragen, blieb durch die Umstrukturierung konstant bei etwa 70. Auch die Gesamtzahl der Einzelanfragen blieb mit 200 durch die Umstrukturierungen unverändert. Die Art der Anfragen verlagert sich lediglich von den schriftlich zu bearbeitenden hin zu den Online-Anfragen. Da immer mehr Kunden die Auskunft jetzt Online abfragen, entfallen in diesem Fall die Kosten zur Vervielfältigung und Versand der analogen Pläne.

Die größten Einsparungen ergeben sich durch den geringeren Zeitbedarf der Sachbearbeiterin für die Erteilung der Einzelauskünfte und den Wegfall der manuellen Aktualisierung der Bodenrichtwertkarte. Die Dauer einer Auskunft eines Bodenrichtwertes als Antwort auf eine schriftliche oder telefonische Anfrage wird heute im Schnitt auf 20 Minuten geschätzt, statt 30 Minuten wie zuvor [vgl. Ebner 2007, 83ff].

Die Berechnung der quantitativen Wirtschaftlichkeit aus diesen Werten ergibt einen Zinsfuß von 30% (vgl. Tabelle 20).

Quantitative Wirtschaftlichkeit		C	D	E	F	G	H
Einmalige Kosten (Mehraufwand)		Jahr 0 der Investition					
3	Basiskosten	0					
4	Kosten des Prozesses	13.226					
5	Technik	7.500					
6	Software (Kauf, Entwicklung, Anpassung): <i>Internet-Portal, GIS-Mo</i>	7.500					
7	Daten (Geofachdaten, organisationsspezifische Daten)	3.500					
8	<i>Digitalisierung der Bodenrichtwerte (extern)</i>	3.500					
9	Personal (intern / extern)	2.226					
10	Aufbau der Geodatenbank & <i>Qualitätssicherung</i>	2.226					
11	Sonstiges	0					
Summe der einmaligen Kosten		13.226					
Laufende Kosten (Mehraufwand pro Jahr)		Jahr 1-5	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
15	Basiskosten		0	0	0	0	0
16	Kosten des Prozesses		1.780	1.059	2.097	336	2.097
17	Technik		336	336	1.376	336	1.376
18	Software (Lizenz, Wartungsvertrag, Updates)		336	336	1.376	336	1.376
19	Daten (Geofachdaten, organisationsspezifische Daten)		0	0	0	0	0
20	Personal (intern / extern)		1.444	723	721	0	721
21	Systemadministration		723	723	0	0	0
22	Pflege der Datenbank: <i>Aktualisierung Bodenrichtwerte</i>		561	0	561	0	561
23	<i>Externe Vergabe der Datenaufbereitung für das Internet</i>		160	0	160	0	160
24	Sonstiges		0	0	0	0	0
Summe Laufenden Kosten		7.369	1.780	1.059	2.097	336	2.097
Summe monetärer Nutzen		Jahr 1-5	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
		34.887	9.569	2.335	10.164	2.655	10.164
28	Einsparungen		6.139	2.335	6.734	2.655	6.734
29	Reduktion der Durchlaufzeit/ internen Personalkosten						
30	geringerer Aufwand für Erledigung der Arbeitsschritte		2.289	2.335	2.884	2.655	2.884
31	Reduktion der Kosten						
32	Einsparungen bei externen Personalkosten: <i>externe Druckkosten</i>		3.500	0	3.500	0	3.500
33	Einsparungen an Material: <i>Versand der Plansätze</i>		350	0	350	0	350
34	Mehreinnahmen		3.430	0	3.430	0	3.430
35	Erhöhung der Gebühren <i>für Dauermuskünfte</i>		3.430	0	3.430	0	3.430
Wirtschaftliches Ergebnis je Jahr			7.789	1.276	8.067	2.319	8.067
37	Summe ohne Abzinsung	14.292					
38	Summe mit Abzinsung (nach Zinsfuß - Tabelle)	30%	5.990	755	3.670	812	2.170
39							13.397

Tabelle 20: Quantitative Wirtschaftlichkeit der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte
[Eigene Darstellung]

Qualitative Vorteile im Prozess „Auskunft und Aktualisierung der Bodenrichtwerte in Kempten“ konnten laut den Aussagen der Beteiligten in allen drei Nutzenkategorien erzielt werden. Die Kundenorientierung hat bei diesem Prozess für die Stadt eine sehr große Bedeutung. Der externe Nutzen wird daher mit 50% am höchsten gewichtet. Die operativen Aspekte gehen mit 35% in das Gesamtergebnis ein, die strategischen lediglich mit 15%, da dieser aus Sicht der Prozessbeteiligten am wenigsten Bedeutung hat.

Besonders positiv wurde die verbesserte Aufbereitung der Daten mit Hilfe des GIS beurteilt. Der Informationsgehalt konnte so gesteigert werden, was auch den Kunden zugute kommt. Einzelanfragen wurden früher lediglich mit einer Rechnung und einem Satz zur Höhe des Bodenrichtwertes beantwortet. Heute wird diesen Kunden zusätzlich zur schriftlichen Information ein Lageplan ausgedruckt. Nutzern des Online-Portals stehen nun Abfrage- und Auswertefunktionalitäten zur Verfügung, die eine individuelle Weiterverarbeitung

der Daten ermöglichen. Die Servicequalität konnte durch die Umstellung auf einen GIS-gestützten Prozess somit erhöht werden.

Auch aus strategischer Sicht bietet der GIS-gestützte Prozess der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte für die Stadt Kempten einen Nutzen. So konnte mit dem neuartigen Produkt ein Wunsch vor allem der Kunden, die eine Dauerauskunft benötigen, erfüllt werden.

Die Begegnung des Bedarfs der Kunden schlägt sich auch in der Bewertung des externen Nutzens nieder. Gerade durch das Online-Portal wird der Zugriff der Kunden auf die Bodenrichtwerte der Stadt erheblich erleichtert [vgl. Ebner 2007, 87ff].

Auf der Basis dieser Bewertungen kann der Nutzwert des Prozesses der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte ermittelt werden: Er beträgt 2,52 (vgl. Tabelle 21) und kann als eine deutliche Verbesserung der Aufgabenerledigung interpretiert werden.

Qualitative Wirtschaftlichkeit		C	D	E	F	G
			Gewichtung	Punkte	D x E	gewichteter Teilnutzwert
Operativer Nutzen		35%				
4	Aktualität der Datengrundlagen		1	2	2	
5	Qualität der Daten		2	3	6	
6	Abteilungsübergreifende, digitale Informationstransparenz und Recherchemöglichkeit		1	1	1	
7	Auskunfts-, Darstellungs-, Auswerte- und Berichtsmöglichkeiten		3	3	9	
8	Teilergebnis operativer Nutzen		7		18	0,90
Strategischer Nutzen		15%				
10	Alle Organisationen					
11	Angebot einer neuen Dienstleistung/eines neuen Produktes durch GIS-gestützten Prozess		3	3	9	
12	Image der Organisation		2	2	4	
13	Zugang zu räumlich visualisierten Daten für Entscheidungsträger		1	1	1	
14	Nachhaltige Sicherung der Planungsunterlagen bzw. Geodaten der Organisation		1	3	3	
15	Abhängigkeit vom internen und externen GIS-Fachpersonal, Datenanbietern, Herstellern		2	1	2	
16	Verwaltungen					
17	Einhaltung gesetzlicher Vorschriften oder politischer Auflagen		1	2	2	
18	Teilergebnis strategischer Nutzen		10		21	0,32
Externer Nutzen		50%				
20	Zugänglichkeit zu raumbezogenen Informationen (Prozessprodukt) der Organisation		3	3	9	
21	Qualität der Entscheidungsgrundlagen durch das Prozess-Produkt		2	2	4	
22	Teilergebnis externer Nutzen		5		13	1,30
23	Endergebnis					2,52

Tabelle 21: Qualitative Wirtschaftlichkeit der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte [Eigene Darstellung]

Sowohl die quantitative als auch die qualitative Wirtschaftlichkeit des Prozesses liegen jenseits der Schwellenwerte (vgl. Abbildung 30). Die gemeinsame Betrachtung der Ergebnisse der quantitativen und der qualitativen Bewertung, zeigt, dass die GIS-Unterstützung im Prozess der Auskunft und Aktualisierung der Bodenrichtwerte in Kempten eine hohe Gesamtwirtschaftlichkeit im Vergleich zum früheren Ablauf aufweist.

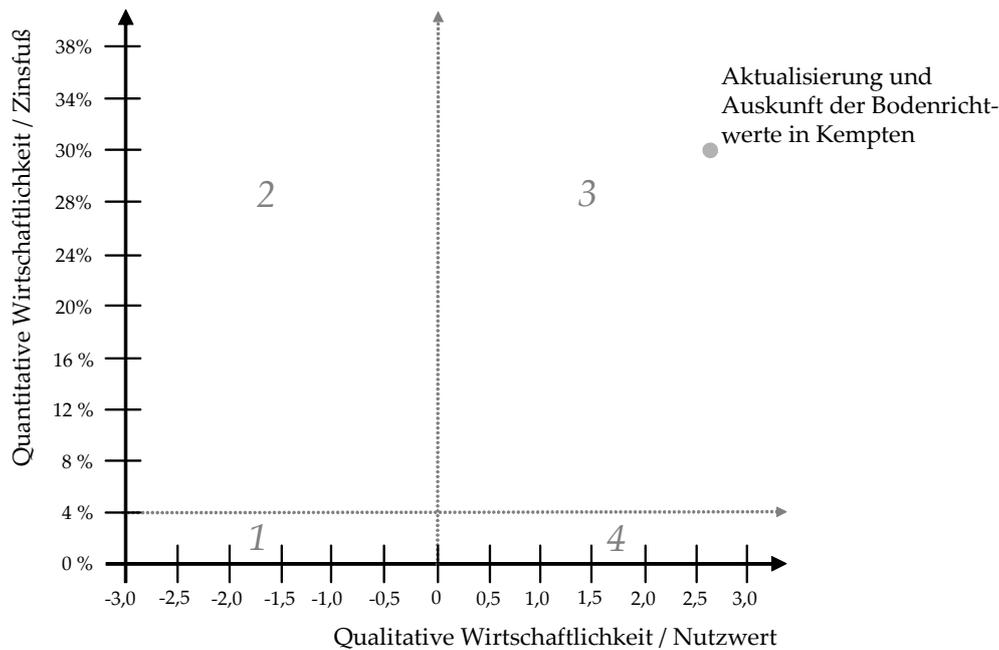


Abbildung 30: Einstufung des Ergebnisses der Wirtschaftlichkeitsberechnung des Prozesses Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte in Kempten [Eigene Darstellung]

Fazit

Das Fallbeispiel zeigt, dass umfangreiche Umstrukturierungen den Prozessablauf soweit verbessern können, dass die Wirtschaftlichkeit trotz hoher Anfangsinvestitionen positiv ist. Umgekehrt lässt sich daraus der Schluss ziehen, dass eine Umstrukturierung des Prozessablaufs notwendig ist, um das Wirtschaftlichkeitspotenzial der Einführung von GIS ausschöpfen zu können. Weitere Eigenschaften, die zu einem positiven Ergebnis der Wirtschaftlichkeit führen, ist der hohe Grad an Standardisierung und die Tatsache, dass es sich um einen Routineprozess mit hohen Fallzahlen handelt - zumindest bei dem Teilprozess der Auskunft der Bodenrichtwerte. Der Prozess der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte ist zudem dadurch gekennzeichnet, dass sein Ablauf und seine Produkte durch gesetzliche Vorschriften im Groben vorgegeben sind. Das positive Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsberechnung verdeutlicht jedoch, dass im Rahmen des Ermessensspielraums der Prozess so reorganisiert werden kann, dass die Wirtschaftlichkeit des Prozesses sich verbessert (vgl. Kapitel 3.2 *Besonderheiten von Prozessen in der öffentlichen Verwaltung*).

Die Anwendung des Verfahrens *WiBe GIS-Prozess* erwies sich in diesem Fallbeispiel als sinnvoll. Das Ergebnis sind brauchbare und belastbare Kennzahlen, die die Entscheidung für die Reorganisation des Prozesses im Nachhinein transparent machen und auch bestätigen.

7.2.3 Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes

Rahmenbedingungen

Die Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes in Kempten ist eine freiwillige, das heißt keine gesetzlich vorgeschriebene, Aufgabe der Stadt Kempten, so dass der Prozess durch keine rechtlichen Rahmenbedingungen eingengt ist. Der Prozess wird einmal pro Jahr durchgeführt und ist durch einen großen Umfang und eine hohe Komplexität gekennzeichnet. Die Komplexität liegt in der hohen Anzahl an Beteiligten, dem geringen Grad der Standardisierung und der Länge des Prozesses begründet [vgl. Ebner 2007, 62].

IST-Modell des Prozesses

Bevor das GIS in den Prozess eingeführt wurde, plante die zuständige Sachbearbeiterin den Markt. Die Verwaltung der Bewerber erfolgte EDV-gestützt mittels der Anwendungen Microsoft Word und Excel sowie dem Adressprogramm GS Adressen. Neben der Sachbearbeiterin und den Bewerbern für die Stände waren ein technischer Zeichner und eine Druckerei am Prozess beteiligt sowie diverse Beteiligte, die in den Aufbau oder Genehmigungen involviert sind, wie beispielsweise Mitarbeiter des Bauhofes, Feuerwehr, verkehrsrechtliche Anordnung, Elektriker oder Künstler.

Für die Marktplanung musste die Sachbearbeiterin zunächst mit Hilfe der drei genannten Programme die Bewerbungsunterlagen erstellen und versenden. Die Vorauswahl der Bewerber durch die Sachbearbeiterin erfolgte auf Basis eines leeren Planes des vergangenen Jahres, in den sie ihre Vorschläge einzeichnete. Diese skizzenhafte Darstellung bildete die Grundlage für die Beratungen und den Beschluss der Vorstandschaft des Kempten Regio Tourismus e.V.. Eventuelle Änderungen wurden nachträglich im Plan und in der Excel-Datei von der Sachbearbeiterin vermerkt. Die Standgebühren für die Händler wurden mit Hilfe deren Angaben und des alten Planes in Excel erfasst. Nach Abschluss der Planung wurde ein aktueller Plan des Weihnachtsmarktes in DinA0 von einem externen Zeichner erstellt und anschließend in einer Druckerei vervielfältigt. Nach Erhalt der Kopien verschickte die Sachbearbeiterin jeweils einen Plan an die Beteiligten [vgl. Ebner 2007, 65].

SOLL-Modell des Prozesses

Neben dem Weihnachtsmarkt wurden gleichzeitig zwei weitere Marktveranstaltungen in Kempten im Web-GIS umgesetzt, um deren digitale Planung und Genehmigung zu ermöglichen. Die Einführung des GIS-Moduls „Eventmanager“ für den ersten Markt erfolgte im Frühjahr 2005. Im darauf folgenden Jahr wurde auch der Prozess „Weihnachtsmarkt“ auf die GIS-gestützte Arbeitsweise umgestellt. Die notwendigen Veränderungen des Arbeitsablaufes wurden vom Informations- und Kommunikations-Amt der Stadt koordiniert. Die Übernahme des bisher analog geführten Planes sowie der Sachdaten in die zentrale Datenbank wurde ebenfalls intern vorgenommen.

Grafisch werden im GIS-Modul Eventmanager die einzelnen Hütten des jeweiligen Marktes sowie deren Maße dargestellt (vgl. Abbildung 31). Die Grafik wird von der Sachbearbeiterin jedes Jahr selbst im Web-GIS erstellt. Daneben lassen sich Sachdaten über verschiedene Eingabemasken erfassen, die auch teilweise als thematische Informationen zu den Hütten dargestellt werden können. Verwaltet werden dabei unter anderem Informationen zum Antragssteller, zum Stand und den Kosten. Auch die automatische Generierung von Berichten ist möglich.



Abbildung 31: Ausschnitt eines mit Hilfe des Web-GIS erstellten Plans des Weihnachtsmarktes in Kempten
[Ebner 2007, 64]

Seit der GIS-Einführung sind folgende Akteure am Prozess der Marktplanung beteiligt:

- Die Sachbearbeiterin, die für die gesamte Organisation des Marktes zuständig ist
- Der GIS-Experte aus dem IK-Amt der Stadt
- Der Bewerber / Händler, der am Weihnachtsmarkt ausstellen möchte
- Weitere Beteiligte, die in die Genehmigung oder den Aufbau involviert sind (zum Beispiel Feuerwehr, verkehrsrechtliche Anordnung, Elektriker, Künstler, Mitarbeiter des Bauhofes)

In der Regel sind etwa 70% der Händler identisch zum Vorjahr und stellen am selben Platz aus. Aufgrund dessen wird als Basis für die neue Planung jeweils der vergangene Markt vom EDV-Betreuer kopiert, so dass die Sachbearbeiterin lediglich eventuelle Änderungen vornehmen muss.

Die Sachbearbeiterin erstellt und versendet daraufhin per Email die Bewerbungsunterlagen an alle Händler des vergangenen Marktes sowie an solche, die Interesse an einer Teilnahme bekundet haben. Die Händler, die eine Bewerbung einreichen – meist etwa 100 bis 120 – werden in der Datenbank als Interessenten gekennzeichnet oder neu erfasst. Für jeden wird eine Eingangsbestätigung als Bericht generiert und versandt. Anfang Juni trifft die Sachbearbeiterin eine Vorauswahl aus den interessierten Händlern für die 70 Hütten und passt entsprechend die Grafik im Web-GIS an. Der geänderte Plan wird ausgedruckt und der Vorstandschaft von Kempten Regio Tourismus e.V. übergeben, der die Entscheidung über die anzunehmenden Händler trifft. Eventuelle Änderungen an der Gestaltung des Marktes oder der Auswahl der Bewerber werden von der Sachbearbeiterin im Web-GIS angepasst. Nach Beendigung der Planungsphase wird der Plan vom EDV-Betreuer frei geschaltet, so dass er auch für die anderen Nutzer des Web-GIS sichtbar ist. Die Sachbearbeiterin versendet an die angenommenen Bewerber jeweils Zulassungsbedingungen und eine Rechnung, die übrigen erhalten eine Absage. Diese Unterlagen werden automatisch über einen Bericht aus der Datenbank generiert. Neben der Information der Händler muss die Planung außerdem mit den übrigen Beteiligten per Email, über das Web-GIS oder per Post abgestimmt werden, zum Beispiel im Hinblick auf Feuerwehrdurchfahrten, die Planung der Umleitung des Verkehrs und auch den Aufbau. Nach der Information der Beteiligten wird die Planung mit ihnen abgestimmt, wozu unter anderem Vor-Ort-Besichtigungen

stattfinden. Die Abstimmung mit den Beteiligten geschieht meist im Oktober und November [vgl. Ebner 2007, 62ff].

Die vollständigen IST- und SOLL-Modelle dieses Prozesses sind im Detail im Anhang zu finden.

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Für die Umstellung des Prozesses „Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes“ auf die GIS-gestützte Bearbeitung wurden etwas mehr als 3.800 € an einmaligen Kosten investiert. Die Anschaffung des GIS-Moduls macht dabei fast 75% der Kosten aus. Da diese Fachanwendung zur Marktplanung neben dem Weihnachtsmarkt auch im Hinblick auf die Planung von zwei weiteren Märkten eingeführt wurde, wird sie dem einzelnen Prozess nur zu einem Drittel zugerechnet. Die übrigen 25% der Anfangsinvestitionen entfallen auf Personalkosten (vgl. Tabelle 22).

Da die Umstellung des Prozesses erst im Jahr 2006 stattfand, müssen alle laufenden Kosten, Mehreinnahmen und Einsparungen nach dem ersten Jahr geschätzt werden. Der Ablauf des Prozesses hat sich durch die Einführung des GIS nicht geändert, lediglich die Ressourcen werden in anderer Art und Weise beansprucht. Zudem ist mit Beteiligung des GIS-Betreuers der Stadt Kempten nun eine weitere Person in den Prozess eingebunden.

An laufenden Kosten fallen in den ersten fünf Betriebsjahren den Schätzungen zufolge insgesamt fast 5.600 € an. Mehraufwand entsteht dabei vor allem bei den internen Personalkosten (40%). Dieser Aufwand ergibt sich durch die zusätzlichen Tätigkeiten des EDV-Betreuers sowie den erhöhten Arbeitsaufwand auf Seiten der Sachbearbeiterin für Aufbereitung und Druck der Pläne, da dies nicht mehr an eine externe Druckerei vergeben wird. Auch Materialkosten entstehen dabei. Außerdem sind die Wartungskosten für das GIS-Modul jährlich zu begleichen.

Monetärer Nutzen entsteht bei diesem Prozess lediglich aufgrund von Einsparungen, Mehreinnahmen können nicht erzielt werden, da die Gebühren konstant gehalten werden. Einsparungen ergeben sich durch die Zeitersparnisse bei den Tätigkeiten der Sachbearbeiterin, die für die Verwaltung der Bewerber und die Abstimmung mit den Beteiligten einen geringeren Zeitbedarf erwartet. Während zuvor die Daten in drei Anwendungen gepflegt werden mussten (MS Word, Excel und GS Adressen), wird nun alles über eine Datenbank gesteuert.

Außerdem entfällt die Vergabe der Vervielfältigung der Pläne an eine Druckerei. In der Summe können im Verlauf der ersten fünf Jahre knapp 6.300 € eingespart werden [vgl. Ebner 2007, 90ff].

Die Ermittlung eines internen Zinsfußes für den Prozess der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes in Kempten ergibt einen negativen Wert von -32%, und damit eine deutlich negative quantitative Wirtschaftlichkeit. Grund ist, dass die Einsparungen in den ersten fünf Betriebsjahren nur unwesentlich höher als die Investitionen geschätzt werden. Die Einsparungen reichen nicht aus, um die anfänglichen Investitionen auszugleichen. Aus der quantitativen Perspektive muss die Umstellung auf das GIS also als nicht wirtschaftlich bezeichnet werden (vgl. Tabelle 22).

Quantitative Wirtschaftlichkeit		C	D	E	F	G	H
Einmalige Kosten (Mehraufwand)		Jahr 0 der Investition					
3	Basiskosten	0					
4	Kosten des Prozesses	3.831					
5	Technik	2.861					
6	Software (Kauf, Entwicklung, Anpassung)	2.861					
7	Daten (Geofachdaten, organisationsspezifische Daten)	0					
8	Personal (intern / extern)	970					
9	Systeminstallation und Schulung (durch Dienstleister)	803					
10	Aufbau der Geodatenbank	167					
11	Sonstiges	0					
Summe der einmaligen Kosten		3.831					
Laufende Kosten (Mehraufwand pro Jahr)		C	D	E	F	G	H
		Jahr 1-5	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
15	Basiskosten		0	0	0	0	0
16	Kosten des Prozesses		1.194	1.149	1.149	1.149	1.149
17	Technik		400	400	400	400	400
18	Software (Lizenz, Wartungsvertrag, Updates)		400	400	400	400	400
19	Daten (Geofachdaten, organisationsspezifische Daten)		0	0	0	0	0
20	Personal (intern / extern)		674	674	674	674	674
21	Schulung		445	445	445	445	445
22	Aufbereitung der Pläne		229	229	229	229	229
23	Sonstiges		120	75	75	75	75
24	Material		120	75	75	75	75
Summe Laufenden Kosten		5.790	1.194	1.149	1.149	1.149	1.149
Summe monetärer Nutzen		6.279	523	1.439	1.439	1.439	1.439
28	Einsparungen		523	1.439	1.439	1.439	1.439
29	Reduktion der Durchlaufzeit/ internen Personalkosten						
30	geringerer Aufwand für Erledigung der gewohnten		0	916	916	916	916
31	Reduktion der Kosten						
32	Einsparungen an Material		83	83	83	83	83
33	Anstieg der Qualität						
34	Vermeidung von Kosten		440	440	440	440	440
35	Mehreinnahmen		0	0	0	0	0
Wirtschaftliches Ergebnis je Jahr			-671	290	290	290	290
37	Summe ohne Abzinsung	-3.342					
38	Summe mit Abzinsung (nach Zinsfuß - Tabelle)	-32%	-987	627	922	1.356	1.995
39							3.913

Tabelle 22: Quantitative Wirtschaftlichkeit der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes
[Eigene Darstellung]

Im Fall des Prozesses Weihnachtsmarkt liegen die qualitativen Aspekte alleine im operativen und strategischen Bereich, also nur innerhalb der Stadtverwaltung (vgl. Tabelle 23). Für die externen Kunden – in diesem Falle die Standbesitzer – haben sich durch die Umstrukturierung im Ablauf keinerlei Veränderungen ergeben. Die strategischen Effekte werden dabei von den Befragten am wichtigsten betrachtet und mit einer Gewichtung von 70% versehen.

Im operationellen Bereich wird als Vorteil gesehen, dass die drei beteiligten Sachbearbeiter nun mit einer zentralen Datenbank arbeiten können. Als strategischer Vorteil wird die nachhaltige Sicherung der Planungsunterlagen betrachtet. Zudem war ohnehin die Einführung eines neuen Systems notwendig, da der

Mitarbeiter, der sich mit dem alten System auskannte, die Stadtverwaltung verlassen hatte. Auch die Abstimmung zwischen allen Beteiligten wird durch die GIS-Unterstützung erheblich erleichtert, so dass der Aufwand hier sinkt. Im Hinblick auf das Image der Stadt Kempten und des „größten Weihnachtsmarkts des Allgäus“ erhoffen sich die Beteiligten in der Verwaltung eine positive Wirkung durch die Verwendung moderner Technik [vgl. Ebner 2007, 93ff].

Die Berechnung der qualitativen Wirtschaftlichkeit des Prozesses „Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes“ ergibt einen Nutzwert von 2,55. Durch die GIS-Unterstützung wird damit eine deutliche Verbesserung im Vergleich zum früheren Arbeitsablauf erwartet (vgl. Tabelle 23).

Qualitative Wirtschaftlichkeit		C	D	E	F	G
			Gewichtung	Punkte	D × E	gewichteter Teilnutzwert
Operativer Nutzen		30%				
4	Aktualität der Datengrundlagen		2	3	6	
5	Qualität der Daten		3	3	9	
6	Abteilungsübergreifende, digitale Informationstransparenz und Recherchemöglichkeit		2	3	6	
7	Auskunfts-, Darstellungs-, Auswerte- und Berichtsmöglichkeiten		2	3	6	
8	Folgeeffekte durch Erkennen neuer Möglichkeiten		0	0	0	
9	Erhöhte Nutzungsfreundlichkeit		0	0	0	
10	... (ggf. weiteren Indikator hier spezifizieren) ...		0	0	0	
11	Teilergebnis operativer Nutzen		9		27	0,90
Strategischer Nutzen		70%				
13	Alle Organisationen					
14	Änderung der Wirtschaftlichkeit des Prozesses durch die Reorganisation		0	0	0	
15	Reaktion auf geänderte interne/externe Anforderungen an Prozessablauf und dessen Ergebnis		0	0	0	
16	Angebot einer neuen Dienstleistung/eines neuen Produktes durch GIS-gestützten Prozess		1	1	1	
17	Image der Organisation		3	3	9	
18	Konformität mit der IKS-Strategie		3	3	9	
19	Kundenbindung		0	0	0	
20	Zugang zu räumlich visualisierten Daten für Entscheidungsträger		0	0	0	
21	Nachhaltige Sicherung der Planungsunterlagen bzw. Geodaten der Organisation		1	3	3	
22	Anpassung an ein neues System (z.B. Starrheit oder neue Motivation)		1	-1	-1	
23	Aufwand der Überzeugung der Entscheidungsträger von der Notwendigkeit der Reorganisation		0	0	0	
24	Abhängigkeit vom internen und externen GIS-Fachpersonal, Datenanbietern, Herstellern		3	3	9	

Tabelle 23: Qualitative Wirtschaftlichkeit der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes
[Eigene Darstellung]

Nachdem die qualitative Bewertung ergeben hat, dass vor allem den strategischen Nutzeneffekten eine hohe Bedeutung bei der Umstellung zukam, kann die GIS-Unterstützung des Prozesses trotz der negativen quantitativen Wirtschaftlichkeit als vorteilhaft interpretiert werden. Zudem wurde in den Gesprächen mit der Prozessbeteiligten deutlich, dass die Möglichkeiten, die eine gemeinsame Einsicht in das GIS als Abstimmungsgrundlage bieten, bisher noch nicht ausgeschöpft werden. Diese Vorteile werden sich wohl erst mittelfristig stärker bemerkbar machen.

Fazit

In diesem Fallbeispiel war die Datengrundlage für die Berechnung sehr unsicher, da das Verfahren erst kürzlich umgestellt wurde und daher wenige Erfahrungswerte vorliegen. Die dadurch notwendige Schätzung der Werte ist aufgrund der Komplexität (hohe Zahl an Beteiligten, geringer Grad an Standardisierung) und des Umfangs des Prozesses erschwert. Trotz dieser unsicheren Datenlage ist die Tendenz der geringen quantitativen Wirtschaftlichkeit als realistisch einzuschätzen, da keine Mehreinnahmen und nur geringe Einsparungen realisiert werden konnten. Ein Grund dafür ist, dass der Ablauf des Prozesses im Zuge der

GIS-Einführung nicht umgestellt wurde und Schritte heute noch doppelt nach alter und neuer Vorgehensweise erledigt werden. Das Potenzial des GIS, die Wirtschaftlichkeit des Prozesses zu erhöhen, kann damit nicht ausgenutzt werden. Dass die Unterstützung des Prozesses durch GIS dennoch Vorteile bringt, zeigt die sehr positive qualitative Wirtschaftlichkeit. Dies verdeutlicht umso mehr, dass durch eine erneute Reorganisation des Prozesses das Potenzial der Geoinformationstechnik noch mehr erschlossen und die quantitative Wirtschaftlichkeit gesteigert werden könnte.

Die Vorteile der GIS-Einführung liegen in diesem Beispiel bislang vor allem im strategischen Bereich. Dieser Fall zeigt, dass die GIS-Einführung in einen Prozess auch aus strategischen Gründen erfolgen kann, selbst wenn die quantitative Wirtschaftlichkeit sehr gering eingeschätzt wird. Der Einbezug der qualitativen und insbesondere der strategischen Effekte in eine Wirtschaftlichkeitsberechnung ist daher unbedingt erforderlich.

7.3 Stadt Ingolstadt

Die kreisfreie Stadt Ingolstadt hat derzeit knapp 122.000 Einwohner auf einer Fläche von 13.334 ha, und ist damit die sechstgrößte Stadt in Bayern [vgl. Ebner 2007, 55].

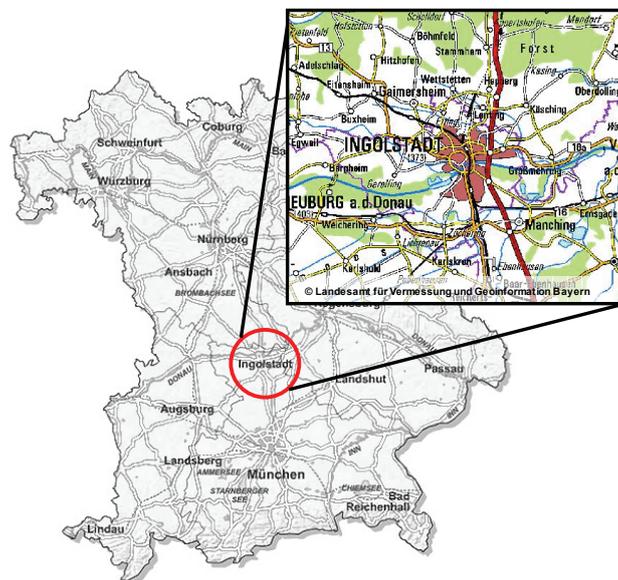


Abbildung 32: Lage der Stadt Ingolstadt [Ebner 2007, 56]

In Ingolstadt wurde ebenfalls der Prozess der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte als Fallbeispiel untersucht. Ziel der Wirtschaftlichkeitsberechnungen war die Evaluierung der Entscheidung, die Prozesse durch GIS zu unterstützen. Der Bodenrichtwerteprozess wurde im Zuge der GIS-Einführung nur geringfügig reorganisiert. Die Investitionskosten waren zudem sehr gering.

7.3.1 Ausgangssituation

Die Anfänge des GIS in der Stadt Ingolstadt gehen bereits in das Jahr 1990 zurück. Zunächst wurde ein gemeinsames System mit den Stadtwerken betrieben, seit 1998 verfolgen beide Kooperationspartner eigene Lösungen.

Das städtische GIS in seiner heutigen Struktur wird betreut durch drei Mitarbeiter des Amtes für Verkehrsmanagement und Geoinformation. Es ist durch unterschiedliche Benutzergruppen mit jeweils unterschiedlichen Rechten und Aufgaben gekennzeichnet: In der allgemeinsten Form steht das GIS im Intranet allen Mitarbeitern der Stadtverwaltung als Stadtplanauskunft zur Verfügung. Darin sind unter anderem Luftbilder,

Points of Interest und Baustelleninformationen enthalten. Des Weiteren steht ein Web-GIS als Passwort-gesteuerte Auskunftslösung zur Verfügung, in dem drei verschiedene Projekte eingerichtet sind. Auf das „Projekt Ingolstadt“, eines der Module des GIS, beispielsweise dürfen dabei alle derzeit 208 registrierten Nutzer zugreifen. Es enthält zum einen Geobasisdaten wie die DFK, die TK 25 und georeferenzierte Luftbilder. Außerdem sind hier unterschiedliche Fachdaten integriert. Beispielfhaft seien hier Bebauungs- und Flächennutzungspläne, Feuerwehruzufahrten, die Sparten der Stadtwerke in schematisierter Form und Daten zur Ermittlung der Abflussbeiwertgebühren genannt. Außerdem sind zwei Projekte zur Bodenrichtwertauskunft und dem Verkauf von Lageplänen eingerichtet.

Neben den unterschiedlichen Angeboten des Zugriffs auf Geoinformationen im Intranet der Stadtverwaltung wurde 2004 auch eine Web-GIS Lösung für die Bürgerinformation realisiert. Über dieses Auskunftssystem werden den Bürgern Stadtpläne, farbige Luftbilder und Baustelleninformationen angeboten [vgl. Ebner 2007, 56f].

Bislang wird in der Stadt Ingolstadt noch nicht nach den Methoden des Prozessmanagements gearbeitet, es gibt daher auch keine Stelle in der Stadtverwaltung, die dafür zuständig wäre. Allerdings werden Organisationsuntersuchungen in Auftrag gegeben. Anlass dafür ist entweder ein erhöhter Personalbedarf in einzelnen Sachgebieten, oder aber größere Anschaffungen.

Im GIS-Bereich wird das Prozessmanagement ebenfalls nicht in institutionalisierter Form angewendet. So werden zwar bei der Umstellung der Arbeitsabläufe auf die GIS-Unterstützung auf Wunsch der jeweiligen Sachbearbeiter gemeinsam Vorschläge erarbeitet, in welcher Form zum Beispiel eine Verbesserung des Verfahrensablaufes erzielt werden könnte. Prinzipiell bleibt es aber den Fachämtern selber überlassen, ob sie diese Beratung in Anspruch nehmen und in welcher Form die Umsetzung dann tatsächlich erfolgt [vgl. Ebner 2007, 57f].

Wirtschaftlichkeitsberechnungen haben in Ingolstadt nach Angaben von Mitarbeitern der Stadt eine große Bedeutung. Seit etwa fünf Jahren werden dazu auch Betriebsverwaltungswirte ausgebildet. Bei der GIS-Einführung lag der Fokus vor allem auf der Kostenseite. Eingeholte Angebote der Hersteller wurden auf anfallende Kosten und die Erfüllung der Anforderungen der Stadt untersucht. Eine systematische Nutzenanalyse fand nicht statt.

7.3.2 Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte in Ingolstadt

Rahmenbedingungen

Die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte sind oben bereits dargestellt (vgl. Kapitel 7.2.2).

Auch in Ingolstadt werden die Bodenrichtwerte alle zwei Jahre aktualisiert. Pro Jahr werden etwa 300 bis 320 Einzelanfragen bearbeitet.

IST-Modell des Prozesses

Der Prozess lässt sich wie in der Stadt Kempten in die zwei Teilprozesse Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte gliedern. Am gesamten Prozess sind in Ingolstadt folgende Akteursgruppen beteiligt: Zwei Mitarbeiter des Gutachterausschusses - eine Sachbearbeiterin und der Geschäftsstellenleiter, Kunden, die einen Bodenrichtwert nachfragen, das GIS-Team, ein technischer Zeichner sowie die Kämmererei.

Die Ermittlung der Bodenrichtwerte auf Kundenanfrage erfolgte vor der GIS-Unterstützung auf Basis einer analogen Bodenrichtwertkarte im Maßstab 1:10.000, die im Büro der Sachbearbeiterin aufgehängt war. Dabei wurden die thematischen Informationen vor dem Hintergrund der Katasterkarte dargestellt.

Zur Aktualisierung dieser Karte wurden - sobald die Änderungen durch den Gutachterausschuss in der Richtwertsitzung beschlossen waren - die Sachdaten in MS Excel entsprechend geändert. Die Aktualisierung der Grafik wurde vom Zeichner des Stadtplanungsamtes im CAD System vorgenommen. Der aktualisierte Plan wurde dem Sachgebiet für Verkehrsmanagement und Geoinformation anschließend auf CD-Rom übergeben und dort ausgedruckt.

Die Auskunft aus der Bodenrichtwertkarte kann in Ingolstadt als Antwort auf eine Einzelanfrage oder als Dauerauskunft erteilt werden. Die einmalige Auskunft eines Bodenrichtwertes konnte damals von den Kunden auf drei verschiedene Arten angefordert werden: per Email, Fax oder Brief. Zur Ermittlung des Wertes bediente sich die Sachbearbeiterin der analogen Karte. Zunächst wurde das gesuchte Flurstück im bereits eingeführten GIS („Projekt Ingolstadt“) lokalisiert. Mit Hilfe der Darstellung im GIS konnte das Flurstück auf der analogen Richtwertkarte im Stadtgebiet gesucht werden. Daraus ließen sich dann die umgebende Richtwertzone und der zugehörige Wert ablesen.

Zeitnah wird dann ein informelles Schreiben an den Kunden erstellt, das Auskunft über den Richtwert sowie das Maß der baulichen Nutzung gibt. Ein Lageplan wird aus Datenschutzgründen nicht beigelegt. Der Versand erfolgt auf demselben Wege, wie die Anfrage gestellt wurde. Anschließend wird von der Sachbearbeiterin zusätzlich ein offizielles Antwortschreiben an den Kunden geschickt, das noch einmal die gewünschten Informationen enthält, sowie eine Rechnung [vgl. Ebner 2007, 70f].

SOLL-Modell des Prozesses

Seit Mitte 2006 läuft der Prozess GIS-gestützt ab. Eine rein grafische Darstellung der Bodenrichtwertkarte wird seitdem im GIS hinterlegt. Da bereits vor der Reorganisation des Prozesses die Bodenrichtwertdaten vom Stadtplanungsamt im CAD gepflegt wurden, konnten diese Karten direkt in das Web-GIS integriert werden.

Die Daten stehen im GIS-Projekt „Bodenrichtwerte“ in einem eigenen Thema als Grafik zur Verfügung, und damit als Bild, das keine Beziehung zum Rest der Informationen im GIS aufweist (vgl. Abbildung 33). Dargestellt sind die Grenzen der Bodenrichtwertzonen und deren Nummern, die Bodenrichtwerte, die Geschossflächenzahl sowie die Art der baulichen Nutzung. Dabei sind die Sachdaten nicht in der Datenbank erfasst, sondern ebenfalls als Grafik. Abfragen wie beispielsweise nach einem Bodenrichtwert sind somit nicht möglich, die benötigte Information kann nur visuell ermittelt werden. Eine Legende zur Karte gibt es nicht.

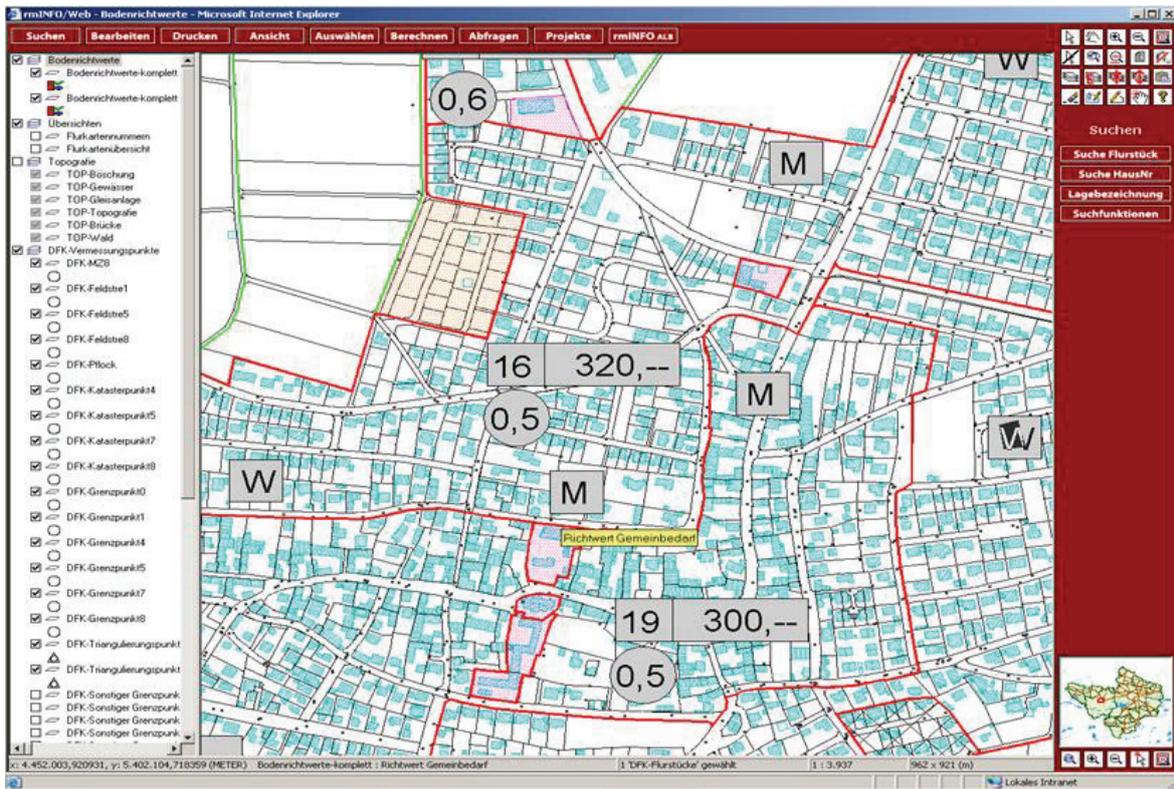


Abbildung 33: GIS-Projekt Bodenrichtwerte der Stadt Ingolstadt [Ebner 2007, 69]

Mit Ausnahme des Einsatzes des GIS als weitere Ressource wurde der Bodenrichtwerte-Prozess kaum reorganisiert. Auch heute sind dieselben Akteure beteiligt.

Für die Aktualisierung der Bodenrichtwertkarte werden die Änderungen an Geometrie und Sachdaten während der Sitzung des Gutachterausschusses protokolliert und anschließend in der MS Excel-Tabelle abgeändert. Die Grafik wird auch nach der Umstellung auf die GIS-gestützte Bearbeitung weiterhin im Stadtplanungsamt in dem CAD auf Basis der Digitalen Flurkarte gepflegt. Die aktualisierte Datei wird anschließend auf CD gebrannt und dem Sachgebiet für Verkehrsmanagement und Geoinformation übergeben. Dort wird die Bodenrichtwertkarte ohne weitere Bearbeitung in das GIS integriert. Außerdem wird der aktuelle Plan für die Geschäftsstelle des Gutachterausschusses ausgedruckt und laminiert. Die Archivierung des jeweiligen Standes der Bodenrichtwerte ist noch nicht geklärt.

Die Auskunft aus der Bodenrichtwertkarte kann in Ingolstadt als Antwort auf eine Einzelanfrage oder als Dauerauskunft erteilt werden. Die Bearbeitung der Auskunftsgesuche erfolgt heute analog zu früher, mit der Ausnahme, dass nach Erhalt einer Anfrage das nachgefragte Flurstück über die Adresse oder Flurstücksnummer im GIS lokalisiert wird und darin dann visuell ermittelt wird, in welcher Zone oder welchen Zonen sich das Grundstück befindet. Die Dauerauskunft wird ebenfalls hauptsächlich von im Immobiliengeschäft tätigen Institutionen nachgefragt. Die GIS-Einführung in den Prozess „Bodenrichtwerte Ingolstadt“ führte zu keiner Veränderung in der Bearbeitung dieser Anfrageart, so dass auf deren Ablauf hier nicht eingegangen wird [vgl. Ebner 2007, 69f].

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Die Investitionen zur Reorganisation des Prozesses zu einem GIS-gestützten Prozess sind mit einmaligen Ausgaben von etwa 700 € und jährlichen Ausgaben von 230 € für den Betrieb im Vergleich zu dem Prozess der Stadt Kempten sehr gering (vgl. 7.2.2). Grund dafür ist die geringe Reorganisation des Prozesses zwischen IST- und SOLL-Modell.

Die Anfangsinvestitionen zur Einrichtung des GIS-gestützten Prozesses der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte fielen in Ingolstadt für die Konzeption der Lösung, das Einrichten des „Projektes“ im städtischen GIS sowie für die Migration der Bodenrichtwerte in die Datenbank an. Diese Kosten sind damit dem Posten Personal zuzuordnen.

Auch die laufenden Kosten liegen ausschließlich bei Einsparungen im Bereich Personalkosten. Die alle zwei Jahre anfallende Aktualisierung der Bodenrichtwerte macht Ausgaben von insgesamt 470 € über die ersten fünf Betriebsjahre aus. Dieser Arbeitsschritt, für den der GIS-Experte der Stadt zuständig ist, ist im SOLL-Modell ein neuer Bestandteil des Prozesses.

Einsparungen werden ebenfalls nur im Personalbereich erwartet. Hier rechnet die zuständige Sachbearbeiterin der Stadt Ingolstadt mit Einsparungen in Höhe von 4.600 € in den ersten fünf Jahren, da sie die Richtwerte GIS-gestützt für Einzelauskünfte schneller als zuvor ermitteln kann. Da der Wechsel zwischen GIS und analoger Karte nun nicht mehr notwendig ist, entfällt der Medienbruch an dieser Stelle des IST-Prozesses. Statt in bis zu zehn Minuten kann die Bodenrichtwertermittlung nun in fünf Minuten erledigt werden. Grundsätzlich, und insbesondere in Grenzlagen im Bereich mehrerer Zonen, kann die Zuordnung einer Adresse zu einem Richtwertgebiet beschleunigt werden [vgl. Ebner 2007, 191ff].

In der Berechnung der quantitativen Wirtschaftlichkeit ergibt sich schließlich ein Zinsfuß von 120% (vgl. Tabelle 24).

Quantitative Wirtschaftlichkeit		C	D	E	F	G	H
Einmalige Kosten (Mehraufwand)		Jahr 0 der Investition					
3	Basiskosten	0					
4	Kosten des Prozesses	673					
5	Technik	0					
6	Daten (Geofachdaten, organisationsspezifische Daten)	0					
7	Personal (intern / extern)	673					
8	Projektmanagement	322					
9	Systeminstallation	117					
10	Aufbau der Geodatenbank	234					
11	Sonstiges	0					
Summe der einmaligen Kosten		673					
Laufende Kosten (Mehraufwand pro Jahr)		Jahr 1-5	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
41	Basiskosten		0	0	0	0	0
58	Kosten des Prozesses		0	234	0	234	0
59	Technik		0	0	0	0	0
62	Daten (Geofachdaten, organisationsspezifische Daten)		0	0	0	0	0
64	Personal (intern / extern)		0	234	0	234	0
66	Pflege der Datenbank		0	234	0	234	0
70	Sonstiges		0	0	0	0	0
Summe Laufenden Kosten		468	0	234	0	234	0
Summe monetärer Nutzen		4.620	924	924	924	924	924
77	Einsparungen		924	924	924	924	924
78	Reduktion der Durchlaufzeit/ internen Personalkosten		924	924	924	924	924
79	geringerer Aufwand für Erledigung der Arbeitsschritte		924	924	924	924	924
81	Reduktion der Kosten		0	0	0	0	0
84	Anstieg der Qualität		0	0	0	0	0
87	Mehreinnahmen		0	0	0	0	0
Wirtschaftliches Ergebnis je Jahr			924	690	924	690	924
92	Summe ohne Abzinsung	3.479					
93	Summe mit Abzinsung (nach Zinsfuß - Tabelle)	120%	420	143	87	30	18
94							698

Tabelle 24: Quantitative Wirtschaftlichkeit der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte
[Eigene Darstellung]

Bei den qualitativen Aspekten legen die Beteiligten am meisten Wert auf den operativen Bereich. Diese Faktoren gehen mit einer Gewichtung von 90% in die Berechnung des Nutzwertes ein. Externen Aspekten wurde in Ingolstadt bei der Reorganisation des Prozesses keine Bedeutung beigemessen, die strategischen Gründe werden in der Wirtschaftlichkeitsberechnung nachrangig mit den restlichen 10% gewichtet. Anders als in Kempten konnte in Ingolstadt kein erhöhter Nutzen für externe Kunden erzielt werden. Die Verbesserungen im Prozessablauf wirken sich nur intern aus. Der Ablauf der Dauerauskunft wurde durch die GIS-Einführung nicht verändert.

Im operativen Bereich wird durch die Reorganisation des Prozesses eine Verbesserung der Qualität der Daten und auch der Auskünfte erwartet, da im GIS eine großmaßstäbigere und flexible Darstellung möglich ist als bei der analogen Richtwertkarte im festen Maßstab 1:10.000. Fehler, wie beispielsweise durch Grundstücke verlaufende Grenzen der Bodenrichtwertzonen lassen sich mit Hilfe der Visualisierung im GIS besser erkennen. Die höhere Qualität der Bodenrichtwertkarte bringt zudem eine Verbesserung der Rechtssicherheit der Auskünfte mit sich, ein Aspekt, der zum strategischen Nutzen zu zählen ist. Des Weiteren führt aus strategischer Sicht der GIS-gestützte Prozessablauf zu einer nachhaltigen Sicherung der Planungsunterlagen, da die analogen Pläne nach vielfacher Verwendung nur noch schlecht lesbar waren. Ein Anstieg der Motivation bei den Bearbeitern des Prozesses durch den Einsatz des GIS wird zudem erwartet [vgl. Ebner 2007, 103ff].

Qualitative Wirtschaftlichkeit		C	D	E	F	G
			Gewichtung	Punkte	D x E	gewichteter Teilnutzwert
Operativer Nutzen		90%				
4	Aktualität der Datengrundlagen		2	2	4	
5	Qualität der Daten		2	2	4	
6	Erhöhte Nutzungsfreundlichkeit		1	2	2	
7	Teilergebnis operativer Nutzen		5		10	1,80
Strategischer Nutzen		10%				
13	Alle Organisationen					
21	Nachhaltige Sicherung der Planungsunterlagen bzw. Geodaten der Organisation		1	3	3	
22	Anpassung an ein neues System (neue Motivation)		1	1	1	
28	Verwaltungen					
34	höhere Rechtssicherheit		1	1	1	
35	Teilergebnis strategischer Nutzen		3		5	0,17
Externer Nutzen		0%				
42	Teilergebnis externer Nutzen		0		0	0,00
43	Endergebnis					1,97

Tabelle 25: Qualitative Wirtschaftlichkeit der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte [Eigene Darstellung]

Der sehr hohen quantitativen Wirtschaftlichkeit bei einem internen Zinsfuß von 120 % steht eine mit einem Nutzwert von 1,97 deutliche Verbesserung auf der qualitativen Seite gegenüber (vgl. Tabelle 24 und Tabelle 25). Die Höhe des Zinsfußes ist mit den geringen laufenden Kosten bei vergleichsweise hohen jährlichen Einsparungen begründet. Insgesamt ist die GIS-Einführung in den Prozess der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte in Ingolstadt im Vergleich zu früher also als wirtschaftlich zu bewerten.

Fazit

Im Vergleich zu dem Prozess Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte in Kempten, hat der Prozess in Ingolstadt eine sehr geringe Reorganisation erfahren. Der geringere Nutzwert von 1,97 gegenüber 2,52 in Kempten zeigt, dass die Verbesserung des Prozessablaufes und seiner Produkte in Ingolstadt geringer bewertet wurde. Es besteht also durchaus noch Potenzial, den Prozess erneut zu reorganisieren, um den qualitativen Nutzen zu erhöhen. Jedoch konnte die quantitative Wirtschaftlichkeit auch durch diese geringen Reorganisationsmaßnahmen doch erheblich gesteigert werden.

Die gesamten Investitionskosten waren bei diesem Fallbeispiel allerdings so niedrig, dass der Aufwand für eine prozessorientierte Wirtschaftlichkeitsberechnung nicht gerechtfertigt ist. Das Beispiel verdeutlicht dementsprechend, dass sich auch in größeren Städten die Durchführung einer prozessorientierten Wirtschaftlichkeitsberechnung nicht immer lohnt, wenn das Investitionsvolumen zu gering ist.

7.4 Stadtwerke Augsburg

Die Stadtwerke Augsburg versorgen als drittgrößtes Versorgungsunternehmen Bayerns etwa 350.000 Menschen im Raum Augsburg mit Strom, Fernwärme, Erdgas und Trinkwasser. Außerdem betreiben sie Busse und Straßenbahnen in Augsburg. Alleinige Gesellschafterin des privatwirtschaftlich strukturierten Unternehmens ist die Stadt Augsburg. Das Unternehmen ist aufgeteilt in sieben Gesellschaften: Eine Holding GmbH⁷, -Energie GmbH, -Verkehrs-GmbH, -Wasser GmbH, -Netze GmbH, -Projektgesellschaft mbH und AVG Augsburgener Verkehrsgesellschaft mbH. Die Holding GmbH ist den anderen Gesellschaften übergeordnet [vgl. SWA 2007].

Bei den Stadtwerken Augsburg sind rund 1.800 Mitarbeiter angestellt, etwa 350 davon arbeiten heute mit dem GIS. Dazu zählen Administratoren, Grafiker und Sachbearbeiter, die alle über Schreibrechte im GIS verfügen. Seit 2002 wird in dem Unternehmen ein GIS eingesetzt, das eng mit dem SAP-System und einem CAD verknüpft ist. Beispielsweise werden Änderungen zu Kunden in SAP eingetragen und über die Hausnummernkoordinate automatisch in das GIS übernommen [vgl. Biedermann 2006]. Das GIS wird heute unternehmensweit für Planung, Ausbau und Unterhalt der Strom-, Gas-, Wasser- und Fernwärmenetze eingesetzt. Auch Daten anderer Sparten, wie beispielsweise des öffentlichen Nahverkehrs, sind im GIS integriert [vgl. Gebhardt 2007, 67].

Die Tätigkeiten im Bereich Geoinformationssysteme sind in einem eigenständigen Unternehmensteil („Profit Center“) zusammengefasst, der der Energie GmbH zugeordnet ist. Das Profit Center verfügt über ein eigenes Budget, das ihm von der Netze GmbH jährlich zugeteilt wird. Ziel ist es, von der Netze GmbH entsprechend der durchgeführten Aufgaben finanzielle Ressourcen zur Verfügung gestellt zu bekommen. Überlegungen über die Wirtschaftlichkeit der im Profit Center angesiedelten Prozesse nehmen dementsprechend eine große Bedeutung ein. Deutlich wird dies insbesondere, da GIS als Querschnittssystem in den Stadtwerken Augsburg nicht ausschließlich in Prozessen eingesetzt werden, die innerhalb des Profit Centers abgewickelt werden, sondern auch in anderen Unternehmensbereichen. Die genaue Verortung, an welchen Stellen Kosten und Nutzen in welchem Masse auftreten, spielt daher eine große Rolle. In dem Profit Center werden derzeit verschiedene Kennzahlen definiert und erfasst, um Aussagen über die Wirtschaftlichkeit treffen zu können. Beispielsweise werden in diesem Zusammenhang die pro Arbeitsauftrag benötigten Stunden erhoben. Zusätzlich werden auch von der Controlling-Abteilung der Stadtwerke Augsburg Kennzahlen ermittelt [vgl. Biedermann 2007].

Detaillierte Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurden bislang lediglich von Beratungsunternehmen durchgeführt. Ziel dieser Berechnungen war vor allem ein Benchmarking⁸ der Stadtwerke Augsburg mit vergleichbaren Versorgungsunternehmen. Der Nutzen der Studien ist jedoch aufgrund der schwierigen Vergleichbarkeit der untersuchten Unternehmen aus Sicht des GIS-Verantwortlichen fragwürdig. Im Vordergrund stehen bei den durchgeführten Berechnungen immer die monetären Effekte. Eine Rolle spielen diese Aspekte beispielsweise derzeit bei Überlegungen, die Vermessung, die einige Jahre extern vergeben wurde, wieder

⁷ GmbH: Gesellschaft mit beschränkter Haftung

⁸ Benchmarking ist ein Instrument zur Wettbewerbsanalyse, das einen kontinuierlichen Vergleich von Produkten, Dienstleistungen, Prozessen und Methoden mit (mehreren) Unternehmen zum Ziel hat, um die Leistungslücke zum so genannten Klassenbesten systematisch zu schließen [Gabler 2004, 356].

zu „insourcen“. Die Wirtschaftlichkeit nimmt hier eine große Bedeutung im Rahmen der Entscheidungsfindung ein [vgl. Biedermann 2007].

Prozessmanagement hingegen wird bei den Stadtwerken Augsburg nicht systematisch verfolgt. Von Unternehmensberatungen wurden bereits einige Prozessanalysen durchgeführt. Deren Empfehlungen zur Reorganisation der Prozesse, wie dem Abbau von Medienbrüchen und dem Abrücken vom Abteilungsdenken, wurden bislang allerdings nicht in die Praxis umgesetzt. In einem derart stark strukturierten Unternehmen läge gerade in der abteilungsübergreifenden Betrachtung der Prozesse großes Potenzial, die Wirtschaftlichkeit der Prozesse zu erhöhen. Der Nutzen des Prozessmanagements konnte den Mitarbeitern der Stadtwerke Augsburg bisher jedoch nicht vermittelt werden, denn es bestehen auf deren Seite große Ängste vor Entlassungen. Die Unternehmensleitung nimmt daher von Reorganisationsmaßnahmen auf Prozessebene derzeit Abstand [vgl. Biedermann 2007].

7.4.1 Ausgangssituation

Die Stadtwerke Augsburg erwägen, ihre Mitarbeiter im Außendienst mit tragbaren PC-Systemen auszustatten, die unter anderem einen mobilen Einsatz des GIS ermöglichen. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde untersucht, ob und wie eine Prozessunterstützung des Außendienstes durch ein mobiles GIS aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten sinnvoll ist [vgl. Gebhardt 2007].

In einem ersten Schritt wurden dazu alle Prozesse identifiziert, die die Mitarbeiter im Außendienst regelmäßig ausführen. Die Aufgaben reichen von der Planung, dem Bau, der Dokumentation, dem Betrieb, der Instandhaltung und Störungsbehebung bis hin zur Abtragung des Leitungsnetzes [vgl. Gebhardt 2007, 60ff]. Aus der Menge der identifizierten Prozesse wurden schließlich diejenigen Prozesse ausgewählt, die am häufigsten durchgeführt werden und bei denen die Mitarbeiter das Einsparpotenzial durch eine Unterstützung mit mobiler Informations- und Kommunikationstechnik am höchsten einschätzen. Die *WiBe GIS-Prozess* wird im Folgenden an einem dieser ausgewählten Prozesse getestet.

7.4.2 Planauskunft im Außendienst

Für die Evaluierung der *WiBe GIS-Prozess* wird die Wirtschaftlichkeit des Prozesses der Auskunft aus den Katasterplänen der Sparten Gas, Wasser, Fernwärme und Strom im Maßstab 1:5.000 berechnet. Von den insgesamt 38 Meistern, die im Außendienst für eine Ausrüstung mit mobilen GIS infrage kämen, führen 30 diesen Prozess aus. Die Planauskunft wird täglich durchgeführt und kann als stark standardisierter Routineprozess mit geringer Komplexität charakterisiert werden. Die Beauskunftung dieser Pläne ist im Außendienst - wie auch im Innendienst - in allen Phasen des Lebenszyklus der Leitungsnetze von Bedeutung [vgl. Gebhardt 2007, 73].

IST-Prozess

Sofern ein Vor-Ort-Einsatz aktuelle Bestandspläne erfordert, fahren die Mitarbeiter des Außendienstes zu Beginn ihres Arbeitstages in das Büro, um den erforderlichen Planausschnitt zu beziehen. Hierfür muss der Mitarbeiter im GIS die benötigten Ebenen und das betroffene Gebiet auswählen, den Plan ausdrucken, zuschneiden und falten. Mit diesem Planmaterial fährt er anschließend an die entsprechenden Orte im Versorgungsgebiet der Stadtwerke Augsburg.

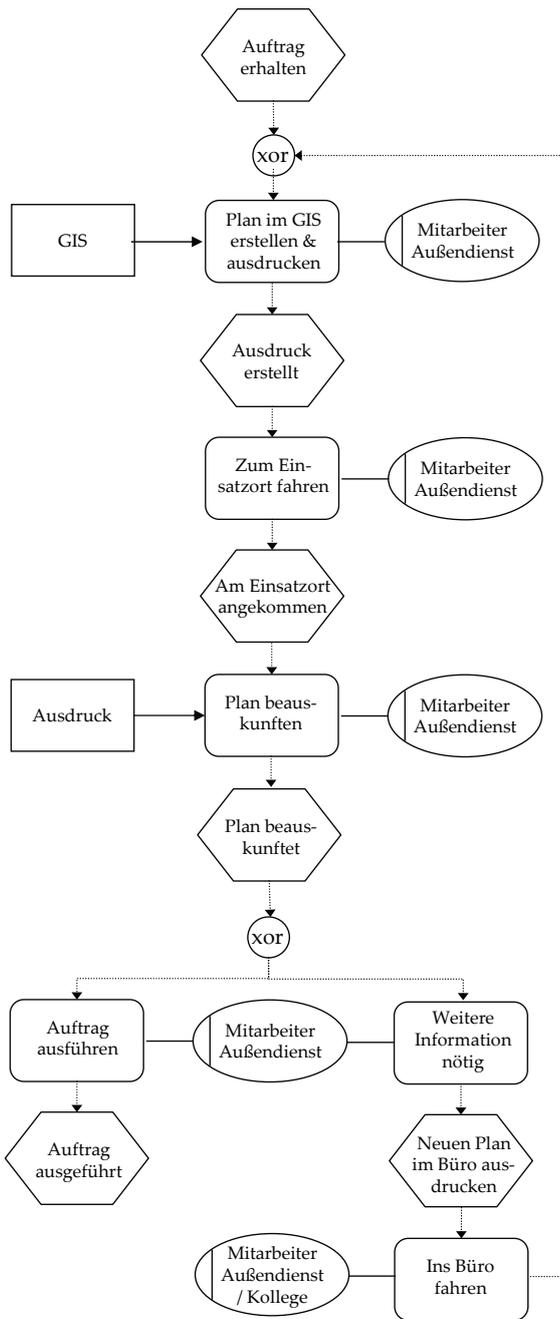


Abbildung 34: IST-Modell der Planauskunft aus den Spartenplänen der Stadtwerke Augsburg [Eigene Darstellung]

Häufig stellen Mitarbeiter vor Ort dann fest, dass benötigte Pläne oder Informationen fehlen. Beispielsweise wurde der zu druckende Ausschnitt falsch gewählt oder es fehlen wichtige Ebenen, um die Aufgaben korrekt ausführen zu können. Um die fehlenden Informationen zu erhalten, muss der Außendienstmitarbeiter selbst oder ein Kollege ins Büro fahren und den Plan neu im GIS erstellen, ausdrucken, zuschneiden und falten. In manchen Fällen entscheiden die Außendienstmitarbeiter ohne entsprechende Informationsgrundlage über das weitere Vorgehen. Anschließend kehrt er zum Einsatzort zurück und die Aufgaben können zu Ende geführt werden. Im günstigsten Fall kann ein Mitarbeiter im Innendienst kontaktiert werden, die gewünschten Pläne erstellen und zum Einsatzort bringen lassen. Per Telefon kann die notwendige Information in der Regel nicht abgefragt werden, da die Lage einer Leitung beispielsweise so nicht bzw. nicht in der erforderlichen Qualität übermittelt werden kann.

Nebenstehende Abbildung 34 zeigt das IST-Modell des Prozesses.

SOLL-Prozess

Der Einsatz eines mobilen GIS, wie er in dem geplanten SOLL-Modell angedacht ist, verkürzt den Prozessablauf der Planauskunft im Außendienst. Die Erstellung und der Ausdruck des Planes im Vorfeld des Außeneinsatzes fallen weg, da der Mitarbeiter den Plan auf dem mobilen Endgerät im GIS mitnehmen kann. Alle benötigten Pläne können direkt vor Ort in der gewünschten Form flexibel abgefragt werden. Die heute noch auftretenden ineffizienten Situationen, in denen unvorhergesehen vor Ort ein Mangel an adäquaten Plänen festgestellt wird und eine Rückfahrt ins Büro erforderlich ist, werden damit vermieden. GIS-Funktionalitäten wie Zoomen, Selektion oder Messen erleichtern zudem die Planauskunft für Außendienstmitarbeiter. Beispielsweise kann so rasch ermittelt werden, welche Hausanschlüsse von der Sperrung einer Gasleitung betroffen sind [vgl. Gebhardt 2007, 75].

Die folgende Abbildung 35 zeigt das SOLL-Modell vom Erhalt des Auftrags bis zu dessen Erledigung mit dem Fokus auf die Planauskunft.

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Für die Ausrüstung der 30 Mitarbeiter (nur Meister) des Außendienstes mit mobilen Endgeräten, auf denen das GIS der Stadtwerke Augsburg läuft, sind einmalige Investitionen von 10.000 € für Programmierung und Schulung, sowie 1.800 € für 30 GPS-Empfänger zu tätigen. Die GPS-Empfänger sind zwar für die Planauskunft nicht unbedingt notwendig, jedoch für das Auffinden von Betriebsmitteln, insbesondere im Untergrund, hilfreich.

Im Laufe des Betriebs kommen dazu jährlich die Kosten für das Leasing der 30 mobilen Endgeräte, bei den Stadtwerken Augsburg wurden hier so genannte Convertibles ausgewählt (20 € pro Monat pro Gerät an Mehraufwand im Vergleich zu den bislang geleasten stationären PCs, die dann nicht mehr benötigt werden), sowie für die UMTS-Gebühren (25 € pro Monat pro Convertible). Für die ersten fünf Jahre summieren sich diese laufenden Investitionen auf 81.000 €.

Wäre der Prozess Planauskunft der einzige, der durch mobile GIS unterstützt werden soll, so müssten diese einmaligen und laufenden Investitionen in voller Höhe in die Berechnung der Wirtschaftlichkeit eingehen. Bei den Stadtwerken Augsburg ist jedoch geplant, alle Prozesse des Außendienstes mit mobilen GIS zu unterstützen. Priorität wird dabei 15 Prozessen eingeräumt, die aufgrund des hoch eingeschätzten Einsparpotenzials, als erstes reorganisiert werden sollen.

Aus diesem Grund werden die erläuterten Investitionen lediglich zu 1/15 in der Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt. Im Hinblick auf die Anzahl der anzuschaffenden mobilen Endgeräte muss dann allerdings mit einer Investition für die Ausrüstung aller 38 Mitarbeiter des Außendienstes gerechnet werden, auch wenn nur 30 der Mitarbeiter die Geräte für die Planauskunft nutzen werden. Die laufenden Kosten betragen damit in den ersten fünf Jahren insgesamt 102.600 €, statt 81.000 € bei einer Anschaffung von lediglich 30 Geräten (vgl. Tabelle 26).

Auf Seite des monetären Nutzens können durch die Unterstützung des Prozesses mit mobilem GIS Einsparungen bei der Durchlaufzeit des Prozesses und somit der Arbeitszeit der Außendienstmitarbeiter erzielt werden. Der Ablauf des SOLL-Prozesses der mobilen GIS-gestützten Planauskunft verkürzt sich gegenüber dem IST-Prozess um drei Minuten. Da der Prozess täglich von 30 der 38 Mitarbeiter im Außendienst ausgeführt wird, summieren sich die Zeiteinsparungen auf 0,21 Personenjahre pro Jahr, die wiederum 17.160 € im Jahr entsprechen [vgl. Gebhardt 2007, 108].

Für die quantitative Wirtschaftlichkeit ergibt sich ein extrem hoher Zinsfuß von 1.900 % (vgl. Tabelle 26).

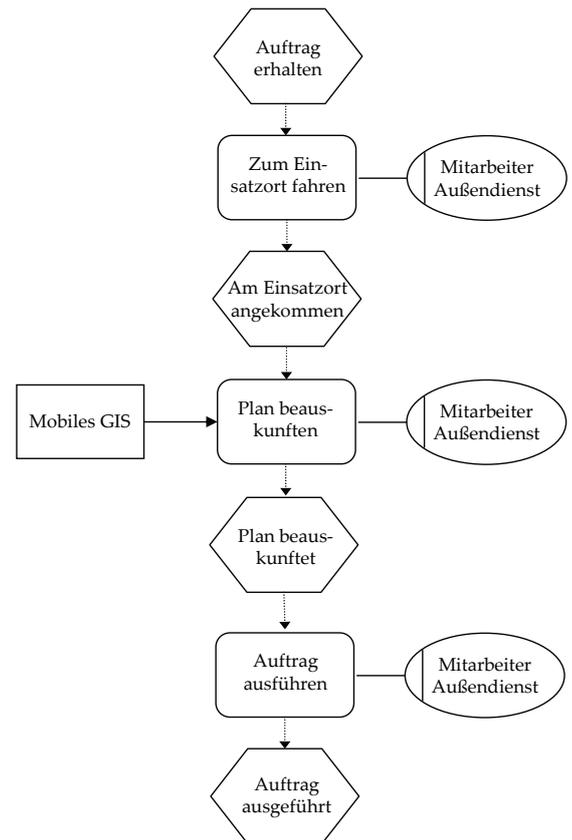


Abbildung 35: SOLL-Modell der Planauskunft aus den Spartenplänen der Stadtwerke Augsburg [Eigene Darstellung]

Quantitative Wirtschaftlichkeit		C	D	E	F	G	H
Einmalige Kosten (Mehraufwand)		Jahr 0 der Investition					
3	Basiskosten	817					
4	Technik	152					
5	Systembeschaffung (Beschaffung, Erweiterung oder Anpassung)						
6	Hardware	152					
7	Software	0					
8	Netz (Erst- oder Ausbauinvestition)	0					
9	Maßnahmen zur Datensicherung / Datenschutz	0					
11	Daten (Geobasisdaten)	0					
13	Personal (intern / extern)	665					
14	Projektmanagement	0					
15	Systeminstallation	530					
16	Aufbau der Geodatenbank	0					
17	Schulung	135					
19	Sonstiges	0					
23	Kosten des Prozesses	0					
Summe der einmaligen Kosten		817					
Laufende Kosten (Mehraufwand pro Jahr)		Jahr 1-5	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
41	Basiskosten		1.370	1.370	1.370	1.370	1.370
42	Technik		1.370	1.370	1.370	1.370	1.370
43	Hardware (Wartungsvertrag)		610	610	610	610	610
44	Software (Lizenz, Wartungsvertrag, Updates)		0	0	0	0	0
45	Netz (Leitungs-Kommunikationskosten)		760	760	760	760	760
47	Daten		0	0	0	0	0
49	Personal (intern / extern)		0	0	0	0	0
50	Systemadministration		0	0	0	0	0
51	Pflege der Datenbank		0	0	0	0	0
52	Schulung		0	0	0	0	0
54	Sonstiges		0	0	0	0	0
58	Kosten des Prozesses		0	0	0	0	0
Summe Laufenden Kosten		6.850	1.370	1.370	1.370	1.370	1.370
Summe monetärer Nutzen		85.800	17.160	17.160	17.160	17.160	17.160
77	Einsparungen		17.160	17.160	17.160	17.160	17.160
78	Reduktion der Durchlaufzeit/ internen Personalkosten						
79	geringerer Aufwand für Erledigung der Arbeitsschritte		17.160	17.160	17.160	17.160	17.160
81	Reduktion der Kosten						
84	Anstieg der Qualität						
87	Mehreinnahmen		0	0	0	0	0
Wirtschaftliches Ergebnis je Jahr			15.790	15.790	15.790	15.790	15.790
92	Summe ohne Abzinsung	78.133					
93	Summe mit Abzinsung (nach Zinsfuß - Tabelle)	1900%	790	32	0	0	0
94							821

Tabelle 26: Quantitative Wirtschaftlichkeit der Planauskunft bei den Stadtwerken Augsburg, bei einer Reorganisation von 15 Prozessen auf mobile GIS-Unterstützung [Eigene Darstellung]

Die Berechnung der qualitativen Wirtschaftlichkeit ergibt mit 2,77 einen sehr guten Nutzwert. Der operative Nutzen ist mit 80% Gewicht gegenüber dem strategischen Nutzen stark priorisiert worden, da Verbesserungen im operativen Bereich das vorrangige Ziel der Reorganisation des Prozesses sind.

So werden die Vorteile der erhöhten Informationstransparenz, Auskunftsmöglichkeiten und Nutzerfreundlichkeit besonders positiv bewertet. Im strategischen Bereich wird insbesondere die Möglichkeit der Steigerung der Wirtschaftlichkeit durch die Reorganisation des Prozesses sowie der Einfluss des Einsatzes moder-

ner Informations- und Kommunikationstechnik auf das Image der Stadtwerke Augsburg als deutliche Verbesserung wahrgenommen.

Qualitative Wirtschaftlichkeit		C	D	E	F	G
			Gewichtung	Punkte	D x E	gewichteter Teilnutzwert
Operativer Nutzen		80%				
4	Aktualität der Datengrundlagen		0	0	0	
5	Qualität der Daten		0	0	0	
6	Abteilungsübergreifende, digitale Informationstransparenz und Recherchemöglichkeit		3	3	9	
7	Auskunfts-, Darstellungs-, Auswerte- und Berichtsmöglichkeiten		3	3	9	
8	Folgeeffekte durch Erkennen neuer Möglichkeiten		0	0	0	
9	Erhöhte Nutzungsfreundlichkeit		3	3	9	
11	Teilergebnis operativer Nutzen		9		27	2,40
Strategischer Nutzen		20%				
13	Alle Organisationen					
14	Änderung der Wirtschaftlichkeit des Prozesses durch die Reorganisation		3	3	9	
15	Reaktion auf geänderte interne/externe Anforderungen an Prozessablauf und dessen Ergebnis		0	0	0	
16	Angebot einer neuen Dienstleistung/eines neuen Produktes durch GIS-gestützten Prozess		0	0	0	
17	Image der Organisation		3	3	9	
18	Konformität mit der IKS-Strategie		1	3	3	
19	Kundenbindung		0	0	0	
20	Zugang zu räumlich visualisierten Daten für Entscheidungsträger		0	0	0	
21	Nachhaltige Sicherung der Planungsunterlagen bzw. Geodaten der Organisation		0	0	0	
22	Anpassung an ein neues System (z.B. Starrheit oder neue Motivation)		2	3	6	
23	Aufwand der Überzeugung der Entscheidungsträger von der Notwendigkeit der Reorganisation		2	-3	-6	
24	Abhängigkeit vom internen und externen GIS-Fachpersonal, Datenanbietern, Herstellern		1	1	1	
25	Aufwand für Koordinierungsaktivitäten mit Partnern		0	0	0	
26	Unternehmen					
27	Wettbewerbsvorteile durch digitale Produkte und Einsatz moderner Technologie		0	0	0	
35	Teilergebnis strategischer Nutzen		12		22	0,37
Externer Nutzen		0%				
42	Teilergebnis externer Nutzen		0		0	0,00
43	Endergebnis					2,77

Tabelle 27: Qualitative Wirtschaftlichkeit der Planauskunft bei den Stadtwerken Augsburg [Eigene Darstellung]

Sowohl die qualitative als auch die quantitative Wirtschaftlichkeit liegen deutlich im positiven Bereich. Die Unterstützung des betrachteten Prozesses durch ein mobiles GIS wird damit eindeutig zu einer Verbesserung seiner Wirtschaftlichkeit führen und ist den Stadtwerken Augsburg dementsprechend zu empfehlen.

Fazit

Das Ergebnis der Berechnung zeigt, wie die Reorganisation eines einfachen und kurzen Prozesses, der hohe Fallzahlen aufweist, sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit des Prozesses auswirken kann.

Die Anwendung der *WiBe GIS-Prozess* hat zu einem aussagekräftigen Ergebnis geführt, auf dessen Basis eine Empfehlung zur Realisierung der geplanten Reorganisation des Prozesses der mobilen GIS-gestützten Planauskunft gegeben werden kann. Die Priorität der Veränderungen im operativen Bereich der Stadtwerke Augsburg durch die Prozessreorganisation konnte im Verfahren abgebildet werden. Eine Besonderheit dieser Fallstudie ist, dass zugleich mehrere Prozesse von der Einführung des mobilen GIS betroffen sind und dementsprechend davon profitieren können. Die *WiBe GIS-Prozess* ist auch geeignet, die Prozesse einzeln auf Wirtschaftlichkeit zu untersuchen und so zu einer Priorisierung der Prozesse zu führen, beispielsweise, wenn die Umstellung der Prozesse auf den SOLL-Ablauf nicht zum gleichen Zeitpunkt erfolgen soll. Ebenso kann das Verfahren dazu eingesetzt werden, auszuprobieren, welche Prozesse möglicherweise nicht reorga-

nisiert werden sollten, da sich die Wirtschaftlichkeit nicht verbessert. Einmal ausgefüllte Kalkulationshilfen können für eine Wirtschaftlichkeitsberechnung verschiedener Szenarien rasch angepasst werden.

Die quantitative Wirtschaftlichkeit der mobilen GIS-gestützten Planauskunft wurde in der eingangs angesprochenen Diplomarbeit sowie vom GIS-Verantwortlichen der Stadtwerke Augsburg mit einem anderen Verfahren berechnet [Gebhardt 2007 und Biedermann 2007]. In beiden Verfahren wurden die monetären Kosten und der monetäre Nutzen gegeneinander verrechnet. Das Ergebnis wurde in Einsparungen an Arbeitszeit ausgedrückt. Beide Berechnungen kamen zu einem positiven Ergebnis, was die Richtigkeit des Ergebnisses der *WiBe GIS-Prozess* bestätigt.

7.5 Überregionales Energieversorgungsunternehmen

Neben den Stadtwerken Augsburg, einem städtischen Energieversorgungsunternehmen, wurde die *WiBe GIS-Prozess* an einem Prozess eines großen überregionalen Energieversorgungsunternehmen getestet, das in mehreren Bundesländern aktiv ist. Ausgewählt wurde der Prozess der Wartung und Instandhaltung im Außendienst einschließlich der Fortführung des GIS, hier verkürzt als Instandhaltung im Außendienst bezeichnet. Ziel der Wirtschaftlichkeitsberechnung war, die geplante GIS-Unterstützung des Prozesses zu untersuchen. Der Prozess der Instandhaltung ist durch eine hohe Standardisierung und eine hohe Fallzahl gekennzeichnet. Durch eine effiziente Disposition der Mitarbeiter des Außendienstes, die durch eine Ausstattung der Mitarbeiter mit mobilen GIS verbessert werden kann, hofft das Unternehmen, Kosteneinsparungen zu erzielen.

Auf Wunsch des Unternehmens erfolgt die Darstellung anonymisiert.

7.5.1 Ausgangssituation

Das Unternehmen setzt nach einigen Pilotphasen in der ersten Hälfte der 1980er Jahre seit 1988 GIS ein. Die Entscheidung für eine GIS-Einführung erfolgte damals mittels eines Vergleichs der Personalkosten für eine hohe Anzahl an technischen Zeichnern, die bei der analogen Arbeitsweise nötig waren, und einer geringeren Zahl an Angestellten, die diese Tätigkeiten GIS-gestützt ausführen würden. Die Erfahrungen aus den Pilotphasen unterstützten diese Überlegungen. Heute sind 30 Mitarbeiter mit der Fortführung des GIS beschäftigt, zahlreiche externe Angestellte kümmern sich um die Digitalisierung und teilweise auch die Fortführung. Rund 1700 Mitarbeiter nutzen das GIS.

Im Rahmen des lange etablierten Prozessmanagements werden auch GIS-gestützte Prozesse behandelt. GIS wird dabei als Informations- und Kommunikationssystem zu den Ressourcen gezählt, die Prozesse unterstützen.

Auch Wirtschaftlichkeitsberechnungen nehmen bei dem EVU einen hohen Stellenwert ein. Schon bei der Einführung des GIS Ende der 1980er Jahre spielte die Wirtschaftlichkeit die ausschlaggebende Rolle in der Entscheidung für das GIS. Jedes größeres Investitionsvorhaben muss zuvor auf Wirtschaftlichkeit untersucht werden. Die Fachabteilungen, bei denen das Vorhaben angesiedelt ist, arbeiten dabei mit Mitarbeitern aus dem Controlling zusammen. Berücksichtigt werden in den Berechnungen lediglich quantifizierbare und in monetären Werten bezifferbare Effekte, damit der Nutzen eines Vorhabens unter anderem in Form von Personenzahlen ausgedrückt werden kann, die durch das Vorhaben eingespart werden könnten.

7.5.2 Instandhaltung im Außendienst

Rahmenbedingungen

Energieversorgungsunternehmen sind ständig bemüht, die Wartung und Instandhaltung ihrer Leitungen und Netze sicherzustellen. Unterschieden werden geplante Maßnahmen, die etwa 90 % der Einsätze ausmachen, und ungeplante Maßnahmen aufgrund von Leitungsschäden. Die Instandhaltung wird durch Mitarbeiter im Außendienst erledigt, die dafür bei geplanten Maßnahmen im Rahmen eines Workforce Management entsprechend disponiert werden, so dass sich die richtige Anzahl von Mitarbeitern mit den richtigen Qualifikationen zur richtigen Zeit am richtigen Ort befindet [vgl. Detmer&Breunig 2006, 2].

IST-Modell des Prozesses

Bislang läuft die Instandhaltung auf analogem Weg und ohne GIS-Unterstützung ab. In einigen Untergesellschaften des EVU sind bereits testweise verschiedene GIS-Lösungen zur Unterstützung des Prozesses im Einsatz. Ziel ist es jedoch, ein unternehmensweit einheitliches System einzuführen. Für die Fallstudie wird im IST-Modell des Prozesses daher das analoge Vorgehen abgebildet.

Zur Disposition der Meister und Monteure kommen diese jeden Morgen zunächst in eines der Regionalbüros, die über das Versorgungsgebiet verteilt sind. Dort erhalten sie einen Ausdruck aus dem SAP (Wartungszettel), der alle für die Instandhaltungsmaßnahme notwendigen Daten enthält und durch einen Mitarbeiter des Innendienstes vorbereitet wurde. Entsprechend der Informationen auf dem Wartungszettel erledigen die Mitarbeiter die Maßnahmen und halten ihre Tätigkeiten handschriftlich fest. Die Daten im GIS und im SAP der Zentrale werden dann auf Basis der handschriftlichen Notizen zu einem späteren Zeitpunkt im Innendienst aktualisiert (vgl. Abbildung 36).

SOLL-Modell des Prozesses

Ziel der Unterstützung des Außendienstes durch mobile GIS ist die effizientere Disposition der Mitarbeiter über eine Steigerung ihrer Mobilität und damit eine Reduzierung der Personalkosten.

Die geplante Lösung setzt auf GIS als Steuerungswerkzeug für die Mitarbeiter. Eine mobile Komponente soll dabei auf dem GIS in Verbindung mit SAP aufsetzen. Das mobile System, das den Meistern und Monteuren mitgegeben werden soll, ermöglicht dann den wechselseitigen Zugriff auf Daten aus dem GIS und auf Daten zu Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen aus dem SAP. Sofern UMTS flächendeckend und ausreichend performant zur Verfügung steht, soll auch ein mobiler Zugriff auf die Hauptdatenbanken zu GIS und SAP realisiert werden. Bislang ist ein Abgleich der Hauptdaten mit den Felddaten zwei bis drei Mal die Woche geplant, da diese Aktualität im Praxiseinsatz ausreicht.

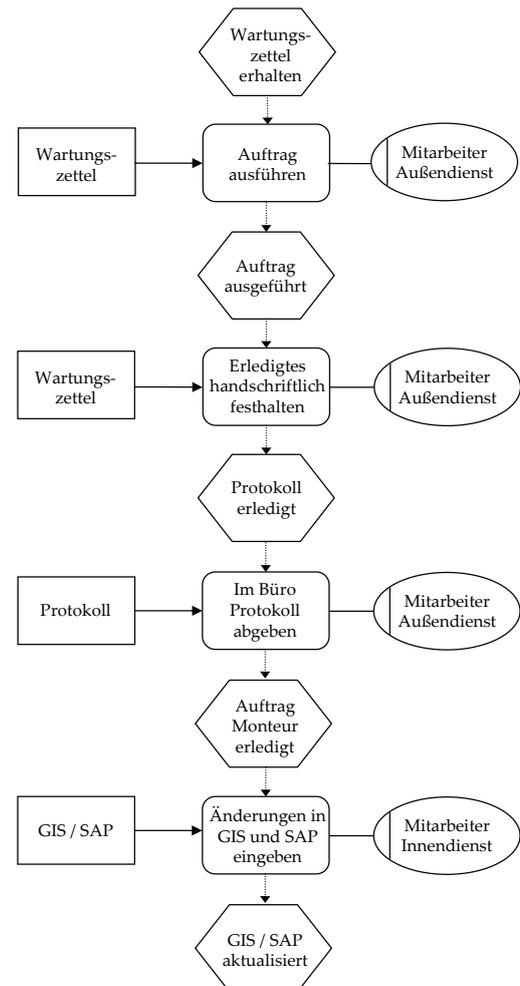


Abbildung 36: IST-Modell der Instandhaltung bei einem überregionalen Energieversorger [Eigene Darstellung]

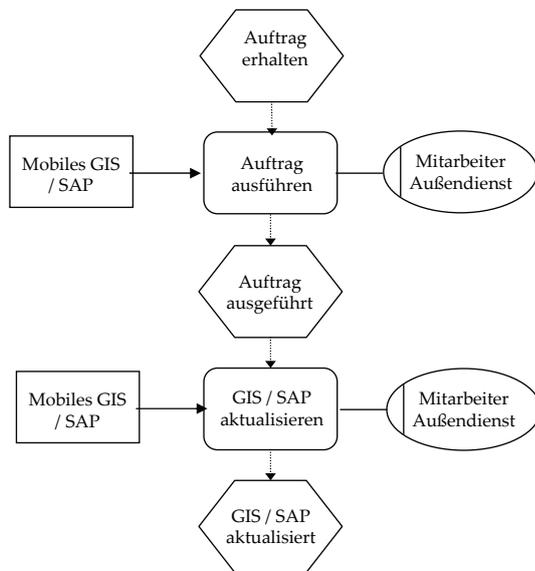


Abbildung 37: SOLL-Modell der Instandhaltung bei einem überregionalen Energieversorger
[Eigene Darstellung]

Der SOLL-Prozess unterscheidet sich vom IST-Prozess vor allem hinsichtlich der verwendeten Ressourcen. Die Mitarbeiter im Außendienst müssten statt jeden Tag nur noch zwei bis drei Mal die Woche in ihr Regionalbüro kommen, im Falle eines mobilen Zugriffs sogar noch weniger. Die Fahrstrecken der Mitarbeiter würden sich erheblich verkürzen, so dass sie ihre Aufträge schneller erledigen und Zusatzaufträge annehmen könnten. Die Arbeit wäre zudem erleichtert, da die Meister und Monteure das gesamte Planwerk einsehen können und so nicht auf den gedruckten Ausschnitt des Wartungszetfels angewiesen sind.

Eine Änderung im Prozessablauf ergibt sich dadurch, dass die Aktualisierung des Planwerks und damit die Fortführung des GIS durch den Mitarbeiter nun direkt im System erfolgen kann. Der Medienbruch des IST-Prozesses wird damit vermieden (vgl. Abbildung 37). Lediglich größere Veränderungen in der Grafik werden noch zentral abgearbeitet.

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Der monetäre Nutzen der Einführung eines mobilen GIS in Kombination mit SAP in den Prozess der Instandhaltung liegt in Einsparungen bei der Durchlaufzeit des Prozesses und damit bei den Personalkosten. Geschätzt wurden Einsparungen von 45 Minuten pro Mitarbeiter pro Tag. Dies ermöglicht eine Einsparung von 430 Vollzeit-Mitarbeitern, die 60.000 € pro Jahr kosten.

Dieser Summe von 25,8 Millionen € pro Jahr stehen Investitionen von insgesamt 36,5 Millionen € für die einmalige Aufrüstung der Ressourcen in der Zentrale (unter anderem GIS, SAP) und 4,8 Millionen € pro Jahr für Betrieb (Lizenzen, Mobilfunk, Administration) und Schulungen gegenüber.

Für die quantitative Wirtschaftlichkeit der *WiBe GIS-Prozess* ergibt sich damit ein Zinsfuß von 50% (Tabelle 28).

Quantitative Wirtschaftlichkeit		C	D	E	F	G	H
Einmalige Kosten (Mehraufwand)		Jahr 0 der Investition					
3	Basiskosten	36.500.000					
4	Technik	36.500.000					
11	Daten (Geobasisdaten)	0					
13	Personal (intern / extern)	0					
19	Sonstiges	0					
23	Kosten des Prozesses	0					
Summe der einmaligen Kosten		36.500.000					
Laufende Kosten (Mehraufwand pro Jahr)		C	D	E	F	G	H
		Jahr 1-5	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
41	Basiskosten		4.800.000	4.800.000	4.800.000	4.800.000	4.800.000
42	Technik		2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000
44	Software (Lizenz, Wartungsvertrag, Updates)		1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000
45	Netz (Leitungs-Kommunikationskosten)		1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000
47	Daten		0	0	0	0	0
49	Personal (intern / extern)		2.300.000	2.300.000	2.300.000	2.300.000	2.300.000
50	Systemadministration		1.080.000	1.080.000	1.080.000	1.080.000	1.080.000
52	Schulung		1.220.000	1.220.000	1.220.000	1.220.000	1.220.000
54	Sonstiges		0	0	0	0	0
58	Kosten des Prozesses		0	0	0	0	0
Summe Laufenden Kosten		24.000.000	4.800.000	4.800.000	4.800.000	4.800.000	4.800.000
Summe monetärer Nutzen		C	D	E	F	G	H
		Jahr 1-5	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Summe monetärer Nutzen		129.000.000	25.800.000	25.800.000	25.800.000	25.800.000	25.800.000
77	Einsparungen		25.800.000	25.800.000	25.800.000	25.800.000	25.800.000
78	Reduktion der Durchlaufzeit/ internen Personalkosten						
79	geringerer Aufwand für Erledigung der Arbeitsschritte		25.800.000	25.800.000	25.800.000	25.800.000	25.800.000
81	Reduktion der Kosten						
84	Anstieg der Qualität						
87	Mehreinnahmen		0	0	0	0	0
Wirtschaftliches Ergebnis je Jahr			21.000.000	21.000.000	21.000.000	21.000.000	21.000.000
92	Summe ohne Abzinsung	68.500.000					
93	Summe mit Abzinsung (nach Zinsfuß - Tabelle)	50%	14.007.000	9.324.000	6.216.000	4.158.000	2.772.000
94							36.477.000

Tabelle 28: Quantitative Wirtschaftlichkeit der GIS-gestützten Instandhaltung bei einem überregionalen Energieversorger [Eigene Darstellung]

Bei den qualitativen Aspekten werden die Auswirkungen auf den operativen Bereich des Unternehmens mit 70% am stärksten gewichtet. Im Gegensatz zur Planauskunft bei den Stadtwerken Augsburg entsteht beim Prozess der Instandhaltung Nutzen auch gegenüber Dritten, da die Kunden des Energieversorgers ein Interesse an funktionierenden Leitungsnetzen haben. Die externen Faktoren gehen daher wie die strategischen mit 15% Gewicht in die Berechnung der qualitativen Wirtschaftlichkeit ein (vgl. Tabelle 29).

Im operativen Bereich erwarten die Beteiligten eine Verbesserung der Aktualität und der Qualität der Datengrundlagen sowie einen verbesserten Informationszugang und -nutzung direkt im Feld. Die Monteure sind nicht mehr auf die Informationen des Wartungszettels alleine angewiesen, sondern können die notwendigen Daten aus GIS und SAP nach Bedarf direkt vor Ort abfragen.

Die Wirtschaftlichkeit des Prozesses durch die Reorganisation steigern zu können, mögliche positive Effekte für das Image des Unternehmens sowie eine gesteigerte Motivation der Monteure bei Erledigung ihrer Tätigkeiten werden als Folgen der GIS-Unterstützung des Prozesses erhofft. Außerdem werden die Konformität mit der Strategie im Bereich Informations- und Kommunikationssysteme des Unternehmens und mögliche Wettbewerbsvorteile gegenüber Mitbewerbern durch den Einsatz moderner Techniken als Verbesserungspotenzial betrachtet, das durch die Reorganisation des Prozesses erschlossen werden kann. Negative Wirkungen befürchten die Beteiligten allerdings durch eine Abhängigkeit von Herstellern der anzuschaffenden Technik.

Die Berechnung der qualitativen Wirtschaftlichkeit ergibt mit 2,58 einen sehr hohen Nutzwert. Eine deutliche Verbesserung des Prozessablaufes kann damit durch die geplante Reorganisation des Prozesses erwartet werden.

Qualitative Wirtschaftlichkeit		C	D	E	F	G
			Gewichtung	Punkte	D x E	gewichteter Teilnutzwert
Operativer Nutzen		70%				
4	Aktualität der Datengrundlagen		3	2	6	
5	Qualität der Daten		3	2	6	
6	Abteilungsübergreifende, digitale Informationstransparenz und Recherchemöglichkeit		3	3	9	
7	Auskunfts-, Darstellungs-, Auswerte- und Berichtsmöglichkeiten		2	3	6	
9	Erhöhte Nutzungsfreundlichkeit		3	3	9	
11	Teilergebnis operativer Nutzen		14		36	1,80
Strategischer Nutzen		15%				
13	Alle Organisationen					
14	Änderung der Wirtschaftlichkeit des Prozesses durch die Reorganisation		3	3	9	
17	Image der Organisation		3	3	9	
18	Konformität mit der IKS-Strategie		1	3	3	
19	Kundenbindung		3	1	3	
22	Anpassung an ein neues System (z.B. Starrheit oder neue Motivation)		2	3	6	
24	Abhängigkeit vom internen und externen GIS-Fachpersonal, Datenanbietern, Herstellern		1	-1	-1	
26	Unternehmen					
27	Wettbewerbsvorteile durch digitale Produkte und Einsatz moderner Technologie		2	2	4	
35	Teilergebnis strategischer Nutzen		15		33	0,33
Externer Nutzen		15%				
41	Service für Kunden des Energieversorgers		3	3	9	
42	Teilergebnis externer Nutzen		3		9	0,45
43	Endergebnis					2,58

Tabelle 29: Qualitative Wirtschaftlichkeit der GIS-gestützten Instandhaltung bei einem überregionalen Energieversorger [Eigene Darstellung]

Mit einer quantitativen Wirtschaftlichkeit von 50% und einer qualitativen Wirtschaftlichkeit von 2,58 kann die geplante Reorganisation des Prozesses aus diesen Gesichtspunkten sehr positiv beurteilt werden.

Neben den Tätigkeiten im Rahmen der geplanten Instandhaltung kann das GIS auch bei ungeplanten Maßnahmen sowie zur Disposition von Mitarbeitern im Außendienst im Rahmen eines Workforce Management eingesetzt werden. Die Wirtschaftlichkeit dieser Investitionen würde sich dadurch noch weiter erhöhen.

Fazit

Das in dieser Arbeit entwickelte Verfahren *WiBe GIS-Prozess* könnte auch in dem betrachteten überregionalen Energieversorgungsunternehmen zum Einsatz kommen, um die Wirtschaftlichkeit GIS-gestützter Prozesse zu berechnen. Da die Controller dieses EVU jedoch bereits andere Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung anwenden, käme ein praktischer Einsatz für dieses Unternehmen nicht in Frage.

Die bei dem Energieversorger durchgeführte Berechnung ergab jedoch ebenso wie die *WiBe GIS-Prozess* eine positive Wirtschaftlichkeit der Reorganisation des Prozesses. Die zu berücksichtigenden Positionen sind in beiden Verfahren die gleichen, mit dem Unterschied, dass die qualitativen Effekte bei dem EVU keine Rolle spielen. Strategische und andere qualitative Aspekte der GIS-Unterstützung werden bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung vernachlässigt. Das Ziel des Unternehmens, nur diejenigen Investitionsvorhaben umzusetzen, die kurz- und mittelfristig zu Personaleinsparungen führen, kann damit jedoch erreicht werden.

7.6 Zusammenfassung der Ergebnisse der Fallstudien

Im Rahmen der Fallstudien konnte die *WiBe GIS-Prozess* in verschiedenen Bewertungssituationen angewandt werden. Die folgenden zusammenfassenden Ausführungen bilden die Basis für die spätere Verallgemeinerung der Ergebnisse im Hinblick auf die Bewertung der Praxistauglichkeit der *WiBe GIS-Prozess*. In Tabelle 30 wird ein Überblick über die Ergebnisse gegeben.

Art der Organisation

Das Verfahren wurde sowohl in Kommunen, stellvertretend für öffentliche Verwaltungen, und Energieversorgungsunternehmen, aus der Menge der Unternehmen, getestet.

Ziel der *WiBe GIS-Prozess*

Bei jeder durchgeführten *WiBe GIS-Prozess* wurde die Wirtschaftlichkeit einer erstmaligen GIS-Unterstützung eines Prozesses berechnet, bei den Kommunen zum Zwecke der Evaluierung einer in der Vergangenheit getroffenen Entscheidung, bei den Energieversorgungsunternehmen mit dem Ziel, eine geplante Entscheidung zu unterstützen.

Eigenschaften der Prozesse

Die Eigenschaften der untersuchten Prozesse sind sehr unterschiedlich. Bis auf den Prozess der Marktplanung sind alle Prozesse durch einen hohen Grad an Standardisierung und eine geringe Durchlaufzeit gekennzeichnet. Die betrachteten kommunalen Prozesse weisen im Vergleich zu den Prozessen der EVU eine höhere Komplexität und eine geringere Fallzahl auf. Damit finden sich in den hier gewählten Fallstudien auch die in Kapitel 3.2 erwähnten besonderen Eigenschaften von Prozessen in der öffentlichen Verwaltung wieder.

Geplante Reorganisation

Die geplante Reorganisation bezieht sich in allen Fallstudien auf die Einführung eines Geoinformationssystems in einen Prozess mit dem Ziel die Wirtschaftlichkeit des Prozesses zu erhöhen. Der Umfang der jeweiligen Reorganisationsmaßnahme unterscheidet sich jedoch stark in den einzelnen Fällen. Der Prozess der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte in Kempten wurde sehr stark umstrukturiert, sowohl im Ablauf als auch bei den verwendeten Ressourcen. Der gleiche Prozess wurde in Ingolstadt hingegen nur minimal reorganisiert. Beim Prozess der Marktplanung in Kempten wurden im Wesentlichen die Ressourcen um das GIS erweitert, so dass heute die Sachbearbeiterin den Prozess zum Teil nach alter und neuer Vorgehensweise ausführt. Im Hinblick auf die Prozessbeteiligten ist in den Kommunen statt des technischen Zeichners nun ein GIS-Experte involviert, mit Ausnahme des Bodenrichtwertprozesses in Ingolstadt, bei den im IST- und SOLL-Ablauf Zeichner und GIS-Experte beteiligt sind. Bei den EVU ist der Wunsch, weniger Personen am Prozess zu beteiligen, sehr viel stärker ausgeprägt.

Die Investitionsvolumina unterscheiden sich zudem erheblich, sie reichen von knapp 1.200 € an einmaligen und laufenden Kosten für die Reorganisation des Prozesses der Bodenrichtwerte in Ingolstadt bis zu über 60 Millionen € bei dem Prozess der Instandhaltung des überregionalen Energieversorgers. Die Höhe der Investitionen hängt dabei in erster Linie von der Größe der Organisation ab, aber auch vom Umfang der geplanten Reorganisation. Die Stadt Kempten hat als kleinere Kommune im Vergleich zu Ingolstadt mit etwa 20.600 € eine viel höhere Summe in die Reorganisation der Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte investiert.

Die Betriebsmodelle, die für die GIS-Unterstützung der Prozesse in den Fallbeispielen jeweils gewählt wurden, hatten keinen Einfluss auf die Anwendung der *WiBe GIS-Prozess*. Die Ergebnisse der Berechnung werden dadurch jedoch beeinflusst, da die Höhe der Positionen der Kosten sowie die Bepunktung der Indikatoren des Nutzens unter anderem vom Betriebsmodell abhängen.

In der *WiBe GIS-Prozess* berücksichtigte Effekte der Kosten und Nutzen

Mit der Berücksichtigung von quantitativen und drei Kategorien an qualitativen Aspekten deckt die *WiBe GIS-Prozess* ein breites Spektrum an Effekten der Wirtschaftlichkeit ab. Dieses Spektrum wird jedoch lediglich bei den Prozessen der Bodenrichtwerte in Kempten sowie der Instandhaltung im Außendienst des EVU ausgenutzt. Bei den übrigen untersuchten Prozessen spielen die externen Effekte aus Sicht der Bewerter keine Rolle.

Die klassischen Investitionsrechnungen und auch viele neuere Verfahren berücksichtigen lediglich quantitative Effekte. Die Erweiterung um qualitative Aspekte wird von den Kommunen in den hier durchgeführten Fallstudien begrüßt, insbesondere bei dem Prozess der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes in Kempten. Hier spielten strategische Aspekte, die sich nicht in monetären Werten ausdrücken ließen, die ausschlaggebende Rolle für die GIS-Unterstützung des Prozesses.

Bei den Energieversorgern hingegen nehmen die qualitativen Faktoren lediglich die Bedeutung einer Zusatzinformation ein. Entscheidungsrelevant sind nur die Ergebnisse der quantitativen Wirtschaftlichkeit, die sich in Arbeitszeiteinsparungen ausdrücken lassen.

Aufwand der *WiBe GIS-Prozess*

Der Aufwand für die Anwendung der *WiBe GIS-Prozess* ist stark abhängig von der jeweiligen Bewertungssituation, das heißt von den Eigenschaften des Prozesses und den Rahmenbedingungen in der Organisation.

Mit sinkender Standardisierung, zunehmender Komplexität und Durchlaufzeit des Prozesses steigt der Aufwand für die Wirtschaftlichkeitsberechnung, da die Prozessmodellierung und die Datenermittlung längere Zeit in Anspruch nehmen.

Positiv auf die Dauer der Erhebung der benötigten Daten für Prozessmodell und Berechnung wirken hingegen ein etabliertes Prozessmanagement und eine entsprechende Dokumentation der Einnahmen und Ausgaben im Rahmen einer Kosten-Leistungsrechnung.

In den untersuchten Kommunen nimmt Prozessmanagement jedoch bislang einen sehr geringen Stellenwert ein. Die Fallstudien bestätigen damit die Literatur (vgl. Kapitel 3.4). Nur vereinzelt werden Untersuchungen zur Prozessreorganisation in Auftrag gegeben. Auch die Dokumentation der in der Vergangenheit angefallenen Ausgaben und Einnahmen ist bei den Fallstudien oft nicht ausreichend für die Berechnung gewesen, so dass auf Schätzungen der Beteiligten zurückgegriffen werden musste. Möglicherweise verbessert sich jedoch diese Dokumentation im Zuge der Modernisierung des Haushaltswesens (vgl. Kapitel 2.2).

Bei den Energieversorgungsunternehmen hingegen hat die Wirtschaftlichkeitsberechnung eine große Bedeutung. Der Wettbewerbsdruck zwingt sie, die Potenziale des Einsatzes von GIS und anderen IKS so gut wie möglich zu erschließen, um möglichst hohe Einsparungen zu erzielen. Die Einnahmen und Ausgaben werden daher sauber dokumentiert. Prozessmanagement ist bei dem überregionalen EVU seit langem etabliert. Bei den Stadtwerken Augsburg wurden lediglich vereinzelt Prozessanalysen in Auftrag gegeben, deren Ergebnisse allerdings nicht umgesetzt wurden.

Der Aufwand für die Anwendung der *WiBe GIS-Prozess* in den Fallstudien war daher in den Kommunen insgesamt höher als bei den Prozessen in den Energieversorgungsunternehmen.

Tabelle 30 gibt einen Überblick über die Ergebnisse der Fallstudien.

Fallstudie	Ergebnis <i>WiBe GIS-Prozess</i>	Eigenschaften des Prozesses				Umfang der Reorganisation	Aufwand für <i>WiBe GIS-Prozess</i>
		Standardisierung	Komplexität	Durchlaufzeit	Fallzahl		
Stadt Kempten - Bodenrichtwerte	Zinsfuß: 30 % Nutzwert: 2,52	Hoch	Mittel	Gering	Hoch (nur Auskunft)	Hoch	Hoch
Stadt Kempten - Marktplanung	Zinsfuß: - 32 % Nutzwert: 2,55	Gering	Hoch	Hoch	Gering	Gering	Hoch
Stadt Ingolstadt - Bodenrichtwerte	Zinsfuß: 120 % Nutzwert: 1,97	Hoch	Mittel	Gering	Hoch (nur Auskunft)	Sehr gering	Hoch
Stadtwerke Augsburg	Zinsfuß: 1.900 % Nutzwert: 2,77	Hoch	Gering	Gering	Sehr hoch	Mittel	Gering
Überregionales EVU	Zinsfuß: 50 % Nutzwert: 2,58	Hoch	Gering	Gering	Sehr hoch	Hoch	Gering

Tabelle 30: Ergebnisse der Fallstudien [Eigene Darstellung]

Fazit zur Praxistauglichkeit der *WiBe GIS-Prozess* in den Fallstudien

Die *WiBe GIS-Prozess* konnte in allen Prozessen der Fallstudien so angewandt werden, dass brauchbare Ergebnisse erzielt wurden. Die Praxistauglichkeit ist in jeweils abgebildeten Bewertungssituationen dementsprechend gegeben.

Die Praxistauglichkeit des Verfahrens kann aus den Erfahrungen der Fallstudien für Kommunen als Beispiel für Verwaltungen als sehr gut bezeichnet werden. Ein Problem stellt lediglich die oft nicht hinreichend genaue Datenbasis in den Kommunen dar. Die Prozessmodellierung hingegen kann auch ohne ein etabliertes Prozessmanagement vorgenommen werden, auch wenn der Aufwand der Wirtschaftlichkeitsberechnung dadurch ansteigt.

Die Anwendung des Verfahrens bei den beiden Unternehmen lieferte ein brauchbares Ergebnis zur Wirtschaftlichkeit der GIS-Unterstützung der Prozesse. Ob diese Unternehmen das Verfahren allerdings in der Praxis selbst einsetzen würden ist fraglich, da beide Energieversorgungsunternehmen bereits eigene Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung (überregionales EVU) bzw. zur Ermittlung von Kennzahlen der Wirtschaftlichkeit (Stadtwerke Augsburg) anwenden.

Hinsichtlich des Aufbaus des Verfahrens, dessen Anwendung und der Ergebnisse der Berechnung können aus den Fallstudien folgende Schlussfolgerungen abgeleitet werden:

- Der holistische Ansatz des Verfahrens, das heißt die Berücksichtigung quantitativer und qualitativer Effekte der Wirtschaftlichkeit der GIS-Unterstützung von Prozessen, wurde von den Praxispartnern positiv aufgenommen. Während in den untersuchten Kommunen auch die qualitativen Aspekte entscheidungsrelevant sind, nehmen bei den Energieversorgungsunternehmen lediglich die quantitativen Aspekte dieses Status ein.
- Die Differenzierung verschiedener Positionen bei den Kosten und unterschiedlicher Indikatoren (-gruppen) beim Nutzen GIS-gestützter Prozesse stieß auf Zustimmung. Die Ergebnisse der *WiBe GIS-*

Prozess können damit detaillierter interpretiert werden, da bestimmte Investitionsschwerpunkte sowie Hintergründe der Entscheidung transparent und nachvollziehbar werden (vgl. Kapitel 7.2.3 *Fazit*). Auch weitere Nutzenpotenziale, die durch eine erneute Reorganisation erschlossen werden könnten, werden so sichtbar.

- Während die *WiBe GIS-Prozess* in allen durchgeführten Fallstudien angewandt werden konnte, ist der Aufwand für die Anwendung des Verfahrens womöglich nicht in allen Bewertungssituationen gerechtfertigt. Insbesondere, wenn das Investitionsvolumen für die Reorganisationsmaßnahme sehr gering ist und zugleich der Aufwand der Wirtschaftlichkeitsberechnung durch nicht vorhandene Prozessmodelle und Daten zu Kosten und Nutzen erhöht ist, wie im Beispiel des Bodenrichtwerte-Prozesses in Ingolstadt, dann ist der Aufwand sehr hoch.

Dass der Aufwand einer *WiBe GIS-Prozess* ein Hemmnis ihrer Anwendung sein kann, wird an dem Beispiel aus Ingolstadt deutlich. Der Aufwand wird insbesondere durch die Rahmenbedingungen in der Organisation hinsichtlich Prozessmanagement und Dokumentation der monetären Kosten und Nutzen in der Buchhaltung sowie durch die Eigenschaften des Prozesses bestimmt. Verfolgt die Organisation kein Prozessmanagement und dokumentiert ihre Einnahmen und Ausgaben nicht entsprechend, so stellt dies keinen Grund dar, die *WiBe GIS-Prozess* nicht anzuwenden. Auch Eigenschaften des Prozesses wie eine hohe Standardisierung, geringe Komplexität und Durchlaufzeit sowie hohe Fallzahl stellen keine unabdingbaren Voraussetzungen der *WiBe GIS-Prozess* dar, sondern wirken lediglich aufwandminimierend. Erfahrungen aus der Vorbereitung der Fallstudien zeigen jedoch, dass die Größe einer Organisation insbesondere in Kommunen eine Voraussetzung für die Anwendung der *WiBe GIS-Prozess* sein kann:

So war zunächst auch angedacht, im Landkreis Cham GIS-gestützte Prozesse zwischen Gemeinden und Landratsamt auf deren Wirtschaftlichkeit zu untersuchen. Es wurde jedoch deutlich, dass in diesen Gemeinden des Landkreises eher der Ansatz der Berechnung der Wirtschaftlichkeit des GIS als Ganzes geeignet war, um Aussagen über die Wirtschaftlichkeit des GIS-Einsatzes treffen zu können. Die kleinen Gemeinden verfahren zum einen nicht nach Methoden des Prozessmanagements und denken auch nicht darüber nach, zum anderen rechtfertigt deren Art des GIS-Betriebs (meist nur Auskunftssysteme, geringes Investitionsvolumen) in der Regel auch nicht den Aufwand einer detaillierten prozessorientierten Wirtschaftlichkeitsberechnung. Durch geringe Fallzahlen der einzelnen Prozesse und die hohe Zahl an individuellen Anfragen an die Verwaltung sind die Voraussetzungen in der Buchhaltung oder bezüglich des Prozessmanagements oft nicht gegeben. Zudem erschwert die geringe Zahl standardisierter Prozesse in kleineren Kommunen somit zusätzlich die Einsetzbarkeit des vorgeschlagenen Verfahrens. Die räumliche Nähe und die kurzen Wege in einer kleinen Verwaltung führen oft zu intuitiv getroffenen Entscheidungen, ohne sich strukturierter Abwägungsprozesse zu bedienen. Persönliche Interessen und der Einfluss von Bürgermeister und Politik werden dadurch stärker wirksam. Zumindest in Kommunen hängen das Verfolgen eines Prozessmanagements und eine entsprechende Dokumentation der Einnahmen und Ausgaben mit der Größe der Kommune zusammen.

8 Bewertung des Verfahrens *WiBe GIS-Prozess*

Im Rahmen der Falluntersuchungen konnte die *WiBe GIS-Prozess* an Prozessen in zwei Energieversorgungsunternehmen sowie in zwei Städten getestet werden. Die Anwendung der *WiBe GIS-Prozess* war auf alle untersuchten Prozesse uneingeschränkt möglich. Aus diesem Grund werden die Erkenntnisse der Fallstudien im Folgenden auf die Gültigkeit für Prozesse in allen Kommunen und Energieversorgungsunternehmen übertragen. Außerdem wird dabei auf die analysierte Literatur Bezug genommen. Neben der Erläuterung der Voraussetzungen für die Anwendung der *WiBe GIS-Prozess*, wird die Praxistauglichkeit über die Leistungsfähigkeit und über die Ergebnisse des Verfahrens bewertet sowie seine Stärken und Schwächen im Rahmen einer kritischen Würdigung dargestellt.

8.1 Voraussetzungen zur Anwendung der *WiBe GIS-Prozess*

Die *WiBe GIS-Prozess* kann grundsätzlich in jeder Art von Organisation und auf jede Art von GIS-gestütztem Prozess angewandt werden. Bestimmte Voraussetzungen müssen dazu nicht zwingend erfüllt werden, mit Ausnahme der Verfügbarkeit von monetären Daten zum IST-Zustand des Prozesses. Da der Aufwand für die Durchführung der *WiBe GIS-Prozess* allerdings nicht zu unterschätzen ist, sollten folgende Voraussetzungen beachtet werden, um den Aufwand der Anwendung des Verfahrens zu minimieren [vgl. Ebner 2007, 107ff].

Prozessmanagement

Ein institutionalisiertes Prozessmanagement, unter anderem mit modellierten Prozessen, entsprechenden IKT-Werkzeugen und einem Prozessmanager, wirkt sich positiv auf den Aufwand für die *WiBe GIS-Prozess* aus. Die Modellierung der IST-Prozesse kann damit entfallen und die Modellierung der SOLL-Prozesse ist aufgrund der vorhandenen Erfahrung mit Prozessmodellierung und durch eventuell vorhandene IKT-Werkzeuge in der Organisation erleichtert. Verfolgt eine Organisation noch kein Prozessmanagement, so sollte dieses Prinzip der Organisationsstrukturierung zumindest befürwortet werden.

Datengrundlage

Die Verfügbarkeit von Daten zu Einnahmen und Ausgaben ist eine notwendige Voraussetzung für die *WiBe GIS-Prozess*. Dabei gilt, je hochwertiger die Datengrundlage ist, desto genauer fällt das Ergebnis der *WiBe GIS-Prozess* aus. Der Wert einer Datenbasis erschließt sich aus der Menge an dokumentierten Informationen, dem Detailgrad dieser Werte und der Dauer der Archivierung der Daten.

Der Detailgrad der Daten ist bei einer prozessorientierten Betrachtungsweise, wie in der *WiBe GIS-Prozess*, von hoher Bedeutung. Ist die Buchführung einer Organisation so organisiert, dass der Ressourcenverbrauch einzelner Prozesse abgebildet und verursachungsgerecht zugeordnet wird, erleichtert das die Erfassung der Daten für die Berechnung der quantitativen Wirtschaftlichkeit erheblich.

Strukturierte Dokumentationen früherer Investitionen sind vor allem bei einer evaluativen Betrachtung der Wirtschaftlichkeit wichtig, um aussagekräftige Ergebnisse erzielen zu können. Ebenso hilfreich ist die angemessene Archivierung der Ergebnisse einer Wirtschaftlichkeitsberechnung, um zu einem späteren Zeitpunkt - zum Beispiel für eine vergleichende Betrachtung oder im Falle einer Kontrolle - darauf zurückgreifen zu können.

Eigenschaften des Prozesses

Der Aufwand der Durchführung der *WiBe GIS-Prozess* ist bei standardisierten und wenig komplexen Prozessen mit niedriger Durchlaufzeit geringer. Sowohl die Prozessmodellierung als auch die Erhebung der Kosten und des Nutzens sind einfacher, wenn die Prozessstruktur in unterschiedlichen Durchläufen gleich bleibt und nicht durch unvorhergesehene Ereignisse abgeändert werden muss. Zudem liegen bei einem standardisierten Prozess schneller Erfahrungswerte zu Durchlaufzeit, Kosten und Qualität des Prozessproduktes vor, so dass die Ergebnisse der *WiBe GIS-Prozess* mit einer geringeren Unsicherheit behaftet sind. Bei standardisierten Prozessen können möglicherweise Referenzprozesse für die Planung des SOLL-Prozesses zum Einsatz kommen, die sich in anderen Organisationen im Rahmen einer Prozessoptimierung bereits bewährt haben.

Investitionsvolumen

Prozessorientierte Wirtschaftlichkeitsberechnungen wie die *WiBe GIS-Prozess* rechtfertigen sich erst ab einem gewissen Investitionsvolumen. Begründet liegt diese Einschränkung darin, dass auch die Bewertung einer Maßnahme Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten genügen muss.

Die *WiBe GIS-Prozess* ist in bestimmten Fällen mit einem nicht unerheblichen Aufwand verbunden und kann somit im Zweifelsfall auch die Effizienz eines Entscheidungsvorganges verringern. Dem Einsatz der *WiBe GIS-Prozess* muss also ein sorgfältiger Abwägungsprozess vorausgehen, welcher Aufwand damit verbunden ist und welche Ziele angestrebt oder erreicht werden können. Müssen nur geringe Investitionen getätigt werden, um einen Prozess auf eine GIS-Unterstützung umzustellen, kann auch ein Brainstorming ausreichen, um mögliche Zeiteinsparungen oder qualitative Verbesserungen zu ermitteln und die Umsetzung des Vorhabens damit zu rechtfertigen. Wichtig dabei ist aber, die Entscheidung darüber, ob eine Bewertung durchzuführen ist, nicht willkürlich von Fall zu Fall zu treffen, sondern feste Entscheidungsregeln anzulegen. Dafür könnten in einer Organisation beispielsweise Schwellenwerte für die Investitionssumme definiert werden, ab denen eine *WiBe GIS-Prozess* durchgeführt werden sollte.

Größe der Organisation

Grundsätzlich sollte in jeder Organisation gleich welcher Größe das Verfahren zur Anwendung kommen, sobald eine Investitionsentscheidung im Hinblick auf die GIS-Unterstützung eines Prozesses getroffen werden muss. Die bereits genannten Voraussetzungen wie eine detaillierte Datenbasis und Prozessmanagement sind aber in kleineren Organisationen, vor allem in Gemeinden, oft nicht gegeben.

8.2 Praxistauglichkeit der *WiBe GIS-Prozess*

Die Praxistauglichkeit der *WiBe GIS-Prozess* wurde in den Fallstudien als positiv bewertet. Für die folgende Verallgemeinerung der Erkenntnisse aus den Fallstudien wird die Praxistauglichkeit nach verschiedenen Kriterien in Bezug auf die Leistungsfähigkeit des Verfahrens und auf die Ergebnisse des Verfahrens, das heißt die Kennzahlen Nutzwert und Zinsfuß, beschrieben.

8.2.1 Leistungsfähigkeit der *WiBe GIS-Prozess*

Gültigkeit

Grundlage für die Entwicklung der *WiBe GIS-Prozess* waren Erkenntnisse der deutschen betriebswirtschaftlichen Literatur. Die Evaluierung des Verfahrens fand in deutschen Organisationen statt. Das Verfahren kann somit in ganz Deutschland angewandt werden.

Im Hinblick auf die Art der Organisation, für die das Verfahren gültig ist, kann festgehalten werden, dass es sowohl für Unternehmen, als auch für öffentliche Verwaltungen anwendbar ist. Unterschiede ergeben sich lediglich bei den in den Kalkulationshilfen vorgeschlagenen Positionen und Indikatoren, die sich in Unternehmen und Verwaltungen unterscheiden.

Die Urform der eingesetzten Verfahren, Interne Zinsfußmethode und Nutzwertanalyse, ist für die Bewertung von generellen Investitionsvorhaben entwickelt worden. Durch die hier vorgenommenen Anpassungen ist es nun speziell für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit GIS-gestützter Prozesse gültig.

Vollständigkeit und Ganzheitlichkeit

Die Effekte des GIS-Einsatzes sind sehr vielschichtig. Das Verfahren wird dieser Vielschichtigkeit gerecht, indem es die quantitativen und qualitativen Wirkungen getrennt erfasst. Außerdem kann das Verfahren auf die jeweiligen Rahmenbedingungen des Prozesses angepasst werden, um die Vollständigkeit in den vielen Sonderfällen des GIS-Einsatzes zu gewährleisten (siehe *Flexibilität* unten). Das Kriterium der Vollständigkeit und Ganzheitlichkeit ist demnach erfüllt.

Zeitpunkt der Anwendung des Verfahrens

Das Verfahren kann zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Planung eines GIS-Vorhabens angewandt werden. Sowohl in der Planung, als auch während der Umsetzung oder zur Kontrolle der Reorganisation eines Prozesses liefert es sinnvolle Ergebnisse. Einmal berechnete Werte können damit mit dem gleichen Verfahren zu einem späteren Zeitpunkt verifiziert werden.

Flexibilität

Die Kalkulationshilfen sind flexibel aufgebaut, das heißt sie können entsprechend den jeweiligen Rahmenbedingungen eines Prozesses angepasst werden. Eine einmal ausgefüllte Kalkulationshilfe kann bei einer Reorganisation des Prozesses rasch aktualisiert werden, um die Konsequenzen der Reorganisation für die Wirtschaftlichkeit des Prozesses sichtbar zu machen. Die *WiBe GIS-Prozess* kann nach Anpassungen am Prozessmodell ohne großen zusätzlichen Aufwand wiederholt durchgeführt werden.

Handhabung

Die Handhabung des Verfahrens wurde von den Praxispartnern aus Kommunen und Energieversorgungsunternehmen als positiv beurteilt. In der Kalkulationshilfe sind bereits die zu berücksichtigenden Positionen und Indikatoren vorgeschlagen. Ein Vergessen wichtiger Effekte wird so vermieden. Die Kalkulationshilfe unterstützt zudem den Vorgang der Berechnung, für den sonst tiefere kaufmännische Kenntnisse nötig wären.

Aufwand

Der zeitliche Aufwand für die Durchführung der Wirtschaftlichkeitsberechnung hängt stark von den jeweiligen Gegebenheiten in der Organisation und den Eigenschaften des Prozesses ab. Pauschale Angaben zum Aufwand sind daher nicht möglich. Bei der erstmaligen Anwendung der Berechnung, und wenn keine Prozessmodelle und wenig strukturierte Informationen zu Kosten und Nutzen des betrachteten Prozesses vorliegen, ist der Aufwand eher hoch. Liegen dagegen das IST-Modell und detaillierte, auf die Prozessschritte aufgespaltene Daten zu Kosten und Nutzen vor, so ist der Aufwand für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit in dem hier vorgeschlagenen Verfahren sehr gering.

Beeinflusst werden kann der Aufwand bei der Modellierung. Je höher der angestrebte Detaillierungsgrad der Prozessmodelle ist, desto zeitaufwändiger ist die Modellierung, insbesondere wenn keine IKS-Werkzeuge zur Unterstützung der Modellierung zur Verfügung stehen und die Organisation bisher nicht prozessorientiert strukturiert ist. Auch die Erfassung der Kosten- und Nutzeneffekte ist mit steigender Detaillierung der Prozessmodelle aufwändiger.

Der Hauptaufwand der Wirtschaftlichkeitsberechnung liegt schließlich in der Erfassung der Informationen zu Kosten und Nutzen. Da die Genauigkeit hier die Aussagekraft und damit die Brauchbarkeit der Ergebnisse der Berechnung stark beeinflusst, sollte man hier auch sorgfältig vorgehen.

Der Aufwand für die Durchführung einer prozessorientierten Wirtschaftlichkeitsberechnung ist demnach höher, als wenn das GIS als Ganzes auf Wirtschaftlichkeit untersucht werden soll. Jedoch können die Ergebnisse der hier vorgeschlagenen prozessorientierten Berechnung zusätzlich für andere Zwecke als nur die Berechnung der Wirtschaftlichkeit eingesetzt werden. So kann das Prozessmodell beispielsweise auch für die Steuerung der Ressourcen einer Organisation oder als Basis anderer Maßnahmen des Prozessmanagements eingesetzt werden.

Neben dem Zeitaufwand für die Durchführung der *WiBe GIS-Prozess* an sich, fällt durch die Beteiligung verschiedener Akteure weiterer Aufwand an Personal an. Insbesondere, wenn hier mehrere Personen mit unterschiedlichem Know-how beteiligt werden sollten, und dazu möglicherweise auch auf Externe zurückgegriffen werden muss, ist dieser Aufwand nicht zu vernachlässigen.

Grundsätzlich ist der Aufwand für die Durchführung der Wirtschaftlichkeitsberechnung daher mit dem Nutzen der Ergebnisse der Berechnung gegenüberzustellen. Angewandt werden sollte das Verfahren nur ab einem gewissen Investitionsvolumen, so dass der Aufwand vertretbar ist (vgl. Kapitel 8.1).

8.2.2 Bewertung der Ergebnisse der *WiBe GIS-Prozess*

Aussagekraft und Informationsgehalt

In die Berechnung dieser Werte fließt eine Vielzahl an Positionen und Indikatoren über die Kosten- und Nutzeneffekte der GIS-Unterstützung eines Prozesses ein. Die Aussage über die Wirtschaftlichkeit kann am Ende der Anwendung des Verfahrens zwei Kennzahlen entnommen werden, dem Internen Zinsfuß und dem Nutzwert. Der hohe Detailgrad wird damit schließlich in Form der zwei Kennzahlen konkretisiert.

Da beides Kennzahlen sind, können diese leicht über den Vergleich mit definierten Schwellenwerten interpretiert werden. Die Zweiteilung des Ergebnisses ermöglicht es, Hinweise über die Schwerpunkte der Wirtschaftlichkeit zu erhalten, das heißt, ob die Wirtschaftlichkeit eher auf der Seite der quantitativen oder der qualitativen Effekte erzielt wird. Der Informationsgehalt des Ergebnisses ist durch diese Zweiteilung sowie durch die Transparenz und die Nachvollziehbarkeit des Zustandekommens der beiden Werte sehr hoch. Die Partner der Fallstudien stuften die Aussagekraft der Ergebnisse daher als sehr gut ein. Die gewünschte Entscheidung könne davon unterstützt werden. Es können aber vom Ergebnis lediglich relative Aussagen abgeleitet werden, das heißt, ob die eine Variante des Prozessablaufes wirtschaftlicher als die andere betrachtete

Variante ist. Eine Aussage über die absolute Wirtschaftlichkeit eines Prozesses lässt sich dem Ergebnis nicht entnehmen.

Positiv auf die Aussagekraft der Ergebnisse wirkt sich aus, dass das hier entwickelte Verfahren auf zwei gängigen Verfahren basiert, die sich in der Praxis bereits häufig bewährt haben.

Transparenz und Nachvollziehbarkeit

Die Bedeutung der Transparenz und Nachvollziehbarkeit des Ergebnisses für den Anwender ist bereits angeklungen. Beide Aspekte ergeben sich bei dem vorgestellten Verfahren durch die ausführliche Dokumentation der Berechnungen in den beiden Kalkulationshilfen für die Berechnung des Internen Zinsfußes und des Nutzwertes. Die Ergebnisse der Berechnungen können dadurch auch zu einem späteren Zeitpunkt überprüft werden, beispielsweise im Rahmen einer Kontrolle oder eines Nutzenmanagements. Die GIS-Entscheidung wird zudem für andere Beteiligte, die nicht mit der Wirtschaftlichkeitsberechnung betraut waren, transparent und leichter vermittelbar. Zur Transparenz trägt außerdem bei, dass die Wirtschaftlichkeitsberechnung auf Basis des Prozessmodells durchgeführt wird.

Zuverlässigkeit

Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen beruht teilweise auf Schätzungen und Beurteilungen, deren Ergebnisse stark von den jeweiligen Bewertern abhängen. Diese Subjektivität hat zur Folge, dass das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsberechnung möglicherweise bei wiederholter Durchführung anders ausfällt und das Kriterium der Zuverlässigkeit somit nicht erfüllt wird. Erhöht werden kann die Zuverlässigkeit, indem die Schätzungen und Beurteilungen von einem gemischten Akteureteam aus GIS- und kaufmännischen Experten gemeinsam diskutiert und vorgenommen werden.

8.3 Kritische Würdigung der *WiBe GIS-Prozess*

8.3.1 Schwächen

Die Schwächen des Verfahrens liegen in der Subjektivität der Datenerfassung sowie im mit den Erhebungen verbundenen Aufwand. Diese Probleme haften jedoch nicht nur der *WiBe GIS-Prozess* an, sondern generell den prozessorientierten Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung, die in Teilen auf Schätzungen und Bewertungen basieren. Zudem lassen sich diese Schwächen durch im Folgenden erläuterte Vorgehensweisen abmildern.

Subjektivität

Das Problem der Subjektivität ist eine Folge davon, dass für die Datenerfassung teilweise Werte geschätzt (bei Erhebung der quantitativen Effekte) oder beurteilt (bei Erhebung der qualitativen Werte) werden müssen. Das Ergebnis der gesamten Wirtschaftlichkeitsberechnung hängt damit teilweise von den Einschätzungen der jeweiligen Bewerter ab. Allerdings bringt die Subjektivität auch den Vorteil, dass die Entscheidungsträger ihre Erwartungen im Zusammenhang mit der GIS-Entscheidung und der Reorganisation des Prozesses offen legen und kommunizieren können [vgl. Krcmar 2005, 407]. Zudem können nachträglich bei der Entscheidungsfindung getroffene Annahmen überprüft werden, da sie in den Kalkulationshilfen dokumentiert sind. Eine zu starke Überschätzung des Nutzens oder der Unterschätzung der Kosten, die auf eine Schönung des Ergebnisses der Wirtschaftlichkeitsberechnung abzielt, ist schließlich auch nicht im Sinne der Bewerter, wenn sie später deren Nicht-Zutreffen rechtfertigen müssen.

Durch eine Beteiligung verschiedener Personengruppen (GIS-Experten, Prozessverantwortlicher, kaufmännischen Experten) kann diese Subjektivität relativiert werden, da die Bewertungen des Einzelnen nur als Teilergebnisse in die Gesamtrechnungen mit einfließen [vgl. Koch 1996, 141]. Denkbar ist auch, eine Bewertung jeweils von mehreren Personen parallel durchführen zu lassen, sofern in der Organisation die dafür nötigen personellen Ressourcen zur Verfügung stehen, und für eine abschließende Berechnung den Mittelwert daraus zu bilden.

Aufwand der Datenerfassung

Der zweite Schwachpunkt des Verfahrens liegt im Aufwand der Datenerfassung begründet. Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit GIS-gestützter Prozesse erfordert eine detaillierte Datenerfassung, sowohl für die Erhebung der Kosten und des Nutzens, als auch für die Prozessmodellierung. Insbesondere wenn noch kein IST-Modell des Prozesses in der Organisation zur Verfügung steht und über die Einnahmen und Ausgaben nicht prozessorientiert Buch geführt wird, wird die Datenerfassung für die Bewerter zu einer aufwändigen Tätigkeit.

Besonders komplex wird die Datenerfassung durch die Tatsache, dass GIS keine allein stehende Software darstellen, die unabhängig von jeglichen Einflussgrößen analysiert werden kann. Gerade die für den Betrieb positive Integration des GIS in zahlreiche andere Prozesse und idealerweise auch IKS der Organisation gestaltet die für die Wirtschaftlichkeitsberechnung nötige Datenerfassung schwieriger. Oft profitieren zudem mehrere Prozesse von einer Investition in den GIS-Einsatz, so dass die Kosten für die Wirtschaftlichkeitsberechnung dann auf die einzelnen Prozesse verteilt werden müssen, was sich nicht immer als triviale Aufgabe darstellt. Letztlich gelten die Probleme, die für die Datenerfassung der Wirkungen IKS bestehen, für GIS in gleichem Maße (vgl. Kapitel 4.5).

Die Ersterfassung der Daten für die Wirtschaftlichkeitsberechnung ist damit mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Einmal erhobene Informationen zu Prozessmodell, Kosten und Nutzen können jedoch bei wiederholten Berechnungen rasch aktualisiert werden.

8.3.2 Stärken

Eignung für GIS-gestützte Prozesse

Eine Stärke der *WiBe GIS-Prozess* ist, dass das Verfahren auf die Besonderheiten GIS-gestützter Prozesse angepasst ist. Es bleibt zugleich so flexibel, dass es auf die unterschiedlichen Anwendungsfälle und Rahmenbedingungen der GIS-Unterstützung von Prozessen in Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen angewandt werden kann. Entscheidungen hinsichtlich der GIS-Unterstützung von Prozessen können hiermit unterstützt und erleichtert werden.

Prozessorientierung

Durch den prozessorientierten Fokus nimmt das Verfahren Rücksicht auf die prozessorientierte Organisation der Aufgabenerledigung, wie sie heute schon in vielen Unternehmen und teilweise auch Verwaltungen gängig ist. Ein weiterer Vorzug der prozessorientierten Betrachtungsweise ist, dass das Geoinformationssystem nicht als Black Box betrachtet wird, wie in bisherigen Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung (vgl. Kapitel 5.2.3), sondern die einzelnen Komponenten des GIS können getrennt betrachtet werden. Dies ermöglicht auch die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen, in denen moderne GI-Techniken wie Geo Web Services eingesetzt werden.

Praxistauglichkeit

Zu weiteren Eigenschaften des Verfahrens, die als dessen Stärken gelten, zählen die Ganzheitlichkeit der Erfassung der Wirkungen auf Kosten- und Nutzenseite, die Transparenz der Ergebnisse, die Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen auf Basis der Berechnung, die einfache Handhabung - auch durch die unterstützende Kalkulationshilfe, das aussagekräftige Ergebnis in Form von zwei Kennzahlen und letztendlich die daraus sich erschließende Praxistauglichkeit, die auch von den Anwendern in den Fallstudien bestätigt wurde.

Verbesserung der Wirtschaftlichkeit GIS-gestützter Prozesse

Das Verfahren leistet außerdem einen Beitrag zur Entwicklung einer Strategie bezüglich des GIS-Einsatzes in einer Organisation. Bereits in der IST-Modellierung des Prozesses werden Schwächen transparent, an denen eine GIS-Unterstützung der Prozesse helfen könnte. Die SOLL-Modellierung schließlich erfordert bereits einige Entscheidungen, die sich auf die Wirtschaftlichkeit des Prozesses auswirken. Mit Hilfe der Kalkulationshilfen, die konkrete Hinweise liefern, wo Kosten anfallen und wo Nutzenpotenziale erschlossen werden können, lassen sich strategische Entscheidungen unterstützen. Das Verfahren kann damit zur wirtschaftlichen Gestaltung der Prozesse einer Organisation im Zusammenhang mit der GIS-Unterstützung beitragen. Es hilft sowohl bei Entscheidungen, wo es um das „Ob“ einer GIS-Unterstützung eines Prozesses geht, als auch bei Entscheidungen über das „Wie“ und damit der Gestaltung der Prozesse.

9 Fazit

In einem stetig wachsenden und sich stark verändernden Geoinformationsmarkt wird der Bedarf nach Informationen zur Wirtschaftlichkeit von Geoinformationssystemen immer größer. Wie eingangs dargestellt, besteht sowohl auf Seiten der Anwender der Bedarf, die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Möglichkeiten des GIS-Einsatzes in ihrer Organisation berechnen zu können oder die Wirtschaftlichkeit einer Entscheidung aus der Vergangenheit zu evaluieren, als auch auf Seiten der Anbieter von GIS-Lösungen und Geodaten. Die Veränderungen des Marktes bewirken, dass sich Architekturen und Geschäftsmodelle durch eine immer höhere Flexibilität auszeichnen. Ein prozessorientierter Einsatz von Geoinformationssystemen gewinnt damit an Bedeutung.

Bislang wird die Berechnung der Wirtschaftlichkeit des GIS-Einsatzes jedoch überaus stiefkindlich behandelt. Bei den meisten Entscheidungen bezüglich eines GIS-Vorhabens in einer Organisation werden Kosten und Nutzen im Rahmen einer groben Schätzung gegenübergestellt. Seit Ende der 1990er Jahre wurden nur wenige Verfahren veröffentlicht, die die Prüfung der Wirtschaftlichkeit einer geplanten Einführung eines GIS ermöglichen. Dem steht auf Seiten der Anwender die Forderung gegenüber, die Wirtschaftlichkeit der GIS-Unterstützung für einzelne Prozesse berechnen zu können. 2006 hat der Runder Tisch GIS e.V. einen Leitfaden zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS in Kommunen publiziert, um auf den Bedarf dazu aus Kommunen zu reagieren. Nach Abschluss des Projektes wurde jedoch deutlich, dass zum einen der Bedarf für ein Wirtschaftlichkeitsberechnungsverfahren auch in Unternehmen gegeben ist, sowie, dass im Hinblick auf einen künftig weiter verbreiteten prozessorientierten Einsatz von GIS auch ein prozessorientiertes Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung von Anwendern gewünscht wird.

In der Geoinformatik spielen Prozessorientierung und Prozessmanagement im Gegensatz zur Betriebswirtschaftslehre noch eine untergeordnete Rolle. Im Rahmen der vorliegenden Forschungsarbeit wurden daher Erkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre, die sich auf Informations- und Kommunikationssysteme in Organisationen beziehen, auf Geoinformationssysteme und die Disziplin der Geoinformatik angepasst.

Mit der *WiBe GIS-Prozess* konnte ein auf Erkenntnissen der Betriebswirtschaftslehre basierendes Verfahren entwickelt werden, das die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von GIS-gestützten Prozessen ermöglicht. Die zu Beginn dargestellte Bedarfslücke konnte damit geschlossen werden. Das Verfahren fußt auf dem Vergleich der quantitativen Effekte (Kosten und Nutzen) sowie der qualitativen Effekte (Nutzen und Risiken) beim derzeitigen Prozessablauf (IST-Prozess) und dem geplanten Ablauf (SOLL-Prozess). Sowohl die Vorgehensweise als auch die Inhalte sind speziell für den GIS-Einsatz in Prozessen in Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen konzipiert.

Der Nutzen der *WiBe GIS-Prozess* liegt in der Bewertung der Wirkungen einer GIS-Unterstützung, die im Rahmen der Reorganisation des Prozesses geändert wird. Damit können sowohl Entscheidungen unterstützt werden, ob eine GIS-Unterstützung eines Prozesses aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll ist, als auch in welcher Art und Weise die GIS-Unterstützung für eine größtmögliche Wirtschaftlichkeit organisiert werden sollte. Durch den prozessorientierten Fokus unterstützt das Verfahren daher zugleich eine Erschließung der in GIS liegenden Nutzenpotenziale im Zuge der Reorganisation eines Prozesses.

In Fallstudien wurde die *WiBe GIS-Prozess* getestet. Die Evaluierung ergab, dass das Verfahren sowohl für Kommunen als auch für Energieversorgungsunternehmen praxistauglich ist. Außerdem war dabei festzustellen, dass die Wirtschaftlichkeit der Arbeitsabläufe durch eine GIS-Unterstützung tatsächlich gesteigert werden kann, umso mehr, wenn neben den Ressourcen auch der Ablauf des Prozesses einer Reorganisation unterzogen wird.

Die Anwendung der Ansätze der Betriebswirtschaftslehre auf GIS, deren Umsetzung in einem Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung und dessen Evaluierung in Fallstudien haben die aus der Betriebswirtschaftslehre bekannten Phänomene bestätigt. Eine prozessorientierte Wirtschaftlichkeitsberechnung ist sinnvoll für eine Gestaltung wirtschaftlicher Arbeitsabläufe mit GIS-Unterstützung in Kommunen wie bei Energieversorgungsunternehmen.

Die Durchführung einer *WiBe GIS-Prozess* empfiehlt sich jedoch nicht für alle Organisationen gleichermaßen. Sind die Voraussetzungen nicht erfüllt, wie beispielsweise in kleineren Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen, kann auch eine Berechnung der Wirtschaftlichkeit des gesamten GIS ohne den Fokus auf Prozesse sinnvoll sein, zum Beispiel mit dem Verfahren des Runder Tisch GIS e.V. [Runder Tisch GIS 2006].

Die Arbeit richtet sich damit an Adressaten aus Forschung und Praxis der Geoinformatik. Praktiker erhalten aus der Arbeit konkrete Hinweise zur Anwendung der prozessorientierten Wirtschaftlichkeitsberechnung sowie zur Einführung der Prozessorientierung in eine Organisation. Zudem weist die Arbeit auf Potenziale der GIS-Unterstützung von Prozessen und auf Faktoren der Wirtschaftlichkeit von GIS hin. Neben Anwendern von GIS sind diese Themen auch für Anbieter von GIS-Lösungen interessant, die ihren Kunden wirtschaftliche Produkte anbieten wollen, sowie für Berater, die GIS-Anwender hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von geplanten oder im Einsatz befindlichen GIS unterstützen möchten.

Für die Wissenschaft ist der Überblick über die Ansätze der Betriebswirtschaftslehre zu Prozessmanagement und Wirtschaftlichkeitsberechnung und deren Übertragung und Anpassung auf Geoinformationssysteme von Interesse. In der Aufarbeitung der methodischen Aspekte dieser Ansätze liegt der wissenschaftliche Beitrag der Forschungsarbeit. Für die Geoinformatik finden damit erstmalig eine systematische Auseinandersetzung mit Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung sowie eine Übertragung der Konzepte der Prozessorientierung auf GIS-gestützte Prozesse statt. Die Kombination beider Ansätze in einem neuen Konzept, das am Ende dieser Arbeit steht, ist neu für die Geoinformatik. So konnte ein praxisfähiges Verfahren entwickelt werden, dass die Berechnung der Wirtschaftlichkeit GIS-gestützter Prozesse erlaubt.

Auf Basis der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit ergeben sich nun weitere lohnenswerte Forschungsfelder.

Zusätzliche Falluntersuchungen auf Basis der *WiBe GIS-Prozess* würden beispielsweise erlauben, allgemeingültige Aussagen zur Wirtschaftlichkeit der GIS-Unterstützung zu treffen, und damit konkrete Hinweise für die Planung eines wirtschaftlichen GIS-gestützten Prozesses abzuleiten. Die Übertragbarkeit des Verfahrens auf andere Länder außerhalb Deutschlands könnte ebenfalls mit weiteren Fallstudien geprüft werden.

Außerdem könnte die Rolle von Geoinformationssystemen in Prozessen genauer untersucht werden. Der Erfolg des GIS-Einsatzes misst sich schließlich nicht in den dafür getätigten Investitionen, sondern in der Ausnutzung der Potenziale dieser Systeme und ihrer Komponenten. Es stellt sich zunächst die Frage, wie die Potenziale von GIS sich operationalisieren lassen und wie sie realisiert werden können. Die Realisierung bezieht sich zum einen auf die Umsetzung der Potenziale in der Gestaltung des SOLL-Prozesses, und zum anderen auf ein geeignetes Nutzenmanagement im Anschluss daran.

In den nächsten Jahren wird sich der Geoinformationmarkt sehr wahrscheinlich weiter verändern. Mit den Earth Viewern (unter anderem Google Earth, Google Maps, Microsoft Live Local) kommen neue Anbieter dazu, die dazu mit innovativen Geschäftsmodellen neue Kundenschichten ansprechen. Insbesondere die kombinierte Nutzung von Geoinformationssystemen und Earth Viewern als Vereinigung der alten, klassischen und der neuen GIS-Welt wird für die Unterstützung von Prozessen interessant werden [vgl. Öfele 2007]. Verteilte Systeme mit Geo Web Services werden vor dem Hintergrund der steigenden Interoperabilität und Dank von Initiativen zum Aufbau von Geodateninfrastrukturen wie INSPIRE⁹ oder GDI-DE¹⁰ eine

⁹ INSPIRE: Infrastructure for Spatial Information in Europe: Europäische Richtlinie zur Schaffung einer EU-weiten Geodateninfrastruktur (GDI)

immer größere Rolle spielen. Zugleich werden prozessorientierte Organisationsstrukturen in der Praxis von Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen eine größere Bedeutung einnehmen. Insbesondere in der öffentlichen Verwaltung tragen Reformbestrebungen zur Änderung des Haushaltsrechts zu einer Förderung von Prozessdenken und wirtschaftlichem Handeln bei. Es ist daher davon auszugehen, dass auch die Bedeutung einer prozessorientierten Wirtschaftlichkeitsberechnung, wie sie das Verfahren *WiBe GIS-Prozess* ermöglicht, weiter steigen wird.

¹⁰ GDI-DE. Initiative zur Schaffung einer deutschlandweiten GDI

Literaturverzeichnis

- [Antweiler 1995] Antweiler, J. 1995: *Wirtschaftlichkeitsanalyse von Informations- und Kommunikationssystemen*. Köln.
- [Amberg 2006] Amberg, M.; S. Okujava, et al. 2006: *Wirtschaftlichkeitsanalyse für das E-Government-Portal der Stadtverwaltung Erlangen*. Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen.
- [Arendt&Biel 2004] Arendt D.; S. Biel 2004: *Grenzen überwinden*. In: *Kommune21* 12/2004. Tübingen.
- [Arndt 2004] Arndt, H. 2004: *Grundlagen und Regeln der statischen Prozessmodellierung*. Online im Internet. URL: http://www.lehrer-online.de/dyn/bin/499546-502593-1-regeln_statischer_prozessmodellierung.pdf (Stand: 24.05.2007).
- [Bachmann 2006] Bachmann, M. 2006: *Können moderne Online-Dienste die Wirtschaftlichkeit von GIS-Lösungen verbessern?* Vortrag auf der Expertenrunde 2006 des Runder Tisch GIS e.V. am 19.09.2006 in München.
- [Baeumle-Courth et al. 2004] Baeumle-Courth, P.; S. Nieland; H. Schröder 2004: *Wirtschaftsinformatik*. Wien.
- [Bea&Göbel 2006] Bea, F.X.; E. Göbel 2006: *Organisation*. Stuttgart.
- [Becker&Kahn 2003] Becker, J.; D. Kahn 2003: *Der Prozess im Fokus*. In: Becker, J.; M. Kugeler, M. Rosemann 2003: *Prozessmanagement. Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung*. Berlin, Heidelberg, New York, S. 3-16.
- [Becker et al. 2003a] Becker, J.; M. Kugeler; M. Rosemann 2003: *Prozessmanagement. Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung*. Berlin, Heidelberg, New York.
- [Becker et al. 2003b] Becker, J.; L. Algermissen; B. Niehaves 2003: *Prozessmodellierung als Grundlage des E-Government - Ein Vorgehensmodell zur prozessorientierten Organisationsgestaltung am Beispiel des kommunalen Baugenehmigungsverfahrens*. In: *Wirtschaftsinformatik* 2/2003, S. 859-878.
- [Becker et al. 2003c] Becker, J.; L. Algermissen; B. Niehaves 2003: *Prozessmodellierung in eGovernment-Projekten mit der eEPK*. In: Nüttgens, M.; F. Rump (Hrsg.) 2003: *EPK 2003. Geschäftsprozessmanagement mit Ereignisgesteuerten Prozessketten*. Bamberg, S. 31-43. Online im Internet. URL: <http://epk.et-inf.fho-emden.de/epk2003/paper/epk2003-proceedings-BAN.pdf> (Stand: 24.05.2007).
- [Becker et al. 2003d] Becker, J.; W. Berning; D. Kahn 2003: *Projektmanagement*. In: Becker, J.; M. Kugeler; M. Rosemann 2003: *Prozessmanagement. Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung*. Berlin, Heidelberg, New York, S. 17-45.
- [Becker et al. 2006] Becker, J.; P. Delfmann; A. Stein 2006: *Prozessorientierte Organisationsgestaltung*. Vorlesung an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Online im Internet. URL: http://www.wi.uni-muenster.de/imperia/md/content/wi-information_systems/lehrveranstaltungen/lehrveranstaltungen/bpmundwfm/ws0607/2006/2006_10_19_prozessorientierte.organisationsgestaltung.pdf (Stand: 08.10.2007).
- [Behr 1998] Behr, F.-J. 1998: *Strategisches GIS-Management: Grundlagen und Schritte zur Systemeinführung*. Heidelberg.

- [Behr 2000] Behr F.-J. 2000: *Nutzen- und Kostenschätzung als Wegweiser bei der GIS-Einführung*. Online im Internet. URL: http://www.ikgis.de/web/Veranstaltungen/KGIS_Workshop/KGIS_4/beh.pdf (Stand: 14.09.2007).
- [Bernhardt 2002] Bernhardt, U. 2002: *GIS-Integration in kommunalen Geschäftsprozessen*. In: Bill, R.; R. Seuß, M. Schilcher (Hrsg.) 2002: *Kommunale Geo-Informationssysteme. Basiswissen, Praxisberichte und Trends*. Heidelberg, S. 368-381.
- [Biedermann 2007] *Interview mit Jürgen Biedermann, Leiter Zentrale Dokumentation und DV-Dienste der Stadtwerke Augsburg*.
- [Biedermann 2006] *Interview mit Jürgen Biedermann, Leiter Zentrale Dokumentation und DV-Dienste der Stadtwerke Augsburg*.
- [Bill 1999] Bill, R. 1999: *Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 1: Hardware, Software und Daten*. Heidelberg.
- [Brynjolfsson 1993] Brynjolfsson, E. 1993: *The Productivity Paradox of Information Technology*. In: *Communications of the ACM* 12/1993, S. 67-77.
- [Brynjolfsson 2003] Brynjolfsson, E. 2003: *The IT Productivity Gap*. In: *Optimize* 21/1993. Online im Internet. URL: http://www.ebusiness.mit.edu/erik/Optimize/pr_roi.html (Stand: 08.10.2007).
- [BSTMF 2003] Bayerisches Staatsministerium der Finanzen (Hrsg.) 2003: *Leitfaden für kommunale GIS-Einsteiger*. München. Online im Internet. URL: <http://www.gis-leitfaden.de> (Stand: 14.03.2006).
- [BSI 2004] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (Hrsg.) 2004: *E-Government-Handbuch*. Online im Internet. URL: <http://www.bsi.bund.de/fachthem/egov/3.htm> (Stand: 12.4.2007)
- [Bundesverwaltungsamt 2006] Bundesverwaltungsamt 2006: *Arbeitshilfe GPM-ÖV-Geschäftsprozessmodellierung in der Öffentlichen Verwaltung*. Online im Internet. URL: http://www.bit.bund.de/nn_373632/BIT/DE/Shared/Publikationen/VBPO/Arbeitshilfe__GPM,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Arbeitshilfe_GPM.pdf (Stand: 02.10.2007).
- [Corsten 1993] Corsten, H. (Hrsg.) 1993: *Lexikon der Betriebswirtschaftslehre*. München, Wien.
- [Davenport 1993] Davenport, T. 1993: *Process Innovation. Reengineering Work through Information Technology*. Boston.
- [Detmer&Breunig 2006] Detmer, D.; P. Breunig 2006: *Workforce Management ermöglicht Einsparpotenziale für Energieversorger*. In: *energie | wasser-praxis* 3/2006, S. 2-5.
- [Dickinson&Calkins 1988] Dickinson, H.J.; H. W. Calkins 1988: *The Economic Evaluation of Implementing a GIS*. In: *International Journal of Geographical Information Systems* 4/1988, S. 307-327.
- [Dickinson&Calkins 1990] Dickinson, H.J.; H.W. Calkins 1990: *Comment on 'Concerning the economic evaluation of implementing a GIS'*. In: *International Journal of Geographic Information Systems*, 2/1990, S. 211-212.
- [Donaubauer 2004] Donaubauer, A. 2004: *Interoperable Nutzung verteilter Geodatenbanken mittels standardisierter Geo Web Services*. Dissertation am Institut für Geodäsie, GIS und Landmanagement der Technischen Universität München.

- [Ebner 2003] Ebner, M. 2003: *Bewertung von Nutzenpotenzial des geoGovernment*. In: Strobl, J.; G. Griesebner (Hrsg.) 2003: *geoGovernment: Öffentliche Geoinformations-Dienste zwischen Kommune und Europa*. Heidelberg, S. 25-32.
- [Ebner 2004] Ebner, M. 2004: *Ein Beitrag zur monetären Bewertung von digitaler Netzinformation in Versorgungsunternehmen*. München. Dissertation. Online im Internet. URL: <http://137.193.200.177/ediss/ebner-matthias/inhalt.pdf> (Stand: 29.05.2007).
- [Ebner 2007] Ebner, U. 2007: *Wirtschaftlichkeit der GIS-Unterstützung von kommunalen Geschäftsprozessen – Ein Vorschlag für ein Bewertungsverfahren dargestellt am Beispiel der Städte Ingolstadt und Kempten*. Unveröffentlichte Diplomarbeit an der Ludwig-Maximilians-Universität München.
- [Ege et al. 1999] Ege, C.; C. Seel; A.-W. Scheer 1999: *Standortübergreifendes Geschäftsprozessmanagement in der öffentlichen Verwaltung*. (= Forschungsbericht des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Universität Saarbrücken Nr. 151). Online im Internet. URL: <http://www.iwi.uni-sb.de/Download/iwihefte/heft151.pdf> (Stand: 02.10.2007).
- [Ferstl&Sinz 1993] Ferstl, O.; E. Sinz 1993: *Geschäftsprozessmodellierung*. In: *Wirtschaftsinformatik* 6/1993, S. 589-592.
- [Fornefeld 2007] Fornefeld, M.; G. Boele-Keimer 2007: *Machbarkeitsstudie zur interkommunalen Zusammenarbeit der Münsterlandkreise im Vermessungs- und Katasterwesen*. Studie der MICUS Management Consulting GmbH. Düsseldorf.
- [Fraunhofer 2005] Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsmanagement (KGSt) (Hrsg.) 2005: *Verwaltung im Umbruch - Strategien zur Verwaltungsmodernisierung*. Stuttgart, Köln. Online im Internet. URL: http://www.vitako.de/home/Download/umfrage_kgst_fraunhofer.pdf (Stand: 29.05.2007).
- [Frerk et al. 1999] Frerk, T.; K. Greve; J. Kolb; R. Stahl 1999: *Informationswertanalyse: Eine Methodik zur Ermittlung des Wertschöpfungspotentials in raumbezogenen Informationssystemen*. Höhenkirchen.
- [Gabler 2004] Alisch, K. (Hrsg.) 2004: *Gabler Wirtschafts-Lexikon*. Wiesbaden.
- [Gaitanides et al. 1994] Gaitanides, M.; R. Scholz; A. Vrohling 1994: *Prozessmanagement – Grundlagen und Zielsetzungen*. In: Gaitanides, M.; R. Scholz; A. Vrohling; M. Raster (Hrsg.) 1994: *Prozeßmanagement - Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering*. München, S. 1-19.
- [Gaitanides&Ackermann 2004] Gaitanides, M.; I. Ackermann 2004: *Die Geschäftsprozessperspektive als Schlüssel zu betriebswirtschaftlichem Denken und Handeln*. In: *Berufs- und Wirtschaftspädagogik Online*, Spezial 1/2004. Online im Internet. URL: <http://www.bwpat.de/spezial1/gaitanides-acker.shtml> (Stand: 08.10.2007).
- [Gaitanides 2007] Gaitanides, M. 2007: *Prozessorganisation – Entwicklung, Ansätze und Programme des Managements von Geschäftsprozessen*. München.
- [Gebhardt 2007] Gebhardt, E. 2007: *Unterstützung des technischen Außendienstes eines Versorgungsunternehmens durch ein mobiles Geoinformationssystem - dargestellt am Beispiel der Stadtwerke Augsburg GmbH*. Unveröffentlichte Diplomarbeit an der Ludwig-Maximilians-Universität München.

- [Geier 1999] Geier, C. 1999: *Optimierung der Informationstechnologie bei BPR-Projekten. Ein Modell zur Nutzenbeurteilung des Einsatzes von Informationstechnologien im Rahmen der Prozeßgestaltung bei Business Process Reengineering-Projekten*. Wiesbaden.
- [Gerlinger et al. 2000] Gerlinger, A.; A. Buresch; H. Krcmar 2000: *Prozeßorientierte IV-Leistungsverrechnung - Der Weg zur totalen Transparenz?* In: Krcmar, H.; A. Buresch; M. Reb (Hrsg.) 2000: *IV-Controlling auf dem Prüfstand. Konzept - Benchmarking - Erfahrungsberichte*. Wiesbaden, S. 105-134.
- [GfGI 2005] Gesellschaft für Geoinformatik 2005: *Bonner Erklärung zur Geoinformatik*. Online im Internet. URL: <http://www.gfgi.de> (Stand: 08.11.2007).
- [Hach 2005] Hach, H. 2005: *Evaluation und Optimierung kommunaler E-Government-Prozesse*. Flensburg. Online im Internet. URL: <http://www.zhb-flensburg.de/dissert/hach/dissertation-hhach-veroeffentlichung.pdf> (Stand: 24.05.2007).
- [Hammer&Champy 1993] Hammer, M.; J. Champy 1993: *Reengineering the Corporation - A Manifest for Business Revolution*. New York.
- [Huber 2006] Huber, U. 2006: *Das interkommunale GIS für den Landkreis Cham*. Unveröffentlichtes Vorlesungsmanuskript. Vorlesung Ausgewählte GIS-Projekte an der Technischen Universität München.
- [IMAGI 2003] Interministerieller Ausschuss für Geoinformation IMAGI (Hrsg.) 2003: *Geoinformation und moderner Staat*. Frankfurt (= Informationsschrift des Interministeriellen Ausschusses für Geoinformationswesen).
- [Imai 2002] Imai, M. 2002: *Kaizen. Der Schlüssel zum Erfolg im Wettbewerb*. München.
- [Jaenicke 2007] Jaenicke, K. 2007: *Google Earth & Co: Vision der Digitalen Erde*. In: Bayerische Staatszeitung 12/2007, S. 20.
- [Jaenicke 2004] Jaenicke, K. 2004: *Nutzen und Wirtschaftlichkeit von Geodateninfrastrukturen*. Unveröffentlichte Diplomarbeit an der Ludwig-Maximilians-Universität München.
- [Jeschkeit 2002] Jeschkeit, S. 2002: *GIS ab Größe S - Eine Kommunalumfrage zum Thema Geoinformation und GIS*. In: GeoBIT 7/2002, S. 30-33.
- [Kala 2005] *Interview mit Mario Kala, GIS-Koordinator am Landratsamt Starnberg, am 22.11.2005*.
- [KBSt 2004] Koordinierungs- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung (KBSt) (Hrsg.) 2004: *WiBe 4.0: Empfehlung zur Durchführung von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen in der Bundesverwaltung, insbesondere beim Einsatz der IT*. Online im Internet. URL: <http://kbst.bund.de/Wirtschaftlichkeit/-,169/Dokumente.htm> (Stand: 14.03.2006).
- [KGSt 1993] Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung (KGSt) (Hrsg.) 1993: *Das neue Steuerungsmodell. Begründung. Konturen. Umsetzung*. Köln (= Bericht Nr. 5/1993). Online im Internet. URL: http://www.kgst.de/menu_oben/die_kgst/verwaltungsreform/5_1993.pdf (Stand: 24.05.2007).
- [Klemmer&Spranz 1997] Klemmer, W.; R. Spranz 1997: *GIS-Projektplanung und Projektmanagement*. Bonn.

- [Koch 1996] Koch, U. 1996: *Bewertung und Wirtschaftlichkeitsermittlung logistischer Systeme: zur Bedeutung von Informationen in der Logistik*. Wiesbaden.
- [Krcmar 2005] Krcmar, H. 2005: *Informationsmanagement*. Berlin, Heidelberg.
- [Krcmar&Wolf 2006] Krcmar, H.; P. Wolf 2006: *Wirtschaftlichkeit von elektronischen Bürgerservices - Ergebnisse zweier Fallstudien*. Stuttgart (= Alcatel Hochschulkolleg eGovernment, Stiftungsreihe 71).
- [Krems a] Krems, B. o.J.: *Organisation*. In: Online-Verwaltungslexikon. Online im Internet. URL: <http://www.olev.de> (Stand: 14.09.2007).
- [Krems b] Krems, B. o.J.: *Wirtschaftlichkeit*. In: Online-Verwaltungslexikon. Online im Internet. URL: <http://www.olev.de> (Stand: 15.02.2006).
- [Legner 1999] Legner, C. 1999: *Benchmarking informationssystemgestützter Geschäftsprozesse*. Wiesbaden.
- [Mayr 2006] Mayr, S. 2006: *Bericht über die 26. Internationale ESRI Anwenderkonferenz in San Diego*. Online im Internet. URL: <http://www.rtg.bv.tum.de/index.php/article/archive/22> (Stand: 02.10.2007).
- [Metzner 2006] Metzner, M. 2006. *Schaffung einer einheitlichen kommunalen Informationsbasis durch die Integration von Geodaten*. Darmstadt (=Schriftenreihe Fachrichtung Geodäsie, Technische Universität Darmstadt Heft 22).
- [Muschter&Österle 1999] Muschter, S.; H. Österle 1999: *Investitionen in Standardsoftware: Ein geschäftsorientierter Ansatz zur Nutzenmessung und -bewertung*. In: Scheer, A.W.; M. Nüttgens (Hrsg.): *Electronic Business Engineering / 4. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 1999*. Heidelberg, S. 443-468.
- [Nagel 1990] Nagel, K. 1990: *Nutzen der Informationsverarbeitung - Methoden zur Bewertung von strategischen Wettbewerbsvorteilen, Produktivitätsverbesserungen und Kosteneinsparungen*. München, Wien.
- [Neumann et al. 2003] Neumann S.; C. Probst; C. Wernsmann 2003: *Kontinuierliches Prozessmanagement*. In: Becker, J.; M. Kugeler; M. Rosemann (Hrsg.) 2003: *Prozessmanagement. Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung*. Berlin, Heidelberg, New York, S. 309-335.
- [NRW 2003] Nordrhein-Westfalen, Innenministerium (Hrsg.) 2003: *Neues kommunales Finanzmanagement: Abschlussbericht des Modellprojekts „Doppischer Kommunalhaushalt in Nordrhein-Westfalen“ 1999 - 2003*. Freiburg.
- [NRW 2007] Nordrhein-Westfalen, Innenministerium (Hrsg.) 2007: *Neues kommunales Finanzmanagement*. Online im Internet. URL: <http://www.im.nrw.de/bue/278.htm>
- [Öfele 2007] Öfele, D. 2007: *Moderne Internet-Plattformen für die Bürgerbeteiligung bei kommunalen Planungsverfahren - Das AED-SICAD GIS-Portal als dynamische Datenquelle für Google Earth*. Unveröffentlichte Diplomarbeit an der Ludwig-Maximilians-Universität München.
- [Palupski 1997] Palupski R. 1997: *Controlling kommunaler Verwaltungen*. Aachen.
- [Pfannkuche 2006] Pfannkuche, R. 2006: *Sicherheit für Geoinformationen und Map- und Dataservices im Internet*. Unveröffentlichtes Vorlesungsmanuskript. Vorlesung Ausgewählte GIS-Projekte an der Technischen Universität München.

- [Picot&Böhme 1996] Picot, A.; M. Böhme 1996: *Zum Stand der prozessorientierten Unternehmensgestaltung in Deutschland*. In: Nippa, M.; A. Picot 1996: *Prozeßmanagement und Reengineering - Die Praxis im deutschsprachigen Raum*. Frankfurt, New York, S. 227-247.
- [Pietsch 2003] Pietsch, T. 2003: *Bewertung von Informations- und Kommunikationssystemen: Ein Vergleich betriebswirtschaftlicher Verfahren*. Berlin.
- [Piller 1997] Piller, F. 1997: *Das Produktivitätsparadoxon der Informationstechnologie. Stand der Forschung über die Wirkung von Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologie* (= Arbeitspapier am Lehrstuhl für Industriebetriebslehre der Universität Würzburg).
- [Potthof 1998] Potthof, I. 1998: *Kosten und Nutzen der Informationsverarbeitung: Analyse und Beurteilung von Investitionsentscheidungen*. Wiesbaden.
- [Porter 1996] Porter, M.E. 1996: *What is Strategy?* In: Harvard Business Review, Nov./Dez. 1996, S. 61-78.
- [Prisley&Mead 1987] Prisley, S.; R. Mead 1987: *Cost Benefit Analysis for Geographic Information Systems*. Tagungsband der GIS 87: American Congress on Surveying and Mapping. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing. Bethesda, S. 29-37.
- [Rehäuser 2000] Rehäuser, J. 2000: *Prozessorientiertes Informationsmanagement-Benchmarking*. In: Krcmar, H.; A. Buresch; M. Reb (Hrsg.) 2000: *IV-Controlling auf dem Prüfstand*. Wiesbaden.
- [Reichwald et al. 1985] Picot, A.; R. Reichwald; P. Behrbohm 1985: *Menschengerechte Arbeitsplätze sind wirtschaftlich: Vier-Ebenen-Modell der Wirtschaftlichkeitsbeurteilung*. Eschborn (= Schriftenreihe Wirtschaftlichkeitsberechnung des Rationalisierungs-Kuratoriums der Deutschen Wirtschaft).
- [Reichwald et al. 1996] Reichwald, R.; C. Höer; J. Weichselbaumer 1996: *Erfolg von Reorganisationsprozessen - Leitfaden zur strategieorientierten Bewertung*. Stuttgart.
- [Reinermann 2000] Reinermann, H. 2000: *Neues Politik- und Verwaltungsmanagement: Leitbild und theoretische Grundlagen*. Speyer (= Speyerer Arbeitshefte 130).
- [Rosemann et al. 2003] Rosemann M. ; A. Schwegmann; P. Delfmann 2003: *Vorbereitung der Prozessmodellierung*. In: Becker, J.; M. Kugeler; M. Rosemann (Hrsg.) 2003: *Prozessmanagement. Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung*. Berlin, Heidelberg, New York, S. 47-105.
- [Ruhstorfer 2006] Ruhstorfer, P. 2006: *Interkommunale Zusammenarbeit am Beispiel des Radwege-GIS der Städte Ingolstadt und Neuburg an der Donau. Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung*. Unveröffentlichte Diplomarbeit an der Ludwig-Maximilians-Universität München.
- [Runder Tisch GIS 2006] Runder Tisch GIS e.V. (Hrsg.) 2006: *Wirtschaftlichkeit von GIS. Leitfaden für das kommunale eGovernment*. München.
- [Sassone & Schwarz 1986] Sassone, P.G.; A.P. Schwarz 1986: *Cost-Justifying OA - A straightforward method for quantifying the benefits of automated office systems*. In: *Datamation*, 15.02.1986, S. 83-88.
- [Scheer et al. 1996] Scheer, A.-W.; M. Nüttgens; V. Zimmermann 1996: *Business Process Reengineering in der Verwaltung*. Saarbrücken (= Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Universität des Saarlandes 129).

- [Scheer 1998] Scheer, A.-W. 1998: *ARIS - Vom Geschäftsprozeß zum Anwendungssystem*. Berlin, Heidelberg, New York.
- [Scheer&Thomas 2005] Scheer, A.-W.; O. Thomas 2005: *Geschäftsprozessmodellierung mit der ereignisgesteuerten Prozesskette*. In: *Das Wirtschaftsstudium* 8-9/2005, S. 1069-1078.
- [Schierenbeck 2000] Schierenbeck, H. 2000: *Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre*. München, Wien.
- [Schilcher 2007] Schilcher, M. 2007: *Geoinformatik 1*. Unveröffentlichtes Vorlesungsmanuskript. Fachgebiet Geoinformationssysteme der Technischen Universität München. Online im Internet. URL: <http://www.gis.bv.tum.de> (Stand: 15.07.2007).
- [Schilcher 2005] Schilcher, M. (Hrsg.) 2005: *Marktanalyse zum Einsatz von GIS in Bayern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein*. Interne Studie der Technischen Universität München und des Kompetenznetzwerks für Geoinformation GiN. München.
- [Schilcher et al. 2005] Schilcher, M.; K. Hosse; A. Donaubauer 2005: *Bedeutung der Querschnittsdisziplin Geoinformationssysteme (GIS) an der Technischen Universität München*. In: *Mitteilungen des DVW Bayern* 4/2005. München, S. 545-555.
- [Schilcher&Reichwald 2000] Schilcher, M.; R. Reichwald (Hrsg.) 2000: *Der Geoinformationsmarkt Bayern für Landkreise, kommunale Zweckverbände und Gemeinden*. Online im Internet. URL: <http://www.rtg.bv.tum.de/index.php/article/archive/121> (Stand: 24.05.2007).
- [Scholz&Vrohling 1994a] Scholz, R.; A. Vrohling 1994: *Prozeß-Struktur-Transparenz*. In: Gaitanides, M.; R. Scholz; A. Vrohling; M. Raster 1994: *Prozeßmanagement. Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering*. München, Wien, S. 37-56.
- [Scholz&Vrohling 1994b] Scholz, R.; A. Vrohling 1994: *Prozeß-Leistungs-Transparenz*. In: Gaitanides, M.; R. Scholz; A. Vrohling; M. Raster 1994: *Prozeßmanagement. Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering*. München, Wien, S. 57-98.
- [Schwarzer et al. 1993] Schwarzer, B.; H. Krcmar; M. Kutscher 1993: *Empirische Ergebnisse zum IT-Einsatz in ausgewählten Prozessen deutscher multinationaler Unternehmen*. Stuttgart. (= Arbeitspapier Nr. 39, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Hohenheim).
- [Schwegemann&Laske 2003] Schwegemann, A.; M. Laske 2003: *Istmodellierung und Istanalyse*. In: Becker, J.; M. Kugeler; M. Rosemann (Hrsg.) 2003: *Prozessmanagement. Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung*. Berlin, Heidelberg, New York, S. 159-190.
- [Schwickert&Fischer 1996] Schwickert, A.; K. Fischer 1996: *Der Geschäftsprozeß als formaler Prozeß - Definition, Eigenschaften und Arten*. Mainz (=Arbeitspapiere WI 4/1996 des Lehrstuhls für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftsinformatik der Johannes Gutenberg-Universität Mainz).
- [Seuß 2000] Seuß, R. 2000: *Implementierung und Nutzung eines Kommunalen Geo-Informationssystemes auf Landkreisebene*. Dissertation an der Technischen Universität Darmstadt. Online im Internet. URL: <http://www.ikgis.de/Web/Forschung/Seuss/seuss.htm> (Stand: 14.03.2006).
- [Silvius 2005] Silvius, A. 2005: *Does ROI Matter? Insights into the True Business Value of IT*. In: *Electronic Journal of Information Systems Evaluation* 2/2006. Online im Internet. URL: <http://www.ejise.com/volume-9/v9-iss-2/silvius.pdf> (Stand: 02.10.2007).

- [Smith&Tomlinson 1992] Smith, D.A.; R.F. Tomlinson 1992: *Assessing costs and benefits of geographical information systems: methodological and implementation issues*. In: International Journal of Geographic Information Systems 3/1992, S. 247-256.
- [Speck&Schnetgöke 2003] Speck, M.; N. Schnetgöke 2003: *Sollmodellierung und Prozessoptimierung*. In: Becker, J.; M. Kugeler; M. Rosemann (Hrsg.) 2003: *Prozessmanagement. Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung*. Berlin, Heidelberg, New York, S. 191-226.
- [SWA 2007] o.Autor, o. Jahr: *Die Stadtwerke Augsburg*. Online im Internet. URL: <http://www.stadtwerke-augsburg.de/augsburg/index2.php> (Stand: 13.09.2007).
- [Tanenbaum&Steen 2003] Tanenbaum, A.; M. van Steen 2003: *Verteilte Systeme. Grundlagen und Paradigmen*. München.
- [Thomas et al. 2004] Thomas, O.; C. Seel; C. Seel; B. Kaffai; G. Martin 2004: *EPK-Referenzmodelle für Verwaltungsverfahren*. In: Nüttgens, M.; F. J. Rump (Hrsg.) 2004: *Tagungsband zur EPK 2004: Geschäftsprozessmanagement mit Ereignisgesteuerten Prozessketten*. Luxemburg, S. 39-54.
- [von Lucke&Reinermann 2002] von Lucke, J.; H. Reinermann 2002: *Speyerer Definition von Electronic Government*. In: Reinermann, H.; J. von Lucke (Hrsg.): *Electronic Government in Deutschland. Ziele-Stand-Barrieren-Beispiele-Umsetzung*. Speyer (= Speyerer Forschungsbericht 226).
- [Vogel 2002] Vogel, W. 2002: *Geodateninfrastruktur in Deutschland (GDI) - Positionspapier der AdV*. In: *Zeitschrift für Vermessungswesen* 2/2002, S. 90-96.
- [Waldermann 2007] Waldermann, A. 2007: *Private Verwaltung - Wie Würzburgs Bürger König werden soll*. In: Spiegel Online. Online im Internet; URL: <http://www.spiegel.de> (Stand: 12.05.2007).
- [Wilcox 1990] Wilcox, D.L. 1990: *Concerning 'The economic evaluation of implementing a GIS'*. In: International Journal of Geographic Information Systems. Nr. 4/1990, S.203-210.
- [Wolf&Krcmar 2005] Wolf, P.; H. Krcmar 2005: *Wirtschaftlichkeit von E-Government am Beispiel des elektronischen Bauantragsprozesses*. In: Ferstl, O.K.; E.J. Sinz; S. Eckert; T. Isselhorst (Hrsg.) 2005: *Proceedings der Tagung Wirtschaftsinformatik 2005*. Bamberg, S. 747-764.
- [Woll 2000] Woll, A. (Hrsg.) 2000: *Wirtschaftslexikon*. München, Wien.
- [Zangemeister 1970] Zangemeister, C. 1970: *Nutzwertanalyse in der Systemtechnik - Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen*. Wiesbaden.
- [Zangemeister 2000] Zangemeister, C. 2000: *Erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse (EWA) – Grundlagen, Leitfaden und PC-gestützte Arbeitshilfen für ein „3-Stufen-Verfahren“ zur Arbeitssystembewertung*. Dortmund, Berlin (= Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin).
- [Ziegler 2007] Ziegler, M. 2007: *Wirtschaftlichkeit des kommunalen GIS im Landkreis Weilheim-Schongau*. Unveröffentlichte Diplomarbeit an der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Glossar und Abkürzungsverzeichnis

Aufbauorganisation	Die Aufbauorganisation betrifft die Gliederung in funktionsfähige Teileinheiten sowie deren Beziehungen zueinander. Aufbauorganisatorische Maßnahmen schaffen eine statische Aufgabenhierarchie [Corsten 1993, 4ff, 74f].
Ablauforganisation	Die Ablauforganisation hat die raumzeitliche Strukturierung der Aufgabenerfüllung zum Gegenstand. Sie bezieht sich damit auf die Gestaltung dynamischer Aufgabenerfüllungsprozesse [Corsten 1993, 4ff, 74f].
Benchmarking	Benchmarking ist ein Instrument zur Wettbewerbsanalyse, das einen kontinuierlichen Vergleich von Produkten, Dienstleistungen, Prozessen und Methoden mit (mehreren) Unternehmen zum Ziel hat, um die Leistungslücke zum sogenannten Klassenbesten systematisch zu schließen [Gabler 2004, 356].
Controlling	Controlling ist ein Regel- und Handlungssystem zur Koordination von Informationsbedarf und -angebot für Führungsentscheidungen und damit der Führungsteilsysteme Planung, Steuerung, Kontrolle, Information, Organisation und Personalführung zur Sicherung bzw. Steigerung der Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit einer Institution [Palupski 1997, 27].
Doppik / Doppelte Buchführung	<p>Abkürzung für doppelte Buchführung in Konten. Im engeren Sinn eine Bezeichnung für die Buchführungstechnik. Im weiteren Sinn steht der Begriff für das kaufmännische Rechnungswesen insgesamt. Im neuen Haushalts- und Rechnungswesen wird der Begriff im weiteren Sinne verstanden, einschließlich Ansatz, Bewertungsregeln und Ressourcenverbrauchskonzept.</p> <p>Die Doppik ermittelt das Jahresergebnis (kaufmännisch: Erfolg) auf zweifache Weise, zum einen durch die Bilanz und zum anderen durch die Gesamtergebnisrechnung (kaufmännisch: Gewinn- und Verlustrechnung). Da im Rahmen der Doppik jeder Geschäftsvorfall doppelt gebucht wird, zuerst im Soll und danach im Haben, ist eine indirekte Kontrollfunktion vorhanden, welche die Buchungssicherheit erhöht [NRW 2003, 489].</p>
Earth Viewer	Earth Viewer sind computer- und internetbasierte Systeme, die Jedermann einen Zugriff auf verortete Informationen der Welt erlauben [Jaenicke 2007, 20].
Effektivität	Unter Effektivität wird das Verhältnis von Zielerreichung und Zielvorgabe verstanden werden, also die zielbezogene Wirksamkeit oder der Grad der Zielerreichung [Hach 2005, 39].
Effizienz	Die Effizienz bezeichnet das Verhältnis zwischen Ergebnis (Output) und Ressourceneinsatz (Input) [Hach 2005, 39].
eGovernment	Electronic Government ist die Abwicklung geschäftlicher Prozesse im Zusammenhang mit Regieren und Verwalten (Government) mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechniken über elektronische Medien [von Lucke&Reinermann 2002, 1].

Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK)	Die Ereignisgesteuerte Prozesskette ist eine grafische Sprache zur Modellierung von Prozessen einer Organisation [Eigene Definition].
EVU	Energieversorgungsunternehmen
Geodaten	<p>Unter Geodaten werden im Allgemeinen Daten zu Objekten mit direktem oder indirektem Bezug zur Erdoberfläche verstanden [Vogel 2002, 93].</p> <p>Geodaten können auf verschiedenste Art klassifiziert werden. Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang die dem Grad der Spezialisierung entsprechende Unterscheidung von Geobasis- und Geofachdaten: In Deutschland versteht man unter Geobasisdaten grundlegende amtliche Geodaten, welche die Landschaft (Topographie), Grundstücke und Gebäude anwendungsneutral beschreiben (topographische Grundlagendaten). Als Geofachdaten werden thematische Daten mit Ortsbezug, der sowohl direkt durch die geographische Koordinate als auch indirekt, z.B. durch den Postleitzahlbezirk gegeben sein kann, bezeichnet (z.B. Daten über Klima, Umwelt, Wirtschaft und Bevölkerung). Geofachdaten werden dabei oft auf Grundlage der Geobasisdaten erstellt [vgl. Donaubaueer 2004, 77f].</p>
Geodateninfrastruktur (GDI)	<p>Eine Geodateninfrastruktur (GDI) zeichnet sich durch folgende, miteinander eng in Beziehung stehende Komponenten aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geodaten und die dazugehörigen Metainformationen als Basis der GDI, • eine technische Infrastruktur aus Benutzerschnittstellen (Clients), Geodiensten, GDI-Portalen, Sicherheits- und Zugriffskontrollmechanismen, Abrechnungskomponenten sowie einem Netzwerk, die dem Anwender den Einstieg in die GDI und den Anbietern die Veröffentlichung ihrer Geodaten und Geodienste in einer GDI ermöglicht, • Normen und Standards, die das Zusammenspiel der unabhängigen, heterogenen Komponenten und die dynamische Weiterentwicklung der auf Dauer angelegten GDI erlauben, • rechtliche Regelungen (u.a. Urheberrechtsgesetz, Nutzungsregelungen, Informationsfreiheitsgesetz), die die Basis für den Datenaustausch zwischen den Akteuren darstellen, wirtschaftliche Komponenten, wie ein Finanzierungs- und ein Tarifierungsmodell, die die zum Aufbau und Betrieb der GDI zu leistenden Investitionen nachhaltig sichern, • sowie die Akteure, insbesondere Anbieter von Geodaten und Geodiensten, Betreiber der GDI-Portale und Nutzer [Jaenicke 2004, 10f].
Geoinformationssystem (GIS)	Ein Geoinformationssystem (GIS) ist ein rechnergestütztes System, das aus Hardware, Software, Geodaten und Menschen besteht. Das System dient der Modellierung und Analyse räumlicher Strukturen und Prozesse [Eigene Definition].
Geoinformationstechnik (GI-Technik, GIT)	Geoinformationstechnik (GI-Technik, GIT) umfasst die Gesamtheit der Elemente an Hardware und Software für die Modellierung und Analyse räumlicher Strukturen und Prozesse [Eigene Definition].

Geo Web Services	Geo Web Services sind Softwarekomponenten, die im Internet zur Verfügung gestellt werden, und über Softwareschnittstellen Funktionalität für die Nutzung von Geodaten bereitstellen. Die Nutzung von Geodaten umfasst dabei den Zugriff auf, die Erfassung, Manipulation, Transformation, Analyse und Präsentation von Geodaten [vgl. Runder Tisch GIS 2006].
GIS-gestützter Prozess	Ein GIS-gestützter Prozess ist ein Prozess, dessen Durchführung durch ein Geoinformationssystem unterstützt wird [Eigene Definition].
Informations- und Kommunikationssystem	Informations- und Kommunikationssysteme vereinigen personelle (Qualifikation, Motivation), organisatorische (Aufbau- und Ablauforganisation) und technische (Hardware, Software) Komponenten zum Zwecke der Informationsversorgung von Akteuren [Gabler 2004, 1488].
Informations- und Kommunikationstechnik (IK-Technik, IKT)	Informations- und Kommunikationstechnik (IK-Technik) ist die Gesamtheit der zur Speicherung, Verarbeitung und Kommunikation zur Verfügung stehenden Ressourcen, sowie die Art und Weise, wie diese Ressourcen organisiert sind [Krcmar 2005, 27].
Interkommunale Zusammenarbeit / Kooperation	Interkommunale Zusammenarbeit ist jede Form der Zusammenarbeit von Akteuren, die über kommunale Grenzen hinausgeht und an der mindestens zwei kommunale Körperschaften beteiligt sind. Vorausgesetzt es handelt sich um Angelegenheiten des eigenen oder übertragenen Wirkungskreises, so ist das Recht der Kommunen, „eigenverantwortlich“ und somit interkommunal wirken zu können, durch Art. 28 Abs. 2 GG geschützt [Arendt&Biel 2004, 18].
Investition	Unter Investition werden durch die Verwendung finanzieller Mittel bewirkte Veränderungen im Bestand an Produktionsmitteln oder anderem Sachvermögen, immateriellem Vermögen oder Finanzvermögen verstanden [Hach 2005, 119].
Kameralistik	Kameralistik ist ein System des Rechnungswesens öffentlicher Verwaltungen, in dem für die Form der Buchführung der Kameralstil verwendet wird. Alle finanzwirtschaftlichen Vorgänge, die auf der Ausführung des Haushaltsplans beruhen, werden erfasst und aufgezeichnet [Palupski 1997, 71f].
Kosten	Unter Kosten versteht man den sachzielbezogenen Verzehr von Gütern und / oder Dienstleistungen [Hach 2005, 98].
Nutzen	Nutzen ist grundsätzlich als die Fähigkeit eines Gutes definiert, ein bestimmtes Bedürfnis eines konsumierenden Haushalts oder Akteurs zu befriedigen [vgl. Gabler 2004, 2194].
Nutzenpotenzial	Nutzenpotenziale sind mögliche Wirkungen, die aufgrund der Bedürfnisbefriedigung auf Seiten eines Akteurs durch ein Gut oder eine Gütergruppe entstehen können [vgl. Ebner 2003, 25].
Öffentliche Verwaltung	Die öffentliche Verwaltung begreift sich als die im Rahmen der Gewaltenteilung ausgeübte behördliche Tätigkeit, die weder Gesetzgebung noch Rechtsprechung ist [Gabler 2004, 3207].

Organisation	<p>Organisation ist</p> <ol style="list-style-type: none">1. eine Institution als soziale Gesamtheit, als zielorientiertes soziales System (institutionelles Verständnis, z.B. ist die Behörde eine Organisation),2. die Struktur eines solchen Systems - Organisationsstruktur (instrumentelles Verständnis, z.B. hat die Behörde eine Organisation), oder3. die Aufgabe oder Tätigkeit des Organisierens, d.h. der Untersuchung und Gestaltung der Organisationsstruktur (prozessorientiertes Verständnis, z.B. Techniken der Organisation) [vgl. Krems a und Bea&Göbel 2006, 3].
Prozess	<p>Ein Prozess ist eine logisch zusammenhängende Kette von Teilprozessen, die auf das Erreichen eines bestimmten Ziels ausgerichtet sind. Ausgelöst durch ein definiertes Ereignis wird ein Input durch den Einsatz materieller und immaterieller Güter unter Beachtung bestimmter Regeln und der verschiedenen organisationssinternen und -externen Faktoren zu einem Output transformiert [vgl. Schwickert&Fischer 1996, 10f].</p>
Prozessorientierung	<p>Prozessorientierung bedeutet den Übergang in der Sichtweise betrieblicher Systeme von einer Perspektive, die die einzelne Verrichtung in den Vordergrund stellt, zu einer Orientierung an dynamischen und ergebnisorientierten Zusammenhängen [Geier 1999, 24].</p>
Prozessmanagement	<p>Prozessmanagement umfasst planerische, organisatorische und kontrollierende Maßnahmen zur zielorientierten Steuerung der Prozesse eines Unternehmens hinsichtlich Qualität, Zeit, Kosten und Kundenzufriedenheit [vgl. Gaitanides et al. 1994, 2].</p>
Querschnittstechnik	<p>Querschnittstechniken sind Techniken, deren Anwendung sich nicht auf einen bestimmten Bereich der öffentlichen Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft oder Gesellschaft beschränkt, sondern die über mehrere Branchen hinweg Verwendung finden. Beispiele sind die Techniken in Informations- und Kommunikationssystemen im Allgemeinen oder auch in Geoinformationssystemen im Speziellen [Eigene Definition].</p>
Referenzmodell	<p>Referenzmodelle werden als spezielle Informationsmodelle verstanden, die zur Unterstützung der Konstruktion anderer Informationsmodelle genutzt werden. Die Verwendung von Referenzmodellen beschleunigt die Konstruktion spezifischer Modelle, erhöht deren Qualität, da auch erprobtes Domänenwissen, das den Best- bzw. Common-Practice darstellt, zurückgegriffen wird. Außerdem wird so unterschiedlichen Referenzmodellnutzern eine einheitliche Kommunikation über die im Referenzmodell dargestellten Sachverhalte ermöglicht. Der Referenzmodellnutzer hat bei der Referenzmodellverwendung die Aufgabe, eine Referenzmodelladaption vorzunehmen, die durch informationstechnische Werkzeuge unterstützt werden kann. Die mit diesem Begriff charakterisierte Ableitung spezifischer Modelle aus einem Referenzmodell entspricht im übertragenen Sinne der Bildung von Varianten des Referenzmodells [Thomas et al. 2004, 41].</p>

System	Ein System bezeichnet eine Menge von geordneten Elementen mit Eigenschaften, die durch Relationen verknüpft sind. (...) Unter einem Element versteht man einen Bestandteil eines Systems, der innerhalb dieser Gesamtheit nicht weiter zerlegt werden kann [vgl. Gabler 2004, 2880f].
Technik	Technik umfasst <ol style="list-style-type: none">1) die Menge der nutzenorientierten, künstlichen, gegenständlichen Gebilde (Artefakte) (naturale Dimension),2) die Menge menschlicher Handlungen und Einrichtungen, in denen Artefakte entstehen (humane Dimension), und3) die Menge menschlicher Handlungen, in denen Artefakte verwendet werden (soziale Dimension) [Gabler 2004, 2902].
Technologie	Technologie ist die übergreifende, Wirtschaft, Gesellschaft und Technik verklammernde Wissenschaft von der Technik [Gabler 2004, 2906].
Unternehmen / Unternehmung	Ein Unternehmen (auch: Unternehmung) ist ein wirtschaftlich-rechtlich organisiertes Gebilde, in dem auf nachhaltig ertragbringende Leistung gezielt wird [Gabler 2004, 3058].
Verwaltung	→ <i>Öffentliche Verwaltung</i>
Wirtschaftlichkeit	<p>Traditionelles Verständnis: Die Wirtschaftlichkeit bezeichnet das Verhältnis zwischen Kosten (Aufwand, Mitteleinsatz, Input) und Nutzen (Ergebnis, Output) [vgl. Antweiler 1995, 58].</p> <p>Erweitertes Verständnis: Wirtschaftlichkeit ist als das Verhältnis von Nutzen und Kosten definiert. Eine Maßnahme oder ein Vorhaben ist wirtschaftlich, wenn der Nutzen höher ist als die Kosten, die dafür aufgewendet werden müssen. Sowohl Nutzen als auch Kosten umfassen quantifizierbare wie nicht quantifizierbare Effekte [Eigene Definition].</p>

Anhang

A Ereignisgesteuerte Prozessketten: Basiselemente und Notation

Eine weit verbreitete Sprache zur Modellierung von Prozessen ist die Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK). Die wichtigsten Elemente Ereignisse, Funktionen und Konnektoren sind im Folgenden vorgestellt (vgl. Abbildung 38). Für weitergehende Informationen zu dieser Notation sei auf die ausführliche Literatur verwiesen [siehe unter anderem Rosemann et al. 2003, 67; Scheer&Thomas 2005].

Ereignisse

Ereignisse sind die passiven Elemente der EPK. Sie sind auf einen bestimmten Zeitpunkt bezogen und beschreiben daher lediglich einen Zustand. Elemente haben zwei Aufgaben:

- Auslösen von Funktionen
- Dokumentation eines durch die Abarbeitung einer/ mehrerer Funktionen erreichten Zustandes

Vier Arten von Ereignissen werden unterschieden:

- neue Prozessobjekt (Create, z.B. Bestellung ist erzeugt) bzw. finaler Status eines bestehenden Prozessobjektes (Delete, z.B. Auftrag ist storniert); sind oft Start- oder Endereignisse eines Prozesses
- Attributänderung, die aber nicht zwingend dem Informationssystem bekannt gemacht werden muss (Update, z.B. Kunde hat angerufen)
- Eintreffen eines bestimmten Zeitpunktes (z.B. Mahntermin ist erreicht)
- Bestandsveränderung, die einen Prozess auslöst (z.B. Kreditlimit ist überschritten)

Bezeichnet werden Ereignisse entsprechend des Objektes, das eine Zustandsänderung erfährt, in Verbindung mit einem Verb im Partizip Perfekt, das die Art der Änderung beschreibt. Ein Beispiel für eine Bezeichnung ist „Kundenauftrag definiert“.

Ereignisse und Funktionen wechseln sich im Prozessverlauf ab: Ein Ereignis löst eine Funktion aus, diese endet wiederum in einem Ereignis als Ergebnis der Tätigkeit. Beginn und Ende einer EPK kann jedoch nur ein Ereignis sein [vgl. Rosemann et al. 2003, 67].

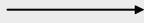
Element	Beschreibung
	Ereignis
	Funktion
	Informationsobjekt
	Organisationseinheit
	Operator UND
	Operator ODER
	Operator exklusives ODER
	Kontrollfluss
	Informationsfluss
	Organisationseinheit enzuordnung

Abbildung 38: Elemente einer Ereignisgesteuerten Prozesskette [Eigene Darstellung nach Ebner 2007, 32]

Funktionen

Funktionen sind im Gegensatz zu den Ereignissen aktive Elemente. Sie repräsentieren Tätigkeiten (Aktivitäten, Aufgaben) und übertragen als aktive Knoten Input- in Outputdaten. Zur Ausführung von Funktionen werden Ressourcen benötigt.

Bezeichnet werden Funktionen gemäß dem jeweiligen Objekt, das bearbeitet wird, verknüpft mit einem Verb im Infinitiv zur Kennzeichnung der zu verrichtenden Tätigkeit, z. B. „Kundenauftrag definieren“ [vgl. Rosemann et al. 2003, 67].

Informationsobjekte und Organisationseinheiten

Informationsobjekte und Organisationseinheiten sind immer Funktionen zugeordnet. Dabei wird die Art des Informationsflusses zwischen Informationsobjekt und Funktion – also lesen, schreiben oder beides – durch die Pfeilrichtung repräsentiert [Arndt 2004, 2f].

Konnektoren / Verknüpfungsoperatoren

Zur Modellierung nicht-linearer Prozessverläufe werden Konnektoren oder (Verknüpfungs-) Operatoren eingesetzt. Man unterscheidet Ausgangsverknüpfungen, die eine Aufspaltung innerhalb einer Prozesskette darstellen, und Eingangsverknüpfungen, an denen mehrere Teilprozesse zusammen laufen [vgl. Rosemann et al. 2003, 67]. Folgende Arten von Konnektoren werden differenziert [Baeumle-Courth et al. 2004, 61]:

- Konjunktion: „UND“: Parallele Pfade werden eingeleitet oder beendet, die alle durchlaufen werden müssen.
- Antivalenz: Exklusives „ODER“: Verknüpft alternative Prozesspfade.
- Disjunktion: Inklusives „ODER“: Beide der Varianten werden ermöglicht: einer, mehrere oder alle Wege können durchlaufen werden.

Kontrollflusskanten

Beziehungen zwischen Funktionen und Ereignissen werden durch Kontrollflusskanten, die durch Pfeile repräsentiert werden, dargestellt [Scheer&Thomas 2005].

B Prozessmodelle

B.1 Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte in Kempten

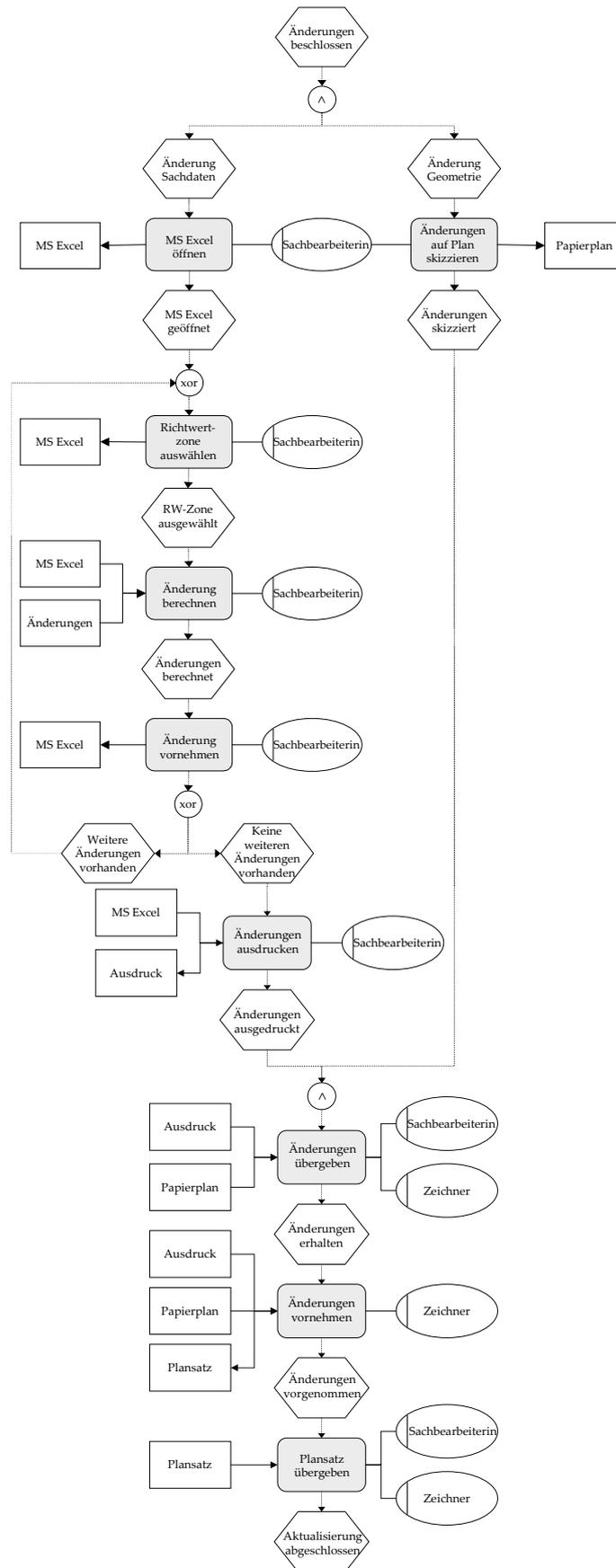


Abbildung 39: IST-Modell der Aktualisierung der Bodenrichtwerte in Kempten [Ebner 2007, Anhang]

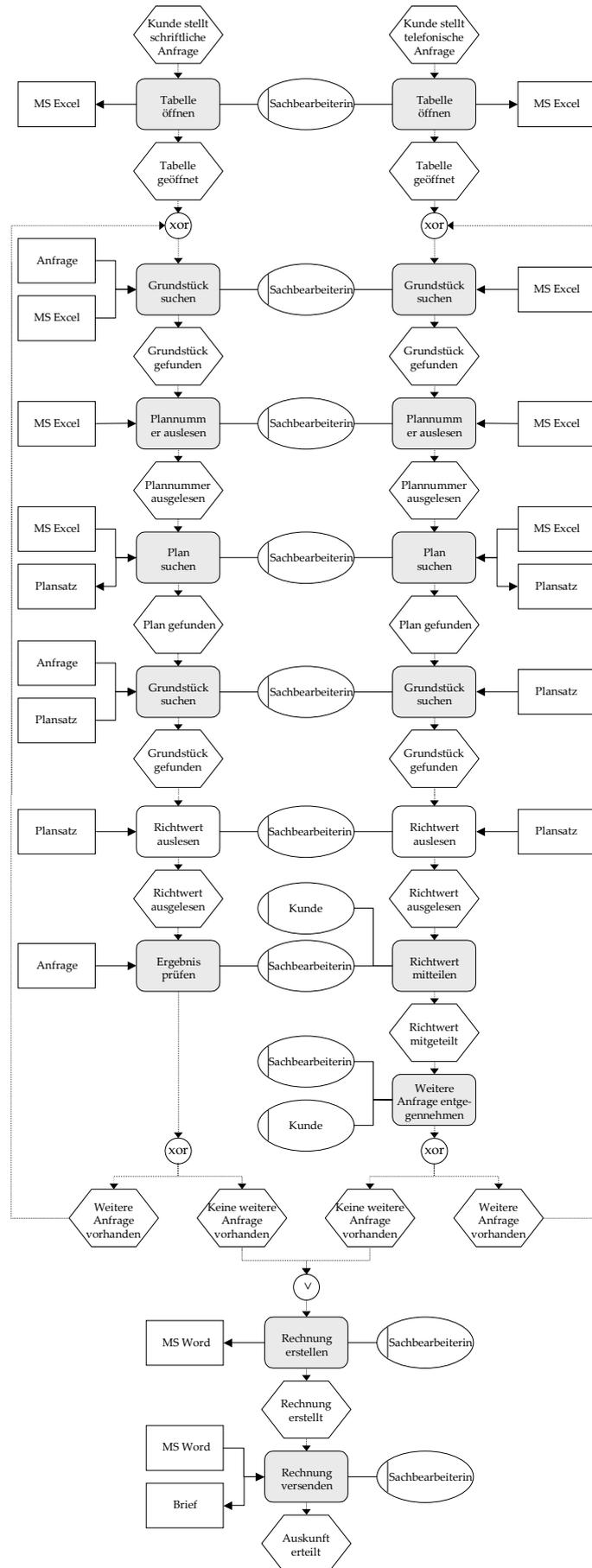


Abbildung 40: IST-Modell der Beauskunftung der Bodenrichtwerte in Kempten [Ebner 2007, Anhang]

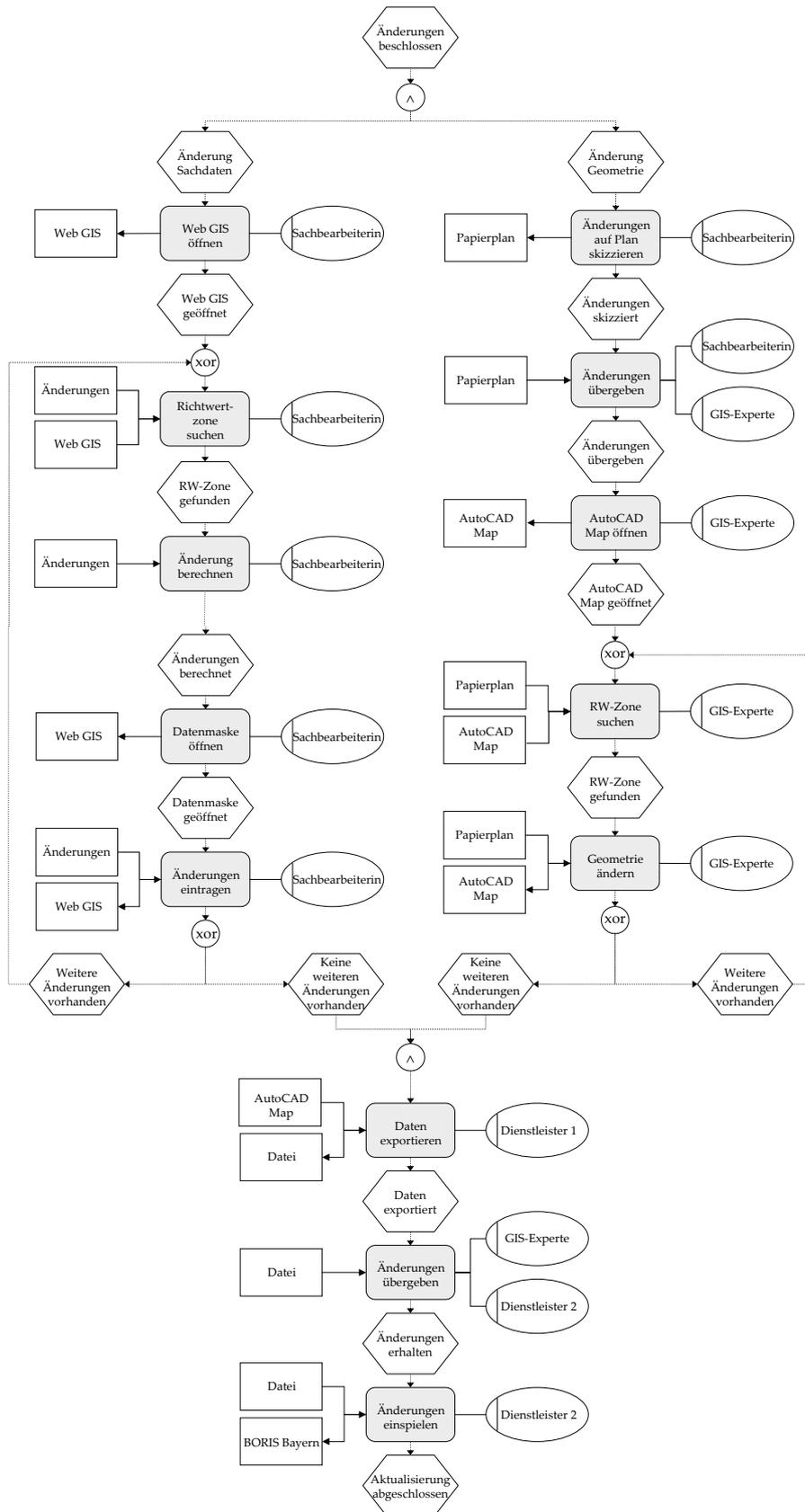


Abbildung 41: SOLL-Modell der Aktualisierung der Bodenrichtwerte in Kempten [Ebner 2007, Anhang]

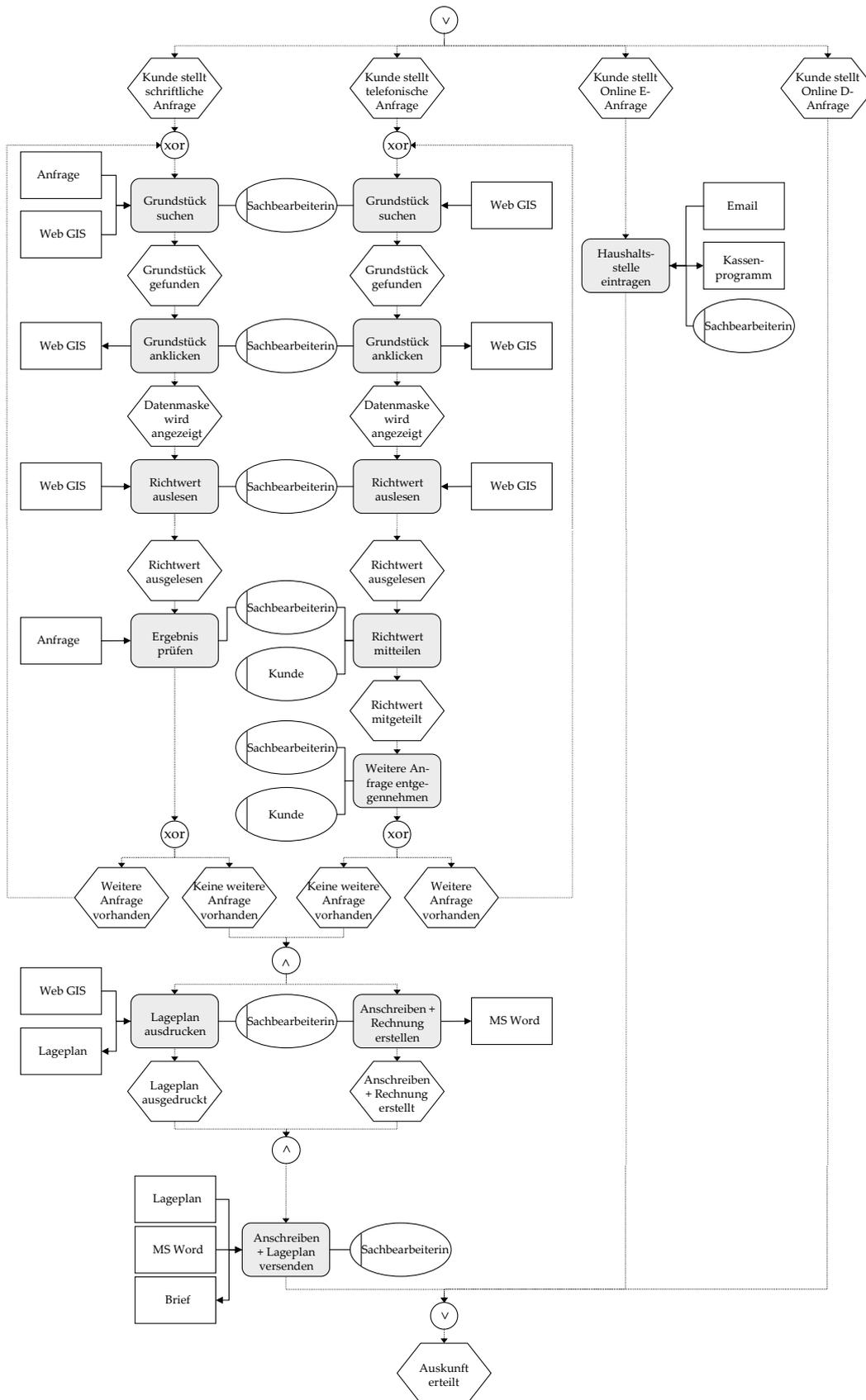


Abbildung 42: SOLL-Modell der Beauskunftung der Bodenrichtwerte in Kempten [Ebner 2007, Anhang]

B.2 Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes in Kempten

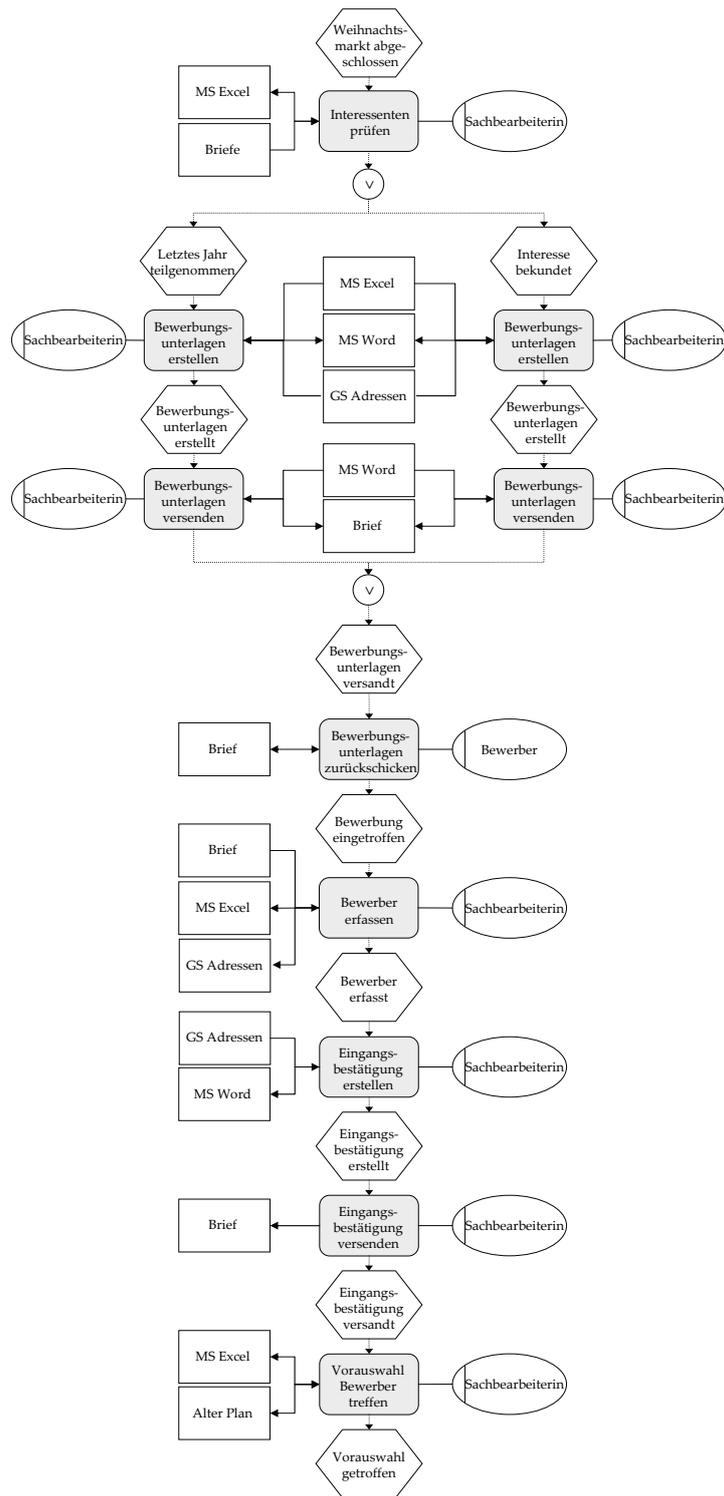


Abbildung 43: IST-Modell der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes in Kempten, Teil 1
[Ebner 2007, Anhang]

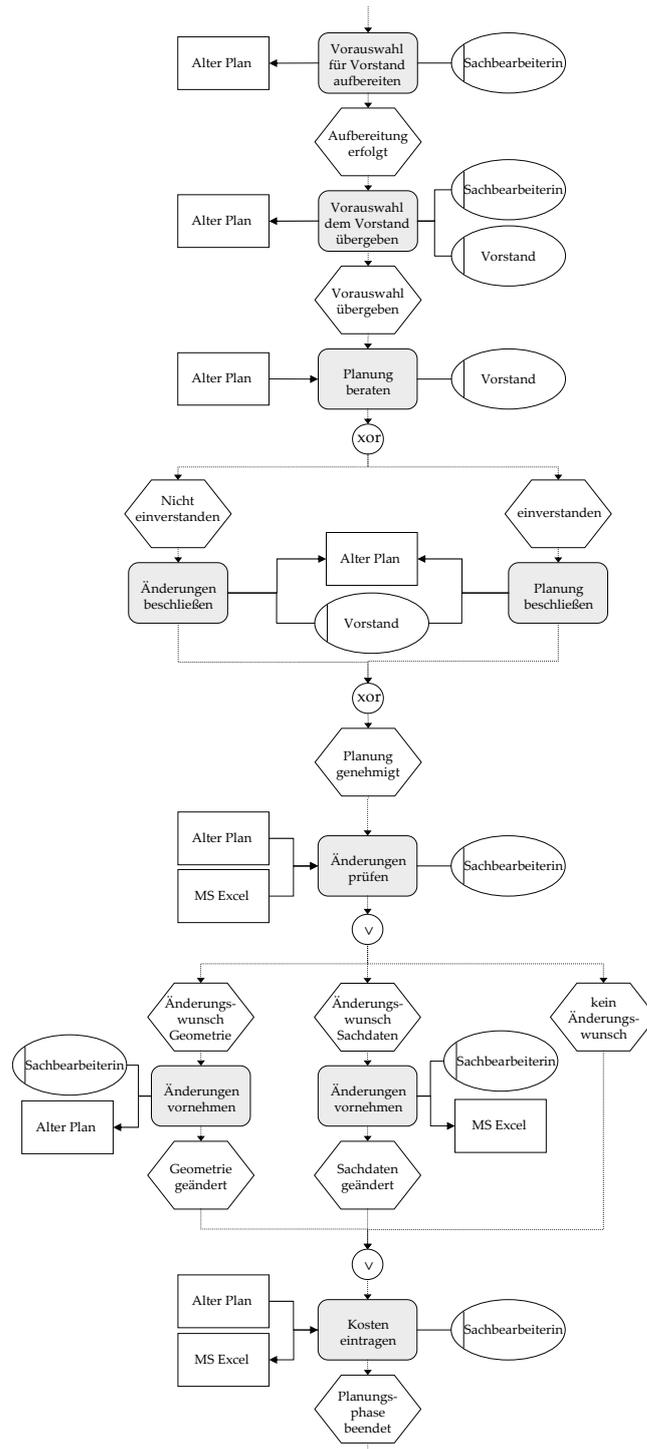


Abbildung 44: IST-Modell der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes in Kempten, Teil 2 [Ebner 2007, Anhang]

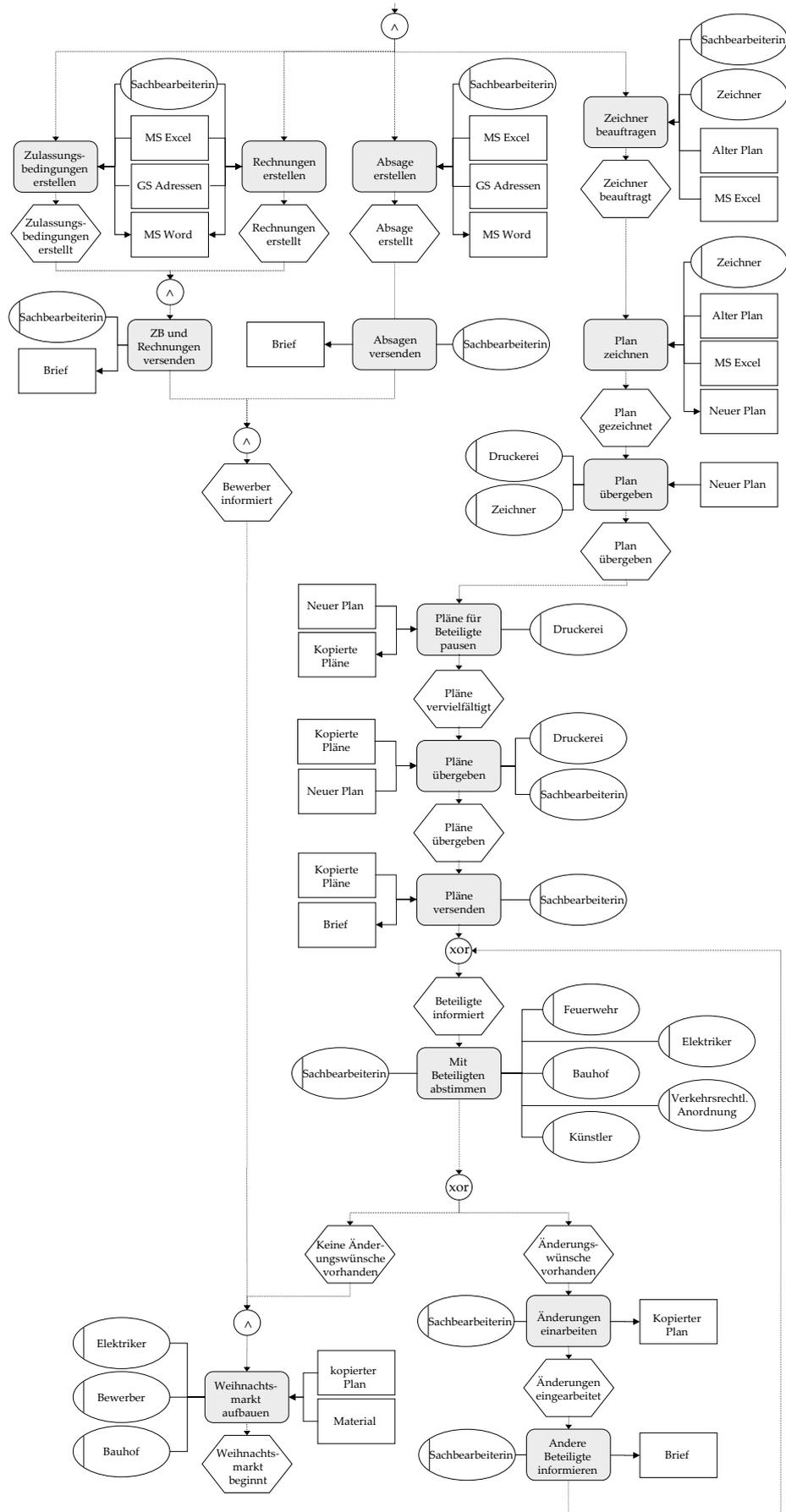


Abbildung 45: IST-Modell der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes in Kempten, Teil 3 [Ebner 2007, Anhang]

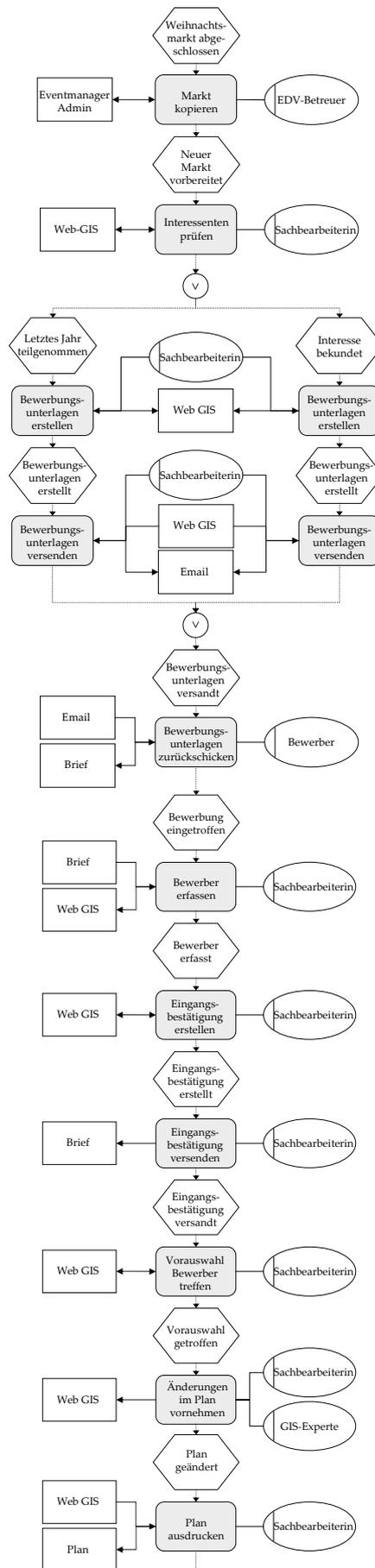


Abbildung 46: SOLL-Modell der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes in Kempten, Teil 1 [Ebner 2007, Anhang]

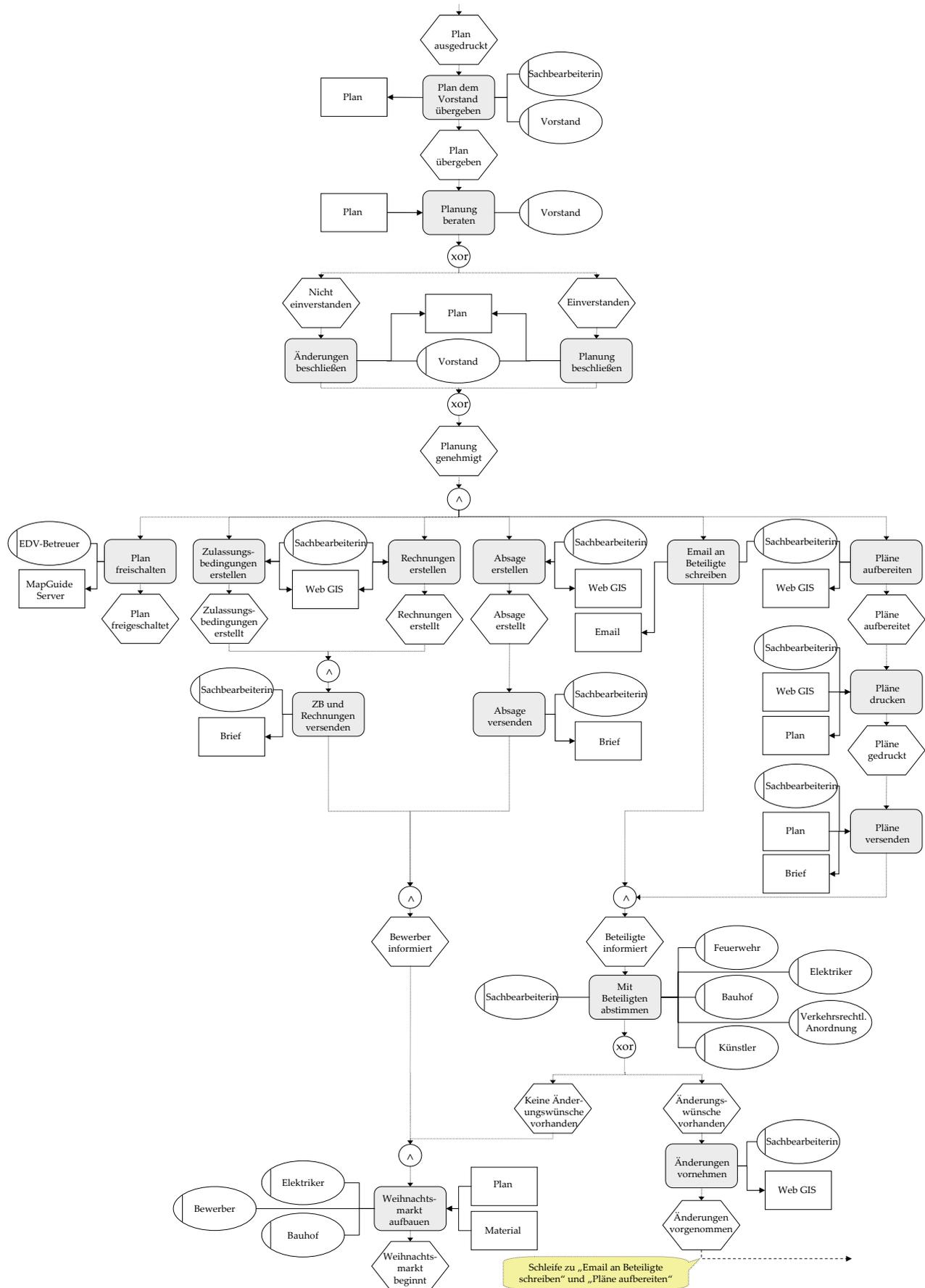


Abbildung 47: SOLL-Modell der Planung und Genehmigung des Weihnachtsmarktes in Kempten, Teil 2 [Ebner 2007, Anhang]

B.3 Aktualisierung und Auskunft der Bodenrichtwerte in Ingolstadt

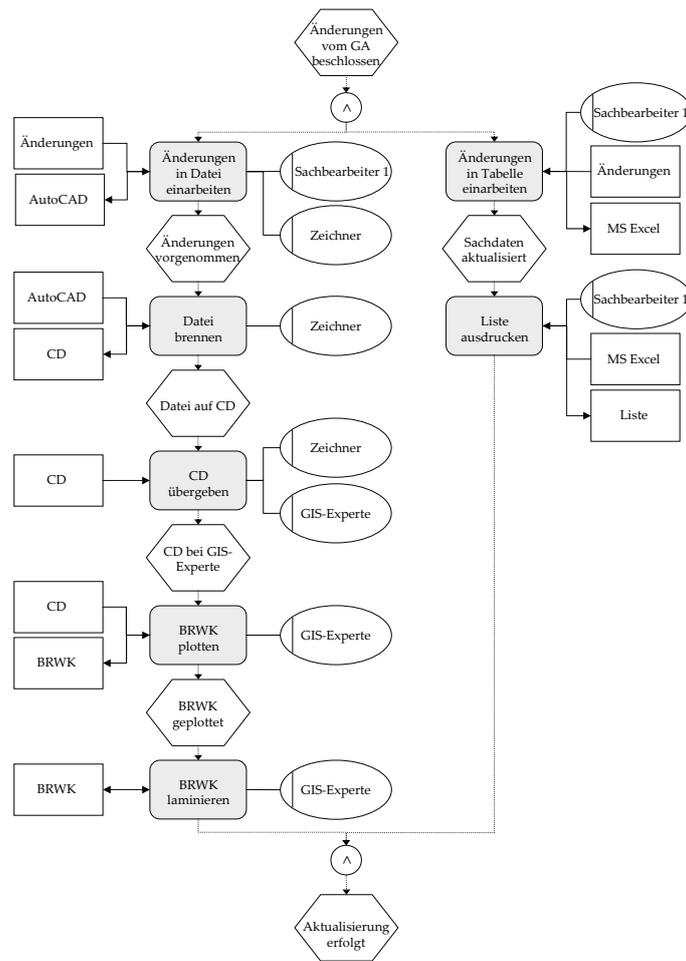


Abbildung 48: IST-Modell der Aktualisierung der Bodenrichtwerte in Ingolstadt [Ebner 2007, Anhang]

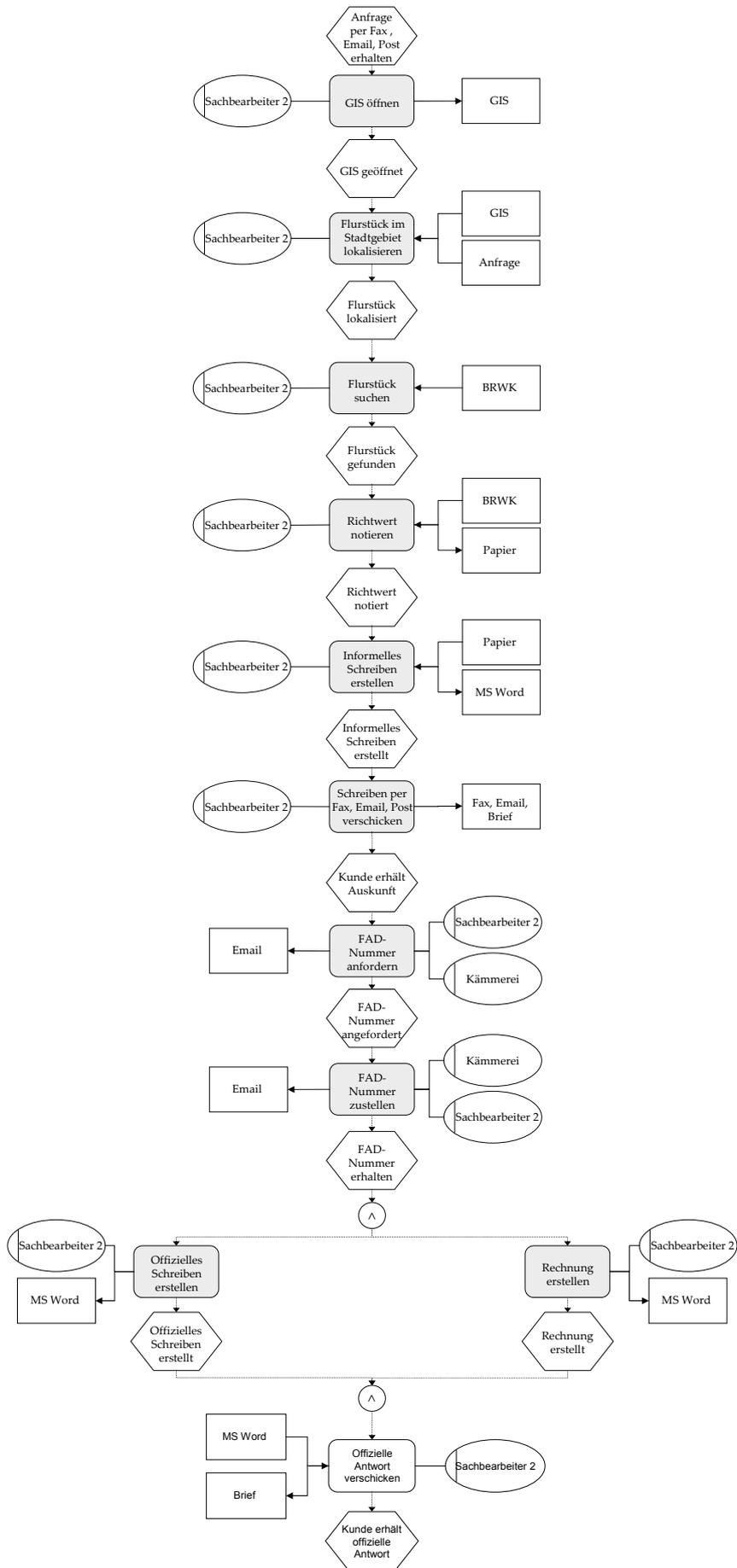


Abbildung 49: IST-Modell der Beauskunftung der Bodenrichtwerte in Ingolstadt [Ebner 2007, Anhang]

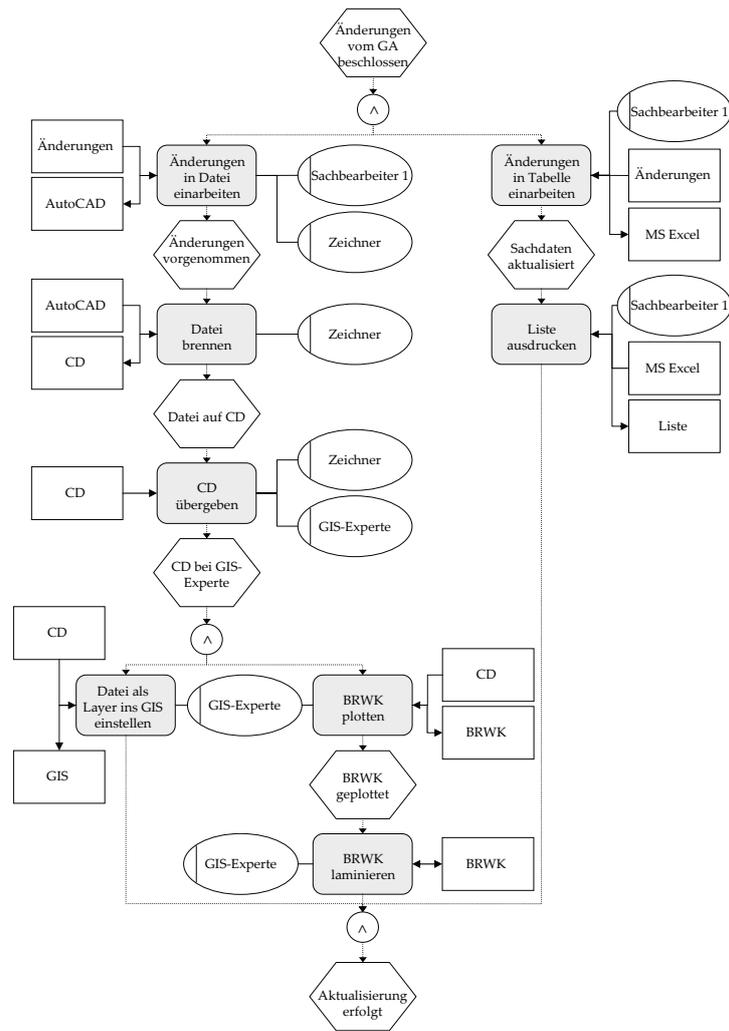


Abbildung 50: SOLL-Modell der Aktualisierung der Bodenrichtwerte in Ingolstadt [Ebner 2007, Anhang]

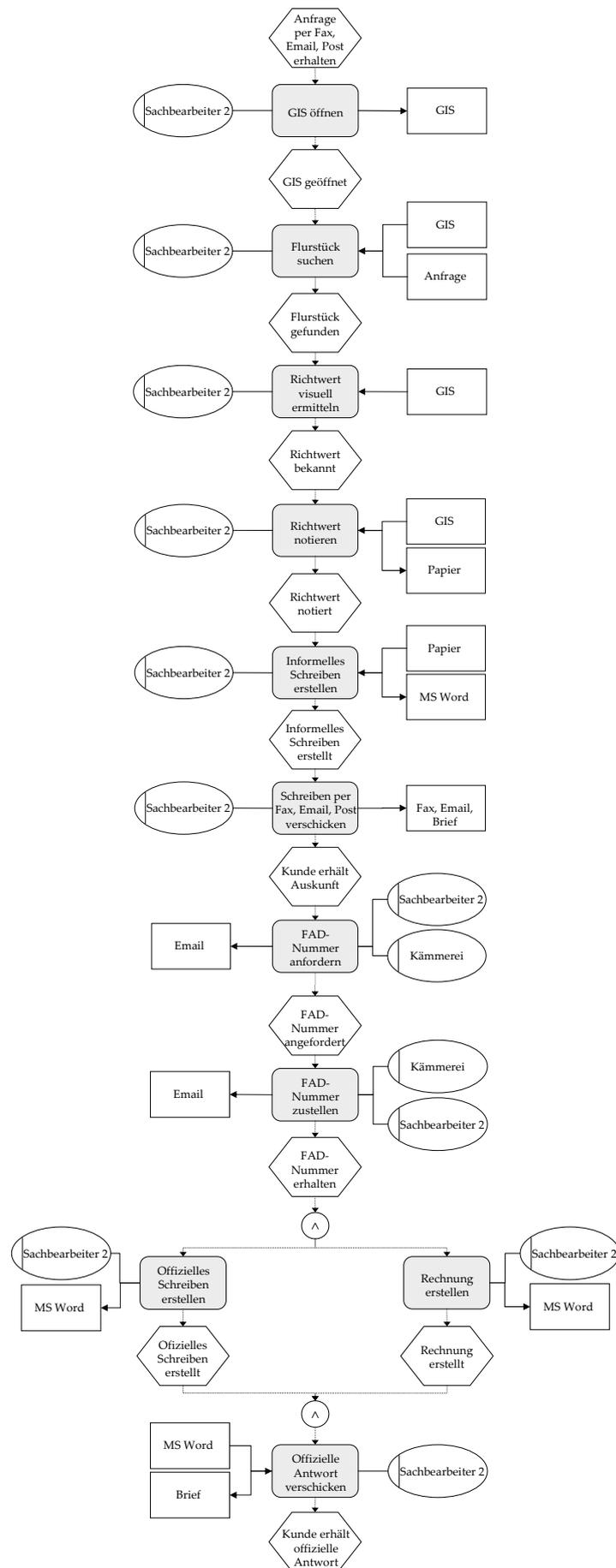


Abbildung 51: SOLL-Modell der Beauskunftung der Bodenrichtwerte in Ingolstadt [Ebner 2007, Anhang]

C Lebenslauf

Persönliche Daten

Name	<u>Kathrin</u> Irene Jaenicke
Geburtstag	19.08.1977
Geburtsort	München
Staatsangehörigkeit	deutsch
Familienstand	ledig

Berufliche Tätigkeit

2005 - 2007	Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Technischen Universität München, Institut für Geodäsie, GIS und Landmanagement, Fachgebiet Geoinformationssysteme
-------------	--

Ausbildung

1998 - 2004	Studium der Sozialgeographie (Diplom) mit den Nebenfächern Fernerkundung, Geoinformatik, Politik und Raumplanung an der Technischen Universität München, der Macquarie University, Sydney, Australien, und der Ludwig-Maximilians-Universität München
1988 - 1997	Werner-Heisenberg Gymnasium Garching, Allgemeine Hochschulreife
1984 - 1988	Grundschule Garching Ost, Garching